



Zum Navigieren bitte die Lesezeichen benutzen !

Investition & Finanzierung



Lehrgang : Technischer Betriebswirt

TÜV- Akademie Mönchengladbach

Vollzeit 1994

Mitschrift & Ausarbeitung : Ulrich Wagner

1.	BEGRIFFE DER INVESTITION	1
2.	ARTEN VON INVESTITIONEN.....	1
2.1	DIE ERSATZINVESTITION	1
2.2	DIE RATIONALISIERUNGSINVESTITION	1
2.3	DIE ERWEITERUNGSINVESTITION	1
2.4	DIE NEU - / ERSTINVESTITION	2
3.	ZIELE VON INVESTITIONEN	2
3.1	ZIELE OPERATIONALISIEREN (EXKURS) :.....	2
4.	TYPISCHE HAUPTMERKMALE VON INVESTITIONEN.....	3
4.1	LANGFRISTIGKEIT	3
4.2	KAPITAL.....	3
4.3	RENTABILITÄTSKENNZIFFERN	3
4.3	RENTABILITÄTSKENNZIFFERN	4
5.	FINANZWIRTSCHAFTLICHE GRUNDSÄTZE.....	5
5.1	MAXIMALE RENTABILITÄT DES EINGESETZTEN KAPITALS	5
5.2	SICHERHEIT DER KAPITALANLAGE	5
6.	INVESTITIONSPOLITIK.....	6
7.	INVESTITIONSPLANUNG	6
8.	INVESTITIONSENTSCHEIDUNG	7
8.1	INVESTITIONSENTSCHEIDUNG ALS PROZESS	7
8.2	INVESTITIONSENTSCHEIDUNG - KRITERIEN	8
9.	ZIELE UND AUFGABEN DER INVESTITIONSRECHNUNG	9
10.	BEGRIFFE DER INVESTITIONSRECHNUNG.....	11
10.1	GEWINNKOMPONENTEN	11
10.1.1	<i>Einzahlungen - Auszahlungen.....</i>	<i>11</i>
10.1.2	<i>Einnahmen - Ausgaben</i>	<i>12</i>
10.1.3	<i>Einnahmen - Ertrag ; Ausgaben - Aufwand.....</i>	<i>12</i>
10.1.4	<i>Ertrag - Leistung; Aufwand - Kosten.....</i>	<i>13</i>
10.2	NUTZUNGSDAUER	14
10.3	KAPITALEINSATZ ; ANSCHAFFUNGSKOSTEN (AK)	14
10.4	ZEITPUNKTBEZOGENE BESTIMMUNG DES KAPITALEINSATZES	14
10.5	RESTWERTE.....	15
10.6	DER KALKULATIONSZINSFUß	16
11.	ABKÜRZUNGEN - LEGENDE	17
12.	GRUNDBEGRIFFE DES BETRIEBLICHEN RECHNUNGSWESENS	18

13.	VERFAHREN DER INVESTITIONSRECHNUNG	19
14.	STATISCHE VERFAHREN DER INVESTITIONSRECHNUNG	19
15.	DIE KOSTENVERGLEICHSRECHNUNG	20
15.1	EINZELPROBLEM.....	23
15.2	AUSWAHLPROBLEM.....	23
15.3	ERSATZPROBLEM.....	24
16.	DIE GEWINNVERGLEICHSRECHNUNG (GVG)	25
16.1	EINZELPROBLEM	25
16.2	AUSWAHLPROBLEM.....	26
16.3	ERSATZPROBLEM.....	27
17.	DIE RENTABILITÄTSVERGLEICHSRECHNUNG	28
17.1	EINZELPROBLEM	29
17.2	AUSWAHLPROBLEM.....	29
17.3	ERSATZPROBLEM.....	30
18.	DIE AMORTISATIONSVERGLEICHSRECHNUNG	31
18.1	EINZELPROBLEM	32
18.2	AUSWAHLPROBLEM.....	32
18.3	ERSATZPROBLEM.....	33
18.4	DYNAMISIERUNG DER KUMULATIONSRECHNUNG	33
19.	DYNAMISCHE INVESTITIONSRECHNUNG	34
19.1	FINANZMATHEMATISCHE BEGRIFFE	34
19.2	BARWERT	35
19.3	ENDWERT	35
19.4	JAHRESWERT	36
20.	KAPITALWERTMETHODE	37
20.1	EINZELPROBLEM	37
20.2	AUSWAHLPROBLEM.....	38
20.3	ERSATZPROBLEM.....	39
21.	INTERNE ZINSFUß- METHODE	39
21.	INTERNE ZINSFUß- METHODE	40
22.	ANNUITÄTENMETHODE	41
23.	ANHANG : ZINSTABELLE	A
24.	ÜBERSICHT ZUR INVESTITIONSRECHNUNG	B
25.	BEISPIEL : - ERSATZ EINES LKW ?	C
26.	STICHWORTVERZEICHNISS	I

1. Begriffe der Investition

Eine Investition ist die Umwandlung von Geldkapital in Anlage und/oder Umlaufvermögen bzw. Finanzanlagen.



Im ersten Fall handelt es sich um eine produktionswirtschaftliche Investition

Im zweiten Fall liegt eine finanzwirtschaftliche Investition vor.

(Wir behandeln hier die produktionswirtschaftliche Investition)

Die Investitionsrechnung hat die Aufgabe der Ermittlung eines Maßstabes für die Verzinsung des investierten Kapitals. Man spricht hier von einer Kosten - Nutzen oder Kosten - Leistungsanalyse.

Die Freisetzung des investierten Kapitals, also die Rückumwandlung der Investition in Geldkapital, nennt man Desinvestition.

2. Arten von Investitionen

2.1 Die Ersatzinvestition

Bei einer Ersatzinvestition wird eine bestehende Anlage, die das Ende ihrer wirtschaftlichen Lebensdauer erreicht hat, durch eine gleichartige Anlage (also gleiches Leistungsvermögen, gleiche Kapazität) ersetzt.

Das Investitionsrisiko einer Ersatzinvestition ist tendenziell gering !

(Wirtschaftliche Lebensdauer \neq technische Lebensdauer!)

2.2 Die Rationalisierungsinvestition

Bei einer Rationalisierungsinvestition wird eine bestehende Anlage durch eine neue kostengünstigere Anlage ersetzt.

Auch hier ist das Investitionsrisiko gering!

2.3 Die Erweiterungsinvestition

Sie dient der Erweiterung der vorhandenen Produktionsanlagen zur Erweiterung der Fertigungskapazität und/oder der Beseitigung von Produktengpässen.

Handelt es sich um die Beseitigung von Engpässen, ist das Investitionsrisiko niedrig, bei Kapazitätserweiterung liegt ein mittleres Risiko vor.

2.4 Die Neu - / Erstinvestition

Erstinvestitionen fallen nur bei der Gründung einer Unternehmung an und dienen der Einleitung des Produktionsprozesses. Bei Neuinvestitionen wird eine neuartige Anlage für ein neues Produkt investiert. In beiden Fällen ist das Investitionsrisiko *hoch!*

Meist tritt eine Investition als Mischform mehrerer dieser Investitionsarten auf
(z.B. als Ersatz - Rationalisierungsinvestitionen)

Für die Investitionsrechnung ist die Kenntnis der Art der zu überprüfenden Investition unbedingt erforderlich, da danach die Auswahl der geeigneten Rechnungsmethode erfolgt.

- ⇒ *Kombinationsmöglichkeiten:* Ersatz- / Rationalisierungsinvestition;
Ersatz- / Erweiterungsinvestition;
Rationalisierungs- / Ersatzinvestition;
- ⇒ *nicht kombinierbar:* Neu- / Ersatzinvestition.

3. Ziele von Investitionen

- Anpassung der Produktion an den technischen Fortschritt bei Erweiterungs- / Rationalisierungsinvestitionen.
- Beseitigung von Engpässen bei Erweiterungsproduktion
- Aufrechterhaltung der Produktionskapazität bei Ersatzinvestition
- Herstellung neuer Erzeugnisse bei Neuinvestition

3.1 Ziele operationalisieren (Exkurs) :

Zielausmaß : Steigerung der Kapazität von 10.000 ME

Zeit (bis) : 31.12.94 Raum : Werk 1

Mittel : personelle Ressourcen
 finanzielle Ressourcen
 materielle Ressourcen

Restriktionen

- externe : Gesetze, UFV (nicht beeinflussbar)
- interne : Dienstanweisungen, (Betriebsrat) (beeinflussbar)

4. Typische Hauptmerkmale von Investitionen

4.1 Langfristigkeit

Eine Investitionsentscheidung bindet langfristig Kapital. Deshalb müssen folgende Punkte beachtet werden :

- Unsicherheit der Plandaten
- Die besondere Bedeutung der Unsicherheit und des Risikos
- Die Erforderlichkeit spezieller Prognosemethoden.
- Eine Investition bedingt die langfristige Zunahme fixer Kosten und kann damit zu einer irreversiblen Erstarrung der Kostenstruktur einer Unternehmung führen!

4.2 Kapital

Knappes Eigenkapital führt zur Aufnahme von Fremdkapital und dadurch zur Belastung der Unternehmung mit Fremdkapitalzinsen. Fremdkapital engt oft auch den Entscheidungsspielraum einer Unternehmung ein.

Die gesicherte Finanzierung ist die Voraussetzung für eine Investition.

Die Entscheidungskompetenz für eine Investition liegt bei der Unternehmungsleitung.

Die vorzeitige Liquidierung einer Investition ist meist nur unter Verlust möglich.

Eigenkapital ist ein knappes Gut, das wirtschaftlich (rentabel) eingesetzt werden muss.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung erfolgt anhand der Daten aus der betrieblichen Kosten- und Leistungsrechnung.



4.3 Rentabilitätskennziffern

$$\text{Eigenkapitalrentabilität} \quad R_{EK} = \frac{\text{Gewinn}_{EK}}{\text{Eigenkapital}} \times 100$$

$$\text{Fremdkapitalrentabilität} \quad R_{FK} = \frac{\text{Fremdkapitalzinsen}}{\text{Fremdkapital}} \times 100$$

$$\text{Gesamtkapitalrentabilität} \quad R_{GK} = \frac{\text{Gewinn} + \text{Fremdkapitalzinsen}}{\text{Gesamtkapital}} \times 100$$

Rentabilitätsmaßstab für die Investitionsrechnung ist die Gesamtkapitalrentabilität, also die Verzinsung des gesamten in dem Unternehmen eingesetzten Kapitals!

Beispiel :

Investitionssumme	100.000,--
davon EK	60.000,--
davon FK	40.000,--
Gesamtgewinn	12.000,--
Zinssatz der Hausbank :	8 %

Lösung :

$$R_{EK} = \frac{\text{Gewinn}_{EK}}{EK} \times 100 = \frac{12.000 - 40.000 \times 0,08}{60.000} \times 100 = 14,66\%$$

$$R_{FK} = 8\%$$

$$R_{GK} = \frac{\text{Gewinn}_{EK} + \text{Fremdkapitalzinsen}}{EK + FK} \times 100 = \frac{8.800 + 3.200}{60.000 + 40.000} \times 100 = 12\%$$



5. Finanzwirtschaftliche Grundsätze

5.1 Maximale Rentabilität des eingesetzten Kapitals

Unter Rentabilitäts Gesichtspunkten muss eine möglichst hohe Verzinsung des eingesetzten Kapitals angestrebt werden. Die erreichbare Kapitalverzinsung kann durch den Einsatz geeigneter Rechenmethoden recht genau ermittelt werden.

5.2 Sicherheit der Kapitalanlage

Bei einer Investition wird Kapital langfristig festgelegt. Eine kurzfristige Liquidierung der Investition ist, wenn überhaupt, meist nur unter Verlust möglich. Daher muss die Unsicherheit und das Risiko bei einer Investitionsentscheidung beachtet und minimiert werden.

Exkurs:	Qualitative Faktoren	Quantitative Faktoren
	- nicht rechenhaft	rechenhaft
	Produkteigenschaften	Rentabilität
	Kundennutzen
		wird berücksichtigt in der Investitionsrechnung
	Qualität : Grad der Übereinstimmung des Verbrauchers mit dem angebotenen Produkt.	

Die Rentabilität einer Investition muss immer auch unter dem Aspekt des Investitionsrisikos betrachtet werden, um die Gefahr von Kapitalverlusten zu minimieren.

Generell gilt

- a) **Je höher die Rendite einer Investition, desto höher ist auch das Risiko.**
(Siehe Aktienbörsen bei finanzwirtschaftlichen Investitionen oder das Risiko bei produktwirtschaftlichen Neuinvestitionen).
- b) **Je niedriger die Rendite einer Investition, desto geringer ist das Risiko.**
(Beispiel : Mündelsichere Wertpapiere bei finanzwirtschaftlichen Investitionen oder das Risiko bei einer produktwirtschaftlichen Investition).

Technische Gesichtspunkte spielen bei der investitionsrechnerischen Betrachtung einer Anlage nur eine untergeordnete Rolle, soweit sie sich, in der Kosten - Nutzen - Analyse niederschlagen.

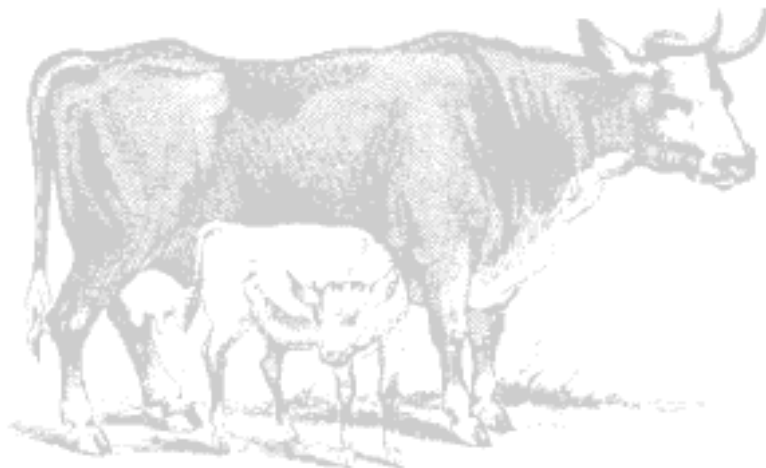
6. Investitionspolitik

Unter einer Investitionspolitik versteht man eine langfristige, zukunftsorientierte Auswahl von Anlagen, wobei nicht technische, sondern finanzwirtschaftliche Grundsätze ausschlaggebend sind.

Ziel ist eine gesamtbetriebliche optimale Verwendung des verfügbaren Gesamtkapitals.

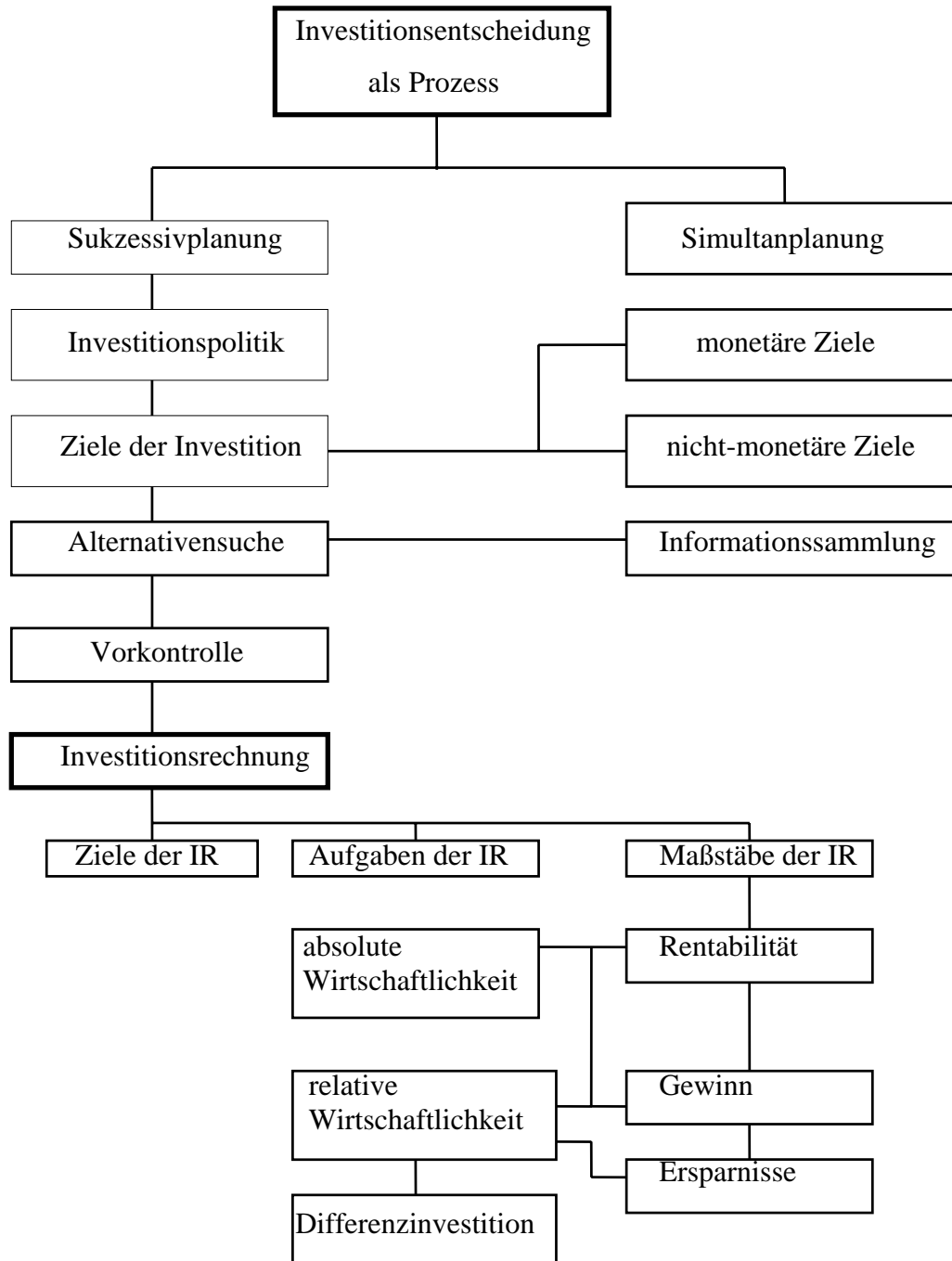
7. Investitionsplanung

Unter einer Investitionsplanung versteht man die zielgerichtete gedankliche Vorwegnahme künftiger Handlungsweisen und deren Ergebnisse zum Zweck der systematischen Auswahl der zieloptimalen Alternative.



8. Investitionsentscheidung

8.1 Investitionsentscheidung als Prozess

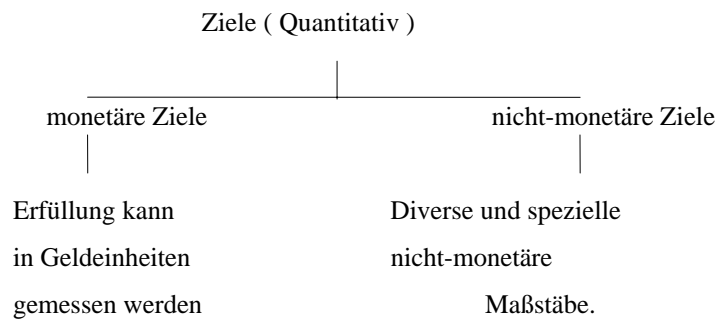


8.2 Investitionsentscheidung - Kriterien

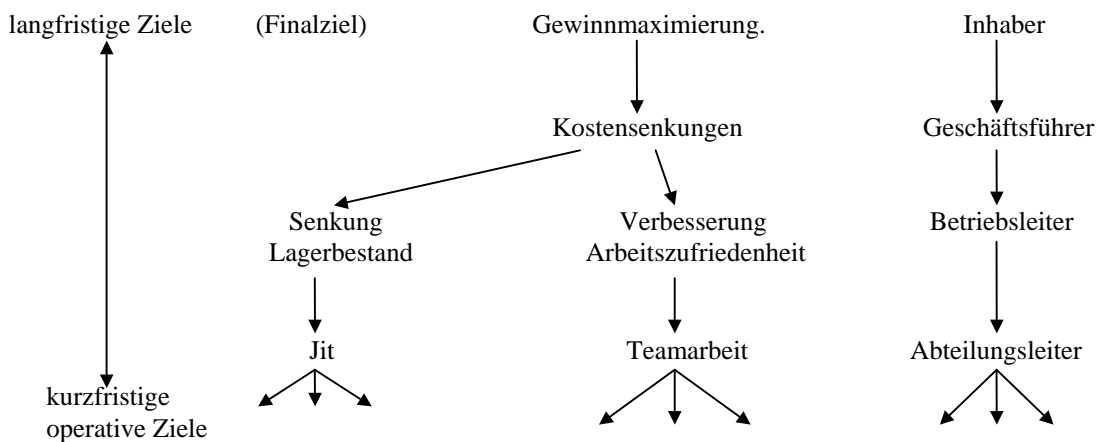
Um eine Investitionsentscheidung zu treffen, müssen zunächst Ziele und Zielausmaß einer Investition definiert werden.

Ziel: Idealvorstellung über ein Verhalten / einen Zustand einer Person / einer Sache in der Zukunft, die vom Entscheidungsträger angestrebt wird.

Exkurs :



Ziel	mon.	nicht- mon.	qualitativ	quantitativ
Gewinnmaximierung	x	-	-	x
Betriebsklima	-	x	x	-
Serviceverbesserung	-	x	-	x
Lagerbest. Reduzierung	-	x	-	x
Arbeitszufriedenheit	-	x	x	-
Kostensenkung	x	-	-	x



Zieltheorie :

Finalziel:

Endziel - langfristig (s. Wöhe)

Modalziele : operative Ebene; strategische Ebene

Das erfordert eine systematische Entscheidungsvorbereitung:

- Aufstellen einer Wunschliste = Melden des Investitionsbedarfs
- Konkretisierung des Investitionsbedarfs durch
 - setzen von Prioritäten
 - Restriktionen
 - Konkurrenz mit anderen Investitionsprojekten
- Ermittlung alternativer Lösungsmöglichkeiten
- Vorkontrolle auf technische, rechtliche und politische Durchführbarkeit
- Treffen der Entscheidung unter Beachtung des Risikos und der Wirtschaftlichkeit sowie nicht rechenbarer Faktoren.

Bei unabdingbaren Investitionen (Ersatzinvestition) erübrigt sich oftmals die Suche nach Alternativinvestitionen. Bei erwünschten Investitionen (Neu / Rationalisierungs- und Erweiterungsinvestition), deren Durchführung nicht zwingend ist, besteht seitens der Unternehmensführung Wahlfreiheit.

9. Ziele und Aufgaben der Investitionsrechnung

Ziel der Investitionsrechnung ist die Ermittlung eines Maßstabes (einer Kennziffer) für die Verzinsung des eingesetzten (investierten) Kapitals.

Die Kapitalverzinsung wird anhand der quantifizierbaren Größen

- Kostenersparnis
- Gewinn
- Rentabilität errechnet.

Betrachtet man nur ein Investitionsobjekt, so ermittelt man die absolute Wirtschaftlichkeit, auch Zweckmäßigkeit genannt.

Bedingung: Der Gewinn muss nach der Desinvestition größer Null sein.

Betrachtet man mehrere Investitionsobjekte im Vergleich, so ermittelt man zunächst für jedes einzelne die absolute Wirtschaftlichkeit.

Ist die *Bedingung der Zweckmäßigkeit* der Investition erfüllt, überprüft man, welches der Investitionsobjekte einen höheren Grad der Zielerreichung erfüllt.

$$\text{Bedingung : } G_{I1} \geq G_{I2}$$

Dies bezeichnet man dann auch als relative Wirtschaftlichkeit oder auch Vorteilhaftigkeit einer Investition.

Die relative Wirtschaftlichkeit einer Investition muss dann untersucht werden, wenn

- mehrere Investitionsobjekte zu prüfen sind,
- unterschiedliche Kapitaleinsätze vorliegen (Problem der Differenzinvestition),
- die Investitionsobjekte mit dem geringeren Kapitaleinsatz eine höhere Kapitalverzinsung erbringen als die Vergleichsinvestition.

Beispiel:

	I ₁	I ₂	I ₃
AK	100.000,--	150.000,-	200.000,--
Gewinn :	20.000,--	35.000,--	40.000,--
Rentabilität :	20 %	23,3 %	20 %
DifferenzInvest.	100.000,--	50.000,--	-
Kalkul.Zinssatz	10 %	10 %	10 %
G_{DI}	10.000,--	5.000,--	-
G + G_{DI}	30.000,--	40.000,--	40.000,--
R_G	15 %	20 %	20 %

$$\text{Gesamtkapitalrentabilität } R_G = \frac{G + G_{DI}}{AK + DI} \times 100$$

DI \Rightarrow Differenzinvestition = Differenz der einzelnen AK zu den höchsten AK

10. Begriffe der Investitionsrechnung

Die Hauptbestimmungsfaktoren einer Investition

- Kapitaleinsatz
- Zeitpunkt des Kapitaleinsatzes
- Kalkulatorischer Zinssatz
- Nutzungsdauer
- Gewinn (Gewinnkomponenten)
- Restwert

10.1 Gewinnkomponenten

Gewinnkomponenten ergeben sich aus den Begriffspaaren

- Einzahlungen ⇔ Auszahlungen
- Einnahmen ⇔ Ausgaben
- Erträge ⇔ Aufwendungen
- Leistungen ⇔ Kosten

10.1.1 Einzahlungen - Auszahlungen

Die Summe aus Kassenbeständen und jederzeit verfügbaren Bankguthaben, also der Bestand an liquiden Mitteln, nennt man Zahlungsmittel.

Jeder Vorgang, bei dem der Bestand an Zahlungsmitteln zunimmt, ist eine Einzahlung.

Jeder Vorgang, bei dem der Bestand an Zahlungsmitteln abnimmt, ist eine Auszahlung.

Es kommt jedoch zu keiner Veränderung des Geldvermögens der Unternehmung.

Als Geldvermögen bezeichnet man die Summe aus dem Zahlungsmittelbestand plus dem Bestand an sonstigen Forderungen minus dem Bestand an sonstigen Verbindlichkeiten, also :

$$\begin{array}{r}
 \text{Kassenbestände} \\
 + \text{ jederzeit verfügbare Bankguthaben} \\
 + \text{ sonstige Forderungen} \\
 \text{./. sonstige Verbindlichkeiten} \\
 = \text{ Geldvermögen}
 \end{array}
 \Bigg| = \text{ Zahlungsmittel}$$

Beispiele :

- Einzahlung
 - Bareinlage
 - Aufnahme eines Barkredites
 - Bartilgung eines vom Unternehmen gewährten Kredites
 - Bartilgung eines Lieferantenkredites
 - Barverkauf von Fertigfabrikaten und Waren

- Auszahlung
 - Barentnahme
 - Eigene Barentleiung (Finanzkredit)
 - Bartilgung eines, in einer früheren Periode, empfangenen Kredites
 - Bartilgung eines empfangenen Lieferantenkredites
 - Vorauszahlung für später eingehende Produktionsfaktoren
 - Barkauf von Produktionsfaktoren

10.1.2 Einnahmen - Ausgaben

- ⇒ Einnahmen führen zu einer Erhöhung des Geldvermögens.
- ⇒ Ausgaben führen zu einer Verminderung des Geldvermögens.

Beispiele für Einnahmen, die auch Einzahlungen sind :

- Barzuführung von Eigenkapital
- Barverkauf von Fertigfabrikaten der Waren

Einnahmen, die keine Einzahlungen sind :

Derartige Geschäftsvorfälle verändern das Geldvermögen, ohne den Zahlungsmittelbestand zu verändern.

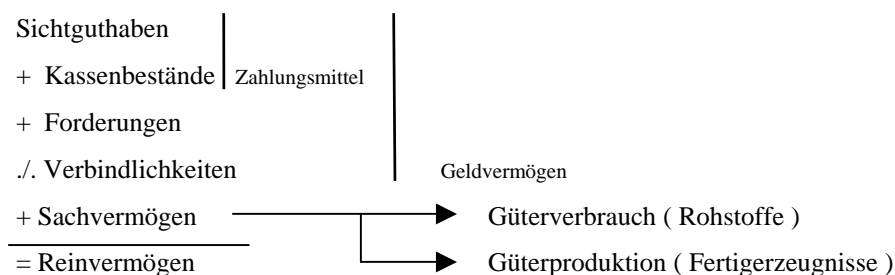
Das ist nur möglich, wenn sich ein Bestandteil des Geldvermögens verändert, der nicht Bestandteil des Zahlungsmittelbestandes ist.

z.B.: - Warenverkauf auf Ziel

10.1.3 Einnahmen - Ertrag ; Ausgaben - Aufwand

Jeder Vorgang der zu einer Erhöhung des Reinvermögens einer Unternehmung führt, stellt einen Ertrag dar.

Jeder Vorgang, der zu einer Verminderung des Reinvermögens einer Unternehmung führt, nennt man Aufwand.



Ermittlung des Sachvermögens erfolgt durch die Finanzbuchhaltung (Inventur) nach HGB, EStG, und Bilanzrichtliniengesetz.

Einnahmen, aber kein Ertrag

Das Geldvermögen erhöht sich bei betragsgleicher Verminderung des Sachvermögens.

Das Reinvermögen bleibt unverändert.

- Verkauf einer Anlage zum Buchwert.

Einnahme = Ertrag

Es kommt durch einen Geschäftsvorfall sowohl zu einer Erhöhung des Geldvermögens als auch zu einer Erhöhung des Reinvermögens.

- Verkauf einer Anlage über Buchwert

Erträge, die keine Einnahmen sind :

Hierbei erhöht sich das Reinvermögen durch die Zunahme des Sachvermögens, das Geldvermögen bleibt unverändert.

- ⇒ Werterhöhung von im Betrieb befindlichen Sachgegenständen.
- ⇒ Einbringung eines Sachgegenstandes in das Betriebsvermögen ohne Entgelt.

10.1.4 Ertrag - Leistung; Aufwand - Kosten

Die bisher verwendeten Begriffspaare stammen aus der Finanzbuchhaltung.

Die Begriffe Leistungs-Kosten stammen dagegen aus der Betriebsabrechnung (Kostenrechnung) der Unternehmung.

Ertrag ist der in der Finanzbuchhaltung in Geld bewertete Wertzugang einer Periode.

Stammt der Ertrag aus der betrieblichen Leistungserstellung, so handelt es sich um einen Betriebsertrag. Ansonsten ist ein neutraler Ertrag in Form von

- betriebsfremder Ertrag
 - Kursgewinne von Wertpapieren
 - Erträge aus Beteiligungen
- außergewöhnlicher Ertrag
 - Anlagenverkäufe über dem Buchwert

Die Differenz zwischen Ertrag und Aufwand stellt den Erfolg dar.

Leistung ist das Ergebnis der betrieblichen Leistungen, dass sich in Sachgütern und Dienstleistungen niederschlägt.

Die **Betriebsleistung** setzt sich folgendermaßen zusammen :

- Umsatzerlöse aus dem Verkauf von Fertigerzeugnissen und Waren
- Erhöhung der Bestände aus Halb- und Fertigfabrikaten
- Innerbetriebliche Erträge (z.B. selbsterstellte Werkzeuge und Maschinen, die im eigenen Betrieb eingesetzt werden und zu Herstellungskosten bewertet werden).

10.2 Nutzungsdauer

Man unterscheidet die technische und die wirtschaftliche Nutzungsdauer.

Ist die technische Nutzungsdauer eines Wirtschaftsgutes errechnet, so ist eine Ersatzinvestition erforderlich um die Produktionskapazität zu erhalten.

Bei der wirtschaftlichen Nutzungsdauer wird die Dauer der Nutzung durch das Vorhandensein einer wirtschaftlich besseren Alternativen bestimmt.

Die wirtschaftliche Nutzungsdauer muss bei Rationalisierungsinvestitionen berücksichtigt werden.

10.3 Kapitaleinsatz ; Anschaffungskosten (AK)

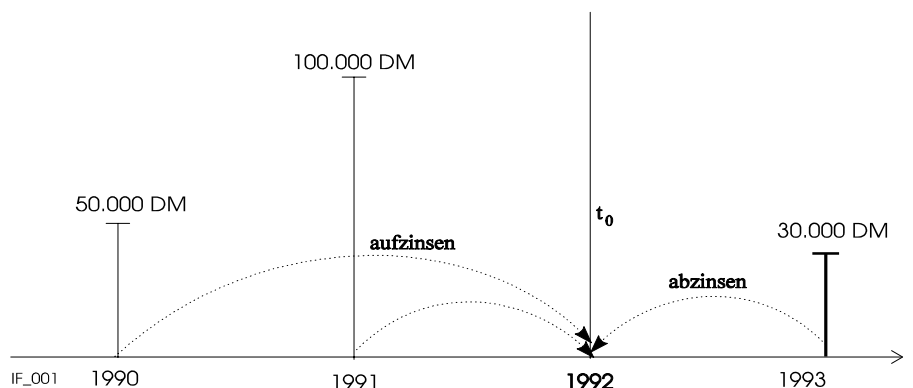
AK	
Direkte AK	Indirekte AK
Maschinelle Anlagen Kosten für Gebäude und Grundstücke Projektierungskosten Umbaukosten Implementierungskosten Anlaufkosten bis einschl. ϕ - Serie	Zusatzanlagen durchschnittliche Erhöhung des Umlaufvermögens - Rohstoffe, Hilfs-, Betriebsstoffe - Vorprodukte - Fertigprodukte - Forderungen - Zahlungsmittel

Beim Kapitaleinsatz unterscheidet man zwischen, mit einem Investitionsobjekt direkt und indirekt verbundenen Kosten.

Indirekte Kosten sind solche für Zusatzanlagen und die Erhöhung des durchschnittlich gebundenen Umlaufvermögens.

10.4 Zeitpunktbezogene Bestimmung des Kapitaleinsatzes

Dieses Problem tritt immer dann auf, wenn sich die Kapitaleinsätze einer Investition über mehrere Jahre erstrecken. Der Zeitpunkt ist dabei immer der Zeitpunkt, an dem die erste marktreife Leistung erstellt wird.



Durch die Aufzinsung werden die vor t₀ angefallenen Kapitaleinsätze in die Investitionsrechnung als entgangener Gewinn einbezogen.

Umgekehrt müssen Kapitaleinsätze, die nach t₀ anfallen, auf diesem Zeitpunkt **abgezinst** werden.

10.5 Restwerte

Restwerte fallen am Ende der Nutzungsdauer eines Wirtschaftsgutes an.

Grundsätzlich sind 2 Konstellationen möglich :

- a) der Restwert des Wirtschaftsgutes am Ende der Nutzungsdauer ist gleich Null.
- b) Der Restwert des Wirtschaftsgutes am Ende der Nutzungsdauer ist größer Null.

Man unterscheidet folgende Arten von Restwerten:

- **Kalkulatorische Restwerte**, die sich aus der kalkulatorischen Abschreibung ergeben. Die kalkulatorische Abschreibung erfolgt immer linear. Wertabschreibungen oder Zuschreibungen sind praktisch nicht möglich.
- **Bilanzielle Restwerte**, die sich aus der Finanzbuchhaltung ergeben. Es besteht die Wahlmöglichkeit zwischen linearer und degressiver Abschreibung. Wertzuschreibungen und Abschreibungen sind unter Berücksichtigung handelsrechtlicher Bestimmungen zulässig.

Zeit (Ende des Jahres)	Degressive Abschreibung	Lineare Abschreibung
0	100.000,--	100.000,--
1	70.000,--	80.000,--
2	49.000,--	60.000,--
3	34.000,--	40.000,--
4	29.800,--	20.000,--
5	24.010,--	0,--

Lineare Abschreibung:

$$\frac{AK}{ND} = \frac{100.000}{5} = 20.000$$

Degressive Abschreibung:

30 % vom Buchwert, jedoch nicht mehr als das 3fache der linearen Abschreibung

- **Steuerliche Restwerte.**

Es besteht eine Wahlmöglichkeit zwischen linearer und degressiver Abschreibung. Wertzuschreibungen und Abschreibungen sind unter Berücksichtigung steuerrechtlicher Bestimmungen zulässig.

Für die Investitionsrechnung ist allein die kalkulatorische (lineare) Abschreibung maßgeblich.

Wesentliche Bestandteile des Restwertes sind :

- Grundstücke (nicht abschreibungsfähig)
- Schrotterlös der Anlage
- das durch die Anlage durchschnittlich gebundene Umlaufvermögen.

10.6 Der Kalkulationszinsfuß

Zinsen sind das Entgelt für überlassenes Kapital. Sie werden für das im Unternehmen befindliche Fremdkapital an die Banken oder sonstige Kapitalgeber abgeführt und stellen Aufwendungen dar, die in der Finanzbuchhaltung erfasst werden.

Auch das Eigenkapital bedarf einer Verzinsung, da es bei einer Anlage beispielsweise auf dem Kapitalmarkt Zinsen bringen würde, die in der Finanzbuchhaltung als Ertrag ausgewiesen würden.

Da dies nicht möglich ist, wenn in ein Wirtschaftsgut investiert wird, erfolgt die Verzinsung über den kalkulatorischen Zinsfuß, der nicht in der Finanzbuchhaltung erfasst wird. Der kalkulatorische Zinssatz bezieht sich auf das gesamte, betriebsnotwendige Kapital einer Unternehmung.

Anhaltspunkte für **die Höhe des Kapitalzinsfußes** ergeben sich aus

- der unternehmensspezifischen Rentabilität
- der branchenspezifischen Rentabilität
- der Höhe der Fremdkapitalzinsen mit oder ohne Risikozuschlag
- dem langfristigen Kapitalmarktzins.



11. Abkürzungen - Legende

BK	⇨	Betriebskosten
KD	⇨	Kapitaldienst
ND	⇨	Nutzungsdauer
GK	⇨	Gesamtkosten
AK	⇨	Anschaffungskosten
DI	⇨	Differenzinvestition
G	⇨	Gewinn
G_{DI}	⇨	Gewinn der Differenzinvestition
G_{I1}	⇨	Gewinn der Investition 1
EK	⇨	Eigenkapital
FK	⇨	Fremdkapital
R	⇨	Rentabilität
GK	⇨	Gesamtkapital
FKZ	⇨	Fremdkapitalzinsen
i	⇨	kalkulatorische Zinsen
D	⇨	durchschnittlich gebundenes Kapital
KW	⇨	Kapitalwert
A	⇨	Annuität

12. Grundbegriffe des betrieblichen Rechnungswesens

Strömungsgrößen

Kasse

Auszahlung	: Abgang liquider Mittel (Bargeld und Sichtguthaben) pro Periode
Einzahlung	: Zugang liquider Mittel (Bargeld und Sichtguthaben) pro Periode

Geldvermögen

Ausgabe	: Wert aller zugegangenen Güter und Dienstleistungen pro Periode (= Beschaffungswert)
Einnahme	: Wert aller veräußerten Leistungen pro Periode (= Erlös, Umsatz)

Gesamtvermögen

Aufwand	: Wert aller verbrauchten Güter und Dienstleistungen pro Periode (genauer: . . . , der aufgrund gesetzlicher Bestimmungen und bewertungsrechtlicher Konventionen in der Finanzbuchhaltung verrechnet wird)
Ertrag	: Wert aller erbrachten Leistungen pro Periode (genauer: - vgl. bei „ Aufwand “ -)

Betriebsnotwendiges Vermögen

Kosten	: Wert aller verbrauchten Güter und Dienstleistungen pro Periode und zwar für die Erstellung der „ eigentlichen “ (typischen) betrieblichen Leistungen
Betriebsertrag	: Wert aller erbrachten Leistungen pro Periode im Rahmen der „ eigentlichen “ (typischen) betrieblichen Tätigkeit

Bestandsgrößen

Kasse : Bestand an liquiden Mitteln (Bargeld und Sichtguthaben)

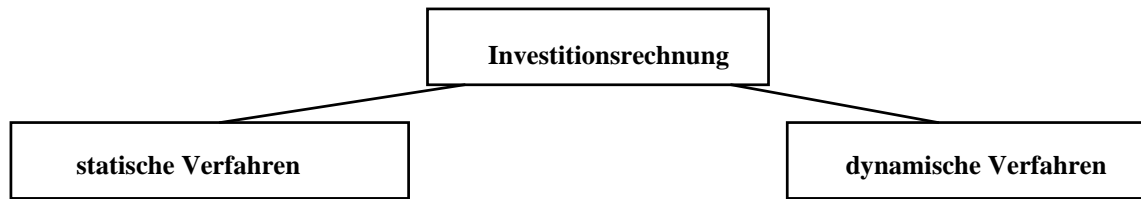
Geldvermögen : Kasse (wie vorher) + Forderungen ./ . Verbindlichkeiten

Gesamtvermögen: Geldvermögen (wie vorher) + Sachvermögen (wie in der Bilanz angesetzt)

Betriebsnotw. Vermögen : Gesamtvermögen (kostenrechnerisch bewertet) ./ . nicht -betriebsnotwendiges („neutrales“)



13. Verfahren der Investitionsrechnung



Durchschnittswerte eines Nutzungsjahres; diese sind repräsentativ für alle Nutzungsjahre

- ⇒ Zeitwert des Geldes **wird vernachlässigt**
- ⇒ Einfache mathematische Methode
 - Kosten (- Vergleichs) Rechnung
 - Gewinn (-Vergleichs) Rechnung
 - Rentabilitäts (- Vergleichs) Rechnung
 - Amortisations (- Vergleichs) Rechnung

Werteströme der gesamten Nutzungsdauer werden berücksichtigt.

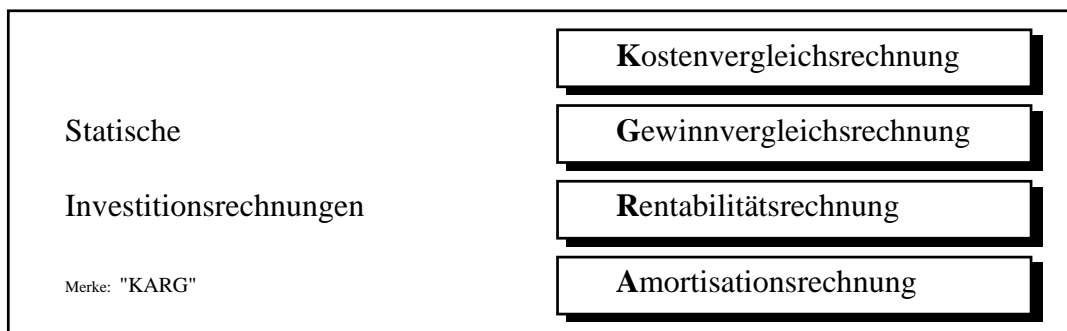
- ⇒ Zeitwert des Geldwertes **wird berücksichtigt**
- ⇒ finanzmathematische Methode
 - Kapitalwertmethode
 - interne Zinsfußmethode
 - Annuitätenmethode
 - Ertragswertmethode

14. Statische Verfahren der Investitionsrechnung

Die statische Investitionsrechnung wird in der betrieblichen Praxis häufig eingesetzt, da sie mit relativ geringem Aufwand zu handhaben ist. Ihre Eignung, Informationen über die Vorteilhaftigkeit einer Investition zu vermitteln, wird verschieden beurteilt. Die Gründe hierfür liegen in den speziellen Merkmalen der statischen Investitionsrechnung :

- Sie beziehen sich nur auf eine Periode.
- Es werden keine Interdependenzen berücksichtigt.
- Sie basieren auf Erträgen und Kosten.

Statische Investitionsrechnungen sind geeignet die Vorteilhaftigkeit von abgrenzbaren, gleichartigen Investitionsobjekten auf der Grundlage repräsentativer oder durchschnittlicher Werte festzustellen. Nach den verschiedenen Kriterien zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von Investitionsobjekten lassen sich als statische Investitionsrechnungen vor allem nennen:



15. Die Kostenvergleichsrechnung

Die Kostenvergleichsrechnung beurteilt die **Vorteilhaftigkeit** einer Investition anhand der von dieser verursachten Gesamtkosten (GK).

Prämissen :

- Gleiche Erlöse, gleiche Leistung
- Unterstellung der **Zweckmäßigkeit**

Anwendung :

- Ersatzinvestitionen
- Rationalisierungsinvestition
- Ersatzrationalisierungsinvestition (bedingt auch die Erweiterungsinvestition)

Die Kosten werden als Durchschnittskosten je Periode (Jahr) bestimmt.

Das Entscheidungskriterium lautet allgemein : $GK_1 \geq \leq GK_2$
beim Ersatzinvestitionsproblem : $GK_{\text{neu}} \geq \leq GK_{\text{alt}}$

In den Kostenvergleich werden folgende Kostenarten mit berücksichtigt :

KAPITALKOSTEN

die sich aus den kalkulatorischen Abschreibungen und den kalkulatorischen Zinsen zusammensetzen.

- Die **kalkulatorischen Abschreibungen** werden für die Wertminderung materieller und immaterieller Gegenstände des Anlagevermögens in der Rechnungsperiode als Kosten eingesetzt.
- Die **kalkulatorischen Zinsen** werden eingesetzt, um das im Unternehmen vorhandene, betriebsnotwendige Kapital zu verzinsen.

BETRIEBSKOSTEN

Hierzu gehören :

- **Personalkosten**
hierzu gehören Löhne, Gehälter und Sozialleistungen
- **Materialkosten**
hierzu zählen Fertigungsstoffe, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe
- **Instandhaltungskosten**
dies können sein: Instandsetzungs-, Inspektionskosten oder Wartungskosten

Raumkosten anteilig aus Abschreibung, Zinsen, Personal-, Instandhaltungs- und Energiekosten

Energiekosten Verbrauch von Strom, Gas, Dampf, Druckluft, Wasser, Öl, Benzin, etc.

Werkzeugkosten Handwerkzeuge, Messwerkzeuge, Maschinenwerkzeuge etc.

Die durch eine Investition verursachten Gesamtkosten setzen sich folgendermaßen zusammen:

$$\text{Gesamtkosten} = \text{Betriebskosten} + \text{Kapitaldienst}$$

$$GK = BK + KD \quad ; \text{BK entspricht } k_v + k_{fix} \quad ; \text{KD entspricht } k_{fix}$$

- Der **Kapitaldienst** sind ausschließlich fixe Kosten.
- Die **Betriebskosten** sind variable und fixe Kosten.
 - variable Kosten: Löhne, Material, Energie, Werkzeuge, etc.
 - fixe Kosten : Gehälter, Raumkosten, Instandhaltung, etc.

Der **Kapitaldienst (KD)** wird weiter aufgeschlüsselt in :

$$\text{Kapitaldienst} = \text{kalkulatorische Zinsen} + \text{kalkulatorische Abschreibung}$$

Die **kalkulatorische Abschreibung** berechnet sich nach der Formel :

$$\text{Kalkulatorische Abschreibung} = \frac{\text{Anschaffungskosten} - \text{Restwert}}{\text{Nutzungsdauer}} = \frac{AK - RW}{ND}$$

Die Formel für die **kalkulatorischen Zinsen** lautet :

$$\text{kalkulatorische Zinsen} = \frac{\text{Anschaffungskosten} + \text{Restwert}}{2} * \text{kalk. Zinsfuß}$$

(AK+RW)/2 = durchschnittlich gebundenes Kapital

Beispiel :

AK 50.000,--	kalk. Abschreibung = (AK - RW)/ND = 50.000 - 10.000 = 8.000,-
RW 10.000,--	kalk. Zins = (AK + RW)/2 * i = 50.000 - 10000 x 0,1 = 3.000,-
ND 5 Jahre	Kapitaldienst (Fixe Kosten) = 11.000,-
Kal.Zinssatz 10 %	

Vorteil der Kostenvergleichsrechnung ist die leichte Anwendbarkeit.

Daher ist sie in der Praxis weit verbreitet.

Nachteile der Kostenvergleichsrechnung :

- Das Problem der Differenzinvestition wird nicht berücksichtigt.
- Der Zeitwert des Geldes wird vernachlässigt.
- Die Zweckmäßigkeit einer Investition wird nicht berechnet, sondern unterstellt.
- Die Rentabilität einer Investition kann nur indirekt, wenn Angaben über Ersparnisse vorliegen, bestimmt werden.
- Einzelne Investitionsobjekte können nicht hinsichtlich ihrer Vorteilhaftigkeit untersucht werden.

Beispiel :

	I ₁	I ₂	I ₃	
AK	60.000,--	80.000,--	200.000,--	KD
RW	10.000,--	15.000,--	40.000,--	
ND	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	
kalkul. Zins.	10 %	10 %	10 %	
Löhne	80.000,--	60.000,--	50.000,--	BK
Materialkost.	100.000,--	75.000,--	60.000,--	
Σ BK	180.000,--	135.000,--	110.000,--	
kalkul. Abschr.	10.000,--	13.000,--	32.000,--	
kalkul. Zinsen	3.500,--	4.750,--	12.000,--	
Σ KD	13.500,--	17.750,--	44.000,--	
Σ GK	193.500,--	152.750,--	154.000,--	



15.1 Einzelproblem

Einzelinvestitionen können mit Hilfe der Kostenvergleichsrechnung bezüglich ihrer Vorteilhaftigkeit nicht beurteilt werden.

15.2 Auswahlproblem

Ein Auswahlproblem besteht, wenn mehrere alternative Investitionsobjekte vorhanden sind, von denen das kostengünstigste bestimmt werden soll.

Ein Kostenvergleich kann auf unterschiedliche Weise erfolgen :

- **Kostenvergleich pro Periode** (z.B. pro Jahr)
- **Kostenvergleich pro Leistungseinheit** (z.B. pro km)

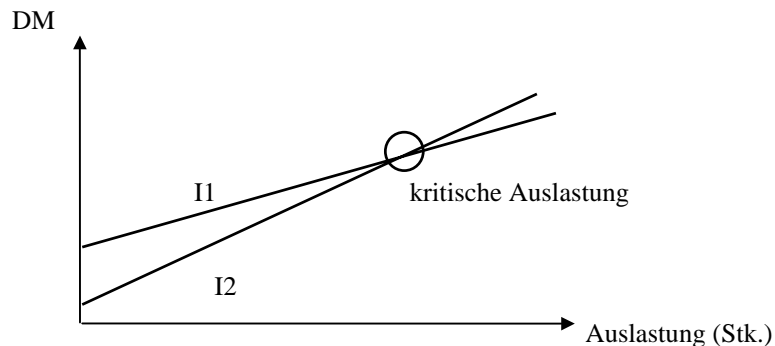
Ist eine Betrachtung der gleichen Leistung gewünscht, so wird der Vergleich pro Periode angewandt, d.h. die Kapazitäten und die Auslastung sind gleich ! Eine Betrachtung pro Leistungseinheit ist jedoch ebenso möglich und führt zum gleichen Ergebnis.

Ist jedoch die mengenmäßige Nutzung unterschiedlich, so ist eine Betrachtung - bezogen auf eine Leistungseinheit erforderlich ⇒ Kapazitäten und Auslastung ungleich !

Kostenvergleichsarten					
Kapazitäten gleich Auslastung gleich			Kapazitäten ungleich Auslastung ungleich		
	I1	I2		I1	I2
Kapazität	10.000	10.000	Kapazität	10.000	8.000
Auslastung	5.000	5.000	Auslastung	5.000	6.000
je Periode			je Leistungseinheit		

Um eine Investitionsentscheidung vornehmen zu können, reicht es häufig nicht, den Kostenvergleich pro Periode oder pro Leistungseinheit vorzunehmen.

Unterschiedliche fixe- und variable Kosten bei den Investitionsobjekten, führen zu verschiedenen Kostenfunktionen. Deren Schnittpunkt nennt man die **kritische Auslastung**.



15.3 Ersatzproblem

Ziel : Vergleich, ob Altanlage (vorzeitig) durch eine neue Anlage ersetzt werden soll !!

Bei der Ersatzinvestition ist der Restbuchwert der alten Anlage (aus der FIBU) für die Kostenrechnung ohne Belang.

Es kommen zusätzlich die Restnutzungsdauer, der Resterlös und die Verringerung des Liquidationswertes mit in die Berechnung.

$$\text{Verringerung Liquidationswert} = \frac{\text{Differenz der Resterlöse bis Ende Nutzungsdauer}}{\text{Restnutzungsdauer}}$$

$$\text{kalkul. Zinsen} = \frac{\text{aktueller Resterlös} + \text{Resterlös Ende Nutzungsdauer}}{2} \cdot \text{Zinsfuß}$$

Beim zu ersetzenden Objekt werden statt der Abschreibung, der verringerte Liquidationswert sowie die gesonderte Zinsberechnung eingesetzt.

Beispiel :

Ein Investitionsobjekt ist seit 8 Jahren im Einsatz. Seine Nutzungsdauer ist auf 10 Jahre veranschlagt. Das Unternehmen erhält ein Angebot über ein weiterentwickeltes, funktionsgleiches Investitionsobjekt, wobei das alte Investitionsobjekt in Zahlung gegeben werden kann. Die Daten sind der Tabelle zu entnehmen.

	altes Objekt	neues Objekt	
AK DM	170.000,--	245.000,--	
RW DM	10.000,--	5.000,--	
ND Jahre	10 Jahre	10 Jahre	
Auslastung Stk./J.	20.000,--	20.000,--	
kalkul. Zins.	10 %	10 %	
Restnutzungsdauer	2	-	
Resterlös 8. Jahr	25.000,--	-	
Resterlös 10. Jahr	5.000,--	-	
kalkul. Abschr.	-	24.000,--	
Verring. d. Liquidationsw.	10.000,--	-	
kalkul. Zinsen	1.500,--	12.500,--	
Raumkosten	1.500,--	1.400,--	
Instandhalt.kosten	2.775,--	1.975,--	
Gehälter	8.500,--	8.500,--	
sonst. fixe Kosten	3.300,--	2.800,--	
Σ Fixe Kosten	27.575,--	51.175,--	
Löhne	82.000,--	74.000,--	
Materialkosten	166.000,--	151.000,--	
Energiekosten	5.500,--	5.000,--	
Werkzeugkosten	8.800,--	7.900,--	
sonst. var. Kosten	4.500,--	5.400,--	
Σ Variable Kosten	266.800,--	243.300,--	
Gesamte Kosten	294.375,--	294.475,--	Differ. = - 100,-

Der Kostenvergleich lässt erkennen, dass es noch nicht vorteilhaft ist, das alte Investitionsobjekt zum Ende des 8. Jahres durch das neue Investitionsobjekt zu ersetzen.

16. Die Gewinnvergleichsrechnung (GVG)

Eine Erweiterung der Kostenvergleichsrechnung ist die Gewinnvergleichsrechnung.

Mit ihr werden beurteilt :

- Die Zweckmäßigkeit \Rightarrow Gewinn ≥ 0
- Die Vorteilhaftigkeit \Rightarrow Gewinnvergleich zwischen den Investitionsobjekten.

Die Vorteilhaftigkeit wird auch als **relative Wirtschaftlichkeit** bezeichnet !!

Im Falle eines Einzelproblems kann keine vergleichende Vorteilhaftigkeit bestimmt werden.

Als Gewinn wird in der Gewinnvergleichsrechnung grundsätzlich die Differenz zwischen Kosten und Erlägen verstanden. Der Betrachtungszeitraum ist auf eine Periode bezogen.

$$G = E - K$$

- Die Vorteilhaftigkeit eines **Einzelobjektes** ist gegeben, wenn die Zweckmäßigkeit erfüllt ist, d.h. der Gewinn größer oder gleich Null ist.

Für die **Zweckmäßigkeit** gilt :

$$G \geq 0$$

- Die Vorteilhaftigkeit zwischen zu vergleichenden Investitionsobjekten wird dadurch bestimmt, in dem das IV-Objekt mit dem größeren Gewinn ermittelt :

Für die **Vorteilhaftigkeit** gilt :

$$G_I \geq G_{II}$$

- Weiterhin kann die Vorteilhaftigkeit des **Ersatzes eines alten Investitionsobjektes** ermittelt werden.

16.1 Einzelproblem

Die Einzelinvestition ist vorteilhaft und zweckmäßig, wenn der Gewinn größer oder gleich Null ist.

(Rechenhaftes Beispiel: siehe Auswahlproblem jedoch ohne Vergleichsbetrachtung)

Die Ermittlung der Vorteilhaftigkeit bzw. der Zweckmäßigkeit kann entsprechend

- pro Leistungseinheit bestimmt werden.

16.2 Auswahlproblem

Ist eine mengenmäßig gleich genutzte Leistung zwischen den alternativen Investitionsobjekten vorhanden, kann ein Gewinnvergleich vorgenommen werden als :

- ⇒ Gewinnvergleich pro Periode
- ⇒ Gewinnvergleich pro Leistungseinheit.

Beide Betrachtungen führen zum gleichen Ergebnis.

- Ergibt die Investition, mit den kleineren Anschaffungskosten, einen kleineren Gewinn, so ist zusätzlich die Anlage der Differenz der Anschaffungskosten mit dem gegebenen Zinssatz, als Differenzinvestition zu berücksichtigen.

Beispiel :

	I ₁	I ₂	DI
AK DM	50.000,--	40.000,--	10.000,--
RW DM	5.000,--	8.000,--	
ND Jahre	5 Jahre	5 Jahre	
Auslastung Stk./J.	7.500,--	7.500,--	
kalkul. Zins.	10 %	10 %	10 %
BK (Betriebskosten)	100.000,--	125.000,--	
Erlös (pro Stk.)	20,--	20,--	
KD (Kapitaldienst)			
kalkul. Abschr.	9.000,--	6.400,--	
kalkul. Zinsen	2.750,--	2.400,--	
Σ Fixe Kosten	11.750,--	8.800,--	
Σ Variable Kosten	100.000,--	125.000,--	
Gesamte Kosten	111.750,--	133.800,--	
Erlöse	150.000,--	150.000,--	
Gewinn (=E-K)	38.250,--	16.200,--	1.000,--
Gewinn pro Stk.	5,10	2,16	0,13

Da der Gewinn der I₂ kleiner als der von I₁ ist, wurden die mögliche Gewinne aus der Anlage der Differenzinvestition mit berücksichtigt.

1. Da beide Investitionen Gewinn abwerfen, sind **beide** somit **zweckmäßig** !
2. Der Gewinnvergleich liefert die Erkenntnis der Vorteilhaftigkeit :

Vergleich : $G_1 \geq G_2 + G_{DI} \Rightarrow G_{max}$

Da die Investition I1 mit DM 38.250 (bzw. 5,10 /Stk.) den größeren Gewinn darstellt, ist die **Investition 1 vorteilhafter**.

16.3 Ersatzproblem

Bei Ersatzproblemen ist die Möglichkeit zur Klärung folgender Fragen gegeben :

- ⇒ ist es **wirtschaftlicher** ein altes, noch nutzbares, Investitionsobjekt durch ein neues zu ersetzen ?
- ⇒ **wann** ist der geeignete Ersatzzeitpunkt ?

Für die kostenmäßige Betrachtung gelten die Ansätze der Kostenvergleichsrechnung entsprechend. Für das alte Investitionsobjekt ist die Berechnung und Bewertung identisch mit der Berechnung beim Auswahlproblem, jedoch müssen hier die Restnutzungsdauer und die Verringerung des Liquidationswertes eingesetzt werden.



17. Die Rentabilitätsvergleichsrechnung

Die Rentabilitätsvergleichsrechnung ermöglicht die absolute Vorteilhaftigkeit eines Investitionsobjektes festzulegen .

Grundlage für die Rentabilitätsrechnung sind die Ergebnisse der Kosten und Gewinnvergleichsrechnung.

Ziel der Rentabilitätsvergleichsrechnung ist es, die **durchschnittliche, jährliche Verzinsung** des eingesetzten Kapitals von Investitionsobjekten zu ermitteln.

Dabei gilt :

$$R = \frac{G}{D} \times 100 = \frac{E - K}{\frac{AK + RW}{2}} \times 100$$

R	=	Rentabilität (%)	D	=	Durchschnittlicher Kapitaleinsatz (DM)
G	=	Gewinn (DM/Periode)	AK	=	Anschaffungskosten (DM)
E	=	Erlös / Erträge (DM/Periode)	RW	=	Restwert (DM)
K	=	Kosten (DM/Periode)			

Der Ansatz des **durchschnittlichen Kapitaleinsatzes** erfolgt üblicher Weise :

- Nicht abnutzbare Anlagegüter** - beispielsweise Grundstücke - werden mit den Anschaffungskosten angesetzt, da sie am Ende der Investitionsperiode nicht abgenutzt sind.
- Umlaufvermögen** - beispielsweise investitionsbedingte zusätzliche Fertigungstoffe - werden ebenfalls mit den Anschaffungskosten angesetzt.
- Abnutzbare Anlagegüter** - beispielsweise Maschinen - werden mit den halben Anschaffungskosten angesetzt.

Mit Hilfe der Rentabilitätsvergleichsrechnung können beurteilt werden :

- Die Vorteilhaftigkeit (Zweckmäßigkeit) eines **einzelnen Investitionsobjektes**. Maßstab ist hier in der Regel eine vom Unternehmen vorgegebene Mindestrentabilität.
- Die Vorteilhaftigkeit **alternativer Investitionsobjekte**. Dabei ist das Investitionsobjekt das vorteilhafteste, welches die höhere Rentabilität vorweist.
- Die Vorteilhaftigkeit des **Ersatzes eines alten Investitionsobjektes** durch ein neues Investitionsobjekt.
- ❖ **Berücksichtigung in der Rentabilitätsvergleichsrechnung findet ebenfalls die Differenzinvestition.**

17.1 Einzelproblem

Mit Hilfe der Rentabilitätsvergleichsrechnung kann die Vorteilhaftigkeit einer Investition beurteilt werden. Kriterium für die Bewertung der Rentabilität ist eine vom Unternehmen festzulegende Mindestrentabilität.

17.2 Auswahlproblem

Dem Rentabilitätsvergleich liegen zwei Einschränkungen zugrunde :

- Die Anschaffungskosten von alternativen Investitionsobjekten müssen gleich oder ähnlich hoch sein.
- Die Nutzungsdauern der alternativen Investitionsobjekte müssen gleich oder ähnlich hoch sein.

Sind die Anschaffungskosten oder/und Nutzungsdauern unterschiedlich hoch, müssen sie vergleichbar gemacht werden, um eine falsche Beurteilung zu vermeiden.

Dies geschieht mit Hilfe der **Differenzinvestition**.

Beispiel :

	I ₁	I ₂	DI	
AK	80.000,- DM	70.000,- DM	10.000,- DM	(i=10%)
RW	0,- DM	0,- DM		
Gewinn	20.000,- DM	17.750,- DM	1.000,- DM	
R	50 %	50,71 %		

Wird die Differenzinvestition mit berücksichtigt, ergibt sich für I₂ :

$$R_{I_2+DI} = \frac{G_{I_2} + G_{DI}}{D_{I_2} + D_{DI}} \times 100$$

$$R_{I_2+DI} = \frac{\frac{17.500DM + 1.000DM}{2} + \frac{10.000DM}{2}}{70.000DM + 0} \times 100$$

$$\underline{\underline{R_{I_2+DI} = 46,88\%}}$$

Bei einer finanzwirtschaftlichen Investition der Differenzinvestition entfällt die Durchschnittsbildung des Kapitals (/ 2) , damit würden sich 41,67 % ergeben.

17.3 Ersatzproblem

Beim Ersatzproblem wird die Frage nach der **zusätzlichen Kostenersparnis** beurteilt.

Dabei gilt :

$$R = \frac{K_A - K_N}{D_N} \times 100$$

R = Rentabilität (%) D_N = Durchschnittlicher Kapitaleinsatz (DM)
 K_A = Kosten (DM/Periode) - Altes Objekt
 K_N = Kosten (DM/Periode) - Neues Objekt

Beispiel :

Für ein altes Investitionsobjekt soll ein neues Investitionsobjekt angeschafft werden.

Das alte Investitionsobjekt verursacht Kosten in Höhe von 30.000 DM.

Das neue Investitionsobjekt verursacht Kosten in Höhe von 25.000 DM.

Die Anschaffungskosten für das neue Objekt betragen 70.000 DM.

Damit ergibt sich :

$$R = \frac{K_A - K_N}{D_N} \times 100$$

$$R = \frac{30.000 - 25.000}{35.000} \times 100$$

$$R = 14,25\%$$

⇒ Die durchschnittliche Rentabilität beträgt 14,25 %

[Wenn für das alte Investitionsobjekt ein Resterloß erzielt wird, ist dieser vom durchschnittlichen Kapitaleinsatz abzuziehen.]



18. Die Amortisationsvergleichsrechnung

Die Amortisationsvergleichsrechnung geht von den Ergebnissen der Gewinn- und Kostenvergleichsrechnung aus.

Sie dient dem Unternehmen zur Einschätzung des Risikos, welches es finanzwirtschaftlich mit der Investition eingeht.

Die Amortisationsvergleichsrechnung wird auch als

- Pay- off- Methode
- Pay- back- Methode
- Kapitalrückfluß- Methode bezeichnet.

Die Vorteilhaftigkeit einer Investition wird an der Amortisationszeit gemessen.

Die Amortisationszeit ist der Zeitraum, in dem das für die Investition eingesetzte Kapital wieder in das Unternehmen zurückfließt. Sie wird aus diesem Grunde auch als Wiedergewinnungszeit bezeichnet.

Die Amortisationszeit berechnet sich wie folgt :

$$Amortisationszeit = \frac{Kapitaleinsatz}{Rückfluß}$$

Kapitaleinsatz = AK - RW

Rückfluß = durchschnittl. jährlicher Gewinn

- Der Kapitaleinsatz (AK-RW) sind die ursprünglichen Anschaffungskosten für das Investitionsobjekt , die ggf. um den Restwert vermindert werden, der nicht amortisiert werden muss. Wird durch die Investition Umlaufvermögen gebunden, ist es den Anschaffungskosten zuzurechnen.
- Der durchschnittliche Kapital-Rückfluß ist als Differenz zwischen den durchschnittlichen Einnahmen und den durchschnittlichen jährlichen Ausgaben zu ermitteln.
Dies entspricht dem durchschnittlichen, jährlichen Gewinn.

Die Amortisationsrechnung ist grundsätzlich **nicht** für eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeit geeignet.

- ❖ Olfert addiert zum durchschnittlichen, jährlichen Gewinn noch die jährliche Abschreibung. Diese ist bei unserer Gewinnermittlung jedoch schon mit eingerechnet. Die zum Ende der Nutzungsdauer anfallenden Restwerte können ebenfalls im letzten Jahr als Rückfluss eingerechnet werden. In diesem Falle werden die Restwerte nicht vom Kapitaleinsatz abgezogen !!

18.1 Einzelproblem

Die Vorteilhaftigkeit eines einzelnen Investitionsobjektes wird durch Vergleich mit der vom Unternehmen vorgegeben, vertretbaren Amortisationszeit bestimmt.

Die Ermittlung der Amortisationszeit kann erfolgen durch :

➤ **Durchschnittsrechnung**

! Oftert addiert zum Gewinn die jährliche Abschreibung. Dies ist falsch, da die Abschreibung über den Kapitaldienst bereits in die Kosten und damit in den Gewinn ($G = E - K$) einfließen.

$$t_w = \frac{\text{Kapitaleinsatz}}{\text{Durchschnittlicher, jährl. Gewinn}}$$

t_w = Amortisationszeit (Jahre)
 AK = Anschaffungskosten (DM)
 RW = Restwert (DM)

Beispiel :
 Die durchschnittlichen, jährlichen Gewinne (= Rückflüsse) seien

Rückflüsse :

1. Jahr	26.000
2. Jahr	28.000
3. Jahr	24.000
4. Jahr	25.000
5. Jahr + RW	36.000
Gesamt	139.000 ÷ 5
Ø - Gewinn	27.800 DM

AK = 100.000 DM ; RW = 0 DM damit ergibt sich :

damit ergibt sich :

$$t_w = \frac{100.000\text{DM}}{27.800\text{DM}} = 3,59\text{Jahre}$$

➤ **Kumulationsrechnung**

Sie hat den Vorteil, dass die Rückflüsse nicht als ein Betrag, sondern auf die **geschätzten, einzelnen jährlichen Rückflüsse** (= Gewinn) zurückgeführt werden kann.

Dabei werden die jährlichen Rückflüsse während der Nutzungsdauer solange kumuliert (angehäuft), bis der Wert des Kapitaleinsatzes erreicht ist und somit die Amortisationszeit ermittelt ist.

Beispiel : (AK,RW,s.o.)	Rückflüsse :	Rückfluss kumuliert :
1. Jahr	26.000 DM	
2. Jahr	28.000 DM	54.000 DM
3. Jahr	24.000 DM	78.000 DM
4. Jahr	25.000 DM	103.000 DM
5. Jahr (+ \sum RW)	36.000 DM	139.000 DM

Damit ergibt sich eine Amortisationszeit von $t_w = 4$ Jahren

Die Restwerte werden, am Ende der Nutzungsdauer den Rückflüssen zugerechnet, da diese veräußert werden können und somit den Gewinn steigern (im Beispiel ist jedoch RW=0).

18.2 Auswahlproblem

Beim Auswahlproblem stellt sich die Frage nach dem erzielbaren **zusätzlichen Gewinn**. Die Ermittlung der Amortisationszeit kann erfolgen durch :

➤ **Durchschnittsrechnung**

Bei den alternativen Investitionsobjekten werden die Amortisationszeiten einzeln bestimmt, und durch Vergleich die Vorteilhaftere gewählt.

➤ **Kumulationsrechnung**

Bei der Kumulationsrechnung werden die Amortisationszeiten bei alternativen Investitionsobjekten einzeln bestimmt und ebenfalls durch Vergleich die Vorteilhaftere gewählt.

18.3 Ersatzproblem

Beim Ersatzproblem werden die durchschnittlichen, jährlichen Gewinne als durchschnittliche jährliche Kostenersparnis interpretiert.

Aus diesem Grunde wird die Formel zur Berechnung abgeleitet, in :

$$Amortisationszeit = \frac{\text{zusätzlicher Kapitaleinsatz}}{\text{ersparte Kosten}}$$

18.4 Dynamisierung der Kumulationsrechnung

Eine grundsätzliche Verbesserung erfährt die Amortisationsvergleichsrechnung dann, wenn sie als dynamische Rechnung ausgeführt wird.

Die jährlichen Rückflüsse werden dabei mit dem Abzinsfaktor $1/q^n$ abgezinst.

Dies bedeutet : Die jährlichen Rückflüsse werden auf den Investitionszeitpunkt - den Barwert - zurückgerechnet und kumuliert, bis der Kapitaleinsatz erreicht ist.

Formel zur Abzinsung :

$$K_0 = \frac{K_n}{q^n}$$

- K_0 = Barwert (DM)
- K_n = Kapital am Ende des n-ten Jahres
- $1/q^n$ = Abzinsungsfaktor
- q = (1 + i)
- i = Kalkulationszins (%)

Beispiel :

	Rückflüsse :	Abzinsungsfaktor:	Barwert :	Rückfluss kumuliert:
1. Jahr	26.000	0,909091	23.636,37	
2. Jahr	28.000	0,826446	23.140,49	46.776,86
3. Jahr	24.000	0,751315	18.031,56	64.808,42
4. Jahr	25.000	0,683013	17.075,33	81.883,75
5. Jahr	36.000	0,620921	22.353,16	104.236,91

siehe auch : Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung !!

19. Dynamische Investitionsrechnung

In der betrieblichen Praxis werden die dynamischen Investitionsrechnungen weniger häufig eingesetzt, da sie schwieriger zu ermitteln sind. Die Eignung ist jedoch wesentlich vorteilhafter zu beurteilen, da die dynamischen Verfahren auf folgende Merkmale basieren :

- Sie basieren auf Einnahmen und Ausgaben
- Sie beziehen sich auf alle Nutzungsperioden
- Sie gebrauchen finanzmathematische Methoden.

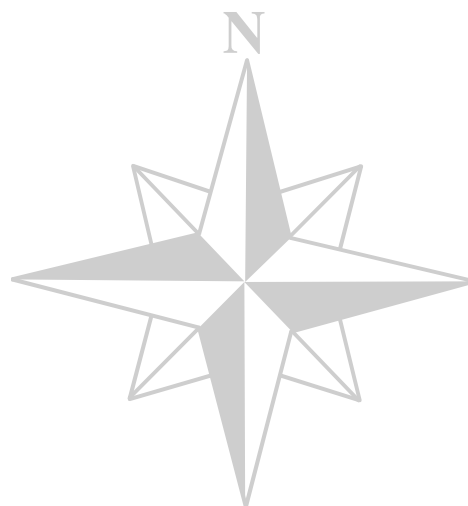
Bei der statischen Investitionsrechnung wurde grundsätzlich - vereinfacht- von durchschnittlichen Werten, über den Betrachtungszeitraum, ausgegangen.

Die dynamische Investitionsrechnung berücksichtigt dagegen Zahlenreihen, die auf den Betrachtungszeitpunkt umgerechnet werden.

Man unterscheidet folgende, dynamische Verfahren :

Dynamische Investitionsrechnungen	Kapitalwertmethode
	Interne Zinsfuß-Methode
	Annuitätenmethode

KIA



19.1 Finanzmathematische Begriffe

- siehe Kapitel 10.4 -

19.2 Barwert

Der Barwert, ist der Wert, der auf den Betrachtungszeitraum zurückgerechnet wird. Dies geschieht durch **Abzinsung** des zu einem späteren Zeitpunkt anfallenden Betrages.

Der Barwert kann für Einnahmen und Ausgaben berechnet werden.

Die jährlichen Rückflüsse werden dabei mit dem Abzinsfaktor $1/q^n$ abgezinst.

Dies bedeutet : Die jährlichen Rückflüsse werden auf den Investitionszeitpunkt - dem **Barwert** - zurückgerechnet und kumuliert, bis der Kapitaleinsatz erreicht ist.

Formel zur Abzinsung :

$$K_0 = \frac{K_n}{q^n}$$

- K_0 = Barwert (DM)
- K_n = Kapital am Ende des n-ten Jahres
- $1/q^n$ = Abzinsungsfaktor
- q = (1 + i)
- i = Kalkulationszins (%)
- n = n-tes Jahr

Den Abzinsungsfaktor bezeichnet man auch als Barwertfaktor

Beispiel : (i=10%)

	Rückflüsse :	Abzinsungsfaktor :	Barwert in t_0 :
1. Jahr	26.000	0,909091	23.636,37
2. Jahr	28.000	0,826446	23.140,49
3. Jahr	24.000	0,751315	18.031,56
4. Jahr	25.000	0,683013	17.075,33
5. Jahr +RW	36.000	0,620921	22.353,16
	139.000	⇒	Σ 104.236,91

19.3 Endwert

Die Berechnung auf das Ende des Betrachtungszeitpunktes, wird durch **Aufzinsung** errechnet und wird als Endwertberechnung bezeichnet. Der Endwert kann für Einnahmen und Ausgaben berechnet werden.

Die jährlichen Rückflüsse werden dabei mit dem Aufzinsungsfaktor q^n aufgezinst.

Dies bedeutet : Die jährlichen Rückflüsse werden auf den Betrachtungszeitpunkt - dem **Endwert** - aufgerechnet und kumuliert, bis der Kapitaleinsatz errechnet ist.

Formel zur Aufzinsung :

$$K_N = K_0 \times q^n$$

$$K_N = K_0 \times (1+i)^n$$

- K_0 = Wert zum Zeitpkt. t_n (DM)
- K_n = Endwert
- q^n = Aufzinsungsfaktor
- q = (1 + i)
- i = Kalkulationszins (%)
- n = n-tes Jahr

Beispiel : (i=10%)

	Zahlung :	Aufzinsungsfaktor :	Endwert in t_5 :
1. Jahr	26.000	1,464190	38.068,94
2. Jahr	28.000	1,331000	37.268,00
3. Jahr	24.000	1,210000	29.040,00
4. Jahr	25.000	1,100000	27.500,00
5. Jahr +RW	36.000	1,000000	36.000,00
	139.000	⇒	Σ 167.876,94

Bei mehrmaligen Zahlungen (Abschlagszahlungen) mit gleich hohen Beträgen am Ende jeder Periode des Betrachtungszeitraumes, ergibt sich der Endwert durch Multiplikation des Zeitwertes der einzelnen Zahlung mit dem **Endwertfaktor**.

Der Endwertfaktor wird auch als Aufzinsungssummenfaktor bezeichnet.

Formel zur Aufzinsung :

$$K_N = e \times \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

e = jährliche Zahlung (DM)
 K_n = Endwert
 q^n = Aufzinsungsfaktor
 q = (1 + i)
 i = Kalkulationszins (%)
 n = n-tes Jahr

Beispiel : Wir zahlen 10 Jahre lang pro Jahr 1.000 DM. Ergibt als Summe 10.000 DM. (i sei 5%)
 Berücksichtigen wir die Aufzinsung, ergibt in 5 Jahren ein Gesamtbetrag von :

$$\text{Endwertfaktor} : (q^n - 1) / (q - 1) = (1,05^{10} - 1) / (1,05 - 1) = 12,57789$$

$$K_N = e \times 12,57789 = 1.000 \times 12,57789 = 12.577,89 \text{ DM}$$

19.4 Jahreswert

Stehen Zahlungen zum Ende oder am Anfang eines Betrachtungszeitraumes fest, so lassen sich die fälligen, jährlichen Beträge für eine Abschlagszahlung finanzmathematisch bestimmen.

- Bei **Zahlung eines jetzt fälligen** Betrages in mehreren Teilbeträgen, die jeweils gleich hoch sind und am Ende einer Periode gezahlt werden sollen.

Die fälligen Teilbeträge werden mit Aufschlag des **Kapitalwiedergewinnungsfaktors** berechnet. Den Kapitalwiedergewinnungsfaktor bezeichnet man auch als Verrentungsfaktor oder Annuitätenfaktor.

Die jährliche Zahlung errechnet sich mit :

$$e = K_0 \times \frac{q^n (q - 1)}{q^n - 1}$$

Beispiel :

Ein jetzt fälliger Betrag von 80.000 DM soll in den nächsten 10 Jahren ausgezahlt werden. Als Zinssatz werden 8% angenommen.
 Danach werden in den nächsten Jahren ausbezahlt : $e = 80.000 \text{ DM} \times 0,149029 = 11.922,32 \text{ DM}$

- Bei **Zahlung eines später fälligwerdenden Betrages** in mehreren Teilbeträgen, die jeweils gleich hoch sind und am Ende einer Periode gezahlt werden sollen.

Die fälligen Teilbeträge werden mit Abschlag des Restverteilungsfaktors berechnet.

Die jährliche Zahlung errechnet sich mit :

$$e = K_N \times \frac{q - 1}{q^n - 1}$$

Beispiel :

Ein, in 5 Jahren fälliger Betrag von 20.000 DM soll vorab, in gleichmäßigen Jahresbeiträgen bezahlt werden. Der jährliche Zinssatz sei 8%.

Danach müssen in den nächsten 5 Jahren gezahlt werden: $e = 20.000 \text{ DM} \times 0,170456 = 3.409,12 \text{ DM}$

20. Kapitalwertmethode

Wie bereits in 18.4 behandelt, ist es in der dynamischen Investitionsrechnung möglich, die Einnahmen bzw. Ausgaben auf den Betrachtungszeitraum zurückzurechnen.

Als Kapitalwert einer Investition wird dabei die Differenz zwischen dem Barwert der investitionsbedingten Einnahmen und dem Barwert der investitionsbedingten Ausgaben verstanden.

Ein evtl. Liquidationserlös wird hierbei abgezinst und den Überschüssen der Investition zugerechnet.

$$KW = \sum \text{Barwerte} - AK$$

- KW** = Kapitalwert (DM)
- $\sum B$ = Abgezinste Einnahmen
(einschließlich Liquidationserlös)
- AK** = Abgezinste Ausgaben
(einschließl. Anschaffungskosten)

Die Bewertung des **Kapitalwertes** :

- Ein **positiver Kapitalwert** zeigt, dass ein Investitionsobjekt über die Ausgaben und die Verzinsung hinaus einen **Investitionsgewinn in Höhe des positiven Kapitalwertes** erwirtschaftet.
- Ein **Kapitalwert von Null** zeigt, dass ein Investitionsobjekt **keinen Investitionsgewinn** erwirtschaftet.
- Ein **negativer Kapitalwert** zeigt, dass ein Investitionsobjekt über die Ausgaben und die Verzinsung hinaus einen **Investitionsverlust** erwirtschaftet. Die Investition ist somit unvorteilhaft.

Bei alternativen Investitionsobjekten kann mit der Kapitalwertmethode die günstigere bestimmt werden.

Bei Ersatzproblemen kann der optimale Ersatzzeitpunkt durch ein neues Investitionsobjekt bestimmt werden.

20.1 Einzelproblem

Bei Einzelproblemen unterscheidet man drei verschiedene Situationen :

- **Die jährlichen Überschüsse (Gewinne) sind unterschiedlich hoch.** Dies ist in der Praxis meistens zu unterstellen. Der Kapitalwert wird nach folgendem Schema ermittelt :

Jahr	Einnahmen	Ausgaben	Überschüsse (Gewinne)	Abzinsungsfaktor (i= 8%)	Barwert
1	110.000	85.000	25.000	0,925926	23.148
2	95.000	70.000	25.000	0,857339	21.433
3	105.000	70.000	35.000	0,793832	27.784
4	100.000	65.000	35.000	0,735030	25.726
5	90.000	80.000	10.000	0,680583	6.806

$$\begin{aligned}
 &= \sum \text{Barwert} && 104.897 \text{ DM} \\
 &\underline{\text{./. Anschaffungskosten}} && \underline{100.000 \text{ DM}} \\
 &= \text{Kapitalwert} && \mathbf{4.897 \text{ DM}}
 \end{aligned}$$

- **Die jährlichen Überschüsse (Gewinne) sind gleichbleibend hoch.** Dies ist in der Praxis seltener der Fall. Der Kapitalwert wird nach folgendem Schema ermittelt :

$$KW = G \times \frac{q^n - 1}{q^n (q - 1)} - AK$$

KW = Kapitalwert (DM)
 G = Gewinn / Überschuss
 AK = Anschaffungskosten (DM)
 Bruch = Barwertfaktor
 RW = Liquidationserlös (DM)

Ein möglicher **Liquidationserlös** wird abgezinst dem Barwert aus dem Investitionsobjekt zugerechnet.

$$KW = G \times \frac{q^n - 1}{q^n (q - 1)} + \frac{RW}{q^n} - AK$$

Beispiel : Ein Investitionsobjekt kostet 150.000 DM und ist 10 Jahre nutzbar. Der Kalkulationszinssatz beträgt 8% und die jährlichen Überschüsse 22.000 DM. RW=0.

$$KW = 22.200 \times 6,710081 - 150.000$$

$$KW = 148.963,80 - 150.000$$

$$\underline{KW = - 1.036,20 \text{ DM}} \Rightarrow \text{Das Investitionsobjekt ist nicht vorteilhaft !}$$

- **Die Nutzungsdauer eines Investitionsobjektes ist nicht bestimmbar.** Dies ist in der Praxis bei Grundstücken der Fall. Der Kapitalwert kann nach folgendem, vereinfachten Schema ermittelt werden

$$KW = G \times \frac{1}{i} - AK$$

KW = Kapitalwert (DM)
 G = Gewinn / Überschuss
 AK = Anschaffungskosten (DM)
 i = kalk. Zinsfuß (% / 100)

Beispiel : Ein Investitionsobjekt verursacht Anschaffungskosten in Höhe von 80.000 DM. Die jährlichen Gewinne betragen 6.600 DM. Der kalkulatorische Zinsfuß liegt bei 8%. Die Nutzungsdauer ist unbestimmt.

$$KW = 6.600 \times 1/0,08 - 80.000$$

$$KW = 82.500 - 80.000$$

$$\underline{KW = 2.500 \text{ DM}} \text{ Die Investition ist vorteilhaft, da der Kapitalwert positiv ist.}$$

20.2 Auswahlproblem

Das Auswahlproblem trifft dann zu, wenn zwischen zwei oder mehreren Investitionsobjekten das Vorteilhaftere gewählt werden soll.

Dazu werden die Kapitalwerte der einzelnen Investitionsobjekte bestimmt und das Vorteilhaftere gewählt.

- siehe dazu Einzelproblem -

20.3 Ersatzproblem

Die Kapitalwertmethode kann zur Beantwortung der Frage eingesetzt werden, ob es vorteilhaft ist, eine Ersatzinvestition

- sofort zu tätigen, oder
- in der nächsten Periode durchzuführen.

Problematisch sind die unterschiedlich langen Nutzungsdauern bei der Ersatz- und der zu ersetzenden Investition (Restnutzungsdauer).

Beim Auswahlproblem muss eine Differenzinvestition gebildet werden, um die Differenz auszugleichen und eine Vergleichbarkeit zu erreichen.

- weiteres siehe Olfert bzw. Georg



21. Interne Zinsfuß- Methode

Die interne Zinsfuß- Methode ist ein Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung, bei dem der interne Zinsfuß als Maßstab der Vorteilhaftigkeit dient.

Bei der Kapitalwertmethode wurde der Kapitalwert unter Berücksichtigung der abgezinsten Barwerte auf den Zeitpunkt t_0 ermittelt. Die Abzinsung erfolgte mit einem Zinssatz, der i.d.R. dem kalkulatorischen Zinssatz entspricht.

Die interne Zinsfuß-Methode ermittelt den maximal möglichen kalkulatorischen Zinssatz, bei dem der Kapitalwert = 0 ist.

Neben der Ermittlung der Barwerte der einzelnen Jahre, die zur Summe der Barwerte addiert werden, wird nun das gleiche mit einem sogenannten **Versuchszinssatz (VZS)** durchgerechnet. Es ergibt dann ein zweiter Kapitalwert. Mittels 3-Satz lässt sich nun ermitteln, bei welchem Zinssatz der Kapitalwert = 0 ist. Dieser Zinssatz ist gleich dem **internen Zinsfuß (IZF)**.

Beispiel :

Jahr	Überschüsse (Gewinne)	Abzinsungsfaktor (i= 8%)		Abzinsungsfaktor (VZS= 12%)	
		Barwert_1	Barwert_2	Barwert_1	Barwert_2
1	10.000	0,925926	9.259	0,892857	8.928
2	10.000	0,857339	8.573	0,797194	7.971
3	10.000	0,793832	7.938	0,711780	7.117
4	10.000	0,735030	7.350	0,635518	6.355
5	10.000	0,680583	6.805	0,567427	5.674
= \sum Barwert			39.925 DM		36.045 DM
./. Anschaffungskosten			30.000 DM		30.000 DM
		= Kapitalwert_1	9.925 DM	= Kapitalwert_2	6.045 DM

Somit ergibt sich :

Bei 8%	⇒	KW_1 = 9.925 DM
Bei VZS 12%	⇒	KW_2 = 6.045 DM
Differenz 4% ⇒ 3.880 DM		
⇒ 1%	⇒	970 DM

Wieviel % entspricht also der KW_1 ?

$$\frac{KW_1}{(1\%)} = \frac{9.925DM}{970DM} = 10,23\%$$

Differenzprozentsatz (10,23%) + kalkulatorischer Zinssatz (8%) = 18,23 % ⇔ interner Zinsfuß (IZF)

Bis zu einem kalkulatorischen Zinssatz von 18,23 % ist die Investition noch wirtschaftlich !

Bewertung des IZF

Zweckmäßigkeit :	IZF ≥ 0
absolute Vorteilhaft :	IZF ≥ kalk. Zinssatz
relativ Vorteilhaft :	IZF ₁ ≥ ≤ IZF ₂

22. Annuitätenmethode

In der dynamischen Investitionsrechnung dient die Annuitätenmethode der Beurteilung der Vorteilhaftigkeit einer Investition.

Die Annuitätenmethode basiert auf der Kapitalwertmethode bzw. ist deren Umkehrung.

Beide Verfahren unterscheiden sich in der Ermittlung des Erfolges:

- Die Kapitalwertmethode zeigt den **Totalerfolg** einer Investition in DM auf.
- Die Annuitätenmethode bezieht sich auf den Periodenerfolg, in dem sie die durchschnittlichen jährlichen Einnahmen den durchschnittlichen jährlichen Ausgaben gegenüberstellt.

Der Kapitalwert wird in gleiche jährliche Überschüsse, den Annuitäten aufgeteilt, indem er mit dem Kapitalwiedergewinnungsfaktor multipliziert wird.

Formel :

$$A = KW \times \frac{q^n (q - 1)}{q^n - 1}$$

A = Annuität
 KW = Kapitalwert
 ⇒ Bruch = Kapitalwiedergewinnungsfaktor

Mit Hilfe der Annuitätenmethode können beurteilt werden :

- **Vorteilhaftigkeit** absolut ⇒ $A \geq 0$
 relativ ⇒ $A_1 \geq A_2$

Beispiel :

Jahr	Einnahmen	Ausgaben	Überschüsse	Abzinsungsfaktor (Gewinne)	Barwert (i= 8%)
1	110.000	85.000	25.000	0,925926	23.148
2	95.000	70.000	25.000	0,857339	21.433
3	105.000	70.000	35.000	0,793832	27.784
4	100.000	65.000	35.000	0,735030	25.726
5	90.000	80.000	10.000	0,680583	6.806
				= ∑ Barwert	104.897 DM
				./. Anschaffungskosten	100.000 DM
				= Kapitalwert	4.897 DM

mit Hilfe des Kapitalwertes kann nun die Annuität ermittelt werden :

$$A = 4.897 \times \frac{1,08^5 (1,08 - 1)}{1,08^5 - 1} = 4.897 \times 0,250456 = 1.226,49 \text{ DM / Jahr}$$

Die Investition ist somit vorteilhaft !

Für die Fälle einer Investition mit unbegrenzter Nutzungsdauer oder für den Fall von gleichbleibenden Überschüssen lässt sich die Berechnung erheblich vereinfachen. (s.Olfert)

-- Fin (ito) --

23. Anhang : Zinstabelle

Zinstab.xls

8% 1,08	Aufzins- faktor	Abzins- faktor	Restwertvert.- faktor	Kapitalwieder- gewinnungsfakt.	Endwert- faktor	Barwert- faktor
n [Jahre]	q^n	$1/q^n$	$(q-1)/(q^n-1)$	$q^n(q-1)/(q^n-1)$	$(q^n-1)/(q-1)$	$(q^n-1)/q^n(q-1)$
1	1,080000	0,925926	1,000000	1,080000	1,000000	0,925926
2	1,166400	0,857339	0,480769	0,560769	2,080000	1,783265
3	1,259712	0,793832	0,308034	0,388034	3,246400	2,577097
4	1,360489	0,735030	0,221921	0,301921	4,506112	3,312127
5	1,469328	0,680583	0,170456	0,250456	5,866601	3,992710
6	1,586874	0,630170	0,136315	0,216315	7,335929	4,622880
7	1,713824	0,583490	0,112072	0,192072	8,922803	5,206370
8	1,850930	0,540269	0,094015	0,174015	10,636628	5,746639
9	1,999005	0,500249	0,080080	0,160080	12,487558	6,246888
10	2,158925	0,463193	0,069029	0,149029	14,486562	6,710081

10% 1,10	Aufzins- faktor	Abzins- faktor	Restwertvert.- faktor	Kapitalwieder- gewinnungsfakt.	Endwert- faktor	Barwert- faktor
n [Jahre]	q^n	$1/q^n$	$(q-1)/(q^n-1)$	$q^n(q-1)/(q^n-1)$	$(q^n-1)/(q-1)$	$(q^n-1)/q^n(q-1)$
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

12% 1,12	Aufzins- faktor	Abzins- faktor	Restwertvert.- faktor	Kapitalwieder- gewinnungsfakt.	Endwert- faktor	Barwert- faktor
n [Jahre]	q^n	$1/q^n$	$(q-1)/(q^n-1)$	$q^n(q-1)/(q^n-1)$	$(q^n-1)/(q-1)$	$(q^n-1)/q^n(q-1)$
1	1,120000	0,892857	1,000000	1,120000	1,000000	0,892857
2	1,254400	0,797194	0,471698	0,591698	2,120000	1,690051
3	1,404928	0,711780	0,296349	0,416349	3,374400	2,401831
4	1,573519	0,635518	0,209234	0,329234	4,779328	3,037349
5	1,762342	0,567427	0,157410	0,277410	6,352847	3,604776
6	1,973823	0,506631	0,123226	0,243226	8,115189	4,111407
7	2,210681	0,452349	0,099118	0,219118	10,089012	4,563757
8	2,475963	0,403883	0,081303	0,201303	12,299693	4,967640
9	2,773079	0,360610	0,067679	0,187679	14,775656	5,328250
10	3,105848	0,321973	0,056984	0,176984	17,548735	5,650223

24. Übersicht zur Investitionsrechnung

Arten der Investitionsrechnung

Methoden	Kostenvergleichs-Rechnung	Gewinnvergleichs-Rechnung	RentabilitätsVergl.-Rechnung	Amortisations-rechnung	Kapitalwert-Methode	Interne Zinsfuß-Methode	Annuitäten-Methode
Prämissen	- gleiche Erlöse	- gleiche ND	- gl. Kapitaleinsätze	- gleiche ND	- gleiche ND	- gleiche ND	- gleiche ND
Voraussetzungen	- Untertstellung der Zweckmäßigkeit	- Angaben über Erträge müssen vorliegen.	- Angaben über Erträge müssen vorliegen.	- Rückflüsse (CF) müssen vorliegen	- gleiche Kapitaleinsätze	- gleiche Kapitaleinsätze	- gleiche Kapitaleinsätze
Entscheidungskriterien	- Gesamt Kosten	- Gewinn	- Rentabilität	- Amortisationszeit	- Kapitalwert	- interner Zinsfuß	- Annuität
Maßeinheit	- GK [DM]	- G [DM]	- R [%]	- t_a [Jahre]	- KW [DM]	IZF [%]	A [DM/Jahr]
Berechnung	GK= BK + KD	G= E - K	$R = G + D \times 100$	$t_a = AK / \text{Ø-Rückfl.}$	KW= \sum Barwert-AK	VZS $(r_{\text{Gleichzeitigkeit}})$	$A = KW \times KwF$
Verfahren	KD = bei $z_{\text{abs.}}$ abschl.		D=(AK+RW)/2	1. Durchschnittsmethode ! letztes Jahr + RW	- Abzins in der Übersicht. Barwert= $K_n \times 1 - (1+i)^{-n}$	basiert auf KW über VZS wird ermittelt, wenn KW=0	KwF = Kapitalwertfaktor basiert auf KW-Methode
Beachte	BK = $K_n + K_0$			2. Kumulation ! letztes Jahr + RW			
Beurteilung der							
- Zweckmäßigkeit (absolut Wirtschaftl.)	wird unterstellt	$G \geq 0 ; E \geq K$	$R \geq 0 ; R \geq R_{\text{min}}$	$t_a \leq t_{a, \text{max}}$	KW ≥ 0	IZF $\geq 0 ; IZF \geq IZF_{\text{min}}$	$A \geq A_{\text{min}}$
- Vorteilhaftigk. rel. (relative Wirtschaftl.) abs.	GK, $z \leq GK_1$ keine Aussage	$G_1 \geq G_2$	$R_1 \leq R_2$ $R \geq \text{kalk. Zins}$	$t_{a1} \geq t_{a2}$ $t_a \leq t_{a, \text{max}}$	$KW_1 \leq KW_2$ $KW \geq KW_{\text{min}}$	IZF, $z \leq IZF_1$ IZF $\geq \text{kalk. Zins}$	$A_1 \geq A_2$ $A \geq 0$
sonstiges							

$$R_{EK} = \frac{G_{EK}}{EK} \times 100 \text{ [%]}$$

$$R_{FK} = \frac{FKZ}{FK} \times 100 \text{ [%]}$$

$$R_{GK} = \frac{GK + FKZ}{GK} \times 100 \text{ [%]}$$

$$R_{GK} = \frac{G + G_{DJ}}{AK + DJ} \times 100 \text{ [%]}$$

Formel zur Abzinsung = $\frac{K_n}{(1+i)^n}$ = Barwert

kalkulatorische Zinsen = $\frac{AK + RW}{2} \times i$ [%]

D \Rightarrow durchschnittlich geb. Kapital = $\frac{AK + RW}{2} + \left[\frac{AK_{DJ} + RW_{DJ}}{2} \right]$

kalkulatorische Abschreibung = $\frac{AK - RW}{ND}$; $i = \frac{\text{kalk. Zins}}{100}$



Beispiel zur Kostenvergleichsrechnung :

25. Beispiel : - Ersatz eines LKW ?

Eine Spedition überlegt, ob es **vorteilhaft** ist einen Lastkraftwagen durch einen neuen zu ersetzen.

Der alte Lastkraftwagen hat bei der Anschaffung 80.000 DM gekostet. Er ist 5 Jahre alt. Die gesamte Nutzungsdauer wird auf 8 Jahre geschätzt.

Zur Zeit hat er einen Restbuchwert von 40.000 DM.

Nach der Gesamtlaufzeit von 8 Jahren hat er noch einen Restbuchwert von 10.000 DM.

Würde man den LKW jetzt verkaufen, würde man einen Erlös von 30.000 DM erzielen.

Verkauft man den LKW am Ende der Gesamtnutzungsdauer erzielt man einen Erlös von 6.000 DM.

Ein neuer LKW würde ebenfalls 8 Jahre lang nutzbar sein und dann einen Restwert von dann 8.000 DM haben. Die Anschaffungskosten betragen zur Zeit 100.000 DM.

Folgendes ist noch bekannt :

		Alter LKW	Neuer LKW
Kapazität	Std./Jahr	3.000	3.000
Zinssatz	%	10	10
Fixe Kosten - ohne Abschreibungen und Zinsen	DM/Jahr	15.000	13.000
Löhne	DM/Jahr	28.000	28.000
Energiekosten	DM/Jahr	58.000	58.000
Sonstige variable Kosten	DM/Jahr	16.000	15.000

↔ Prüfen Sie, ob es zweckmäßig ist, den alten LKW zum Ende des 5. Jahres durch einen neuen LKW zu ersetzen ?

Lösung siehe nächste Seite ; Zeile 35 und 50. ⇔

Zu: ⇒ Beispiel : - Ersatz eines LKW ?

1\A	B	C	D	E	F
2	Kostenvergleichsrechnung	Formeln	Alt-Fahrzeug	Neu-Fahrzeug	Kommentar
3	Anschaffungskosten	AK	80.000,00 DM	100.000,00 DM	
4	Restwert (Ende ND)	RW	10.000,00 DM	8.000,00 DM	
5	Nutzungsdauer	ND	8	8	
6	kalk. Zinsfuß	i	10%	10%	
7	Kapazität Std od. Stk /Jahr	KA	3000	3000	maxi. Auslastung
8	Ausbringungsmenge	AM	3000	3000	tatsä. Auslastung
9	Gehälter		0,00 DM	0,00 DM	
10	Sonstige fixe Kosten		15.000,00 DM	13.000,00 DM	
11	Löhne		28.000,00 DM	28.000,00 DM	
12	Energiekosten		58.000,00 DM	55.500,00 DM	
13	Sonstige var. Kosten		16.000,00 DM	15.000,00 DM	
14	Restnutzungsdauer	RN	3	-	Angaben
15	Resterlös n. 5 Jahren	RX	30.000,00 DM	-	nur wenn
16	Resterlös n. 8 Jahren	RE	6.000,00 DM	-	Ersatzproblem
18	Kostenanalyse				
20	verring.Liquidationsw.	(RX-RE) / RN	8.000,00 DM	-	nur wenn
21	kalk. Zinsen	(RX-RE) / 2 * i	1.800,00 DM	-	Ersatzproblem
22	Abschreibungen	(AK-RW) / ND	-	11.500,00 DM	
23	kalk. Zinsen	(AK+RW) / 2 * i	-	5.400,00 DM	
24					
25	Gehälter		0,00 DM	0,00 DM	
26	Sonstige fixe Kosten		15.000,00 DM	13.000,00 DM	
27	Fixe Kosten		24.800,00 DM	29.900,00 DM	
29	Löhne	* (AM / KA)	28.000,00 DM	28.000,00 DM	
30	Material	* (AM / KA)	58.000,00 DM	55.500,00 DM	
31	Sonstige var. Kosten	* (AM / KA)	16.000,00 DM	15.000,00 DM	
32	Variable Kosten		102.000,00 DM	98.500,00 DM	
33					
34	Gesamte Kosten		126.800,00 DM	128.400,00 DM	
35	Differenz Alt <-> Neu		-1.600,00 DM		lohnt also nicht !!
37	Kostenanalyse pro Stück				
38	verring.Liquidationswert	/ AM	2,67 DM	-	
39	Abschreibungen	/ AM		3,83 DM	
40	kalkl. Zinsen	/ AM	0,60 DM	1,80 DM	
41	Gehälter	/ AM	0,00 DM	0,00 DM	
42	Sonstige fixe Kosten	/ AM	5,00 DM	4,33 DM	
43	Fixe Kosten		8,27 DM	9,97 DM	
44	Löhne	/ AM	9,33 DM	9,33 DM	
45	Material	/ AM	19,33 DM	18,50 DM	
46	Sonstige var. Kosten	/ AM	5,33 DM	5,00 DM	
47	Variable Kosten		34,00 DM	32,83 DM	
49	Gesamte Stückkosten		42,27 DM	42,80 DM	
50	Differenz : Alt - Neu				lohnt nicht, da "NEU" teurer
	Gesamtkosten = Betriebskosten + Kapitaldienst				
	Kapitaldienst = kalk. Zins + kalkul. Abschreibung = fixe Kosten				
	Betriebskosten = fixe und variable Kosten				
	variable K. : Löhne,Material, Energie, Werkzeuge, etc				
	.xls				
	fixe Kosten : Gehälter, Raumkosten, Instandhaltung, etc.				

26. Stichwortverzeichnis

A		dynamische Verfahren	19
Abnutzbare Anlagegüter	28	Dynamisierung der Kumulationsrechnung	33
absolute Vorteilhaftigkeit	28	E	
absolute Wirtschaftlichkeit	7, 9	Eigenkapital	3, 16
Abzinsung	14, 35	Einnahmen - Ausgaben	12
Alternativensuche	7	Einnahmen - Ertrag ; Ausgaben - Aufwand	12
Amortisationsrechnung	19	Einzahlungen - Auszahlungen	11
Amortisationsvergleichsrechnung	31	Endwert 35	
Amortisationszeit	31, 32	Endwertfaktor	36
Annuitätenfaktor	36	Energiekosten	20
Annuitätenmethode	34, 41	Erfolg 13	
Aufwand 18		Ersatzinvestition	1, 24
Aufzinsung	14, 35	Ersparnisse	7
Aufzinsungsfaktor	35	Ertrag 18, 25	
außergewöhnlicher Ertrag	13	Ertrag - Leistung ; Aufwand - Kosten	13
Auswahlproblem	23	Erweiterungsinvestition	1
B		F	
Barwert 33, 35		Finanzbuchhaltung	12, 13
Bestandsgrößen	18	Finanzwirtschaftliche Grundsätze	5
Betriebsabrechnung	13	finanzwirtschaftliche Investition	1, 5, 29
Betriebsertrag	18	Formel zur Abzinsung	35
betriebsfremder Ertrag	13	Formel zur Aufzinsung	35, 36
Betriebskosten	20, 21	Fremdkapital	3, 16
Betriebsleistung	13	G	
Betriebsnotwendiges Vermögen	18	Geldvermögen	11, 18
Bilanzielle Restwerte	15	Gesamtkapitalrentabilität	4
Bilanzrichtliniengesetz	12	Gesamtkosten	21
Buchwert 12		Gesamtvermögen	18
D		Gewinn 7	
Degressive Abschreibung	15	Gewinnkomponenten	11
Desinvestition	9	Gewinnvergleichsrechnung	19
Differenzinvestition	7, 10, 29	Gewinnvergleichsrechnung	25
Direkte Anschaffungskosten	14	Grundbegriffe	18
durchschnittliche, jährliche Verzinsung	28	H	
durchschnittlicher Kapitaleinsatz	28	Hauptbestimmungsfaktoren einer Investition	11
durchschnittlicher, jährlichen Gewinn	31		
Dynamische Investitionsrechnung	34		
dynamische Rechnung	33		

I		Kostenvergleichsrechnung	19, 20
Idealvorstellung	8	kritische Auslastung	23
Indirekte Anschaffungskosten	14	Kumulationsrechnung	32
Indirekte Kosten	14	L	
Instandhaltungskosten	20	Langfristigkeit	3
Interne Zinsfuß-Methode	34	Lineare Abschreibung	15
Investition	1	Liquidationserlös	37, 38
Investitionsentscheidung	7	liquide Mittel	11
Investitionsplanung	6	Liquidierung	3
Investitionspolitik	6, 7	Liquidierung der Investition	5
Investitionsrisiko	1, 2, 5	M	
J		Materialkosten	20
Jahreswert	36	monetäre Ziele	7, 8
jährliche Rückflüsse	33	N	
K		Neu - / Erstinvestition	2
Kalkulationszinsfuß	16	Nicht abnutzbare Anlagegüter	28
kalkulatorische (lineare) Abschreibung	15	nicht-monetäre Ziele	7, 8
kalkulatorische Abschreibung	21	Nutzungsdauer	14, 15
Kalkulatorische Restwert	15	P	
kalkulatorische Zinsen	20	Pay-back-Methode	31
kalkulatorischen Abschreibungen	20	Pay-off-Methode	31
Kapital 3		Periodenerfolg	41
Kapitaldienst	21	Personalkosten	20
Kapitaleinsatz	14, 33	produktionswirtschaftliche Investition	1
Kapitaleinsatz ; Anschaffungskosten (AK)	14	Q	
Kapitalkosten	20	qualitativ	8
Kapitalrückfluß	31	quantitativ	8
Kapitalverlusten	5	R	
Kapitalverzinsung	9	Rationalisierungsinvestition	1
Kapitalwert	37, 38	Raumkosten	20
Kapitalwertmethode	34, 37	Reinvermögen	12
Kapitalwiedergewinnungsfaktors	36	relative Wirtschaftlichkeit	7, 9, 25
Kasse 18		Rendite einer Investition	5
Kombinationsmöglichkeiten	2	Rentabilität	5, 7
Kosten 18, 25			
Kosten - Leistungs- Analyse	1		
Kosten - Nutzen - Analyse	1		

Rentabilitätskennziffern	4	U	
Rentabilitätsmaßstab	4	Umlaufvermögen	28
Rentabilitätsrechnung	19	V	
Rentabilitätsvergleichsrechnung	28	Verfahren der Investitionsrechnung	19
Restbuchwert	24	Verrentungsfaktor	36
Resterlös 24		Verringerung des Liquidationswertes	24
Restnutzungsdauer	24	Vorkontrolle	7
Restverteilungsfaktors	36	Vorteilhaftigkeit	9, 20, 25
Restwert 16		W	
Restwerte 15		Werkzeugkosten	20
Rückfluß kumuliert	32	Wiedergewinnungszeit	31
Rückflüsse	32	wirtschaftliche Lebensdauer	1
S		wirtschaftliche Nutzungsdauer	14
Simultanplanung	7	Wirtschaftlichkeitsberechnung	3
statische Verfahren	19	Z	
Steuerliche Restwerte	15	Zahlungsmittel	11
Strömungsgrößen	18	Ziele der Investition	7
Sukzessivplanung	7	Ziele der Investition	2
T		Ziele operationalisieren	2
Technische Gesichtspunkte	5	Ziele und Zielausmaß	8
technische Nutzungsdauer	14	Zinsen 16	
Totalerfolg	41	zusätzliche Kostenersparnis	30
		Zweckmäßigkeit	9, 25

