



Grundlagen der Investitionsrechnung

- Übersicht zu den Verfahren der Investitionsrechnung
- Kostenvergleichsrechnung
- Gewinnvergleichsrechnung
- Rentabilitätsvergleichsrechnung
- Amortisationsvergleichsrechnung
- kritische Auslastung



Investitionen

- beeinflussen die Existenz und Entwicklung eines Unternehmens
- bieten Gewinnchancen
- bergen Risiken

Investitionsrechnungen

zur Beurteilung von **Sachinvestitionen**,
in z.B.

- Maschinen, technische Anlagen
- Betriebs- und Geschäftsausstattung
- Grundstücke und Gebäude

zur Beurteilung von **Finanzinvestitionen** in z.B.

- Aktien,
- festverzinsliche Wertpapiere
- Unternehmen





Investitionsrechnungen

statische Investitionsrechnung

dynamische Investitionsrechnung

Berücksichtigung der **Kosten** und **Erlöse** einer **Investition**, die in einer bestimmten Wirtschaftsperiode anfallen.

Vorteile:

- einfache Handhabung der Berechnungen
- geringere Kosten
- weniger Zeitaufwand

Berücksichtigung der Auszahlungen und Einzahlungen über die gesamte **Investitionsdauer** - der erzielbare Zins steht im Vordergrund

Nachteile:

- komplizierte Berechnung
- höherer Zeitaufwand



Verfahren der Investitionsrechnung

Kriterium	Statische Verfahren	Dynamische Verfahren
Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kostenvergleichsrechnung ▪ Gewinnvergleichsrechnung ▪ Rentabilitätsvergleichsrechnung ▪ Amortisationsvergleichsrechnung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kapitalwertmethode ▪ Interne Zinsfuß-Methode ▪ Annuitätenmethode
Ausrichtung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ traditionell 	modern
Schwierigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ einfache Berechnungen 	kompliziertere, finanzmathematische Methoden
Zeitbezug	<ul style="list-style-type: none"> ▪ einperiodisch 	mehriperiodisch bzw. gesamte Investitionsdauer
Betrachtungs-Größen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kosten und Erlöse 	Ein- und Auszahlungsströme
Zins	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zins nur als Kostengröße 	Abdiskontierung (Abzinsung) zukünftiger Werte, Zins im Mittelpunkt der Betrachtung



Das Periodenproblem der Investitionsrechnung

Welche Periode ist zur Berechnung der Investition heranzuziehen?

Grundsätzlich gibt es drei **Möglichkeiten**:

Anfangsperiode

- = **erstes Nutzungsjahr** eines Investitionsobjektes
- **ist nicht repräsentativ** für die Folgeperioden oder die Gesamtheit der Nutzungsperioden
(Gründe dafür: erhöhte Personal- und Materialkosten, die durch die notwendigen Anlern- und Umstellzeiten verursacht werden.)

Repräsentativperiode

- verwendeten Daten könnten z.B. aus einem "**Normaljahr**" stammen
- Normaljahr ist repräsentativ für alle anderen Nutzungsjahre

Vorteil:
höhere Genauigkeit bei richtiger Wahl der Periode

Durchschnittsperiode

- es wird der Durchschnittswert über die Investitionsdauer gebildet

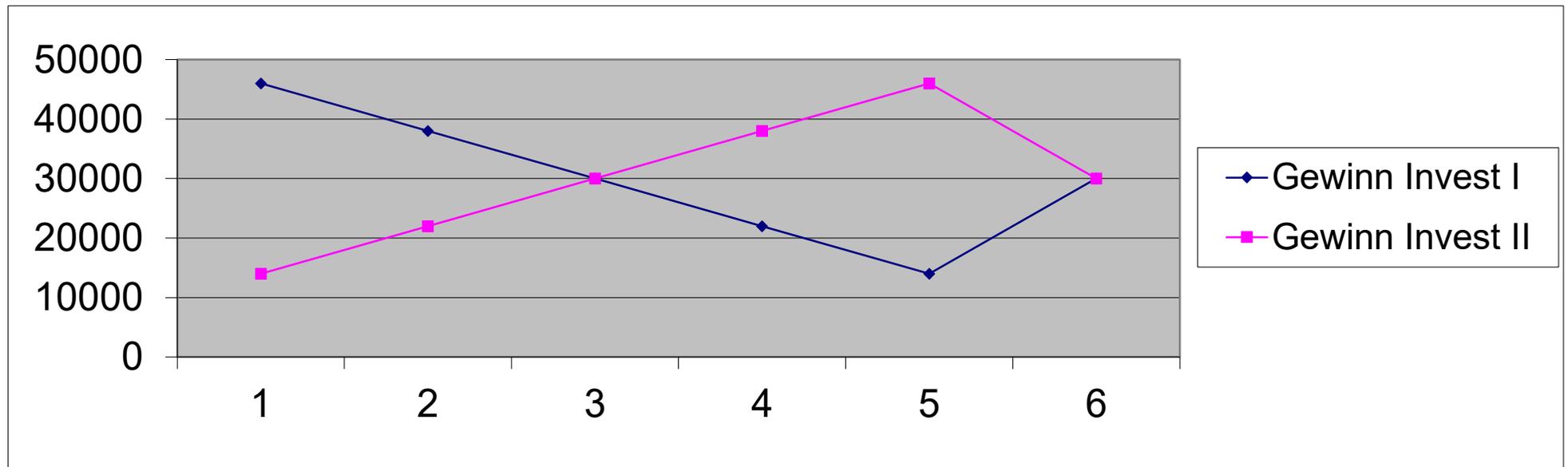
Vorteil:
noch höhere Genauigkeit bei richtiger Prognose der Werte

Nachteil:
Jahreswerte können stark schwankend sein



Beispiel Durchschnittsperiode

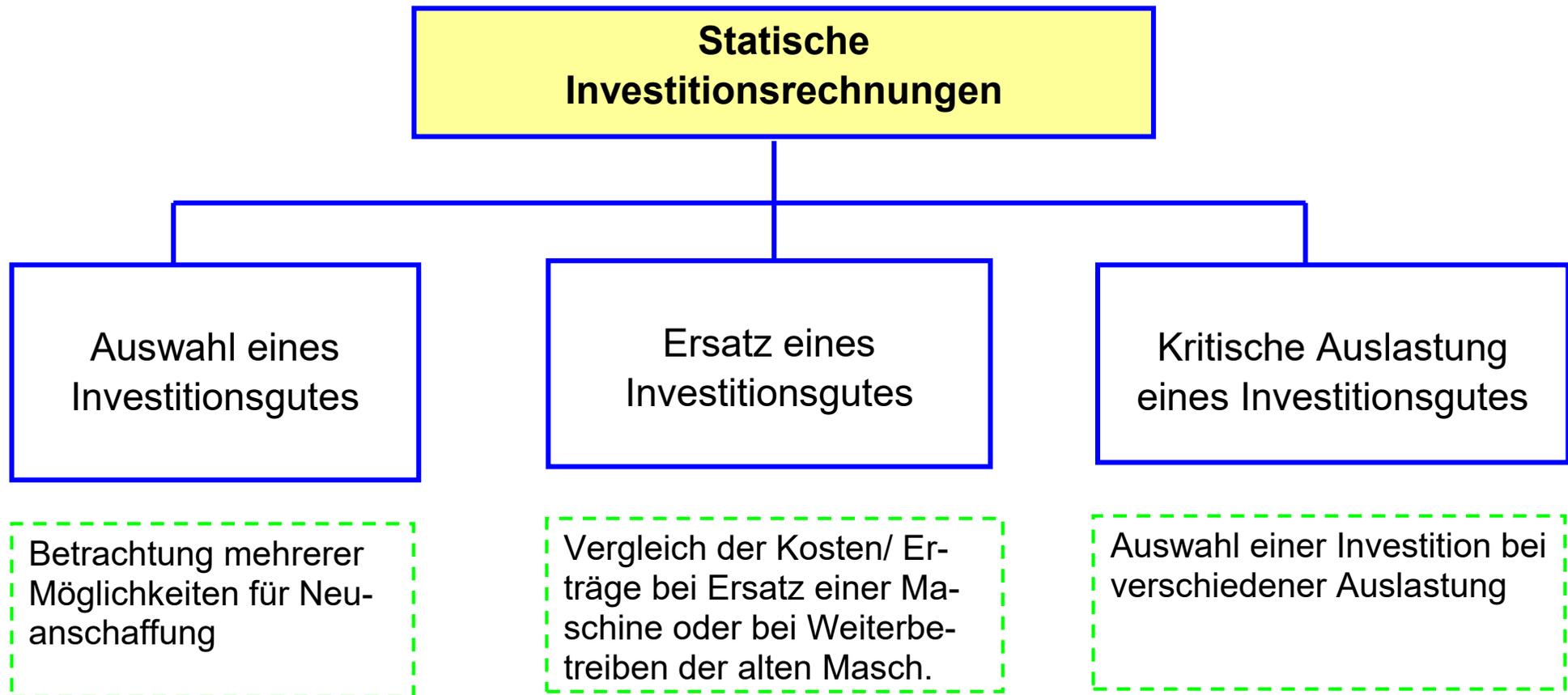
	Periode 1 €	Periode 2 €	Periode 3 €	Periode 4 €	Periode 5 €	arithm. Mittel €
Gewinn (Investition I)	46.000	38.000	30.000	22.000	14.000	30.000
Gewinn (Investition II)	14.000	22.000	30.000	38.000	46.000	30.000





Problemlösungen mit statischer Investitionsrechnung

Mit Hilfe der statischen Investitionsrechnungen ist es möglich, verschiedene **Problemstellungen** zu bearbeiten:



statische Vergleichsrechnungen



Vergleichsrechnungen für die Auswahl eines Investitionsgutes

Kostenvergleichsrechnung

Gewinnvergleichsrechnung

Rentabilitätsvergleichsrechnung

Amortisationsvergleichsrechnung



Kostenvergleichsrechnung (1)

Entscheidungskriterium = geringste Kosten

Die **Erlöse** eines Investitionsobjektes bleiben **unberücksichtigt**. Hierdurch beschränkt sich die Kostenvergleichsrechnung auf Investitionsobjekte,

- die gleich hohe Erlöse haben und sich damit die zu erzielenden Preise der Fertigerzeugnisse unabhängig von der Absatzmenge ergeben,
- deren Erzeugnisqualität sich gleich oder ähnlich ist,
- die zumeist als Rationalisierungsinvestitionen dienen,
- die verschiedene Investitionsalternativen haben.



Kostenvergleichsrechnung (2)

Kostenermittlung

Kapitalkosten

kalkulatorische Abschreibung:

$$b = \frac{A - RW}{n}$$

b = Kalkulatorische AfA (€/Periode)
A = Anschaffungskosten (€)
RW = Restwert (€)
n = Nutzungsdauer (Jahre)

kalkulatorische Zinsen:

$$Z = \frac{A + RW}{2} \times i$$

Z = Kalkulat. Zinsen €/Periode)
A = Anschaffungskosten (€)
RW = Restwert (€)
i = Kalkulationszinssatz in %

Betriebskosten

- Personalkosten
- Materialkosten
- Instandhaltungskosten
- Raumkosten
- Energiekosten
- Werkzeugkosten

= **Gesamtkosten**



Kostenvergleichsrechnung

Kostenvergleich
pro Periode

Kostenvergleich
pro Leistungseinheit



Bedingung:
mengenmäßigen Leistungen der In-
vestitionsobjekte müssen **gleich**
hoch sein



Beispiel Kostenvergleich pro Periode

Kostenvergleich pro Periode	Investitionsobjekt I	Investitionsobjekt II
▪ Anschaffungswert €	300.000	150.000
▪ Restwert €	0	0
▪ Nutzungsdauer Jahre	5	5
▪ Auslastung in Stück/Jahr	25.000	25.000
▪ Zinssatz in %	5	5
Abschreibungen €/Jahr	60.000	30.000
Zinsen €/Jahr	7.500	3.750
Raumkosten €/Jahr	2.000	2.000
Instandhaltungskosten €/Jahr	4.000	2.000
Gehälter €/Jahr	12.000	12.000
Sonstige fixe Kosten €/Jahr	5.000	3.000
= fixe Kosten gesamt €/Jahr	90.500	52.750
Löhne €/Jahr	80.000	100.000
Materialkosten €/Jahr	130.000	150.000
Energiekosten €/Jahr	3.000	7.000
Werkzeugkosten €/Jahr	4.000	8.000
sonstige variable Kosten €/Jahr	3.000	3.000
= variable Kosten gesamt €/Jahr	220.000	268.000
Gesamte Kosten €/Jahr	310.500	320.750
Kostendifferenz I - II €/Jahr	- 10.250	



Übung Kostenvergleich pro Periode

Für weitere Aufträge benötigt die EBAWE GmbH Fertigungsmaschinen. Zur Auswahl stehen ein Vollautomat bzw. ein Halbautomat. An Zahlen liegen folgende Werte vor:

Daten	Vollautomat	Halbautomat
Anschaffungskosten in €	100.000	60.000
Liquidationserlös in €	0	0
Nutzungsdauer in Jahren	10	8
Leistungseinheiten in Stück	20.000	20.000
Kalkulationszinssatz in % p.a.	10	10



weitere Kosten für den Vollautomat:

Materialkosten	15.000 €
Lohnkosten	19.600 €
Betriebsstoffe	3.200 €
Strom	2.800 €
Instandhaltung	4.000 €
Sonstige variable Kosten	600 €
Raumkosten	3.000 €
Sonstige Fixkosten (ohne Afa und Zinsen)	1.000 €



= variable Kosten!

weitere Kosten für den Halbautomat:

Materialkosten	16.000 €
Lohnkosten	36.400 €
Betriebsstoffe	3.200 €
Strom	2.400 €
Instandhaltung	3.000 €
Sonstige variable Kosten	1.500 €
Raumkosten	3.000 €
Sonstige Fixkosten (ohne Afa und Zinsen)	600 €

Aufgabe:

Ermitteln Sie, welche Anschaffung das Unternehmen unter Kostengesichtspunkten vornehmen sollte.



Lösung Kostenvergleich pro Periode:

Kostenart	Vollautomat	Halbautomat
1. variable Kosten		
Materialkosten	15.000 €	16.000 €
Lohnkosten	19.600 €	36.400 €
Betriebsstoffe	3.200 €	3.200 €
Strom	2.800 €	2.400 €
Instandhaltung	4.000 €	3.000 €
Sonstige variable Kosten	600 €	1.500 €
variable Kosten gesamt	45.200 €	62.500 €
2. Fixkosten		
Raumkosten	3.000 €	
Sonstige Fixkosten (ohne Afa und Zinsen)	1.000 €	
Kalk. Afa	10.000 €	7.500 €
Kalk. Zinsen	5.000 €	3.000 €
Summe Fixkosten	19.000 €	76.600 €
Gesamtkosten	64.200 €	76.600 €
Differenz	12.400 €	



Beispiel Kostenvergleich pro Leistungseinheit (1)

Kostenvergleich pro Leistungseinheit	Investitionsobjekt I	Investitionsobjekt II
Ausgangsdaten		
▪ Anschaffungskosten €	200.000	220.000
▪ Restwert €	0	0
▪ Nutzungsdauer Jahre	8	8
▪ Auslastung in Stück/Jahr	25.000	28.000
▪ Zinssatz in %	5	5
Berechnungen		
1. Fixkosten	25.000	27.500
Abschreibung €/Jahr	5.000	5.500
Zinsen €/Jahr	1.000	1.000
Raumkosten €/Jahr	3.000	3.500
Instandhaltungskosten €/Jahr	5.000	7.000
Gehälter €/Jahr	3.000	3.000
Sonstige fixe Kosten €/Jahr		
Fixe Kosten gesamt €/Jahr	42.000	47.500
Fixe Kosten pro Stück €/Stück	1,68	1,70



Beispiel Kostenvergleich pro Leistungseinheit (2)

2. variable Kosten			
Löhne	€/Jahr	50.000	35.000
	€/Stück	2,00	1,25
Materialkosten	€/Jahr	120.000	140.000
	€/Stück	4,80	5,00
Energiekosten	€/Jahr	6.500	9.500
	€/Stück	0,26	0,34
Werkzeugkosten	€/Jahr	5.000	6.000
	€/Stück	0,20	0,21
sonstige variable Kosten	€/Jahr	2.000	3.000
	€/Stück	0,08	0,11
variable Kosten gesamt	€/Jahr	183.500	193.500
variable Kosten pro Stück	€/Stück	7,34	6,91
gesamte Kosten	€/Jahr	225.500	241.000
gesamte Kosten pro Stück	€/Stück	9,02	8,61
Kostendifferenz I - II	€/Stück	+ 0,41	



Übung Kostenvergleich pro Leistungseinheit

Für die Auswahl einer bevorstehenden Investition stehen zwei Maschinen mit unterschiedlicher Leistungskapazität zur Verfügung. An Daten liegen vor:

Daten	Maschine 1	Maschine 2
Anschaffungskosten in €	1.000.000	1.500.000
Liquidationserlös in €	0	0
Nutzungsdauer in Jahren	5	6
Leistungseinheiten in Stück	100.000	140.000
Kalkulationszinssatz in % p.a.	10	10



Kosten für Maschine 1

Fertigungsmaterial	120.000 €
Fertigungslöhne	280.000 €
Strom	40.000 €
Instandhaltung	4.000 €
Sonstige variable Kosten	1.000 €
Raumkosten	30.000 €
Sonstige Fixkosten (ohne Afa und Zinsen)	10.000 €

Kosten für Maschine 2

Fertigungsmaterial	160.000 €
Fertigungslöhne	250.000 €
Strom	50.000 €
Instandhaltung	6.000 €
Sonstige variable Kosten	2.000 €
Raumkosten	30.000 €
Sonstige Fixkosten (ohne Afa und Zinsen)	12.000 €

Aufgabe:

Berechnen Sie, welche Maschine bei den Stückkosten vorteilhafter ist!



Lösung Kostenvergleich pro Leistungseinheit

Kostenart	Maschine 1	Maschine 2
1. variable Kosten		
Fertigungsmaterial	120.000 €	160.000 €
Fertigungslöhne	280.000 €	250.000 €
Strom	40.000 €	50.000 €
Instandhaltung	4.000 €	6.000 €
Sonstige variable Kosten	1.000 €	2.000 €
variable Kosten gesamt	445.00 €	468.000 €
2. Fixkosten		
Raumkosten	30.000 €	30.000 €
Sonstige Fixkosten (ohne Afa und Zinsen)	10.000 €	12.000 €
Kalk. Afa	200.000	250.000
Kalk. Zinsen	50.000	75.000
Summe Fixkosten	290.000	367.000
Gesamtkosten	735.000	835.000
Kosten pro Stück	7,35 €	5,96 €

Diese Ergebnisse sind jedoch nur dann richtig, wenn mit Maschine 1 100.000 Stück produziert und verkauft werden, analog bezogen auf Maschine 2. Das heißt, der Vertrieb hat eine Verkaufsprognose abzugeben.



Übung Investition nach Verkaufsprognose



In Fortsetzung der vorherigen Aufgabe nehmen wir an, dass der Vertrieb eine Verkaufsprognose für 90.000 Stück abgegeben hat.

Aufgabe:

- Ermitteln Sie die Stückkosten für Maschine 1 und 2.
- Welche Maschine ist bei 90.000 Stück kostengünstiger?



Lösung Investition

Bei Auslastung 90.000 Stück	Maschine 1	Maschine 2
Variable Kosten pro Stück	4,45 €	3,34 €
Fixe Kosten pro Stück	3,22 €	4,08 €
Gesamtkosten pro Stück	7,67 €	7,42 €
Differenz		0,25



Gewinnvergleichsrechnung

Gewinnvergleich
pro Periode

Gewinnvergleich
pro Leistungseinheit

Gewinnvergleich pro Periode bei gleich großen Leistungsmengen	Investitionsobjekt I	Investitionsobjekt II
▪ Anschaffungskosten in €	200.000	185.000
▪ Restwert in €	0	0
▪ Nutzungsdauer Jahre	8	8
▪ Auslastung in Stück/Jahr	30.000	30.000
▪ Zinssatz in %	5	5
▪ Erlöse €/Jahr	520.000	520.000
▪ fixe Kosten €/Jahr	60.000	60.000
▪ variable Kosten €/Jahr	390.000	420.000
= Kosten gesamt €/Jahr		
Gewinn €/Jahr		
Gewinndifferenz I - II €/Jahr		





Lösung:

Gewinnvergleich pro Periode bei gleich großen Leistungsmengen	Investitionsobjekt I	Investitionsobjekt II
▪ Anschaffungskosten in €	200.000	185.000
▪ Restwert in €	0	0
▪ Nutzungsdauer Jahre	8	8
▪ Auslastung in Stück/Jahr	30.000	30.000
▪ Zinssatz in %	5	5
▪ Erlöse €/Jahr	520.000	520.000
▪ fixe Kosten €/Jahr	60.000	60.000
▪ variable Kosten €/Jahr	390.000	420.000
= Kosten gesamt €/Jahr	450.000	480.000
Gewinn €/Jahr	70.000	40.000
Gewinndifferenz I - II €/Jahr	+ 30.000	



Beispiel Gewinnvergleichsrechnung pro Mengeneinheit

Gewinn pro Mengeneinheit bei gleich großen Leistungen	Investitionsobjekt I	Investitionsobjekt II
▪ Anschaffungskosten in €	200.000	185.000
▪ Restwert in €	0	0
▪ Nutzungsdauer in Jahre	8	8
▪ Auslastung in Stück/Jahr	30.000	30.000
▪ Zinssatz in %	5	5
▪ Erlöse in €/Stück	17,33	17,33
▪ fixe Kosten €/Stück	2,00	2,00
▪ variable Kosten in €/Stück	13,00	14,00
= Kosten gesamt in €/Stück	15,00	16,00
Gewinn €/Stück 		
Gewinndifferenz I – II €/Stück		



Lösung:

Gewinn pro Mengeneinheit bei gleich großen Leistungen	Investitionsobjekt I	Investitionsobjekt II
▪ Anschaffungskosten in €	200.000	185.000
▪ Restwert in €	0	0
▪ Nutzungsdauer in Jahre	8	8
▪ Auslastung in Stück/Jahr	30.000	30.000
▪ Zinssatz in %	5	5
▪ Erlöse in €/Stück	17,33	17,33
▪ fixe Kosten €/Stück	2,00	2,00
▪ variable Kosten in €/Stück	13,00	14,00
= Kosten gesamt in €/Stück	15,00	16,00
Gewinn €/Stück	2,33	1,33
Gewinndifferenz I - II €/Stück	+ 1,00	





Übung Gewinnvergleich pro Leistungseinheit

Das Taxiunternehmen Pietzner muss Ersatzinvestitionen im Fahrzeugbestand vornehmen. Es liegen folgende Daten vor:



Daten	Wagen A	Wagen B
Anschaffungskosten in €	30.000	36.000
Fahrleistung pro Jahr in km	35.000	40.000
Nutzungsdauer in Jahren	4	5
Liquidationserlös in €	5.000	6.000
Kalkulationszinssatz in % p.a.	10	10
Umsatzerlöse in €/km	2	2

Kosten für Wagen A

variable Kosten	
▪ Diesel, Öl, Reparaturen Inspektion, Reifen in €/km	0,60
fixe Kosten (ohne Afa und kalk. Zinsen)	
▪ Haftpflicht	2.300
▪ Steuern	1.550
▪ Gehalt Fahrer	24.000

Kosten für Wagen B

variable Kosten	
▪ Diesel, Öl, Reparaturen Inspektion, Reifen in €/km	0,50
fixe Kosten (ohne Afa und kalk. Zinsen)	
▪ Haftpflicht	2.400
▪ Steuern	1.600
▪ Gehalt Fahrer	25.000

Aufgabe: Ermitteln Sie, welcher Wagen einen höheren Gewinn erwirtschaftet!



Lösung Gewinnvergleich Taxi:

Kostenart	Wagen A	Wagen B
variable Kosten		
▪ Diesel, Öl, Reparaturen Inspektion, Reifen in €/km	0,60	0,50
Summe var. Kosten	21.000	20.000
fixe Kosten (ohne Afa und kalk. Zinsen)		
▪ Haftpflicht	2.300	2.400
▪ Steuern	1.550	1.600
▪ Gehalt Fahrer	24.000	25.000
▪ Kalk. Afa	6.250	6.000
▪ Kalk. Zinsen	1.750	2.100
Summe Fixkosten gesamt	35.850	37.100
Gesamtkosten	56.850	57.100
Umsatzerlöse in €	70.000	80.000
- Gesamtkosten	56.850	57.100
= Gewinn	13.150	22.900
Differenz	9.750	

Bei einer Fahrleistung von 40.000 km ist die Anschaffung des **Wagens B** vorteilhafter.



Rentabilitätsvergleichsrechnung

Die Rentabilitätsvergleichsrechnung berücksichtigt das **ökonomische Prinzip**, in dem der Mitteleinsatz den erzielten Leistungen gegenübergestellt wird. Zur Beurteilung der finanzwirtschaftlichen Rationalität wird der notwendige **Kapitaleinsatz** berücksichtigt.

Mit ihr kann man:

- absolute Vorteilhaftigkeiten errechnen und feststellen.
- völlig unterschiedliche Investitionsobjekte vergleichen, z.B. ein Vergleich von Sachinvestitionen mit Finanzinvestitionen.
- das Erreichen einer Mindestverzinsung feststellen

Berechnung

$$R = \frac{E - K}{D} \times 100$$

Anschaffungskosten

$$D = \frac{\quad}{2}$$

R = Rentabilität
E = Erlöse in € pro Periode
K = Kosten in € pro Periode
D = durchschnittlicher Kapitaleinsatz



Rentabilitätsvergleichsrechnung

Einzelinvestition

Auswahl
wertähnlicher
Investitionsobjekte

Auswahl wertverschie-
dener
Investitionsobjekte



Rentabilitätsvergleichsrechnung

Mindestverzinsung einer Einzelinvestition		Investitionsobjekt
▪ Anschaffungskosten	€	200.000
▪ Restwert	€	0
▪ Nutzungsdauer	Jahre	10
▪ Auslastung	Stück/Jahr	30.000
▪ Mindestrentabilität	%	20
▪ Erlöse		90.000 €
▪ Abschreibungen		20.000 €
▪ Zinsen		-
▪ Sonstige fixe Kosten		12.000 €
fixe Kosten gesamt		32.000 €
variable Kosten gesamt		35.000 €
Kosten gesamt		67.000 €
durchschnittlich eingesetztes Kapital: D =		$\frac{\text{Anschaffungskosten}}{2}$



Lösung Rentabilitätsrechnung Einzelinvestition

durchschnittlich eingesetztes Kapital: $D = \frac{\text{Anschaffungskosten}}{2}$

$$R = \frac{E - K}{D} \times 100 = \frac{90.000 - 67.000}{100.000} \times 100$$

$$R = 23\%$$



Rentabilitätsvergleich für wertähnliche Investitionsobjekte		Investitionsobjekt I	Investitionsobjekt II
Anschaffungskosten	€	200.000	195.000
Restwert	€	0	0
Nutzungsdauer	Jahre	10	10
Auslastung	Stück/Jahr	30.000	28.000
Erlöse		90.000 €	80.000 €
Abschreibungen		20.000 €	19.500 €
Zinsen		-	-
Sonstige fixe Kosten		12.000 €	12.000 €
Fixe Kosten gesamt		32.000 €	31.500 €
Variable Kosten gesamt		35.000 €	30.500 €
Kosten gesamt		67.000 €	62.000 €





Lösung Rentabilitätsrechnung

Investitionsvergleich

Rentabilitätsvergleich für wertähnliche Investitionsobjekte	Investitionsobjekt I	Investitionsobjekt II
Erlöse	90.000 €	80.000 €
Kosten gesamt	67.000 €	62.000 €

Durchschnittlich eingesetztes Kapital: $D = \frac{\text{Anschaffungskosten}}{2}$

$$R = \frac{E - K}{D} \times 100$$

$$R_I = \frac{90.000 - 67.000}{100.000} \times 100 = \mathbf{23\%}$$

$$R_{II} = \frac{80.000 - 62.000}{97.500} \times 100 = \mathbf{18,5\%}$$





Vergleichsrechnung wertverschiedener Investitionen

	Investitionsobjekt I	Differenzinvesti- tion	Investitionsobjekt II
▪ Anschaffungskosten €	150.000	45.000 €	195.000
▪ Restwert €	0	(6% verzinst)	0
▪ Nutzungsdauer Jahre	10	↓	10
▪ Auslastung Stück/Jahr	22.500		28.000
▪ Erlöse	67.500 €	angenomme-	80.000 €
Abschreibungen	15.000 €	ner	19.500 €
Zinsen	-	durchschnittli-	-
Sonstige fixe Kosten	12.000 €	cher	12.000 €
Fixe Kosten gesamt	27.000 €	Zinsertrag	31.500 €
Variable Kosten gesamt	28.000 €	↓	30.500 €
Kosten gesamt	55.000 €		62.000 €
Gewinn	12.500 €	3.558 €	18.000 €

Berechnung der Rentabilität:

$$R_I = \frac{12.500 + 3.558}{97.500} \times 100 = 16,46\%$$

$$R_{II} = \frac{18.000}{97.500} \times 100 = 18,5\%$$

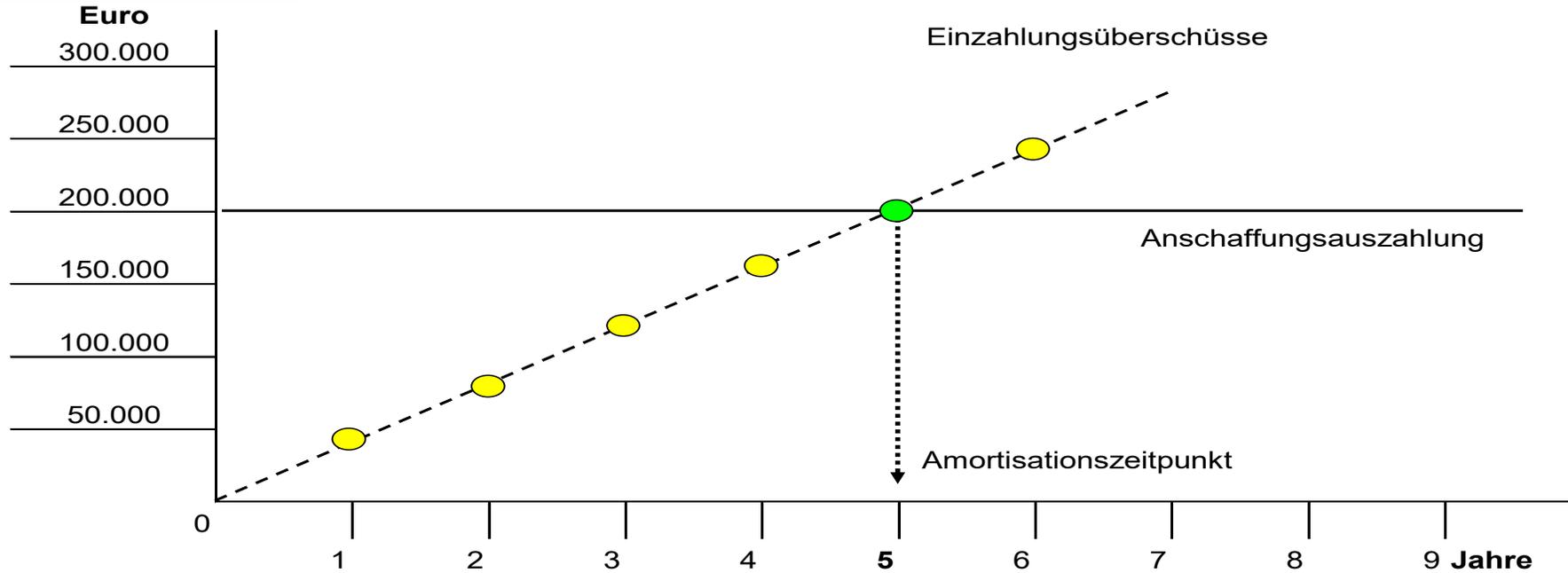


Amortisationsvergleichsrechnung

- Ermittlung des **Zeitraumes**, in dem das ursprünglich eingesetzte Kapital durch Erlöse vollständig zurückgeflossen ist. Diese Zeiträume werden als Amortisations- oder Wiedergewinnungszeiten (t_w) bezeichnet.
- Die Amortisationsvergleichsrechnung wird auch als Kapitalrückfluss-Methode bezeichnet.
- Die Amortisationsvergleichsrechnung ist auf **Liquiditäts- und Sicherheitsaspekte** gerichtet, denn je kürzer die Amortisationszeit ausfällt, desto weniger stark wird die Unternehmensliquidität belastet.



grafische Darstellung der Amortisationsrechnung



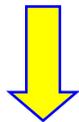


Amortisationsvergleichsrechnungen

statische
Amortisationsvergleichs-
rechnung

dynamisierte
Amortisationsvergleichs-
rechnung

$$t_w = \frac{A - RW}{\emptyset \text{ Rückfluss}}$$



\emptyset Rückfluss = jährlicher Gewinn + jährliche AfA

t_w = Amortisationszeit in Jahren
A = Kapitaleinsatz in €
RW = Restwert in €
 \emptyset = durchschnittlicher Rückfluss



Beispiel Amortisation einer Einzelinvestition

Für eine Einzelinvestition, die sich innerhalb von 4 Jahren amortisieren soll, liegen folgende Werte vor:

Anschaffungskosten in €	200.000
Nutzungsdauer in Jahren	10
Restwert in €	10.000
Jährliche Abschreibungen in €	19.000
Ø Gewinn in €	35.000
Rückfluss	54.000
$t_w = \frac{200.000 - 10.000}{54.000}$	
$t_w = \mathbf{3,52 \text{ Jahre}}$	

Ergebnis:

Die Investition ist vorteilhaft, weil die vorgegebenen 4 Jahre eingehalten wurden.



Beispiel Erweiterungsinvestition

Es soll eine Erweiterungsinvestition vorgenommen werden. Die in Betracht kommenden Investitionsobjekte weisen folgende Werte auf:

	Investitionsobjekt I	Investitionsobjekt II
Anschaffungskosten in €	150.000	200.000
Nutzungsdauer in Jahren	10	10
Restwert in €	5.000	5.000
jährliche Abschreibungen in €	14.500	19.500
Ø Gewinn in €	25.000	35.000
Rückfluss	39.500	54.500
Berechnen Sie die Amortisationsdauer!		





Lösung Amortisationsvergleich

	Investitionsobjekt I	Investitionsobjekt II
jährliche Abschreibungen in €	14.500	19.500
Ø Gewinn in €	25.000	35.000
Rückfluss	39.500	54.500
	$t_I = \frac{150.000 - 5.000}{39.500}$	$t_{II} = \frac{200.000 - 5.000}{54.500}$
	t_I = 3,67 Jahre	t_{II} = 3,58 Jahre

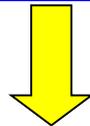




dynamisierte Amortisationsrechnung

Arten der dynamisierten Amortisationsrechnung (Kumulationsrechnung)

einfache Kumulationsrechnung

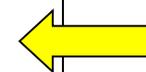


Kumulationsrechnung
mit Abzinsung

Beispiel Kumulationsrechnung



<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anschaffungskosten in € ▪ Nutzungsdauer in Jahre ▪ Restwert in € 		150.000 10 0
	Rückflüsse jährlich	Rückflüsse kumuliert
1. Jahr in €	32.000	32.000
2. Jahr in €	34.000	66.000
3. Jahr in €	38.000	104.000
4. Jahr in €	39.000	143.000
5. Jahr in €	34.000	177.000
6. Jahr in €	38.000	215.000
7. Jahr in €	40.000	255.000
8. Jahr in €	38.000	293.000
9. Jahr in €	45.000	338.000
10. Jahr in €	45.000	383.000





Kumulationsrechnung mit der Abzinsung der jährlichen Rückflüsse

Die Kumulationsrechnung mit der Abzinsung der jährlichen Rückflüsse führt zum **Barwert** der Investition.

Barwert

Ist der Wert, der sich zum Beginn einer Investition ergibt bzw. der so genannte Gegenwartswert.

Die **Abzinsung** erfolgt mithilfe des Abzinsungsfaktors (AbF):

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

i = Zinssatz

n = Jahr



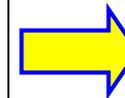
Beispiel Kumulationsrechnung mit Abzinsung

Anschaffungskosten in €					150.000
Nutzungsdauer in Jahre					10
Restwert in €					0
Kalkulationszins i in %					10
	Rückflüsse jährlich	Abzinsungs- faktor	Barwert	Rückflüsse kumuliert	
1. Jahr in €	32.000	0,909091	29.091	29.091	
2. Jahr in €	34.000	0,826446	28.099	57.190	
3. Jahr in €	38.000	0,751315	28.550	85.740	
4. Jahr in €	39.000	0,683013	26.638	112.378	
5. Jahr in €	34.000				
6. Jahr in €	38.000				
7. Jahr in €	40.000				
8. Jahr in €	38.000				
9. Jahr in €	45.000				
10. Jahr in €	45.000				



Lösung kumulierte Rückflüsse

Anschaffungskosten in €				150.000
Nutzungsdauer in Jahre				10
Restwert in €				0
Kalkulationszins i in %				10
	Rückflüsse jährlich	Abzinsungs- faktor	Barwert	Rückflüsse kumuliert
1. Jahr in €	32.000	0,909091	29.091	29.091
2. Jahr in €	34.000	0,826446	28.099	57.190
3. Jahr in €	38.000	0,751315	28.550	85.740
4. Jahr in €	39.000	0,683013	26.638	112.378
5. Jahr in €	34.000	0,620921	21.111	133.489
6. Jahr in €	38.000	0,564474	21.450	154.939
7. Jahr in €	40.000	0,513158	20.526	175.465
8. Jahr in €	38.000	0,466507	17.727	193.192
9. Jahr in €	45.000	0,424098	19.084	212.276
10. Jahr in €	45.000	0,385543	17.349	229.625





Kritische Auslastung von Investitionen

Die Fragestellungen können sein:

- **Welche Investitionsalternative ist bei welcher Auslastung vorzuziehen?**
- **Wo liegt die kritische Auslastung zweier, miteinander zu vergleichender Investitionsobjekte?**

Die kritische Auslastung lässt sich mit Hilfe der kosten- bzw. gewinnbezogenen Investitionsrechnung ermitteln:



Beispiel:

Eine halbautomatische Maschine verursacht vielfach wesentlich höhere fixe Kosten und geringere variable Kosten als eine nicht automatisierte Maschine, die eher geringere fixe Kosten, aber deutlich höhere variable Kosten aufweist.



kritische Menge

Die **kritische Auslastung** liegt bei jener **Ausbringungsmenge**, bei der die **Kosten** der alternativen Investitionsobjekte **gleich hoch** sind. Die Berechnung dieser Ausbringungsmenge erfolgt über die **Gleichsetzung der Kostenfunktionen** der alternativen Investitionsobjekte.

Zunächst werden die **Kostenfunktionen** beider Investitionsobjekte erstellt:

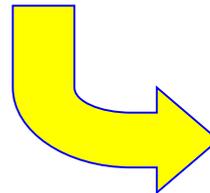
$$K_I = K_{\text{fixI}} + k_{\text{varI}} \cdot x_{\text{krit}}$$

$$K_{II} = K_{\text{fixII}} + k_{\text{varII}} \cdot x_{\text{krit}}$$

Sodann erfolgt die **Gleichsetzung¹** der Kostenfunktionen:

$$K_{\text{fixI}} + k_{\text{varI}} \cdot x_{\text{krit}} = K_{\text{fixII}} + k_{\text{varII}} \cdot x_{\text{krit}}$$

- x = produzierte Stück
- K_{fix} = Fixe Kosten (€/Periode)
- I, II = Investitionsobjekt I oder II
- k_{var} = Variable Kosten (€/Stück)
- x_{krit} = Kritische Auslastung (Stück/Periode)



kritische Menge

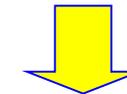
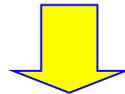
$$x_{\text{krit}} = \frac{K_{\text{fix I}} - K_{\text{fix II}}}{k_{\text{var II}} - k_{\text{var I}}}$$

¹ ausführliche Formelumstellung siehe folgende Seite



Beispiel kritische Auslastung (1)

Das Investitionsobjekt I ist eine nicht automatisierte Maschine, das Investitionsobjekt II ist eine halbautomatische Maschine. Beide haben die gleiche Kapazität.



	Investitionsobjekt I	Investitionsobjekt II
Auslastung	10.000	10.000
Fixe Kosten	15.000	20.000
Variable Kosten	30.000	20.000
Gesamtkosten	45.000	40.000
Kostendifferenz I - II	+ 5.000	



Beispiel kritische Auslastung (2)

Es ergeben sich folgende Gleichungen:

$$K_I = 15.000 + 3x$$

$$K_{II} = 20.000 + 2x$$

$$15.000 + 3x_{\text{krit}} = 20.000 + 2x_{\text{krit}}$$

$$x_{\text{krit}} = \mathbf{5.000}$$

$$= \frac{30.000 \text{ €}}{10.000 \text{ Stück}} = 3 \text{ € / Stück}$$

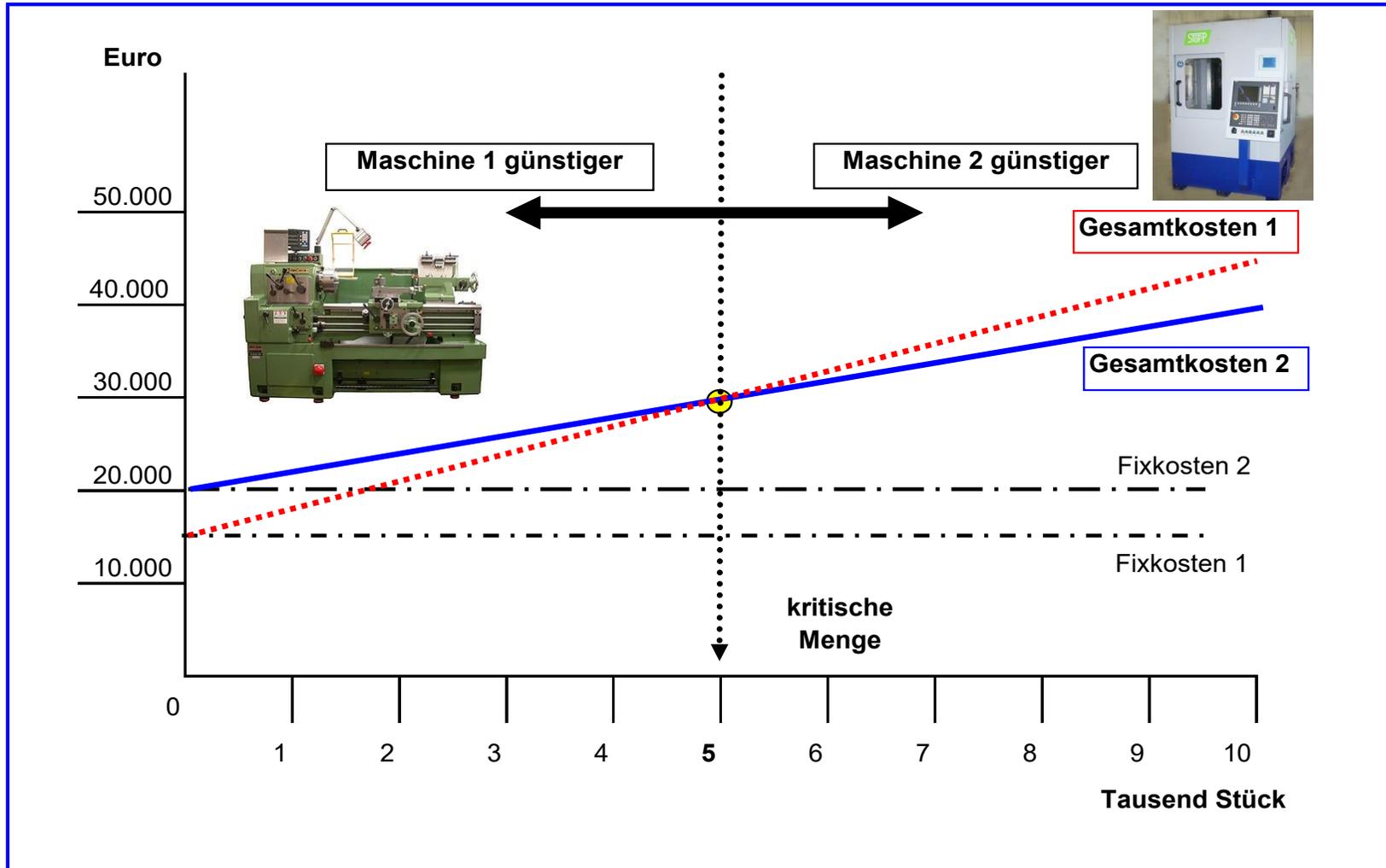
$$x = \frac{15.000 - 20.000}{2,0 - 3,0} = \frac{-5.000}{-1,0}$$

Auswertung:

Die nicht automatisierte Maschine (Investitionsobjekt I) hat bis zu einer Ausbringungsmenge von 5.000 Stück Kostenvorteile. Ist eine höhere Auslastung möglich, sollte die halbautomatische Maschine (Investitionsobjekt II) verwendet werden.



Beispiel kritische Auslastung (3)





Übung kritische Auslastung



Kostenart	Maschine 1	Maschine 2
1. variable Kosten		
Fertigungsmaterial	120.000 €	160.000 €
Fertigungslöhne	280.000 €	250.000 €
Strom	40.000 €	50.000 €
Instandhaltung	4.000 €	6.000 €
Sonstige variable Kosten	1.000 €	2.000 €
variable Kosten gesamt	445.00 €	468.000 €
2. Fixkosten		
Raumkosten	30.000 €	30.000 €
Sonstige Fixkosten (ohne Afa und Zinsen)	10.000 €	12.000 €
Kalk. Afa	200.000	250.000
Kalk. Zinsen	50.000	75.000
Summe Fixkosten	290.000	367.000
Gesamtkosten	735.000	835.000
Kosten pro Stück	7,35 €	5,96 €

In Fortsetzung der Übung möchte der Unternehmer wissen, bei welcher kapazitätsmäßigen Auslastung der beiden Maschinen die Kosten gleich sind.

Aufgabe: Berechnen Sie die kritische Auslastung – bei welcher Stückzahl besteht Kostengleichheit?



Lösung kritische Auslastung

$$\begin{aligned} \text{Kritische Auslastung} &= \frac{\text{Fixkosten 2} - \text{Fixkosten 1}}{\text{var. Kosten pro Stück 1} - \text{var. Kosten pro Stück 2}} \\ &= \frac{367.000 - 290.000}{4,45 - 3,34} \\ &= \frac{77.000}{1,1} = \mathbf{69.369 \text{ Stück}} \end{aligned}$$