

# Investition und Wirtschaftlichkeitsrechnung

# Gliederung

## 1. Investitionsarten

### 1.1 Objektbezogene Investitionen

- 1.1.1 Sachinvestitionen
- 1.1.2 Finanzinvestitionen
- 1.1.3 Immaterielle Investitionen

### 1.2 Wirkungsbezogene Investitionen

- 1.2.1 Gründungsinvestitionen
- 1.2.2 Erweiterungsinvestitionen
- 1.2.3 Ersatzinvestitionen
- 1.2.4 Rationalisierungsinvestitionen
- 1.2.5 Umstellungsinvestitionen
- 1.2.6 Diversifikationsinvestitionen
- 1.2.7 Sicherungsinvestitionen

### 1.3 Sonstige Investitionen

- 1.3.1 Hierarchiebezogene Investitionen
- 1.3.2 Umfangbezogene Investitionen
- 1.3.3 Häufigkeitsbezogene Investitionen

## 2. Investitionsproblem

- 2.1 Einzelinvestition (z.B. nur ein Hersteller)
- 2.2 Auswahlproblem
- 2.3 Ersatzproblem

## 3. Investitionsprozeß

- 3.1 Investitionsplanung
- 3.2 Investitionsdurchführung
- 3.3 Investitionskontrolle

## 4. Investitionsrechnungen

### 4.1 Statische Investitionsrechnungen

- 4.1.1 Grundlagen: fixe und variable Kosten
- 4.1.2 Kostenvergleichsrechnung
- 4.1.3 Gewinnvergleichsrechnung
- 4.1.4 Rentabilitätsvergleichsrechnung
- 4.1.5 Amortisationsvergleichsrechnung

### 4.2 Dynamische Investitionsrechnungen

- 4.2.1 Finanzwirtschaftliche Grundlagen
- 4.2.2 Kapitalwertmethode
  - 4.2.2.1 Dynamische Amortisationrechnung
  - 4.2.2.2 Kapitalwertmethode unter Berücksichtigung von Steuern
- 4.2.3 Annuitätenmethode
- 4.2.4 Interne Zinsfußmethode
- 4.2.5 Kapitalgrenzwert - Bestimmung

## 5. Nutzwertanalyse

- 5.1 Beschreibung
- 5.2 Kriterien
- 5.3 Beispielrechnung

## 6. Sonderrechnungen

- 6.1 Optimale Fertigungslosgröße (oder Bestellmenge)
- 6.2 Eigenfertigung oder Fremdbezug (make or buy)

## 7. Formulare mit Beispielrechnungen

- 7.1 Kostenvergleichsrechnung , statisch
- 7.2 Kostenvergleichsrechnung , dynamisch
- 7.3 Wirtschaftlichkeitsrechnung für neues Produkt (vereinfacht)
- 7.4 Wirtschaftlichkeitsrechnung für neues Produkt (ausführlich)

# Investitionsarten

# Investitionsarten

## Objektbezogene Investitionen

- Sachinvestitionen  
Maschinen, Gebäude .....
- Finanzinvestitionen  
Bankguthaben, gewährte Darlehn, Beteiligungen ...
- Immaterielle Investitionen  
In Personal (Ausbildung, Schulung, ...)  
Forschung, Entwicklung (neue Produkte, Fert.-Verfahren)  
Marketing (werbende und imageverbessernde Invest.)

## Wirkungsbezogene Investitionen

- Gründungsinvestitionen
- Erweiterungsinvestitionen
- Ersatzinvestitionen
- Rationalisierungsinvestitionen
- Umstellungsinvestitionen  
(mengenmäßige Verschiebungen im Fertigungsprogramm)
- Diversifikationsinvestitionen  
(Veränderung Absatzprogramm, neue Märkte erschließen)
- Sicherungsinvestitionen (Sicherung der wirtsch. Existenz)

## Sonstige Investitionen

- Hierarchiebezogene Investitionen  
(Strategische, Taktische, Operative Investitionen)
- Umfangbezogene Investitionen  
(Routineinvestition; Unternehmenspolitische I.)
- Häufigkeitsbezogene Investitionen  
(Einzelinvestition, Investitionsfolge, Investitionskette)

## Investitionsproblem

- Einzelinvestition (z.B. nur ein Hersteller)
- Auswahlproblem (Vergleich alternativer Investitionsobjekte)
- Ersatzproblem (Zeitpunkt für den Ersatz einer Anlage)

## Investitionsprozess

- Investitionsplanung  
Investitionsbedarf  
Kapitalbedarf  
Investitionsprogramm  
Investitionsplan
- Investitionsdurchführung
- Investitionskontrolle  
Abweichungen  
Anpassungsmaßnahmen  
Erfahrungswerte für zukünftige Investitionen

# Statische Investitionsrechnung

Umfaßt Rechenverfahren, mit denen die Vorteilhaftigkeit von Investitions-objekten beurteilt wird. Ihre Merkmale, mit denen sie sich insbesondere von der dynamischen Investitionsrechnung unterscheidet, sind:

- Sie bezieht sich lediglich auf eine Periode
- Sie berücksichtigt keine wechselnden Abhängigkeiten
- Sie basiert auf Kosten und Leistungen

Trotz dieser Einschränkungen werden statische Investitionsrechnungen in der Praxis häufig eingesetzt, da sie relativ einfach zu handhaben sind. Sie können geeignet sein, die Vorteilhaftigkeit von abgrenzbaren, gleichartigen Investitionsobjekten auf der Grundlage repräsentativer oder durchschnittlicher Werte festzustellen.

Die Nachteile liegen vor allem in der kurzfristigen Betrachtungsweise und in der fehlenden Berücksichtigung des zeitlichen Anfalles von Einnahmen und Ausgaben.

Folgende Verfahren lassen sich unterscheiden:

- Kostenvergleichsrechnung
- Gewinnvergleichsrechnung
- Rentabilitätsvergleichsrechnung
- Amortisationsvergleichsrechnung

# Formblatt

## Platzkostenrechnung

Stundensatzrechnung  
mit fixen und variablen  
Kosten

<b>Bezeichnung des Arbeitssystems:</b>				
<b>Kostenstelle:</b> .....	<b>Flächenbedarf:</b> ..... m <sup>2</sup>			
	<b>Fertigungs-Lohn:</b> ..... €/Std.			
<b>Anschaffungskosten</b>				
<b>Kaufpreis:</b>	.....	€		
<b>Zubehör:</b>	.....	€		
<b>Transport:</b>	.....	€		
<b>Montage:</b>	.....	€		
<b>Summe:</b>	.....	€		
<b>Laufzeit:</b>	<b>bei Schichtzahl:</b> .....	=	..... Std./Jahr	
<b>Platzkosten pro Jahr</b>				
	<b>Ermittlungsgrundlage</b>	<b>fixer Anteil</b>	<b>var. Kosten €/Jahr</b>	<b>fixe Kosten €/Jahr</b>
<b>01 Fertigungslohnkosten</b>	..... €/Std X Std/Jahr	20%		
<b>02 Hilfslohnkosten</b>	10,00 % v. Pos.01	80%		
<b>03 Lohnnebenkosten</b>	80,00 % v. Pos.01 + 02	65%		
<b>04 SU Personalkosten</b>	Pos.01 + 02 + 03			
<b>05 Hilfsstoffkosten</b>	..... €/Std	10%		
<b>06 Energiekosten</b>	..... kWh/h * 0,20 €/kWh	10%		
<b>07 Instandhaltungskosten</b>	..... % v. SU.-Invest.	10%		
<b>08 Wzg.-/Vorr.-Kosten</b>	..... €/Std	10%		
<b>09 Raumkosten</b>	..... m <sup>2</sup> * 180,00 €/m <sup>2</sup> * J	100%		
<b>10 .....</b>	.....			
<b>11 Su direkte FGK</b>	Pos.05+...+ Pos.10			
<b>12 kalk. Abschreibung</b>	..... Jahre ND			
<b>13 kalk. Zinsen</b>	..... %/Jahr v.Halbwert			
<b>14 SU Kapitalkosten</b>	Pos.12 + 13			
<b>15 SU direkte Kosten</b>	Pos.04 + 11 + 14			
<b>16 Umlagekosten</b>	..... %Pos15	fix 90%		
<b>17 Gesamtkosten</b>	Pos.15 + 16			
<b>18 Gesamtkosten bei:</b>	..... Std. (fixe + var.Ko.)			
<b>Platzkosten pro Stunde</b>				
	<b>Nutzungs-Std./Jahr</b>	<b>Gesamtkosten €/Std.</b>	<b>var. Kosten €/Std.</b>	<b>fixe Kosten €/Std.</b>
<b>1-schichtig</b>	.....	---	---	---
<b>2-schichtig</b>	.....	---	---	---
<b>3-schichtig</b>	.....	---	---	---

# Kostenvergleichsrechnung

Sie ist das einfachste Verfahren der statischen Investitionsrechnung und dient dazu, Investitionsobjekte auf ihre Vorteilhaftigkeit hin zu überprüfen, indem sie die von ihnen verursachten Kosten einander gegenüberstellt. Dasjenige Investitionsobjekt ist das vorteilhaftere, das die geringeren Kosten verursacht

Die wesentlichen Kostenarten für den Vergleich sollten sein:

- Kapitalkosten Kalkulatorische Abschreibungen, Kalkulatorische Zinsen
- Personalkosten: Löhne, Gehälter, Sozialleistungen
- Materialkosten: Fertigungsmaterial
- Sachkosten: Instandhaltungs-, Energie-, Werkzeug-, Raumkosten

# Kostenvergleichsrechnung (Beispiel)

<b>Kostenvergleichsrechnung</b>				
	Verfahren I		Verfahren II	
Investition [ € ]		35.000		25.000
Zu fertigende Menge	40.000		40.000	
Zeit pro Einheit [min]	2,0		2,5	
Nutzung [Std./ Jahr]		1.333		1.667
<b>Fixkosten</b>				
Kalk. Abschreibung	5 Jahre	7.000	5 Jahre	5.000
Kalk. Zinsen	10%	1.750		1.250
Raumkosten [ 120 €/m <sup>2</sup> ]	10 m <sup>2</sup>	1.200	10 m <sup>2</sup>	1.200
Sonstige Fixkosten				
		9.950		7.450
<b>Variable Kosten</b>				
Fertigungslohnkosten	10,00 €/h	13.333	10,00 €/h	16.667
Lohnnebenkosten	80%	10.667	80%	13.333
Energiekosten [0,10 €/kWh]	3,0 €/kWh	400	2,5 €/kWh	417
Hilfsstoffkosten	0,15 €/h	200	0,10 €/h	167
Instandhaltungskosten	3,0%	1.050	3,0%	750
Werkz.- oder Vorr.-kosten	0,15 €/h	200	0,125 €/h	208
sonstige variable Kosten				
		25.850		31.542
<b>Geamtkosten pro Jahr</b>	<b>€ / Jahr</b>	<b>35.800</b>		<b>38.992</b>
<b>Kosten pro Einheit</b>	<b>€ / Stück</b>	<b>0,90</b>		<b>0,97</b>
Amortisationszeit der Invest-Differ.	Jahre	1,93		

# Gewinnvergleichsrechnung

Sie ist eine Erweiterung der Kostenvergleichsrechnung, indem sie die Erträge mit einbezieht. Durch diese Einbeziehung läßt sich die Vorteilhaftigkeit besser beurteilen. Schließlich muß ein noch so kostengünstiges Investitionsobjekt nicht notwendigerweise auch einen Gewinn erwirtschaften.

Als Gewinn wird hier die Differenz aus Kosten und Erträgen verstanden.

## **Es können beurteilt werden:**

- Die Vorteilhaftigkeit eines einzelnen Investitionsobjektes, die gegeben ist, wenn der Gewinn größer oder gleich Null ist.
- Die Vorteilhaftigkeit alternativer Investitionsobjekte, wobei das Objekt das vorteilhaftere ist, das den größten Gewinn erzielt.
- Die Vorteilhaftigkeit des Ersatzes eines alten durch ein neues Investitionsobjekt.



# Gewinnvergleichsrechnung (Beispiel)

<b>Gewinnvergleichsrechnung</b>				
	Verfahren I		Verfahren II	
Investition [ € ]		35.000		25.000
Zu fertigende Menge	40.000		40.000	
Zeit pro Einheit [min]	2,0		2,5	
Nutzung [Std./ Jahr]		1.333		1.667
<b>Fixkosten</b>				
Kalk. Abschreibung	5 Jahre	7.000	5 Jahre	5.000
Kalk. Zinsen	10%	1.750		1.250
Raumkosten [ 60 €/m <sup>2</sup> ]	10 m <sup>2</sup>	600	10 m <sup>2</sup>	600
Sonstige Fixkosten		6.000		6.000
		15.350		12.850
<b>Variable Kosten</b>				
Fertigungslohnkosten	10,00 €/h	13.333	10,00 €/h	16.667
Lohnnebenkosten	80%	10.667	80%	13.333
Energiekosten [0,10 €/kWh]	3,0 kWh/h	400	2,5 kWh/h	417
Hilfsstoffkosten	0,15 €/h	200	0,10 €/h	167
Instandhaltungskosten	3,0%	1.050	3,0%	750
Werkz.- oder Vorr.-kosten	0,15 €/h	200	0,125 €/h	208
sonstige variable Kosten	0,25 €/St.	10.000	0,25 €/St.	10.000
		35.850		41.542
<b>Geamtkosten pro Jahr</b>	€ / Jahr	51.200		54.392
Kosten pro Einheit	€ / Stück	1,28		1,36
<b>Erlöse [€ / Jahr]</b>	€ / Jahr	54.000		54.000
Erlöse [€ / Einheit]	€ / Stück	1,35		1,35
<b>Gewinn [€ / Jahr]</b>	<b>€ / Jahr</b>	<b>2.800</b>		<b>-392</b>

# Rentabilitätsvergleichsrechnung

Sie ermöglicht die Ermittlung der absoluten Vorteilhaftigkeit von Investitionsobjekten, da sie den erforderlichen Kapitaleinsatz berücksichtigt, was bei der Kostenvergleichs- und der Gewinnvergleichsrechnung nicht geschieht, da diese nur Aussagen über die relative Vorteilhaftigkeit ermöglichen.

$$\text{Rentabilität} = \frac{\text{Ertrag} \text{ ./. Kosten}}{\text{Durchschnittlicher Kapitaleinsatz}} \times 100$$

Durchschnittlicher Kapitaleinsatz:

Abnutzbare Anlagegüter → halbe Anschaffungskosten

nicht abnutzbare A. und Umlaufvermögen → gesamte Anschaffungskosten

## Es können beurteilt werden:

- Die Vorteilhaftigkeit eines einzelnen Investitionsobjektes, die gegeben ist, wenn seine Rentabilität der vom Unternehmen festgelegten Mindestrentabilität entspricht oder darüber liegt.
- Die Vorteilhaftigkeit alternativer Investitionsobjekte, wobei das Objekt das vorteilhaftere ist, das die höhere Rentabilität aufweist.
- Die Vorteilhaftigkeit des Ersatzes eines alten durch ein neues Investitionsobjekt.

# Rentabilitätsvergleichsrechnung (Beispiel)

<b>Rentabilitätsvergleichsrechnung</b>		Verfahren I		Verfahren II	
Investition [€]		35.000		25.000	
Zu fertigende Menge	40.000		40.000		
Zeit pro Einheit [min]	2,0		2,5		
Nutzung [Std./ Jahr]		1.333		1.667	
<b>Fixkosten</b>					
Kalk. Abschreibung	5 Jahre	7.000	5 Jahre	5.000	
Kalk. Zinsen					
Raumkosten [ 60 €/m <sup>2</sup> ]	10 m <sup>2</sup>	600	10 m <sup>2</sup>	600	
Sonstige Fixkosten		6.000		6.000	
		<u>13.600</u>		<u>11.600</u>	
<b>Variable Kosten</b>					
Fertigungslohnkosten	10,00 €/h	13.333	10,00 €/h	16.667	
Lohnnebenkosten	80%	10.667	80%	13.333	
Energiekosten [0,10 €/kWh]	3,0 kWh/h	400	2,5 kWh/h	417	
Hilfsstoffkosten	0,15 €/h	200	0,10 €/h	167	
Instandhaltungskosten	3,0%	1.050	3,0%	750	
Werkz.- oder Vorr.-kosten	0,15 €/h	200	0,125 €/h	208	
sonstige variable Kosten	0,25 €/St.	10.000	0,25 €/St.	10.000	
		<u>35.850</u>		<u>41.542</u>	
<b>Geamtkosten pro Jahr</b>	€/ Jahr	49.450		53.142	
Kosten pro Einheit	€/ Stück	1,24		1,33	
<b>Erlöse [€/ Jahr]</b>	€/ Jahr	54.000		54.000	
Erlöse [€/ Einheit]	€/ Stück	1,35		1,35	
<b>Gewinn [€/ Jahr]</b>	€/ Jahr	4.550		858	
Kapitaleinsatz 50%	€	17.500		12.500	
<b>Rentabilität</b>		<b>26,0%</b>		<b>6,9%</b>	

# Amortisations(-vergleichs)rechnung

Die Vorteilhaftigkeit einer Investition wird hier an der Amortisationszeit gemessen. Das ist der Zeitraum, innerhalb dessen das für ein Investitionsobjekt eingesetzte Kapital wieder in das Unternehmen zurückgeflossen ist. Sie wird als Wiedergewinnungszeit bezeichnet und kann wie folgt berechnet werden:

$$\text{Amortisationszeit} = \frac{\text{Anschaffungskosten} \cdot \text{Restwert}}{\text{durchschn. jährl. Gewinn} \cdot \text{Abschreibung}}$$

## Es können beurteilt werden:

- Die Vorteilhaftigkeit eines einzelnen Investitionsobjektes, Sie ist gegeben ist, wenn die errechnete Amortisationszeit nicht über die betrieblich festgelegte maximale Amortisationszeit hinausgeht.
- Die Vorteilhaftigkeit alternativer Investitionsobjekte, wobei das Objekt das vorteilhaftere ist, das die geringere Amortisationszeit aufweist.
- Die Vorteilhaftigkeit des Ersatzes eines alten durch ein neues Investitionsobjekt.

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Investitionsobjekten ist die Amortisationsvergleichsrechnung nicht geeignet. Lediglich wenn die Nutzungsdauer des Investitionsobjektes unter der Amortisationszeit liegt, kann eine mangelnde Wirtschaftlichkeit erkannt werden.

# Amortisationszeit – Berechnung (Beispiel)

## Amortisationszeit in der Kostenvergleichs - Rechnung

	Verfahren I		Verfahren II	
	Investition	€	35.000	
Kalk. Abschreibung	5 Jahre	7.000	5 Jahre	5.000
Gesamtkosten pro Jahr	€/ Jahr	35.200		38.392
Gesamtkosten ./ . Abschreibung	€/ Jahr	28.200		33.392
<b>Amortisation der Invest.- Differenz =</b>		$\frac{35.000 - 25.000}{33.392 - 28.200}$	=	<b>1,93 Jahre</b>

## Amortisationszeit in der Gewinnvergleichs - Rechnung

	Verfahren I		Verfahren II	
	Investition [€]		35.000	
Kalk. Abschreibung	5 Jahre	7.000	5 Jahre	5.000
Gesamtkosten pro Jahr	€/ Jahr	51.200		54.392
Erlöse [€/ Jahr]	€/ Jahr	54.000		54.000
Gewinn [€/ Jahr]	€/ Jahr	2.800		-392
Gewinn + Abschreibung	€/ Jahr	9.800		4.608
<b>Amortisation der Invest.- Summe</b> (Invest.-Summe / (Gewinn + Abschreibung))	Jahre	3,6	Jahre	5,4

# Dynamische Investitionsrechnung

Umfaßt Rechenverfahren zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von Investitionsobjekten. Ihre Merkmale, mit denen sie sich insbesondere von der statischen Investitionsrechnung unterscheidet, sind:

- Sie bezieht sich auf alle Nutzungsperioden des Investitionsobjektes
- Sie basiert auf Einnahmen und Ausgaben
- Sie bedient sich finanzmathematischer Methoden.

Deshalb eignet sie sich wesentlich besser als die statische Investitionsrechnung, um die Vorteilhaftigkeit von Investitionsobjekten zu beurteilen. Die dynamische Investitionsrechnung ist andererseits aber schwieriger zu handhaben als die statische Investitionsrechnung, so daß sie in der Praxis weniger häufig eingesetzt wird.

Die Verwendung finanzwirtschaftlicher Methoden ermöglicht es, die Bedeutung der Daten im Zeitablauf zu berücksichtigen. Dies geschieht durch die Verzinsung, mit deren Hilfe eine Vergleichbarkeit der Einnahmen und Ausgaben herbeigeführt wird. Dazu ist vom Unternehmen der Kalkulations-zinssatz festzulegen.

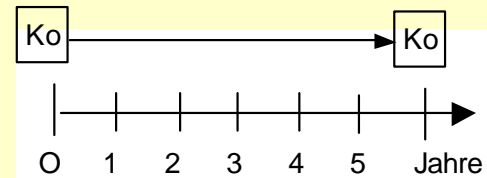
## **Folgende Verfahren lassen sich unterscheiden:**

- Kapitalwertmethode
- Annuitätenmethode
- Interne Zinsfußmethode

# Finanzwirtschaftliche Grundlagen 1

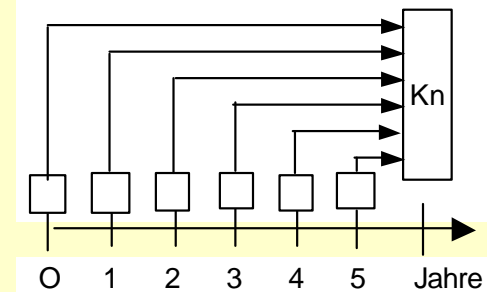
## Endwert bei einmaliger Zahlung am Anfang

Anfangsbetrag	100,00 €
Jahre	5
Zinssatz p.a.	7%
Endwert	140,26 €



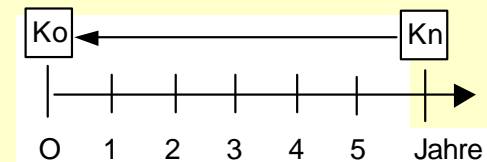
## Endwert bei mehrmaliger Zahlung

Zahlung am Ende jeden Jahres	1.000,00 €
Jahre	10
Zinssatz p.a.	5%
Endwert	12.577,89 €



## Barwert bei einmaliger Zahlung am Ende

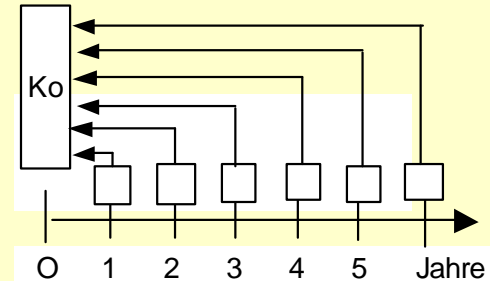
Endbetrag	140,26 €
Jahre	5
Zinssatz p.a.	7%
Barwert	100,00 €



# Finanzwirtschaftliche Grundlagen 2

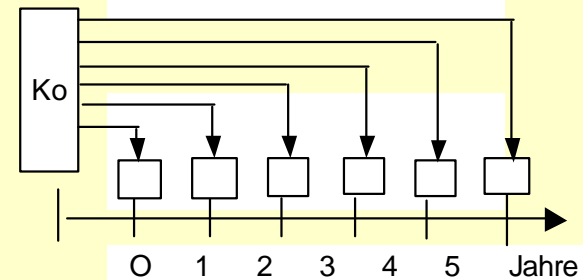
## Barwert bei mehrmaliger Zahlung

Zahlung am Ende jeden Jahres	2.825,32 €
Jahre	5
Zinssatz p.a.	3%
Barwert	12.939,14 €



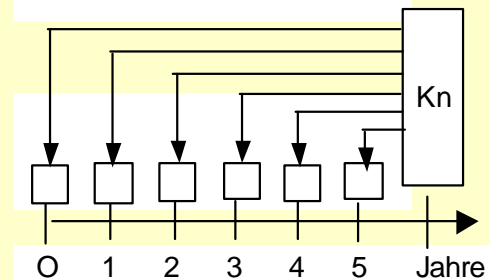
## Kapitalwiedergewinnung

Kapital	10.000,00 €
Jahre	3
Zinssatz p.a.	7%
jährliche Rate	3.810,52 €



## Restwertverteilung

Betrag nach n Jahren	15.000,00 €
Jahre	5
Zinssatz p.a.	3%
jährliche Rate	2.825,32 €





# Finanzwirtschaftliche Formeln

Aufzinsungsfaktor

$$(1 + i)^n$$

Abzinsungsfaktor

$$\frac{i}{(1 + i)^n}$$

Restwert-  
verteilungsfaktor

$$\frac{i}{(1 + i)^n - 1}$$

Kapitalwieder-  
gewinnungsfaktor

$$\frac{i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Endwertfaktor

$$\frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

Barwertfaktor

$$\frac{(1 + i)^n - 1}{i (1 + i)^n}$$

$i$  = Kalkulationszinssatz

$n$  = Nutzungsdauer [Jahre]

# Finanzwirtschaftliche Tabelle

**Zinssatz: 10,0%**

Jahr	Aufzinsungs- faktor	Abzinsungs- faktor	Restwert- verteilungs- faktor	Kapital- wiedergew.- faktor	Endwert- faktor	Barwert- faktor
1	1,100000	0,909091	1,000000	1,100000	1,000000	0,909091
2	1,210000	0,826446	0,476190	0,576190	2,100000	1,735537
3	1,331000	0,751315	0,302115	0,402115	3,310000	2,486852
4	1,464100	0,683013	0,215471	0,315471	4,641000	3,169865
5	1,610510	0,620921	0,163797	0,263797	6,105100	3,790787
6	1,771561	0,564474	0,129607	0,229607	7,715610	4,355261
7	1,948717	0,513158	0,105405	0,205405	9,487171	4,868419
8	2,143589	0,466507	0,087444	0,187444	11,435888	5,334926
9	2,357948	0,424098	0,073641	0,173641	13,579477	5,759024
10	2,593742	0,385543	0,062745	0,162745	15,937425	6,144567
11	2,853117	0,350494	0,053963	0,153963	18,531167	6,495061
12	3,138428	0,318631	0,046763	0,146763	21,384284	6,813692
13	3,452271	0,289664	0,040779	0,140779	24,522712	7,103356
14	3,797498	0,263331	0,035746	0,135746	27,974983	7,366687
15	4,177248	0,239392	0,031474	0,131474	31,772482	7,606080
16	4,594973	0,217629	0,027817	0,127817	35,949730	7,823709
17	5,054470	0,197845	0,024664	0,124664	40,544703	8,021553
18	5,559917	0,179859	0,021930	0,121930	45,599173	8,201412
19	6,115909	0,163508	0,019547	0,119547	51,159090	8,364920
20	6,727500	0,148644	0,017460	0,117460	57,274999	8,513564

# Rechnen mit finanzwirtschaftlichen Tabellen

<p><b><u>Endwert bei einmaliger Zahlung am Anfang</u></b></p> <p>Anfangsbetrag:           <b>1.000 €</b></p> <p>Jahre:                       <b>5</b> Zinssatz:                   10%</p> <p>Aufzinsungsfaktor:      1,610510</p> <p><b><u>Endbetrag:           1.610,51 €</u></b></p>	<p><b><u>Endwert bei mehrmaliger Zahlung</u></b></p> <p>Zahlung am Ende jeden Jahres:       <b>1.200 €</b></p> <p>Jahre:                       <b>10</b> Zinssatz:                   10%</p> <p>Endwertfaktor:       15,937425</p> <p><b><u>Endwert:           19.124,91 €</u></b></p>
<p><b><u>Barwert bei einmaliger Zahlung am Ende</u></b></p> <p>Endbetrag:               <b>1.500 €</b></p> <p>Jahre:                       <b>5</b> Zinssatz:                   10%</p> <p>Abzinsungsfaktor:      0,620921</p> <p><b><u>Anfangsbetrag:      931,38 €</u></b></p>	<p><b><u>Barwert bei mehrmaliger Zahlung</u></b></p> <p>Zahlung am Ende jeden Jahres:       <b>1.200 €</b></p> <p>Jahre:                       <b>10</b> Zinssatz:                   10%</p> <p>Barwertfaktor:       6,144567</p> <p><b><u>Barwert:           7.373,48 €</u></b></p>
<p><b><u>Kapitalwiedergewinnung</u></b></p> <p>Kapital:                   <b>80.000 €</b></p> <p>Jahre:                       <b>10</b> Zinssatz:                   10%</p> <p>Kapital- wiedergewinnungsfaktor:   0,162745</p> <p><b><u>jährliche Rate:      13.019,63 €</u></b></p>	<p><b><u>Restwertverteilung</u></b></p> <p>Betrag nach n Jahren:       <b>20.000 €</b></p> <p>Jahre:                       <b>5</b> Zinssatz:                   10%</p> <p>Restwertverteilungsfaktor:   0,163797</p> <p><b><u>jährliche Rate:      3.275,95 €</u></b></p>

# Kapitalwert – Methode

Bei dieser Methode ist der Kapitalwert zum Beginn der Nutzungsdauer von Investitionsobjekten der Maßstab für die Vorteilhaftigkeit.

Als Kapitalwert einer Investition ist die Differenz zwischen dem Barwert der investitionsbedingten Einnahmen und dem Barwert der investitionsbedingten Ausgaben zu verstehen, wobei ein Liquidationserlös des Investitionsobjektes abgezinst und den Überschüssen des Investitionsobjektes zugerechnet wird.

$$\text{Kapitalwert } C_0 = \text{Abgezinste Einnahmen} - \text{Abgezinste Ausgaben} \\ \text{(einschließlich Anschaffungswert)}$$

## Es können beurteilt werden:

- Die Vorteilhaftigkeit eines einzelnen Investitionsobjektes, die gegeben ist, wenn der Kapitalwert gleich oder größer Null ist.
- Die Vorteilhaftigkeit alternativer Investitionsobjekte, wobei das Investitionsobjekt das vorteilhaftere ist, das den größeren Kapitalwert aufweist.
- Der optimale Ersatzzeitpunkt eines alten durch ein neues Investitionsobjekt

## Dynamischer Amortisationszeitpunkt

Er wird im Kapitalwertverfahren zusätzlich ermittelt und ist der Zeitpunkt, an dem der kumulierte Saldo aus Einnahmen und Ausgaben größer Null wird.

# Kapitalwert – Methode (Beispiel)

Jahr	Ausgaben -Zeitwert- EURO	Einnahmen -Zeitwert- EURO	Abzinsungs- faktor für 10%	Ausgaben -Barwert- EURO	Einnahmen -Barwert- EURO	Saldo -Barwert- EURO	Saldo, kum. -Barwert- EURO	Amorti- sations- zeitunkt
0	100.000		1,0000	100.000	0	-100.000	-100.000	
1	10.000	40.000	0,9091	9.091	36.364	27.273	-72.727	
2	10.000	40.000	0,8264	8.264	33.058	24.793	-47.934	
3	10.000	40.000	0,7513	7.513	30.053	22.539	-25.394	
4	12.000	30.000	0,6830	8.196	20.490	12.294	-13.100	
5	12.000	30.000	0,6209	7.451	18.628	11.177	-1.924	
6	15.000	25.000	0,5645	8.467	14.112	5.645	3.721	x
7	15.000	25.000	0,5132	7.697	12.829	5.132	8.853	
8	5.000	20.000	0,4665	2.333	9.330	6.998	<b>15.850</b>	
<b>Summe der Barwerte</b>				<b>159.013</b>	<b>174.863</b>			
<b>Kapitalwert der Investition</b>					<b>15.850</b>			
<b>Amortisationszeit</b>					<b>6 Jahre</b>			

# Kapitalwert – Rechnung unter Berücksichtigung von Steuern (Beispiel)

Hebesatz GewESt:	420%
Steuermesszahl:	5%
Grenzsatz EinkSt:	25%
Nutzungsdauer:	4 Jahre
Kalk.-Zinssatz (Br.)	7%

$$\text{Gewerbeertragsteuersatz} = \frac{\text{Hebesatz} \times \text{Steuermesszahl}}{1 + \text{Hebesatz} \times \text{Steuermesszahl}} = 17,36\%$$

$$\text{Gesamtsteuersatz} = \text{Einkommensteuersatz} \times (1 - \text{Gewerbsteuersatz}) + \text{Gewerbsteuersatz} = 38,02\%$$

$$\text{Nettokalkulationszinssatz} = \text{Bruttokalkulationszinssatz} \times (1 - \text{Steuersatz}) = 4,34\%$$

Jahr	Einnahmen -Zeitwert- EURO	Ausgaben -Zeitwert- EURO	Saldo lfd. Zahlungen	AfA	Steuer- basis	Steuer- zahlung. 38%	Saldo lfd.Zahl. mit Steuern	Abzinsungs- faktor für 4,34%	Saldo -Barwert- EURO	Saldo, kum. -Barwert- EURO	Amorti- sations- zeitunkt
	Anlage:	100.000									
	Umlauf:	* 5.000									
0		105.000	-105.000				-105.000	1,0000	-105.000	-105.000	
1	133.200	73.200	60.000	25.000	35.000	-13.300	46.700	0,9584	44.758	-60.242	
2	109.548	59.548	50.000	25.000	25.000	-9.500	40.500	0,9185	37.201	-23.042	
3	90.192	50.192	40.000	25.000	15.000	-5.700	34.300	0,8803	30.195	7.154	x
4	48.628	23.628	25.000	25.000	0	0	30.000	0,8437	25.312	32.465	
5			0	0	0	0	0	0,8086	0	32.465	
6			0	0	0	0	0	0,7750	0	32.465	
7			0	0	0	0	0	0,7428	0	32.465	
8			0	0	0	0	0	0,7119	0	<b>32.465</b>	

**Kapitalwert: 32.465**

**Amortiation im 3. Jahr** ←

\* Das Umlaufvermögen wird im letzten Jahr der Nutzung als positiver Saldo aufgelöst

# Annuitäten – Methode

Bei dieser Methode ist die Annuität einer Investition der Maßstab für die Vorteilhaftigkeit. Sie bezieht sich auf den Periodenerfolg, indem sie die durchschnittlichen jährlichen Einnahmen den durchschnittlichen jährlichen Ausgaben gegenüberstellt.

Die Einnahmen und Ausgaben werden in zwei äquivalente und uniforme Reihen umgerechnet, wobei - wie bei der Kapitalwertmethode - eine Diskontierung auf den Bezugszeitpunkt vorgenommen wird. Die auf diese Weise ermittelten Barwerte werden danach in gleiche jährliche Überschüsse - die Annuitäten - aufgeteilt, indem sie mit dem Kapitalwiedergewinnungsfaktor multipliziert werden.

$$\text{Annuität} = \text{Kapitalwert} \times \text{Kapitalwiedergewinnungsfaktor}$$

(Vergleiche zum Kapitalwiedergewinnungsfaktor (KWF) die finanzwirtschaftlichen Tabellen.)

## **Es können beurteilt werden:**

- Die Vorteilhaftigkeit eines einzelnen Investitionsobjektes, die gegeben ist, wenn die Annuität gleich oder größer Null ist.
- Die Vorteilhaftigkeit alternativer Investitionsobjekte, wobei das Investitionsobjekt das vorteilhaftere ist, das die größere Annuität aufweist.
- Der optimale Ersatzzeitpunkt eines alten durch ein neues Investitionsobjekt.

## Annuitäten – Methode (Beispiel)

Jahr	Ausgaben -Zeitwert- EURO	Einnahmen -Zeitwert- EURO	Abzinsungs- faktor für 10%	Ausgaben -Barwert- EURO	Einnahmen -Barwert- EURO
0	100.000		1,0000	100.000	0
1	10.000	40.000	0,9091	9.091	36.364
2	10.000	40.000	0,8264	8.264	33.058
3	10.000	40.000	0,7513	7.513	30.053
4	12.000	30.000	0,6830	8.196	20.490
5	12.000	30.000	0,6209	7.451	18.628
6	15.000	25.000	0,5645	8.467	14.112
7	15.000	25.000	0,5132	7.697	12.829
8	5.000	20.000	0,4665	2.333	9.330
Summe der Barwerte				159.013	174.863
Nutzungsdauer	Zinssatz	KWF			
8 Jahre	10%	0,1874			
<b>Annuitäten</b>			€ / Jahr	<b>29.806</b>	<b>32.777</b>
<b>Überschuß - Annuität</b>			€ / Jahr		<b>2.971</b>



# Interne Zinsfuß – Methode

Bei dieser Methode ist der interne Zinsfuß einer Investition der Maßstab für die Vorteilhaftigkeit. Das ist der Zinssatz, der beim Diskontieren der Einnahme- und Ausgabenreihe zu einem Kapitalwert von Null führt.

Der interne Zinsfuß kann graphisch und rechnerisch ermittelt werden. In beiden Fällen wird zunächst mit zwei unterschiedliche Zinssätzen gerechnet und daraus der interne Zinssatz durch interpolieren ermittelt.

Diese Methoden sind recht zeitaufwendig. Mit Tabellenkalkulationen wird diese Arbeit wesentlich vereinfacht. In Excel lautet die Funktion:

**=IKV(Werte;Schätzwert)**

**Werte** ist eine Matrix von Zellen (z. B. Zellen E6 bis E14) in denen die Zahlen stehen, für die der interne Zinsfuß berechnet werden soll.

**Schätzwert** ist ein Prozentsatz, den Excel zu Beginn seiner Berechnung erstmals anwendet, um dann in weiteren iterativen Schritten an den tatsächlichen Internen Zinsfuß gelangt.

Ein eventueller Liquidationserlös des Investitionsobjektes wird abgezinst und den Überschüssen zuerechnet.

## **Es können beurteilt werden:**

- Die Vorteilhaftigkeit eines einzelnen Investitionsobjektes, die gegeben ist, wenn der interne Zinssatz der vom Unternehmen festgelegten Mindestverzinsung entspricht.
- Die Vorteilhaftigkeit alternativer Investitionsobjekte, wobei das Investitionsobjekt mit dem größeren internen Zinsfuß das vorteilhaftere ist.
- Der optimale Ersatzzeitpunkt eines alten durch ein neues Investitionsobjekt.

## Interne Zinsfuß – Methode (Beispiel)

Jahr	Ausgaben -Zeitwert- EURO	Einnahmen -Zeitwert- EURO	Saldo Zeitwert EURO	<u>Versuchs - Abzins.-faktor</u>		Saldo 14% EURO	Saldo 16% EURO
				für 14%	für 16%		
0	100.000		-100.000	1,0000	1,0000	-100.000	-100.000
1	10.000	40.000	30.000	0,8772	0,8621	26.316	25.862
2	10.000	40.000	30.000	0,7695	0,7432	23.084	22.295
3	10.000	40.000	30.000	0,6750	0,6407	20.249	19.220
4	12.000	30.000	18.000	0,5921	0,5523	10.657	9.941
5	12.000	30.000	18.000	0,5194	0,4761	9.349	8.570
6	15.000	25.000	10.000	0,4556	0,4104	4.556	4.104
7	15.000	25.000	10.000	0,3996	0,3538	3.996	3.538
8	5.000	20.000	15.000	0,3506	0,3050	5.258	4.575
<b>Summe der Barwerte</b>						<b>3.466</b>	<b>-1.894</b>
<b>Interner Zinsfuß</b> (interpoliert)				<b>15,29%</b>			
(Excel - Formel)				<b>15,27%</b>			

# Vergleich der dynamischen Methoden

Jahr	Ausgaben -Zeitwert- EURO	Einnahmen -Zeitwert- EURO	Saldo -Zeitwert- EURO	Abzinsungs- faktor für 10%	Saldo -Barwert- EURO	Saldo, kum. -Barwert- EURO	Amorti- sations- zeitunkt
0	100.000		-100.000	1,0000	-100.000	-100.000	
1	10.000	40.000	30.000	0,9091	27.273	-72.727	
2	10.000	40.000	30.000	0,8264	24.793	-47.934	
3	10.000	40.000	30.000	0,7513	22.539	-25.394	
4	12.000	30.000	18.000	0,6830	12.294	-13.100	
5	12.000	30.000	18.000	0,6209	11.177	-1.924	
6	15.000	25.000	10.000	0,5645	5.645	3.721	x
7	15.000	25.000	10.000	0,5132	5.132	8.853	
8	5.000	20.000	15.000	0,4665	6.998	<b>15.850</b>	
<b>Kapitalwert der Investition</b>					<b>15.850</b>		
		Nutzungsdauer 8 Jahre	Zinssatz 10%	KWF 0,1874			
<b>Annuität</b>					<b>2.971</b>		
<b>Interner Zinsfuß</b>					<b>15,3%</b>		
<b>Amortisationszeit</b>					<b>6 Jahre</b>		

1. positiver Wert

# Kapitalgrenzwert - Bestimmung

Der Kapitalgrenzwert beantwortet die Frage:

Wie hoch darf der Kapitaleinsatz für ein Investitionsobjekt höchstens sein, wenn die erwarteten Einsparungen bei der vorgegebenen Mindestverzinsung erzielt werden sollen.

Hierfür wird zunächst die erwartete durchschnittliche jährliche Nettoeinsparung ermittelt und die voraussichtliche Nutzungsdauer und Mindestverzinsung festgelegt. Die Formel für den Kapitalgrenzwert lautet dann:

$$\text{KGW} = \text{jährliche Nettoeinsparung} / \text{Kapitalwiedergewinnungsfaktor}$$

(Vergleiche zum Kapitalwiedergewinnungsfaktor (KWF) die finanzwirtschaftlichen Tabellen und die Annuitätenmethode.)

# Kapitalgrenzwert – Rechenblatt (Beispiel)

Investitionsobjekt: <b>Strahlanlage zum entgraten von Preßteilen</b>																					
Beantwortung der Frage: Wie hoch darf der Kapitaleinsatz für das hier beschriebene Objekt höchstens sein, wenn die erwarteten Einsparungen bei vorgegebener Mindestverzinsung erzielt werden sollen.																					
Beschreibung:																					
<u>Istzustand:</u> ♦ zwei Preßteile werden nach dem Pressen in einem separaten Arbeitsgang entgratet. .... 1.111 Std./Jahr <u>Soll:</u> ♦ Die Strahlanlage steht an der Presse. Die aus der Presse entnommenen Teile werden zum entgraten sofort in die Strahlanlage übergeben.																					
<b>Erwartete Einsparungen</b>			<b>Bemerkungen</b>																		
♦ Personalkosteneinsparung 1.111 Std x      11,00 € <b>12.222</b> LNK            80% <b>9.778</b> Summe        € / Jahr <b>22.000</b>			<u>Entgratzeit:</u> 16.667 Preßteile / Jahr 4 Minuten / Preßteil 1.111 Stunden / Jahr																		
♦ Energie, Instandhaltung      € / Jahr      ..... ♦ Sachkosten                    € / Jahr      ..... ♦ Sonstige                        € / Jahr      ..... Summe                            € / Jahr <b>22.000</b>																					
<b>Mehrausgaben (Energie, Instandhaltung)</b> <b>2.500</b>																					
<b>Netto-Einsparung</b> € / Jahr <b>19.500</b>																					
<b>Investition:</b>																					
Nutzungsdauer	Jahre	<b>3</b>		= Amortisationszeit																	
Mindestverzinsung	%	<b>10%</b>																			
KWF - Faktor		<b>0,402115</b>																			
<b>Kapitalgrenzwert</b>	€	<b>48.000</b>	Max. Investitionssumme bei der vorgegebenen Einsparung und Mindestverzinsung.																		
<b>Gesetzte Investitionssumme</b> €			<b>50.000</b>																		
<b>Auswirkung alternativer Ansätze der Einsparung:</b>			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einsparung pro Jahr</th> <th>Interner Zinsfuß</th> <th>Amortisation</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5.000</td> <td>9%</td> <td>10 . Jahr</td> </tr> <tr> <td>10.000</td> <td>20%</td> <td>5 . Jahr</td> </tr> <tr> <td>15.000</td> <td>30%</td> <td>4 . Jahr</td> </tr> <tr> <td>20.000</td> <td>40%</td> <td>3 . Jahr</td> </tr> <tr> <td>25.000</td> <td>50%</td> <td>2 . Jahr</td> </tr> </tbody> </table>	Einsparung pro Jahr	Interner Zinsfuß	Amortisation	5.000	9%	10 . Jahr	10.000	20%	5 . Jahr	15.000	30%	4 . Jahr	20.000	40%	3 . Jahr	25.000	50%	2 . Jahr
Einsparung pro Jahr	Interner Zinsfuß	Amortisation																			
5.000	9%	10 . Jahr																			
10.000	20%	5 . Jahr																			
15.000	30%	4 . Jahr																			
20.000	40%	3 . Jahr																			
25.000	50%	2 . Jahr																			
A-CP, Brandt																					

# Nutzwertanalysen

Sowohl bei statischen als auch bei dynamischen Investitionsrechnungen werden ausschließlich quantifizierbare Rechengrößen verarbeitet und berechnet.

Mit Hilfe der **Nutzwertanalyse** lassen sich sowohl qualitative als auch quantitative Faktoren alternativer Objekte miteinander vergleichen.

Sie bietet sich darum hauptsächlich für Investitionen an, die sich nicht mit quantifizierbaren Leistungen bewerten lassen.

## Das Rechenverfahren ist wie folgt:

- Zu jeder Investition werden Kriterien gebildet, die für das Investitionsverfahren wichtig sind.
- Diese Kriterien werden dann unterschiedlich gewichtet.
- Anschließend wird jede Investitionsalternative nach diesen Kriterien untersucht. Das im Vergleich mit den anderen Investitionsalternativen am besten abschneidende erhält den Rang "1". Das Objekt auf dem letzten Rang entspricht im Vergleich am wenigsten den gestellten Anforderungen.
- Danach wird der Rangplatz durch Gewichtung bewertet und die einzelnen Ergebnisse werden summiert. Das Objekt, welches die gestellten Kriterien am besten erfüllt, hat die geringste Bewertungskennziffer.

Die Nutzwertanalyse ist auch deshalb sehr interessant, weil dieses Auswahlverfahren auch auf andere betriebliche Probleme (z. B. Auswahl von alternativen Lieferanten oder Bewerbern usw.) anwendbar ist. Der Entscheider wird gezwungen, sich über die einzelnen Auswahlkriterien und deren Gewichtung Gedanken zu machen.

# Nutzwertanalysen – Kriterien 1

## Wirtschaftliche Bewertungskriterien

Absatzbezogen	Marktanteil Marktsättigung Marktstrategie	Distributionsfähigkeit Werbewirksamkeit Preisangemessenheit
Beschaffungsbezogen	Fortschrittlichkeit Kundendienst Garantie Kulanz Elastizität	Lieferzeit Bonität Pünktlichkeit Zuverlässigkeit
Personalbezogen	Qualitative Beschaffbarkeit Quantitative Beschaffbarkeit Entwicklungsfähigkeit	
Finanzbezogen	Sicherheit Kursrisiko	Ersetzbarkeit Zinsrisiko

## Technische Bewertungskriterien

Betriebsmittelbezogen	Universalität Spezialisierungsgrad Automationsgrad Genauigkeitsgrad Kapazitätsreserve Ergänzbarkeit	Energieverbrauch Störanfälligkeit Arbeitsgeschwindigkeit Arbeitsdruck Arbeitstemperatur Werkstückdimension
Arbeitsphysiologisch	Unfallsicherheit Staubentwicklung Lärmentwicklung	Bedienbarkeit geistige Anforderung körperliche Anforderung
Infrastrukturell	Transportmöglichkeit Lagemöglichkeit	Energieversorgung Abfallentsorgung

# Nutzwertanalysen – Kriterien 2

## Soziale Bewertungskriterien

Arbeitsmonotonie

Arbeitsinteresse

Qualifikationssicherung

Arbeitsstress

Arbeitsautonomie

Umweltfreundlichkeit

Arbeitszufriedenheit

Arbeitsplatzerhaltung

Ästhetik

## Rechtliche Bewertungskriterien

Unfallverhütungsvorschriften

Umweltschutzvorschriften

Patente

Kartellgesetze

Bauvorschriften

Lizenzen



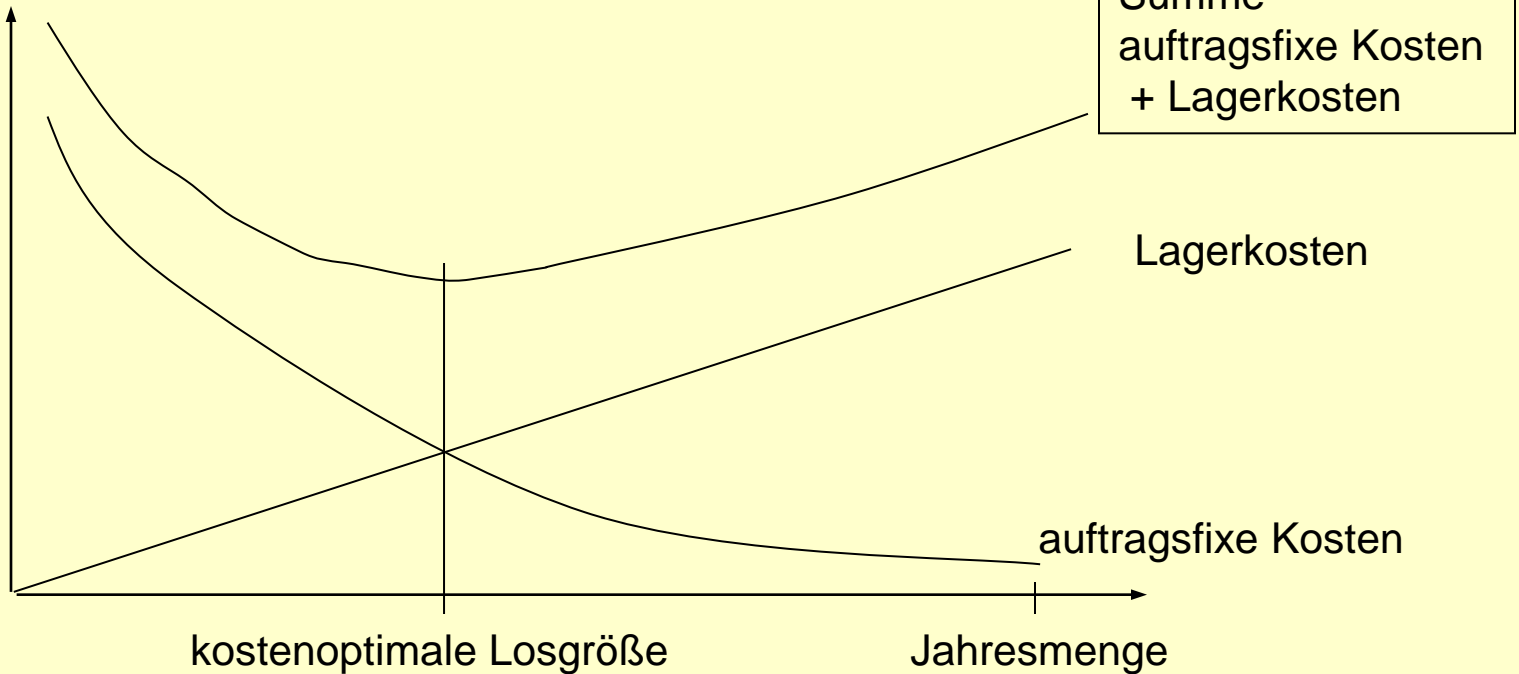
# Nutzwertanalyse (Beispiel)

Nutzwertanalyse							
Ziel der Entscheidung		Anschaffung eines Gabelstaplers für KSt. 7560					
Unbedingte Forderungen		1. Preis max 60.000 DM 2. Tragkraft 2,0 to 3. Hubhöhe 4,0 m					
		Alternativen					
		Firma A		Firma B		Firma C	
		Typ	.....	Typ	.....	Typ	.....
Auswahlkriterien	Gewichtung	Rang	G x R	Rang	G x R	Rang	G x R
1. Preis	0,30	3	90	2	60	1	30
2. Wartung	0,20	1	20	2	40	3	60
3. Kraftstoff	0,10	1	10	3	30	2	20
4. Beweglichkeit	0,20	1	20	2	40	3	60
5. Servicenetz	0,10	2	20	1	10	3	30
6. Umweltfreundlich	0,10	1	10	2	20	3	30
7.			0		0		0
Ergebnisse	1,00	170		200		230	
Entscheidung	170	X		0		0	

# Losgrößenformel

anwendbar  
für optimale Fertigungslosgröße  
und optimale Bestellmenge

Gesamtkosten



$$x_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{x_{\text{ges}} \cdot K_R \cdot 2}{H_K \cdot i_L}}$$

$x_{\text{opt}}$  = optimale Fertigungslosgröße  
 $x_{\text{ges}}$  = Jahresmenge, gesamt  
 $K_R$  = auftragsfixe Kosten  
 $H_K$  = Herstellkosten pro Stück  
 $i_L$  = Lagerkosten - Prozentsatz

Auftragsfixe Kosten:  
bei Eigenfertigung: Rüst- u. Auftragskosten  
Bei Fremdbezug: bestellfixe Kosten

# Formblatt

## Optimale Fertigungslosgröße

Teile-Nr. : .....

Bezeichnung : .....

Jahresmenge ( $x_{ges}$ ) : 5.000 Stück

### Rüstkosten

Kostenstelle / -platz	Bezeichnung	Kostensatz (Euro/min)	Rüstzeit (min)	Preis in Euro
4150	Presse 300 to	0,74	270	198,79
4610	Kunststoffentgraterie	0,59	15	8,82
<b>Summe der Rüstkosten</b>				<b>207,61</b>

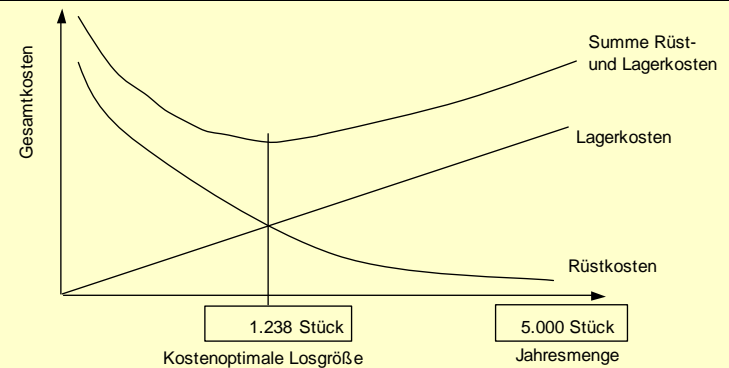
### Herstellkosten 1 pro Stück (ohne Rüstkosten)

Materialeinzelkosten (MEK)	Materialgemeinkosten (MGK)	Fertigungskosten	ANG (3%)	Herstellkosten pro Stück [EURO]
3,00	0,21	5,00	0,25	8,46

### Lagerkostensatz

Zinssatz für Lagerhaltung	Zinssatz für Kapitalbindung	Lagerkostensatz
6%	10%	16%

optimale Fertigungslosgröße:  $x_{opt} = \sqrt{\frac{x_{ges} \cdot K_R \cdot 2}{H_K \cdot i_L}} = \underline{\underline{1.238 \text{ Stück}}}$



# Formblatt

## Optimale Bestellmenge

Teile-Nr.:  Stückzahl/Jahr [Xges]:

Bezeichnung:  Kosten pro ME [Kf]:  (EK - Preis)

Bestellkosten [KB]:  €

Lagerkostensatz [iL]:

Optimale Bestellmenge: 
$$x_{opt} = \sqrt{\frac{x_{ges} \cdot K_B \cdot 2}{K_f \cdot i_L}}$$
 =

Bestellhäufigkeit: =  mal pro Jahr

Stückzahl- sprung	Beschaffungs- menge in Stück	Anzahl der Bestellungen je Periode	Bestell- KOSTEN in € / Jahr	Durch- schnitts- bestand in Stück	Lage- rungs- KOSTEN in € / Jahr	GESAMTKOSTEN	
						in € / Jahr	in € / Stück
100	100	50,0	5.000	50	45	30.045	6,01
	200	25,0	2.500	100	90	27.590	5,52
	300	16,7	1.667	150	135	26.802	5,36
	400	12,5	1.250	200	180	26.430	5,29
	500	10,0	1.000	250	225	26.225	5,25
	600	8,3	833	300	270	26.103	5,22
	700	7,1	714	350	315	26.029	5,21
	800	6,3	625	400	360	25.985	5,20
	900	5,6	556	450	405	25.961	5,19
	1.000	5,0	500	500	450	25.950	5,19
	1.100	4,5	455	550	495	25.950	5,19
	1.200	4,2	417	600	540	25.957	5,19
	1.300	3,8	385	650	585	25.970	5,19
	1.400	3,6	357	700	630	25.987	5,20
	1.500	3,3	333	750	675	26.008	5,20
	1.600	3,1	313	800	720	26.033	5,21
	1.700	2,9	294	850	765	26.059	5,21
	1.800	2,8	278	900	810	26.088	5,22
	1.900	2,6	263	950	855	26.118	5,22
	2.000	2,5	250	1.000	900	26.150	5,23
	2.100	2,4	238	1.050	945	26.183	5,24

X = Minimum

# Formblatt

## Langfristige Make-or-buy- Entscheidung

Fremdbezug	Stückzahl		<input type="text" value="1.000"/>	Stück / Jahr
	Einstandspreis		<input type="text" value="500,00"/>	€/Stück
	Beschaff.-kosten	5%	<input type="text" value="25,00"/>	€/Stück
			<input type="text" value="525,00"/>	€/Stück
Eigenfertigung	Investition		<input type="text" value="750.000"/>	€
	Nutzung		<input type="text" value="6"/>	Jahre
	Zinssatz p.a.		<input type="text" value="10%"/>	
	jährliche Rate		<input type="text" value="172.206"/>	€/Jahr
	zusätzl. Fixkosten		<input type="text" value="20.000"/>	€/Jahr
	Summe Fixkosten		<input type="text" value="192.206"/>	€/Jahr
	Material		<input type="text" value="130,00"/>	€/Stück
	var.Fertig.-kosten		<input type="text" value="150,00"/>	€/Stück
			<input type="text" value="280,00"/>	€/Stück
	Kosten / Stück		<input type="text" value="472,21"/>	€ / Stück
Kritische Menge =	$\frac{192.205,54}{525 - 280}$		=	<input type="text" value="785"/> Stück / Jahr

# Formblatt Kostenvergleich

## für alternative Fertigungsverfahren

**Günter Brandt**

REFA-Techniker

### Kostenvergleich

alternative Fertigungsverfahren für Bauteile



Anlage B1

Teile - Nummer: **00-000-0000** (Beispiel)  
 Bezeichnung: **Kontakfeder**  
 Gesamtmenge: **100.000.000 Stück**

Istzustand: einfach gestanz		Losgröße: 1.000.000 Stück			
Material:	Menge	EURO / Einheit	Vollkosten	Grenzkosten	
Bd 0,5x47 CuZn23Al3Co 00-000-00000	0,154	5,000	0,77	0,77	
Natronpapier 47mm 00-000-00100	0,800	0,009	0,01	0,01	
galv.Cu1+0,5 Ag5+1 (fremd)	1,000	0,460	0,46	0,46	
Silber (fremd)	1,000	0,290	0,29	0,29	
<b>MGK</b>	6%	3%	0,09	0,05	
<b>Arbeitsgänge:</b>	Minuten	EURO/min	EURO/min		
stanzen 500 Hub, v= 8mm	0,23	1,83	0,60	0,42	0,14
rüsten	90,00			0,02	0,01
				2,06	1,72
				0,06	0,05
ANG	3%			2,12	1,77
<b>HK I [EURO/100 Stück]</b>					
<b>Werkzeug:</b>	Kosten	Ges.-Menge			
Folgeverbund - Wzg. 2-f. (vorhanden)		100.000.000			
<b>HK II [EURO/100 Stück]</b>			2,12	1,77	

Soll: zweifach gestanz		Losgröße: 1.000.000 Stück			
Material:	Menge	EURO / Einheit	Vollkosten	Grenzkosten	
Bd 0,5x59 CuZn23Al3Co	0,100	5,000	0,50	0,50	
Na.-Papier 59mm	0,800	0,010	0,01	0,01	
galv.Cu1+0,5 Ag5+1 (fremd)	1,000	0,460	0,46	0,46	
Silber (fremd)	1,000	0,290	0,29	0,29	
<b>MGK</b>	6%	3%	0,08	0,04	
<b>Arbeitsgänge:</b>	Minuten	EURO/min	EURO/min		
stanzen 500 Hub, v= 8mm	0,12	1,83	0,60	0,22	0,07
rüsten	90,00			0,02	0,01
				1,57	1,37
				0,05	0,04
ANG	3%			1,62	1,41
<b>HK I [EURO/100 Stück]</b>					
<b>Werkzeug:</b>	EURO	Ges.-Menge			
Folgeverbund - Wzg. 2-f.	71.000	100.000.000		0,07	0,07
<b>HK II [EURO/100 Stück]</b>				1,69	1,49

Amortisations-Stückzahl =  $\frac{(71.000 - ) \text{ EURO}}{(0,018 - 0,014) \text{ EURO/Stück}} = 20.080.600 \text{ Stück}$

Ist die Gesamtmenge = 20.080.600 Stück, dann gleiche Grenz-HK für beide Verfahren  
 Ist die Gesamtmenge > 20.080.600 Stück, dann ist das **Verfahren B) wirtschaftlich**

**Annahme:**  
 Standzahl des Werkzeuges: 100 Mill. Kontakte = 50 Mill. Hübe

# Formblatt Verfahrenvergleich

## Rationalisierungsinvestition mit periodengleichen Einnahmen und Ausgaben

01.06.2009

Seite 1 von 1

<b>Günter Brandt</b> REFA-Techniker	<b>Wirtschaftlichkeitsrechnung</b> für Rationalisierungsinvestition (Verfahrensvergleich)	Anlage B2 
<b>Alternativen:</b>		Stand: 01.07.2009
1) Trennblöcke (Beispiel) Montage von Hand ( 4 Personen für 5.000 Stück pro Monat )		Investition <b>50.000</b> EURO
2) Trennblöcke Montage in Montageanlage (automatisiert) ( 1/2 Person für 5.000 Stück pro Monat )		Investition <b>300.000</b> EURO
Projektstart: 2009    Produktionsbeginn: 2010		
<b>Investition:</b>		Altern. 1) <b>50.000</b> Altern. 2) <b>300.000</b> Einheit <b>EURO</b>
<b>Nutzung:</b>		Altern. 1) <b>60.000</b> Altern. 2) <b>60.000</b> Stück / Jahr Altern. 1) <b>6.200</b> Altern. 2) <b>1.150</b> Std / Jahr
<b>Kostenvergleich:</b>		
<b>Fixkosten</b>		EURO/Jahr    EURO/Jahr    Differenz
Kalk. Abschreibungen    5,00    5,00    Jahre		<b>10.000</b> <b>60.000</b>
Kalk. Zinsen    10%		<b>2.500</b> <b>15.000</b>
Raumkosten    50,00 EURO/m <sup>2</sup> 30,00    30,00    m <sup>2</sup>		<b>1.500</b> <b>1.500</b>
sonst.zus.Fixkosten und Umlagen		<b>10.000</b> <b>10.000</b>
Summe fix:		<b>24.000</b> <b>86.500</b> <b>-62.500</b>
<b>Laufende Kosten:</b>		
Materialkosten    11,00    5,50    EURO/Stück		68.200    6.325
Personalkosten    80%    80%    EURO/Std		54.560    5.060
Lohnnebenkosten    80%		744    1.380
Energiekosten    0,12 EURO/kWh    1,00    10,00    kWh/h		620    1.150
Hilfsstoffe    0,10    1,00    EURO/Std		EURO/Std
Werkzeugkosten		% v. Invest.    9.000
Instandhaltungskosten		<b>20.000</b> <b>20.000</b>
sonst. Sachk. u. var. Umlagen		EURO/Jahr <b>144.124</b> <b>42.915</b> <b>101.209</b>
Summe , var. :		EURO/Stück <b>2,40</b> <b>0,72</b> <b>1,69</b>
<b>Gesamtkosten:</b>		EURO/Jahr <b>168.124</b> <b>129.415</b> <b>38.709</b>
		EURO/Stück <b>2,80</b> <b>2,16</b> <b>0,65</b>
<b>BREAK EVEN - DIAGRAMM</b>		
<b>Beurteilungskriterien:</b>		
Die Werte beziehen sich immer auf die Investitionsdifferenz!		
<b>Amortisation:</b>		3 . Jahr nach Projektstart (der Invest.-Differenz)
<b>Kapitalwert:</b>		133.662 EURO
<b>Interner Zinsfuß:</b>		29,3%
<b>Qualif. Interner Zins:</b>		16,3% (bei Wiederanlage zu 12,0% )

# Formblatt Wirtschaftlichkeitsrechnung


für neue Produkte  
oder Erweiterungen  
mit periodengleichen  
Einnahmen und Ausgaben

<b>Günter Brandt</b> REFA-Techniker	vereinfachte <b>Wirtschaftlichkeitsrechnung</b> Neues Produkt oder Erweiterung und periodengleiche Ausgaben und Einnahmen	Anlage B3 																											
<b>Produktbeschreibung:</b> Verteilerkasten (Beispiel)		Anschaffungsauszahlung:																											
Projektstart:	2009	Produktionsbeginn:	2010	Summe:																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Variable</th> <th style="text-align: left;">Einheit</th> <th style="text-align: left;">Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anschaffungsauszahlung</td> <td>AW<sub>0</sub></td> <td>EURO 350.000</td> </tr> <tr> <td>geschätzte Nutzungsdauer</td> <td>z</td> <td>Jahre 6</td> </tr> <tr> <td>Kalkulationszinssatz</td> <td>i</td> <td>% 10,00%</td> </tr> <tr> <td>zusätzl. prop. auszahlungswirksame Kosten</td> <td>a<sub>p</sub></td> <td>EURO/Stück 18,00</td> </tr> <tr> <td>Absatzpreis</td> <td>p</td> <td>EURO/Stück 46,00</td> </tr> <tr> <td>auszahlungswirksame fixe Kosten</td> <td>K<sub>f</sub></td> <td>EURO/Jahr 60.000</td> </tr> <tr> <td>zusätzliche Produktmenge</td> <td>Δ<sub>x</sub></td> <td>Stück/Jahr 7.100</td> </tr> </tbody> </table>						Variable	Einheit	Wert	Anschaffungsauszahlung	AW <sub>0</sub>	EURO 350.000	geschätzte Nutzungsdauer	z	Jahre 6	Kalkulationszinssatz	i	% 10,00%	zusätzl. prop. auszahlungswirksame Kosten	a <sub>p</sub>	EURO/Stück 18,00	Absatzpreis	p	EURO/Stück 46,00	auszahlungswirksame fixe Kosten	K <sub>f</sub>	EURO/Jahr 60.000	zusätzliche Produktmenge	Δ <sub>x</sub>	Stück/Jahr 7.100
Variable	Einheit	Wert																											
Anschaffungsauszahlung	AW <sub>0</sub>	EURO 350.000																											
geschätzte Nutzungsdauer	z	Jahre 6																											
Kalkulationszinssatz	i	% 10,00%																											
zusätzl. prop. auszahlungswirksame Kosten	a <sub>p</sub>	EURO/Stück 18,00																											
Absatzpreis	p	EURO/Stück 46,00																											
auszahlungswirksame fixe Kosten	K <sub>f</sub>	EURO/Jahr 60.000																											
zusätzliche Produktmenge	Δ <sub>x</sub>	Stück/Jahr 7.100																											
<b>Kapitalwert:</b>		$C_o = -AW_o + \sum_{t=1}^z \frac{\Delta x(p - a_p) - K_f}{(1+i)^t}$																											
		$C_o = 254.510 \text{ EURO}$																											
<b>Interner Zinsfuß:</b>		32,2%																											
<b>Qualif. Interner Zinsfuß:</b> (bei Wiederanlage zu 12,0% )		17,6%																											
<b>Amortisationszeitpunkt:</b>		im 4. Jahr																											
<b>Break - Even - Diagramm</b>																													
<p>The diagram plots cumulative revenue (blue diamonds), cumulative expenses (pink squares), and cumulative net present value (yellow triangles) from 2009 to 2015. The y-axis represents EURO/Jahr, ranging from -600,000 to 1,600,000. The x-axis shows years from 2009 to 2015. A vertical line marks the Break-Even Point at the end of 2011, where cumulative revenue equals cumulative expenses. Cumulative revenue starts at 0 in 2009 and reaches approximately 1,400,000 by 2015. Cumulative expenses start at approximately 350,000 in 2009 and reach approximately 1,150,000 by 2015. Cumulative net present value starts at approximately -400,000 in 2009 and reaches approximately 250,000 by 2015.</p>																													



# Formblatt Wirtschaftlichkeitsrechnung

für neue Produkte  
oder Erweiterungen  
mit wechselnden  
periodischen  
Einnahmen und Ausgaben

<b>Günter Brandt</b> REFA-Techniker	<b>Wirtschaftlichkeitsrechnung</b> Neues Produkt oder Erweiterung	Anlage B4 			
<b>Produktbeschreibung:</b>					
Verteilerkasten (Beispiel)					
Projektstart:	2009	Produktionsbeginn:	2010		
<b>Investition:</b>	Entwicklung	200.000			
	Fertigungseinführung	50.000			
	Markteinführung	25.000			
	Werkzeuge	100.000			
	Prüfmittel	10.000			
	<b>Anschaffungsauszahlung [EURO]</b>	<b>385.000</b>			
		100% im 1. Jahr im 2. Jahr			
	geplante Nutzungsdauer	6 Jahre			
	Kalkulationszinssatz	10,0%			
<b>Vertrieb:</b>	<b>zusätzliche Produktmenge</b>	1. Jahr	2. - 3. Jahr	ab 4. Jahr	Mittelwert
	Stück / Jahr :	5.000	14.000	4.000	7.500
	<b>Absatzpreis zu Beginn</b>	45,00 EURO/Stück			
	Jährliche Preisänderung [%] ( - oder + )	-2,0%			
<b>Kalkulation:</b>					
<b>Stückkosten:</b>	Fertigungsmaterial	5,00 EURO/Stück			
	var. Fertigungskosten	10,00 EURO/Stück			
	var. Vertriebskosten	3,00 EURO/Stück			
	<b>auszahlungswirksame variable Kosten</b>	<b>18,00 EURO/Stück</b>			
<b>periodische Kosten:</b> (dem Produkt zurechenbar)		1. Jahr	2. - 3. Jahr	ab 4. Jahr	Mittelwert
	fixe Fertigungskosten	40.000	50.000	37.000	41.833 EURO/Jahr
	Entwicklung (Produktpflege)				11.667 EURO/Jahr
	fixe Marketingkosten	5.000	5.000	3.000	4.000 EURO/Jahr
	fixe Vertriebskosten	10.000	10.000	5.000	7.500 EURO/Jahr
	Administration	5.000	5.000	5.000	5.000 EURO/Jahr
	<b>auszahlungswirks. fixe Kosten</b>	60.000	90.000	60.000	70.000 EURO/Jahr
	durchschnittliche Fixkosten pro Stück	9,33 EURO/Stück			
<b>Kapitalwert:</b>	$C_o =$ 173.491 EURO				
<b>Interner Zinsfuß:</b>	27,8%				
<b>Qualif. Interner Zinsfuß:</b>	15,7%				
					Wiederanlage zum gleichen Zins
					Wiederanlage zu 12,0%
<b>Amortisationszeitpunkt:</b>	im 3. Jahr				

# Formblatt

## Wirtschaftlichkeitsrechnung

für neue Produkte  
oder Erweiterungen  
mit wechselnden  
periodischen  
Einnahmen und Ausgaben

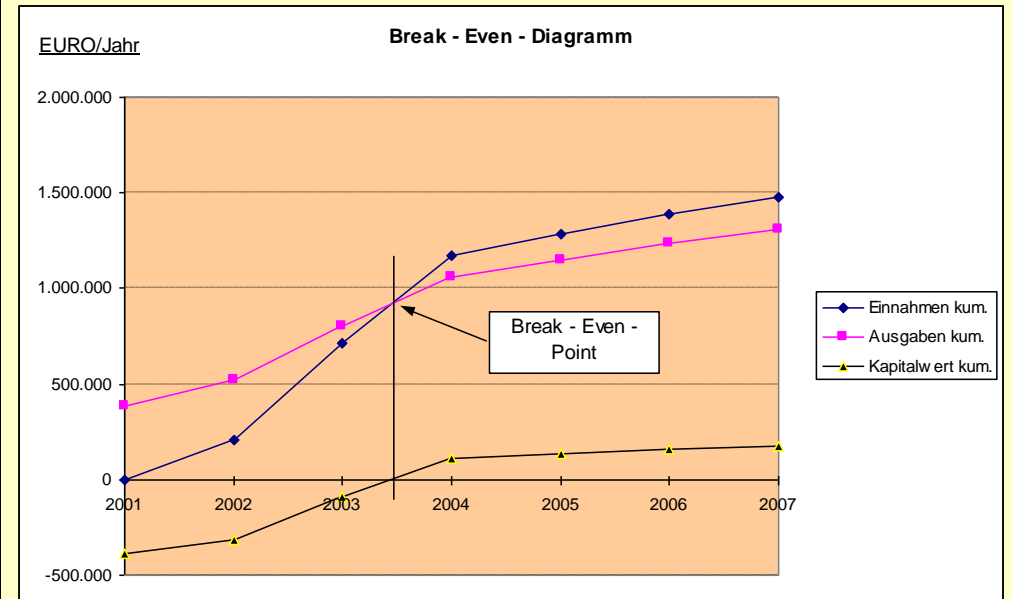
### Produktbeschreibung:

Verteilerkasten  
(Beispiel)

Projektstart: 2009 Produktionsbeginn: 2010

### Tabelle dynamische Daten

	Jahr	Menge/ Jahr	Einnahmen	Ausgaben		Saldo	Abzins.- Faktor	Saldo, abgezinst	Kapitalwert kumuliert
				Variabel	Fix				
	2001				385.000	-385.000	1,0000	-385.000	-385.000
1	2002	5.000	225.000	90.000	60.000	75.000	0,9091	68.182	-316.818
2	2003	14.000	617.647	252.000	90.000	275.647	0,8264	227.807	-89.011
3	2004	14.000	605.536	252.000	90.000	263.536	0,7513	197.999	108.988
4	2005	4.000	169.618	72.000	60.000	37.618	0,6830	25.694	134.682
5	2006	4.000	166.292	72.000	60.000	34.292	0,6209	21.293	155.974
6	2007	4.000	163.032	72.000	60.000	31.032	0,5645	17.516	173.491
7									
8									
9									
10									
		45.000	1.947.125	810.000	805.000	332.125		173.491	



# Formblatt Wirtschaftlichkeitsrechnung

für neue Produkte  
oder Erweiterungen  
mit wechselnden  
periodischen  
Einnahmen und Ausgaben

**Produktbeschreibung:**

Verteilerkasten  
(Beispiel)

Projektstart:	2009	Produktionsbeginn:	2010
---------------	------	--------------------	------

**Sensitivitätsanalyse**

Auswirkungen auf den internen Zinsfuß bei Änderung der einzelnen Parameter um:

+	-	10 %
↓	↓	

Sensitivitätsfaktor -->		1,00	1,10	0,90	absolute Abweichung %	besonders beachten: max. absolute Abweichung:
		%	%	%		
Initialkosten	385.000 EURO	27,8	22,9	33,6	10,7	
Stückzahl	45.000 (gesamt)	27,8	35,6	19,4	16,2	
Preis/Stück	43,27 EURO/Stück	27,8	40,8	12,9	27,9	27,9% Preis/Stück
Variable HK	18,00 EURO/Stück	27,8	23,2	32,2	8,9	
fixe F-kosten	41.833 EURO/Jahr	27,8	26,2	29,4	3,2	
Produktpflege	11.667 EURO/Jahr	27,8	27,4	28,2	0,9	
fix Mark.-Kost.	4.000 EURO/Jahr	27,8	27,6	28,0	0,3	
Vertriebskost.	7.500 EURO/Jahr	27,8	27,5	28,1	0,6	
Administration	5.000 EURO/Jahr	27,8	27,6	28,0	0,4	
Prod.-Beginn	2002      2003	27,8	19,0		8,8	

( = 1 Jahr später )