

Investition und Risiko



Vorlesung an der
Babeş-Bolyai-Universität
Klausenburg
im Sommersemester 2016

Kai Geisslreither
Boskopweg 30
70329 Stuttgart
0174/7739876
geisslr@gmx.de

0. Quellen

Die Folien zu dieser Veranstaltung entstammen dem Vorlesungsskript von Peter Günther und Frank Andreas Schittenhelm zur Veranstaltung „Investition und Finanzierung“ an der Hochschule Esslingen.

Als Literaturquelle wird empfohlen:

Günther, Peter; Schittenhelm, Frank Andreas: Investition und Finanzierung, Schäffer-Poeschel Verlag

Wesentliche Literatur

Günther, Peter und Schittenhelm, Frank Andreas: Investition und Finanzierung, Schäffer-Poeschel Verlag

Vertiefende Literatur

- Busse von Colbe, Walther/Laßmann, Gert: Betriebswirtschaftstheorie, Band 3: Investitionstheorie, Springer-Verlag
- Götze, Uwe; Bloech, Jürgen: Investitionsrechnung. Modelle und Analysen zur Beurteilung von Investitionsvorhaben, Springer-Verlag
- Jahrmann, Fritz-Ulrich: Finanzierung, Verlag Neue Wirtschafts-Briefe
- Kruschwitz, Lutz: Finanzmathematik, Verlag Vahlen
- Kruschwitz, Lutz: Investitionsrechnung, Oldenbourg Verlag
- Kruschwitz, Lutz; Decker, Rolf O.; Röhrs, Michael: Übungsbuch zur Betrieblichen Finanzwirtschaft, Oldenbourg Verlag
- Kruschwitz, Lutz; Decker, Rolf O.; Möbius, Christian: Investitions-und Finanzplanung. Arbeitsbuch mit Aufgaben und Lösungen, Gabler Verlag
- Olfert, Klaus; Reichel, Christopher: Finanzierung, Kiehl Verlag
- Perridon, Louis; Steiner, Manfred: Finanzwirtschaft der Unternehmung, Verlag Vahlen
- Spreemann, Claus: Wirtschaft, Investition und Finanzierung, Oldenbourg Verlag
- Wöhe, Günter; Bilstein, Jürgen: Grundzüge der Unternehmensfinanzierung, Verlag Vahlen

0. Inhalt

1. Einführung

- 1.1 Allgemeine Grundbegriffe
- 1.2 Finanzielle Vorgänge des Betriebsprozesses
- 1.3 Grundbegriffe aus dem Rechnungswesen

2. Grundlagen der Finanzmathematik

- 2.1 Zahlungsreihe
- 2.2 Zinsrechnung
- 2.3 Rentenrechnung

3. Unsicherheit, Risiko, Ungewissheit

- 3.1 Definitionen
- 3.2 Einordnung im Rahmen d. Veranstaltung
- 3.3 Exkurs: über- und unterschätzte Risiken

4. Grundlagen der Investition

- 4.1 Definitionen
- 4.2 Investitionsarten
- 4.3 Investitionsdaten
- 4.4 Investitionsrechnung

5. Statische Investitionsrechnung

- 5.1 Kostenvergleichsrechnung
- 5.2 Gewinnvergleichsrechnung
- 5.3 Rentabilitätsvergleichsrechnung
- 5.4 Statische Amortisationsdauer
- 5.5 Zusammenfassung und Kritik

6. Dynamische Investitionsrechnung

- 6.1 Kapitalwertmethode
- 6.2 Interne Zinssatzmethode
- 6.3 Annuitätenmethode
- 6.4 Dynamische Amortisationsdauer
- 6.5 Kritische Werte
- 6.6 Zusammenfassung und Kritik

7. Investitionsrechnung unter Unsicherheit

- 7.1 Grundlagen
- 7.2 Entscheidungstheorie
- 7.3 Investitionsrechnungsverfahren b. Risiko
- 7.4 Portfoliotheorie

8. Investitionsprojekte und Businesspläne

- 8.1 Vorbereitung
- 8.2 Anforderungen an einen Businessplan

9. Grundlagen der Finanzierung

- 9.1 Einführung
- 9.2 Finanzplanung
- 9.3 Finanzierungsarten

10. Risikowahrnehmung und Risikomanagement

- 10.1 Grundlagen
- 10.2 Risikowahrnehmung
- 10.3 Risikomanagement

1. Einführung: Übersicht

1.1 Allgemeine Grundbegriffe

1.2 Finanzielle Vorgänge des Betriebsprozesses

1.3 Grundbegriffe aus dem Rechnungswesen

1.3.1 Bilanz

1.3.2 Gewinn- und Verlustrechnung

1.1 Allgemeine Grundbegriffe: Definitionen

Investition: zielgerichteter Einsatz finanzieller Mittel zur Beschaffung von Produktionsfaktoren, die der Erwirtschaftung von Erträgen dienen.

Eigenschaft 1: Investitionen sind meistens teuer



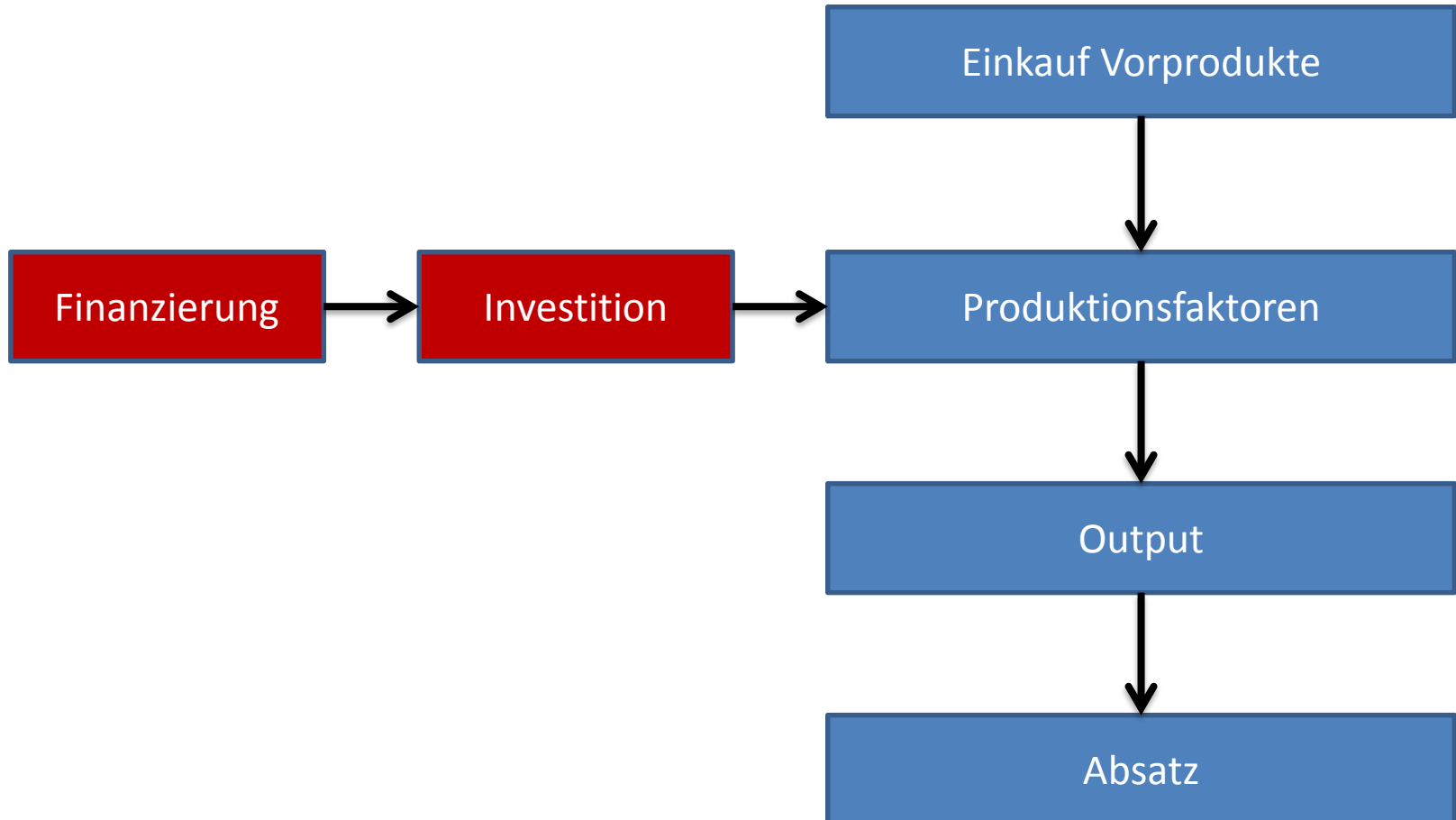
Finanzierung:
Beschaffung finanzieller Mittel

Eigenschaft 2: Investitionen weisen eine lange Verweildauer im Unternehmen auf



Unsicherheit: über die Folgen von Handlung liegen keine oder nur unvollkommene Informationen vor

1.1 Allgemeine Grundbegriffe: Einordnung in den Betriebsprozess



1.2 Finanzielle Vorgänge des Betriebsprozesses:

Beispiel

Beispiel:

- Neugründung eines Unternehmens
- Finanzierung: 5 Mio. EUR EK und 15 Mio. EUR FK
- Investition in Maschinen: 13 Mio. EUR
- 4 Mio. EUR Gewinn vor Abschreibung aber nach Personal- und Materialaufwendungen und FK-Zinsen
- 2 Mio. EUR Abschreibung p. a.
- 50 % des Gewinns Kapitalausschüttung gemäß Gesellschafterbeschluss

Hauptpositionen einer Bilanz:

Aktiva	Passiva
Vermögen	Kapital

1.2 Finanzielle Vorgänge des Betriebsprozesses:

Beispiel

Bilanz vor Kapitalbeschaffung			
Aktiva		Passiva	
AV	0	EK	0
UV	0	FK	0

Bilanz nach Kapitalbeschaffung			
Aktiva		Passiva	
AV	0	EK	5
UV	20	FK	15

Bilanz nach Investition			
Aktiva		Passiva	
AV	13	EK	5
UV	7	FK	15

Bilanz nach Produktverkauf			
Aktiva		Passiva	
AV	13	EK	5
UV	11	Gewinn	4
		FK	15

Bilanz nach Abschreibung			
Aktiva		Passiva	
AV	11	EK	5
UV	11	Gewinn	2
		FK	15

Bilanz nach Kapitalabfluss			
Aktiva		Passiva	
AV	11	EK	5
UV	10	Gewinn	1
		FK	15

1.3 Grundbegriffe aus dem Rechnungswesen:

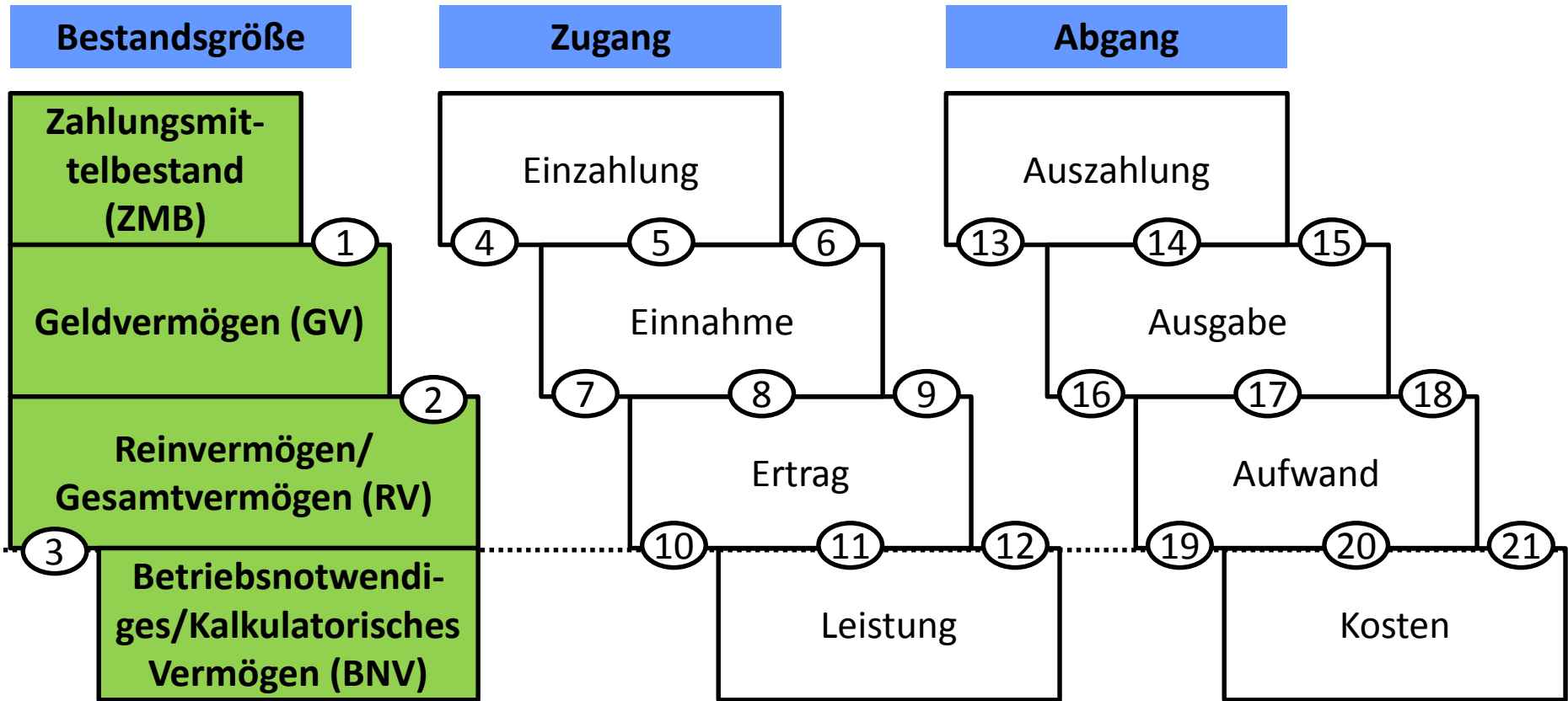
Übersicht

1.3.1 Bilanz

1.3.2 Gewinn-und Verlustrechnung

1.3 Grundbegriffe aus dem Rechnungswesen:

Einordnung



1.3 Grundbegriffe aus dem Rechnungswesen:

Beispiele

Nr.	Beispiel	Wirkung auf ZMB	Wirkung auf GV	Wirkung auf RV
1	Ein Kunde bezahlt eine Rechnung			
2	Kapitalerhöhung durch Einlage			
3	Ausstellung einer Rechnung			
4	Gewinnausschüttung an Eigentümer			
5	Das Unternehmen verkauft gegen Geld Fertigerzeugnisse aus dem Lager ... zum Bilanzwert.			
6	... zu einem niedrigeren Wert.			

1.3 Grundbegriffe aus dem Rechnungswesen:

Beispiele

Nr.	Beispiel	Wirkung auf ZMB	Wirkung auf GV	Wirkung auf RV
7	Eine Maschine wird abgeschrieben.			
8	Das Unternehmen leistet eine Zinszahlung für einen Kredit.			
9	Das Unternehmen erhält eine Maschine im Wert von 2.000 EUR ... kostenlos aus einer Betriebsauflösung			
10	... zum Bilanzwert			
11	Das Unternehmen verkauft eine Maschine zum Bilanzwert			

1.3.1 Bilanz: Definitionen

Definition Bilanz:

Bilanz ist die Gegenüberstellung von Vermögen und Kapital eines Betriebs. Das Vermögen stellt als Gesamtheit aller im Betrieb eingesetzten Wirtschaftsgüter und Geldmittel die **Aktiva**, das Kapital als Summe aller Schulden des Betriebs gegenüber Beteiligten und Gläubigern die **Passiva** dar.

- **Aktivseite:** Verwendung der Mittel (Anlage- und Umlaufvermögen)
- **Passivseite:** Herkunft der finanziellen Mittel (Beteiligungs- und Darlehensmittel)

Definition Reinvermögen/Gesamtvermögen:

Unter **Reinvermögen** versteht man die Differenz zwischen Bilanzvermögen (Aktiva) und Verbindlichkeiten. Es ist gleich dem auf der Passivseite ausgewiesenen Eigenkapital.

1.3.1 Bilanz: Formalaufbau

Aktiva	Passiva
<p>Anlagevermögen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sachanlagen • Immaterielle Anlagen • Finanzanlagen <hr/>	<p>Eigenkapital</p> <hr/>
<p>Umlaufvermögen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorräte • Forderungen • Wertpapiere • Zahlungsmittel <hr/>	<p>Fremdkapital</p> <ul style="list-style-type: none"> • Langfristige Verbindlichkeiten • Kurzfristige Verbindlichkeiten <hr/>
<p>Rechnungsabgrenzungsposten</p> <hr/>	<p>Rechnungsabgrenzungsposten</p> <hr/>
<p>(Bilanzverlust)</p>	<p>(Bilanzgewinn)</p>

1.3.2 Gewinn- und Verlustrechnung:

Definition

Definition:

Gewinn- und Verlustrechnung ist die Gegenüberstellung von

- Aufwendungen (Werteverzehr) und
- Erträgen (Wertezuwachs)

eines Zeitabschnitts (meist Geschäftsjahr) in Staffelform.

Abkürzungen: G+V, GuV

2. Grundlagen der Finanzmathematik:

Übersicht

2.1 Zahlungsreihe

2.2 Zinsrechnung

2.2.1 Grundlagen der Zinsrechnung

2.2.2 Einfache Zinsrechnung

2.2.3 Zinseszinsrechnung

2.2.4 Gemischte Zinsrechnung

2.2.5 Zusammenfassung

2.3 Rentenrechnung

2.3.1 Grundlagen der Rentenrechnung

2.3.2 Endliche veränderliche nachschüssige Rente

2.3.3 Endliche veränderliche vorschüssige Rente

2.3.4 Endliche gleichbleibende nachschüssige Rente

2.3.5 Endliche gleichbleibende vorschüssige Rente

2.3.6 Ewige gleichbleibende nachschüssige Rente

2.3.7 Ewige gleichbleibende vorschüssige Rente

2.1 Zahlungsreihe:

Definition

Eine **Zahlungsreihe** beschreibt die positiven und negativen Zahlungsströme, die mit einer Investition oder Finanzierung verbunden sind.

Eine Zahlungsreihe heißt **einfach**, wenn sie genau einen Vorzeichenwechsel aufweist.

Schreibweise: $(z_0; z_1; z_2; \dots; z_n)$

2.1 Zahlungsreihe:

Beispiele

1. Kauf einer Aktie zu 180 EUR im Zeitpunkt $t=0$.
Dividendenzahlung zu $t=1$: 3 EUR, zu $t=2$: 3 EUR, zu $t=3$: 4 EUR.
Verkauf der Aktie im Zeitpunkt $t=4$ zu 230 EUR.
Zahlungsreihe: (-180; 3; 3; 4; 230)
2. Errichtung einer neuen Fabrik im Zeitpunkt $t=0$ für 6 Millionen EUR sowie im Zeitpunkt $t=1$ weitere 4 Millionen EUR.
Erwartete jährliche Gewinne in den darauffolgenden 10 Jahren: 1 Million EUR.
Verkauf der Fabrik im Zeitpunkt $t=11$ für 3 Millionen EUR.
Zahlungsreihe: (-6; -4; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 4)
3. Aufnahme eines tilgungsfreien Darlehens von 100.000 EUR für 6 Jahre.
Zinssatz 9 %.
Zahlungsreihe: (100.000; -9.000; -9.000; -9.000; -9.000; -9.000; -109.000)

2.2 Zinsrechnung

Übersicht

2.2.1 Grundlagen der Zinsrechnung

2.2.2 Einfache Zinsrechnung

2.2.3 Zinseszinsrechnung

2.2.4 Gemischte Zinsrechnung

2.2.5 Zusammenfassung

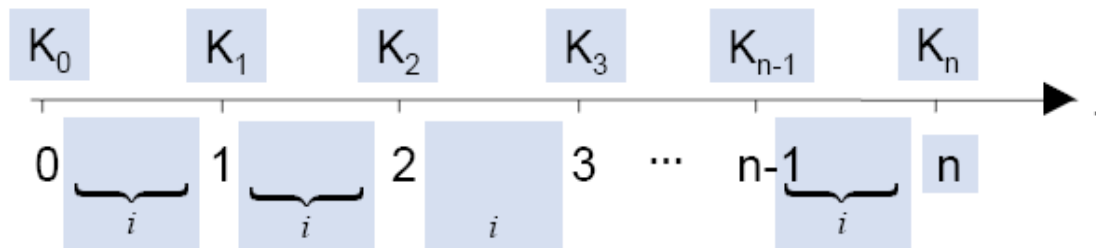
2.2.1 Grundlagen der Zinsrechnung: Variablen und schematische Darstellung

Variablen:

- Anfangsbestand K_0
- Endkapital K_n
- Zinssatz i
- Laufzeit n

mit $K_n > K_0$, wenn $i > 0$

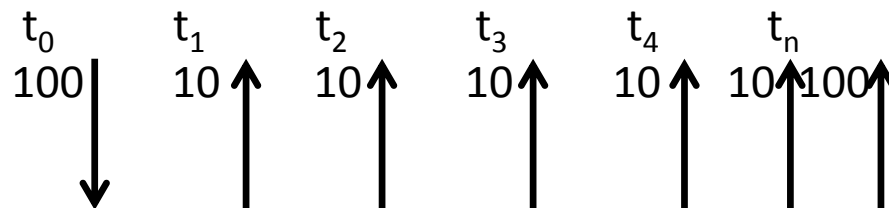
Schematische Darstellung einer Verzinsung anhand eines Zeitstrahls:



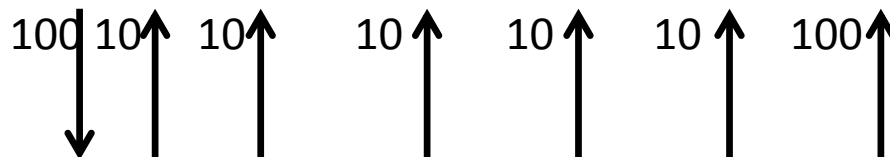
2.2.1 Grundlagen der Zinsrechnung:

Vorschüssige vs. nachschüssige Verzinsung

Jährliche nachschüssige Verzinsung:



Jährliche vorschüssige Verzinsung:



2.2.1 Grundlagen der Zinsrechnung: Einteilung der Zinssätze

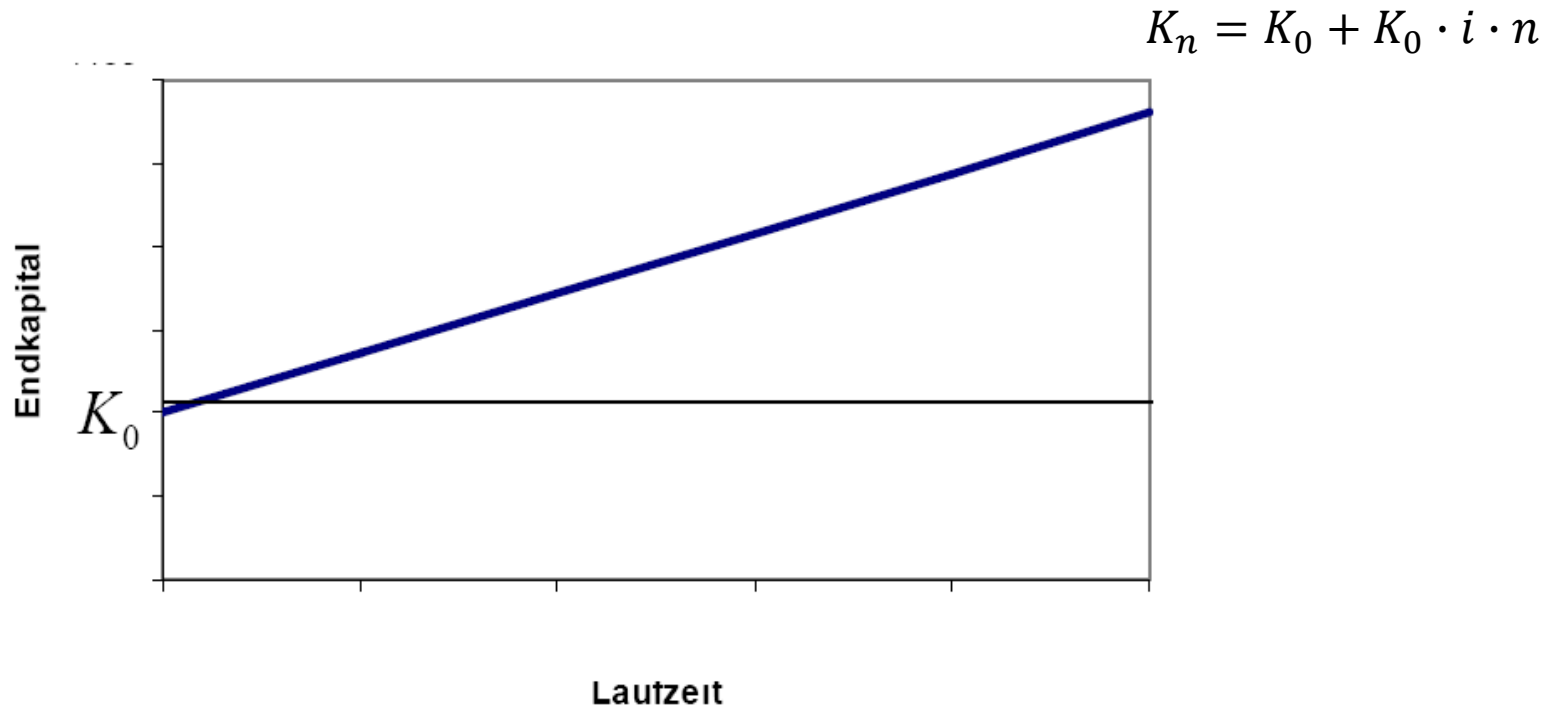
- Länge der Zinsperiode
 - jährlicher Zinssatz (x % per annum oder p.a.)
 - unterjährlicher Zinssatz (x % per rata temporis oder p.r.t.)
- rechnerische Bezugsgröße
 - nachschüssige Verzinsung $i_{nach} = \frac{K1 - K0}{K0}$
 - Vorschüssige Verzinsung $i_{vor} = \frac{K1 - K0}{K1}$

→ Standard in der Praxis: jährlicher nachschüssiger Zinssatz

2.2.1 Grundlagen der Zinsrechnung: Zinsrechnungsarten

- Einfache Zinsrechnung
→ Zinsansprüche werden nicht dem zinstragenden Kapital zugeschlagen
- Zinseszinsrechnung
→ Zinsansprüche werden dem zinstragenden Kapital jeweils am Ende der Zinsperiode zugeschlagen
- Gemischte Verzinsung
→ Mischung aus einfacher Zins- und Zinseszinsrechnung, wenn Laufzeit kein ganzzahliges Vielfaches der Zinsperiode

2.2.2 Einfache Zinsrechnung: Grundidee



2.2.2 Einfache Zinsrechnung:

Aufgabe

Aufgabe:

Bärbel legt 900 EUR 4 Jahre und 6 Monate zu 7 % an. Wie hoch ist Ihr Endkapital bei einfacher Verzinsung?

Lösung:

2.2.2 Einfache Zinsrechnung:

Aufgabe

Aufgabe:

Sie wollen in 5 Jahren über 20.000 EUR verfügen. Ein Freund bietet Ihnen 10% einfache Zinsen. Welchen Betrag müssen Sie ihm heute überlassen?

Lösung:

Anfangskapital K_0 bei einfacher Verzinsung:

2.2.2 Einfache Zinsrechnung:

Aufgabe

Aufgabe:

Ein Kapital von 18.000 EUR war 6 Jahre lang zu einfachen Zinsen angelegt und ist auf 24.800 EUR angewachsen. Wie groß war der Zinssatz?

Lösung:

Zinssatz i bei einfacher Verzinsung:

2.2.2 Einfache Zinsrechnung:

Aufgabe

Aufgabe:

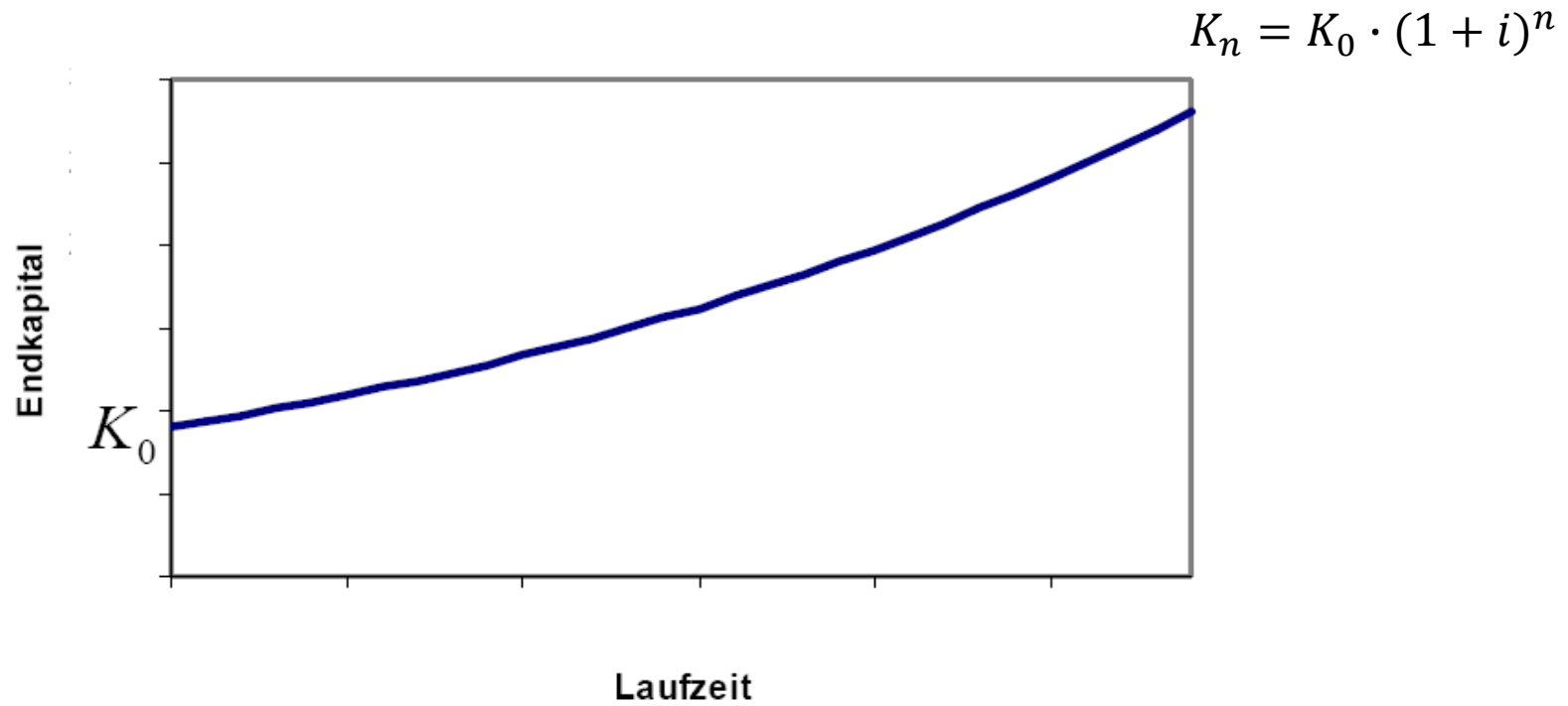
Wie viele Jahre muss ein Kapital in Höhe von 1.000 EUR zu einfachen Zinsen von 8% angelegt werden, damit es sich verdreifacht?

Lösung:

Laufzeit n bei einfacher Verzinsung:

2.2.3 Zinseszinsrechnung:

Grundidee



2.2.3 Zinseszinsrechnung:

Aufgabe

Aufgabe:

Bärbel legt 900 EUR 4 Jahre und 6 Monate zu 7 % an. Wie hoch ist Ihr Endkapital bei Zinseszinsrechnung?

Lösung:

2.2.3 Zinseszinsrechnung:

Aufgabe

Aufgabe:

Wie viel Geld müssen Sie heute auf ein Sparbuch einzahlen, damit Sie in 6 Jahren 10.000 EUR abheben können? Das Kapital verzinst sich jährlich mit 4%. Eine Zinseszinsrechnung findet statt.

Lösung:

Anfangskapital K_0 bei Zinseszinsrechnung:

2.2.3 Zinseszinsrechnung:

Aufgabe

Aufgabe:

Wie hoch muss der Jahreszinssatz für ein Sparguthaben sein, damit sich ein Kapital innerhalb von 20 Jahren verdreifacht? Eine Zinseszinsverzinsung findet statt.

Lösung:

Zinssatz i bei Zinseszinsrechnung:

2.2.3 Zinseszinsrechnung:

Aufgabe

Aufgabe:

In wie vielen Jahren verdoppelt sich ein Betrag von 15.000 EUR bei 6,5 % Zinseszins?

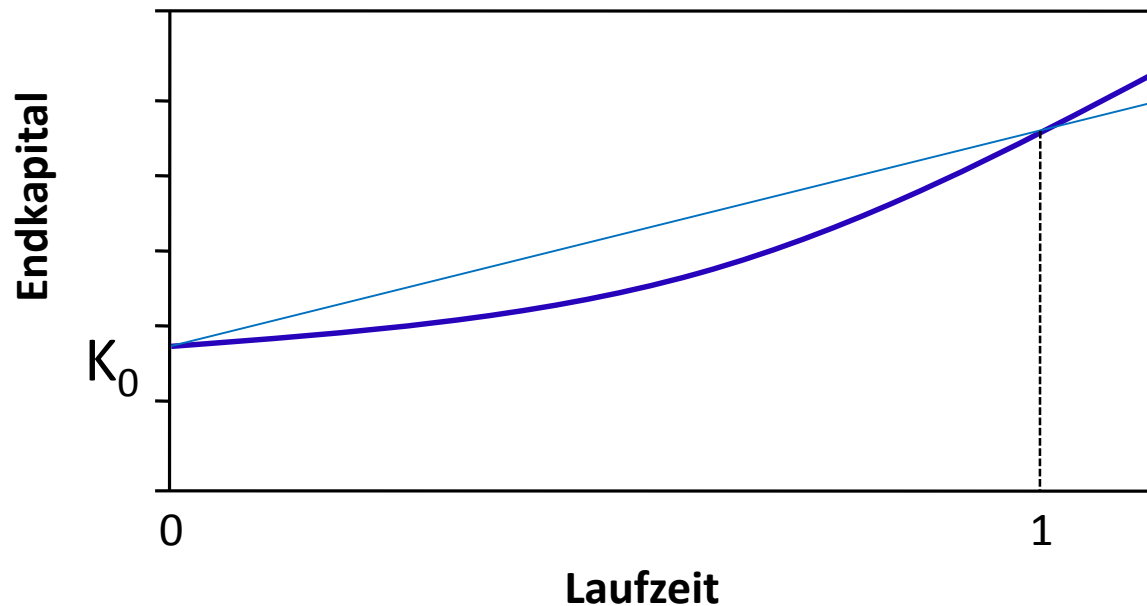
Lösung:

Laufzeit n bei Zinseszinsrechnung:

2.2.4 Gemischte Zinsrechnung:

Grundidee

$$K_n = K_0(1 + i)^{n_1}[1 + i \cdot n_2]$$



Definition gemischte Verzinsung:

- Zinseszinsrechnung für ganzzahlige Zeiträume, die dem Verzinsungszeitraum entsprechen,
- Normale Zinsrechnung für Zeiträume, die kleiner sind als der Verzinsungszeitraum.

2.2.4 Gemischte Zinsrechnung:

Aufgabe

Aufgabe:

Bärbel legt 900 EUR 4 Jahre und 6 Monate zu 7 % an. Wie hoch ist Ihr Endkapital bei gemischter Verzinsung?

Lösung:

2.2.5 Zusammenfassung: Überblick

Periode	Einfache Zinsrechnung	Zinseszins- rechnung	Gemischte Verzinsung
K_0	900	900	900
Zinsen in $t = 1$	63	63	63
Zinseszins in $t = 1$	0	0	0
Zinsen in $t = 2$	63	63	63
Zinseszins in $t = 2$	0	4,41	4,41
Zinsen in $t = 3$	63	63	63
Zinseszins in $t = 3$	0	9,13	9,13
Zinsen in $t = 4$	63	63	63
Zinseszins in $t = 4$	0	14,17	14,17
Zinsen in $t = 4,5$	31,5	31,5	31,5
Zinseszins in $t = 4,5$	0	9,09	9,80
$K_{4,5}$	1.183,5	1.220,31	1.221,01

2.3 Rentenrechnung:

Übersicht

2.3.1 Grundlagen der Rentenrechnung

2.3.2 Endliche veränderliche nachschüssige Rente

2.3.3 Endliche veränderliche vorschüssige Rente

2.3.4 Endliche gleichbleibende nachschüssige Rente

2.3.5 Endliche gleichbleibende vorschüssige Rente

2.3.6 Ewige gleichbleibende nachschüssige Rente

2.3.7 Ewige gleichbleibende vorschüssige Rente

2.3.1 Grundlagen der Rentenrechnung: Definition und Merkmale

Definition:

Unter einer Rente wird eine regelmäßig wiederkehrende Zahlung verstanden.

Merkmale:

- Rentendauer
 - endliche Rente
 - ewige Rente
- Rentenhöhe
 - gleichbleibende Rente
 - veränderliche Rente (regelmäßig/regellos ändernde Rente)
- Terminierung einer einzelnen Rentenzahlung
 - vorschüssige Rente
 - nachschüssige Rente
- Verhältnis von Renten- und Zinsperiode
 - jährliche Rente mit jährlichen/unterjährlichen Zinsen
 - unterjährliche Rente mit jährlichen/unterjährlichen Zinsen

2.3.1 Grundlagen der Rentenrechnung:

Variablen und Arten

Fünf Variablen der Rentenrechnung:

- Rente r_t im Zeitpunkt t
- Rentenendwert R_n
- Rentenbarwert R_0
- Zinssatz i
- Laufzeit n

Sechs Rentenarten:

1. Endliche veränderliche nachschüssige Rente
2. Endliche veränderliche vorschüssige Rente
3. Endliche gleichbleibende nachschüssige Rente
4. Endliche gleichbleibende vorschüssige Rente
5. Ewige gleichbleibende nachschüssige Rente
6. Ewige gleichbleibende vorschüssige Rente

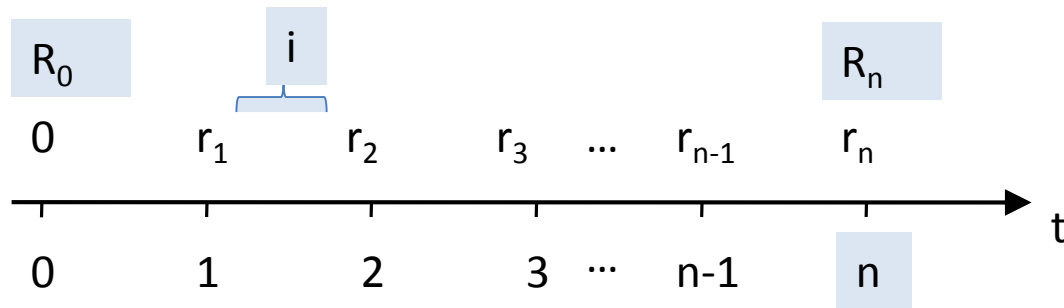
2.3.1 Grundlagen der Rentenrechnung: Überblick über die herzuleitenden Formeln

Rentenart	Rentenbarwert (RBW)	Rentenendwert (REW)
1.) Endliche veränderliche nachschüssige Rente	$R_0 = \sum_{t=1}^n \frac{r_t}{q^t}$	$R_n = q^n \cdot \sum_{t=1}^n \frac{r_t}{q^t}$
2.) Endliche veränderliche vorschüssige Rente	$R_0 = \sum_{t=1}^n \frac{r_t}{q^{t-1}}$	$R_n = q^n \cdot \sum_{t=1}^n \frac{r_t}{q^{t-1}}$
3.) Endliche gleichbleibende nachschüssige Rente	$R_0 = r \cdot \frac{q^n - 1}{i \cdot q^n}$	$R_n = r \cdot \frac{q^n - 1}{i}$
4.) Endliche gleichbleibende vorschüssige Rente	$R_0 = r \cdot q \cdot \frac{q^n - 1}{i \cdot q^n}$	$R_n = r \cdot q \cdot \frac{q^n - 1}{i}$
5.) Ewige gleichbleibende nachschüssige Rente	$R_0 = \frac{r}{i}$	unendlich
6.) Ewige gleichbleibende vorschüssige Rente	$R_0 = \frac{r}{i} \cdot q$	unendlich

Diagramm zur Herleitung der Formeln: Ein zentraler Pfeil $\times q^n$ zeigt von der RBW-Spalte zur REW-Spalte. Ein zentraler Pfeil $\times q$ zeigt von der REW-Spalte zurück zur RBW-Spalte. Zusätzliche Pfeile $\times q$ verbinden die Zeilen 1-2, 2-3, 3-4, 4-5 und 5-6.

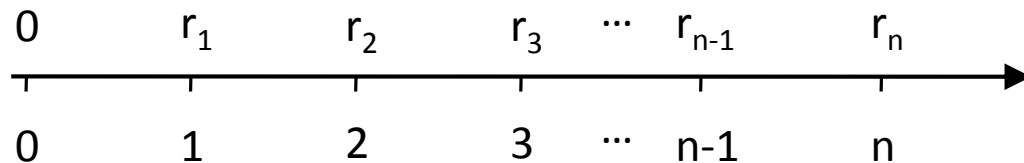
2.3.2 Endliche veränderliche nachschüssige Rente: Herleitung

Schematische Darstellung einer jährlichen Rente anhand eines Zeitstrahls:



2.3.2 Endliche veränderliche nachschüssige Rente:

Herleitung

Rentenbarwert

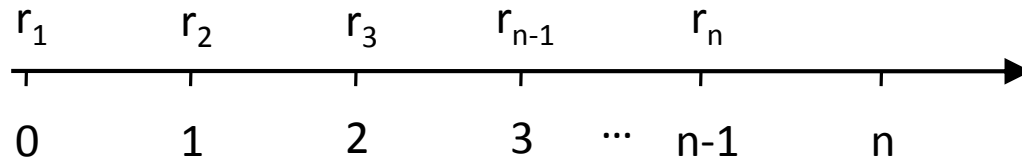
$$R_0 = \frac{r_1}{(1+i)^1} + \frac{r_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{r_{n-1}}{(1+i)^{n-1}} + \frac{r_n}{(1+i)^n}$$

$$R_0 = \sum_{t=1}^n \frac{r_t}{(1+i)^t} \quad \text{mit } q = 1 + i$$

$$R_0 = \sum_{t=1}^n \frac{r_t}{q^t} = \sum_{t=1}^n r_t \cdot q^{-t} \quad R_0 = \text{Rentenbarwert}$$

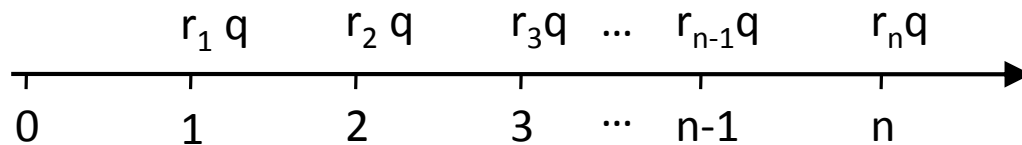
2.3.3 Endliche veränderliche vorschüssige Rente:

Herleitung



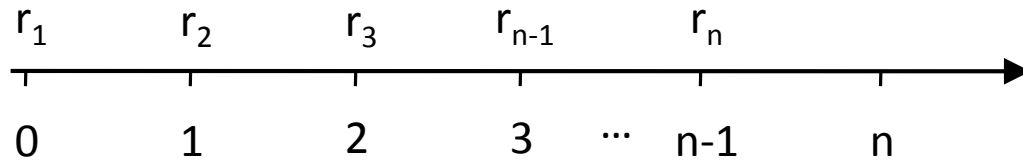
Trick: Transformation der Zahlungsreihe in eine nachschüssige Rente!

$$r_t = r_{t-1} + r_{t-1} \cdot i = r_{t-1} \cdot q$$



2.3.3 Endliche veränderliche vorschüssige Rente:

Herleitung



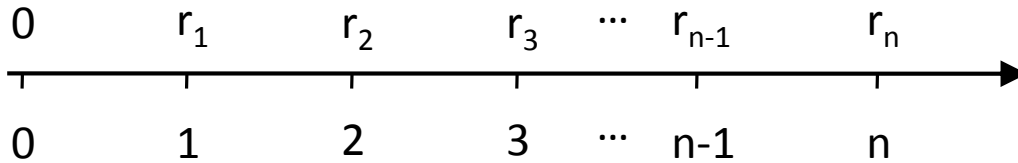
Rentenbarwert:

$$R_0 = \frac{r_1(1+i)}{(1+i)^1} + \frac{r_2(1+i)}{(1+i)^2} + \dots + \frac{r_{n-1}(1+i)}{(1+i)^{n-1}} + \frac{r_n(1+i)}{(1+i)^n}$$

$$R_0 = \sum_{t=1}^n \frac{r_t}{(1+i)^{t-1}}$$

$$R_0 = \sum_{t=1}^n \frac{r_t}{q^{t-1}} = \sum_{t=1}^n r_t \cdot q^{-t+1}$$

2.3.4 Endliche gleichbleibende nachschüssige Rente: Herleitung



$$R_0 = \sum_{t=1}^n r_t \cdot q^{-t} = r \cdot \sum_{t=1}^n q^{-t} \longrightarrow \text{Umrechnung in einen Faktor}$$

2.3.4 Endliche gleichbleibende nachschüssige Rente: Herleitung

Umrechnung in Faktor

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^n q^{-t} &= q^{-1} + q^{-2} + \dots + q^{-n} && \left| \cdot \frac{(q-1)}{(q-1)} \right. \\ &= \frac{1}{(q-1)} \cdot (q-1) \cdot (q^{-1} + q^{-2} + \dots + q^{-n}) = \\ &= \frac{1}{q-1} \cdot (1 - q^{-1} + q^{-1} - q^{-2} + q^{-2} - q^{-3} + \dots + q^{-(n-1)} - q^{-n}) = \frac{(1 - q^{-n})}{q-1} \end{aligned}$$

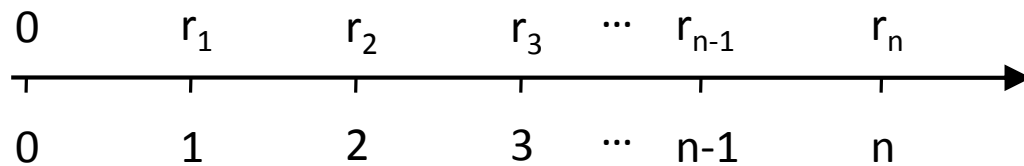
Für $q = 1+i$ gilt somit:

$$\sum_{t=1}^n (1+i)^{-t} = \frac{(1 - (1+i)^{-n})}{(1+i) - 1} = \frac{(1 - (1+i)^{-n})}{i} = \left| \cdot \frac{(1+i)^n}{(1+i)^n} \right.$$

$$\sum_{t=1}^n (1+i)^{-t} = \frac{(1+i)^n - 1}{i \cdot (1+i)^n} = \frac{q^n - 1}{i \cdot q^n}$$

2.3.4 Endliche gleichbleibende nachschüssige Rente:

Herleitung



Rentenbarwert

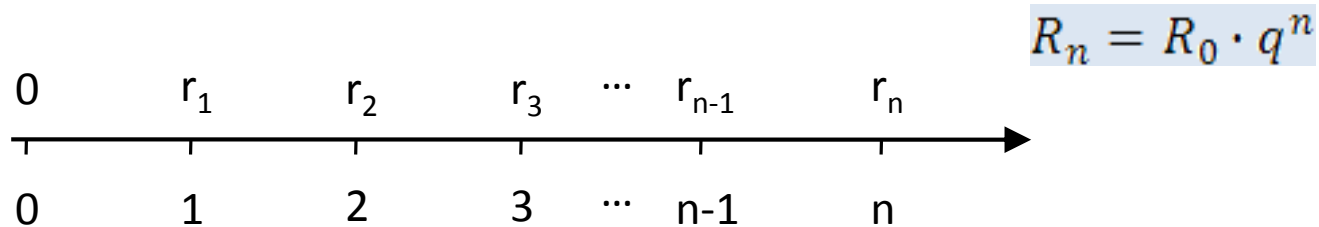
$$R_0 = r \cdot \sum_{t=1}^n q^{-t} = r \frac{q^n - 1}{i \cdot q^n}$$

Rentenbarwertfaktor

$$RBFN = \frac{q^n - 1}{i \cdot q^n}$$

2.3.4 Endliche gleichbleibende nachschüssige Rente:

Herleitung



Rentenendwert

$$R_n = R_0 \cdot q^n = r \cdot \sum_{t=1}^n q^{-t} \cdot q^n = r \frac{q^n - 1}{i \cdot q^n} \cdot q^n = r \frac{q^n - 1}{i}$$

Rentenendwertfaktor

$$REFN = \frac{q^n - 1}{i}$$

2.3.4 Endliche gleichbleibende nachschüssige Rente:

Aufgabe

Aufgabe:

Ihre Eltern möchten Sie gerne in Ihrer dreijährigen Ausbildung mit einem jährlichen nachschüssigen Zuschuss in Höhe von 12.000 EUR unterstützen. Wie viel Kapital müssen Ihre Eltern zu Beginn Ihres Studiums bei einer jährlichen Verzinsung von 4 % angespart haben?

Lösung:

2.3.4 Endliche gleichbleibende nachschüssige Rente:

Aufgabe

Aufgabe:

Sie besitzen heute 18.770,15 EUR und legen diesen Betrag zu 4 % p.a. an, um 12 Jahre lang eine gleichbleibende nachschüssige Rente zu beziehen. Wie groß ist diese Rente?

Lösung:

2.3.4 Endliche gleichbleibende nachschüssige Rente:

Aufgabe

Aufgabe:

Sie legen heute 6.002,06 EUR zu 4 % p.a. an. Wie oft können Sie aus diesem Kapital eine jährliche nachschüssige Rente in Höhe von 1.000 EUR beziehen?

Lösung:

2.3.4 Endliche gleichbleibende nachschüssige Rente:

Aufgabe

Lösung:

2.3.5 Endliche gleichbleibende vorschüssige Rente:

Aufgabe

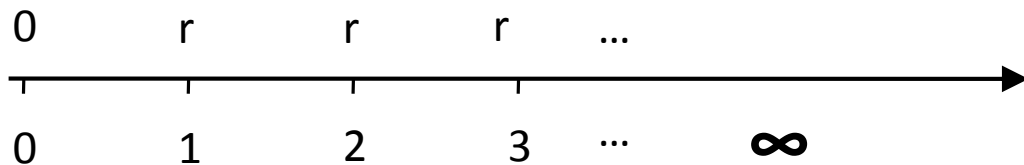
Aufgabe:

Ihre Eltern möchten Sie gerne in Ihrer dreijährigen Ausbildung mit einem jährlichen **vorschüssigen** Zuschuss in Höhe von 12.000 EUR unterstützen. Wie viel Kapital müssen Ihre Eltern zu Beginn Ihres Studiums bei einer jährlichen Verzinsung von 4 % angespart haben?

Lösung:

2.3.6 Ewige gleichbleibende nachschüssige Rente:

Herleitung

**Herleitung des Rentenbarwerts:**

$$R_0 = r \frac{q^n - 1}{i \cdot q^n} = r \left(\frac{1}{i} - \frac{1}{i \cdot q^n} \right)$$

Grenzwertbetrachtung

$$R_0 = r \cdot \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{i} - \frac{1}{i \cdot q^n} \right) \quad \rightarrow \quad R_0 = \frac{r}{i}$$

2.3.6 Ewige gleichbleibende nachschüssige Rente:

Aufgabe

Aufgabe:

Sie interessieren sich für ein Grundstück, für das eine jährliche ewige Erbpacht in Höhe von 3.000 EUR nachschüssig zu zahlen ist. Die langfristigen Zinsen belaufen sich auf 5 % p.a. Wie groß ist der Gegenwartswert dieser ewigen Rente?

Lösung:

2.3.7 Ewige gleichbleibende vorschüssige Rente:

Aufgabe

Aufgabe:

Sie interessieren sich für ein Grundstück, für das eine jährliche ewige Erbpacht in Höhe von 3.000 EUR vorschüssig zu zahlen ist. Die langfristigen Zinsen belaufen sich auf 5 % p.a. Wie groß ist der Gegenwartswert dieser ewigen Rente?

Lösung:

3. Unsicherheit, Risiko, Ungewissheit:

Übersicht

3.1 Definitionen

3.2 Einordnung im Rahmen der Veranstaltung

3.3 Exkurs: über- und unterschätzte Risiken

3.1 Definitionen:

Wortherkunft

- Zwei Theorien:
 - Vom griechischen *rhizikon* (Klippe)
 - Oder vom Arabischen *rizq* (von Gottes Gnade oder Geschick abhängigen Lebensunterhalt).
- Sicher ist, dass der Begriff zuerst im Italienischen als „risico“ Niederschlag gefunden hat.
- Von dort wurde er im 16. Jahrhundert in andere europäische Sprachen übernommen.
- Heute gibt es das Wort „Risiko“ in nahezu allen Sprachen:
 - Englisch: risk.
 - Französisch: risque.
 - Spanisch: riesgo.
 - Italienisch: rischio.
 - Rumänisch: risc.

3.1 Definitionen:

Risiko im wissenschaftlichen Kontext

- „Risiko“ wird in verschiedenen Wissenschaften unterschiedlich definiert.

Beispiele:

- Alltag: Synonym für eingeschätzte Wahrscheinlichkeit für Gefahr, Wagnis.
- Mathematik: zur mathematischen Berücksichtigung von Zufällen.
- Technische Wissenschaften: zur Berechnung der Eintrittswahrscheinlichkeit von Schäden.
- Wirtschaftswissenschaft: Im Rahmen der Entscheidungstheorie als Informationsunsicherheit über den Eintritt eines Sachverhaltes.

Bewertung von Risiken:

- Alltag: Ein Risiko ist etwas Schlechtes.
- Mathematik: neutral.
- Technische Wissenschaften: Gemäß der Definition sind Risiken schlecht und sollten vermieden werden.
- Wirtschaftswissenschaft: Risiken können positive und negative Folgen haben („Chance und Risiko“).

Wir beschäftigen uns im Folgenden nur mit dem wirtschaftswissenschaftlichen Risikobegriff

3.1 Definitionen:

Risiko in den Wirtschaftswissenschaften

Was ist Unsicherheit?

Der Investor kann nicht genau sagen, welche Konsequenzen die von ihm in Aussicht genommenen Handlungsalternativen haben werden, da diese vom Eintritt verschiedener Umweltzustände abhängig sind.

→ Unsicherheit herrscht in Bezug auf den Eintritt künftiger Umweltzustände

Typen von Unsicherheit:

- Ungewissheit
- Risiko

Ungewissheit liegt vor,

wenn zwischen Handlung und Ergebnissen keine oder nur unvollkommene Informationen vorliegen.

Risiko liegt vor,

wenn die Ergebnisse einer Handlung durch eine Wahrscheinlichkeitsverteilung abbildbar sind, das heißt für die einzelnen Umweltzustände sind Eintrittswahrscheinlichkeiten bekannt.

3.2 Einordnung im Rahmen der Veranstaltung:

Übersicht

Die Existenz von Unsicherheit/Risiko/Ungewissheit stellt Unternehmen vor 3 Herausforderungen:

1. Sie müssen Unsicherheiten erkennen (= Risikowahrnehmung).
2. Sie müssen Unsicherheiten reduzieren/kontrollieren (= Risikomanagement).
3. Sie müssen (verbleibende) Unsicherheiten in ihren Entscheidungen berücksichtigen.

→ Die Punkte 1 und 2 behandeln wir im Rahmen von Kapitel 10 („Risikowahrnehmung und Risikomanagement“).

→ Punkt 3 behandeln wir im Rahmen von Kapitel 7 („Investitionsrechnung unter Unsicherheit“).

3.3 Exkurs: über- und unterschätzte Risiken: Übersicht

- Menschen sind schlecht in der Einschätzung bestimmter Risiken. Beispiele hierfür:

Tod durch...	Einheit	# pro Jahr
Haie	Tote weltweit	
Elefanten	Tote weltweit	
herabfallende Kokosnüsse	Tote weltweit	
Blitzschlag	Tote in DE	
Ersticken an Kugelschreiberteilen	Tote in DE	
Autounfall	Reise-h/Toter	
Flugzeugabsturz	Reise-h/Toter	
Krebs durch Konservierungsmittel, Pestizide, Hormone	Tote in DE	
Krebs durch unges. Ernährung (Fett, Zucker, Fleisch, ...)	Tote in DE	

3.3 Exkurs: über- und unterschätzte Risiken: Gründe für die Fehleinschätzungen

- Je **spektakulärer der Schaden** (z. B. bei einem Unfall) ist, desto negativer wird das Risiko bewertet. Wenn zum Beispiel bei einem Flugzeugabsturz 200 Menschen sterben, wird das Risiko höher eingestuft, als wenn bei 200 einzelnen Autounfällen je ein Opfer zu beklagen ist.
- **Risiken, die den Menschen vertraut sind**, die sie freiwillig eingehen, bei denen sie noch nie oder selten einen Schaden erlebt haben und die sie glauben, kontrollieren zu können, werden eher unterschätzt („Glaube an die eigene Unverwundbarkeit“). Typische Beispiele sind das Autofahren und das Rauchen.
- **Neue Technologien** (z.B. Gentechnologie, Nanotechnologie), mit denen die Menschen wenig vertraut sind, werden als riskanter bewertet als althergebrachte Techniken (z.B. Kohlebergbau).
- Bei **sehr kleinen Risiken** wird kaum noch differenziert. Risiken von 1 : 1 Mio. versus 1 : 1.000 werden als ähnlich wahrgenommen, obwohl das erstere Risiko um den Faktor 1.000 geringer ist.

(Quelle: ETH Zürich, SRF)

4. Grundlagen der Investition: Übersicht

- 4.1 Definitionen**
- 4.2 Investitionsarten**
- 4.3 Investitionsdaten**
- 4.4 Investitionsrechnung**

4.1 Definitionen: Grundlagen

Ziel von Investitionen:

- Erwirtschaftung von Erträgen durch zielgerichteten Einsatz finanzieller Mittel
- Vorteilhaft, d.h. ertragssteigernd bzw. mit hoher Rendite verbunden
- Risiken sollen berechenbar sein und reduziert werden

Aufgabe im Rahmen der Investitionsentscheidung:

- Vorteilhaftigkeit einer Investition überprüfen
- Auswahl bei mehreren Investitionsalternativen

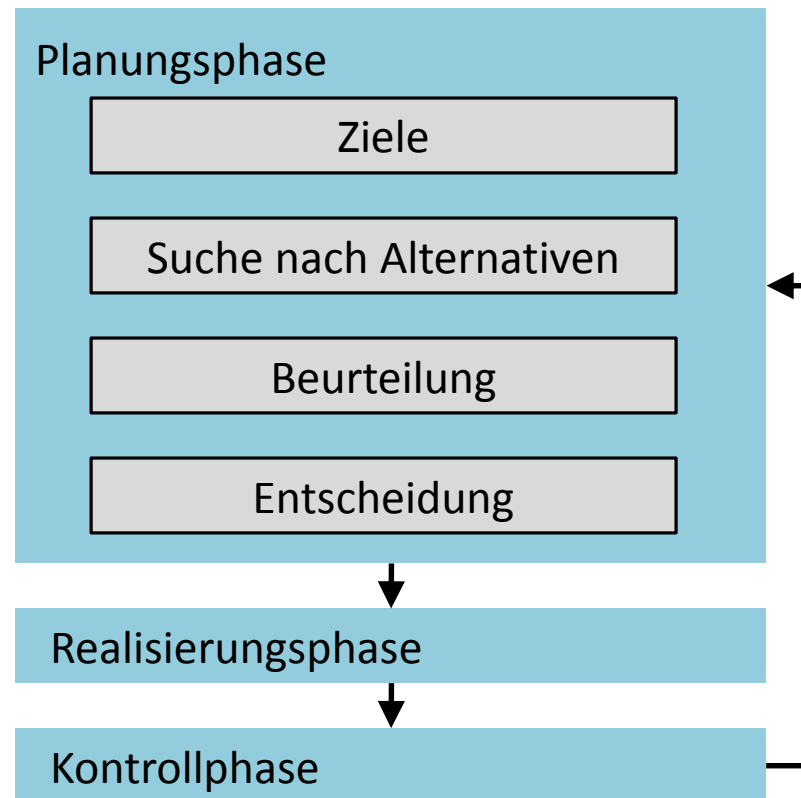
Wichtig dabei:

Die Güte der Ergebnisse hängt von der Güte der Ausgangsinformationen ab.

(„GIGO-Phänomen“)

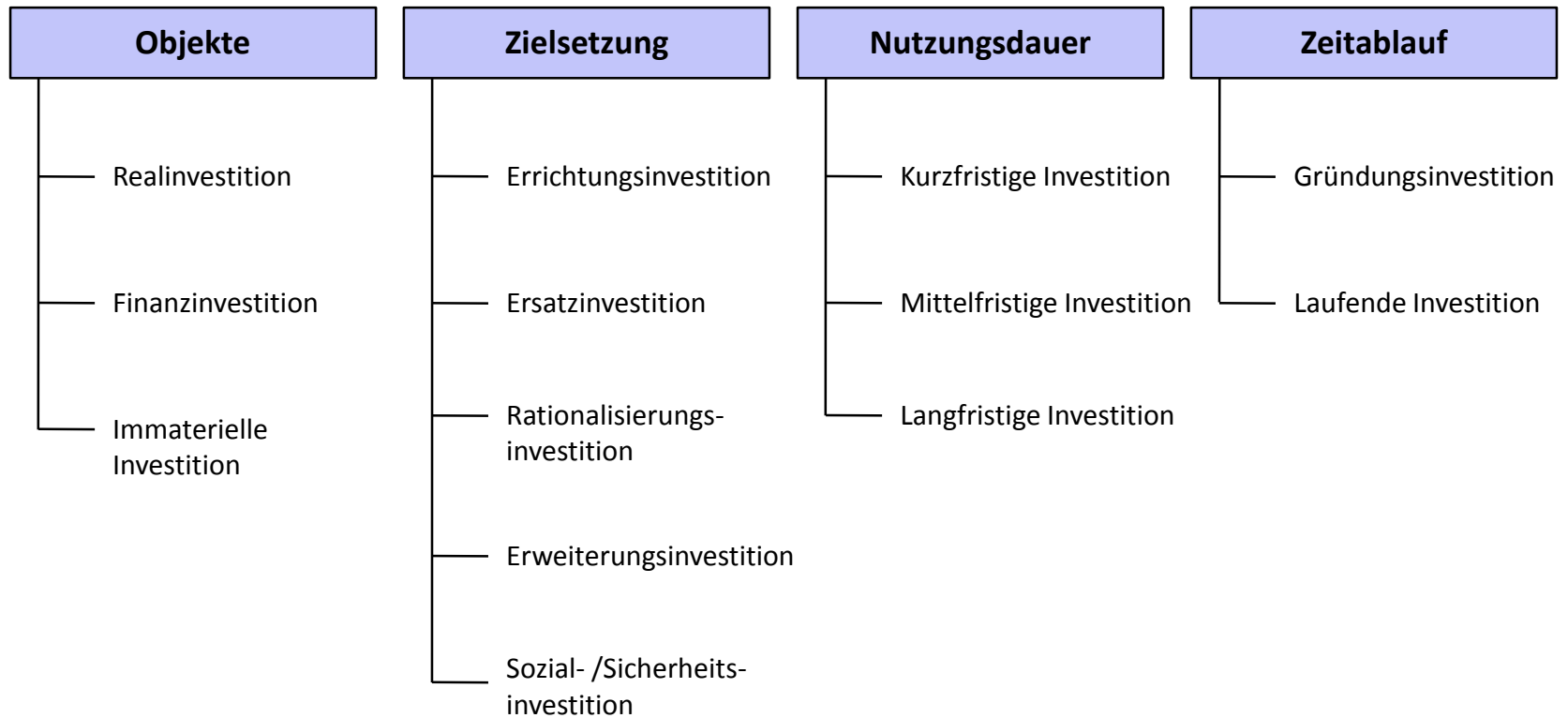
4.1 Definitionen:

Phasen des Investitionsprozesses



4.2 Investitionsarten: Übersicht

Klassifizierung



4.2 Investitionsarten: Übersicht

Nach Objekten:

- Real-oder Sachinvestition: Investition in Betriebsmittel
- Finanzinvestition: Investition in Wertpapiere und Forderungen
- Immaterielle Investition: Investition in Know-how und Patente

Nach Zielsetzung:

- Errichtungsinvestition: Erstmalige Beschaffung eines Betriebsmittels, z. B. neue Fabrik
- Ersatzinvestition: Ersatz alter durch neue Betriebsmittel, z. B. wegen hoher Instandhaltungskosten
- Rationalisierungsinvestition: Ersatz menschlicher Arbeitskraft durch automatische Betriebsmittel, z. B. Bankautomat
- Erweiterungsinvestition: Erweiterung bestehender Betriebsmittel, Produktionseinrichtungen, z. B. wegen hoher Nachfrage
- Sozial-und Sicherheitsinvestition: Verbesserung von Arbeitsbedingungen, z. B. Kindertagesstätte, ergonomischer Arbeitsplatz

4.3 Investitionsdaten:

Definitionen

Definition:

Der **Kapitaleinsatz** (Investitionsausgabe) sind die Zahlungsmittel, die zur Erstellung der Produktionsfaktoren benötigt werden.

Definition:

Gewinne, die durch Investitionen entstehen, ergeben sich als Differenz zwischen Erträgen und Aufwendungen. Die **Rückflüsse** ergeben sich aus der Differenz Zwischen Einnahmen und Ausgaben.

Definition:

Liquidationserlöse sind Rückflüsse, die nach Beendigung der Nutzungsdauer (der Produktionsfaktoren oder einer Finanzinvestition) durch den Verkauf (der Produktionsfaktoren oder der Finanzinvestition) anfallen.

4.3 Investitionsdaten:

Relevanz von Investitionsdaten

Beispiel: (Sunk Costs)

Errichtung einer neuen Fabrik.

Zum Zeitpunkt $t = 1$ zeigt sich, dass die Kosten für Planung, Grundstückserwerb und Gebäudeerrichtung deutlich höher gewesen sind, anstatt der geplanten **6 Millionen EUR** wurden **10 Millionen EUR** investiert. Die Geschäftsführung möchte die weiteren Investitionen erst nach erneuter Prüfung tätigen.

Inwiefern sind die investierten 10 Millionen EUR für die erneute Prüfung relevant?

4.4 Investitionsrechnung: Verfahren der Investitionsrechnung

- **statische Investitionsrechnung**
 - Kostenminimierung → Kostenvergleichsrechnung
 - Gewinnmaximierung → Gewinnvergleichsrechnung
 - Renditemaximierung → Rentabilitätsvergleichsrechnung
 - Kapitalrückflussoptimierung → statische Amortisationsrechnung

- **dynamische Investitionsrechnung**
 - Vermögensmaximierung → Kapitalwertmethode
 - Entnahmemaximierung → Annuitätenmethode
 - Renditemaximierung → Interne-Zinsfuß-Methode
 - Kapitalrückflussoptimierung → dynamische Amortisationsrechnung
 - Betrachtung der kritischen Werte → Methode der kritischen Werte

4.4 Investitionsrechnung: Verfahren der Investitionsrechnung

- Charakteristiken statischer Verfahren
 - Verwendung von Durchschnittswerten
 - Vergleich von Investitionsalternativen nur bei gleichen Nutzungsdauern
 - Einfache Rechenlogik
 - Geringe Genauigkeit
- Charakteristiken dynamischer Verfahren
 - Berücksichtigung der Rückflusszeitpunkte, mehrperiodische Betrachtung
 - Vergleich von Investitionsalternativen bei unterschiedlichen Nutzungsdauern
 - Höherer Rechenaufwand
 - Ungenauigkeit zukünftiger Zahlungsströme
 - Akzeptanzprobleme bei zunehmender Komplexität

4.4 Investitionsrechnung: Beispiel Vollautomat vs. Halbautomat

entnommen aus Vahs, Schäfer-Kunz: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre,
3. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2002

A	Investitionsdaten	Halbautomat	Vollautomat
A1	einmalige Investitionsauszahlung [EUR]	650.000 EUR	1.000.000 EUR
A2	Nutzungsdauer [Jahre]	5 Jahre	5 Jahre
A3	einmaliger Liquidationserlös [EUR]	150.000 EUR	200.000 EUR
A4	Anzahl wegrationalisierter Mitarbeiter [Personen]	3 Mitarbeiter	5 Mitarbeiter
A5	Lohn je Mitarbeiter [EUR/Jahr]	50.000 EUR	50.000 EUR
A7	Anzahl zusätzlich produzier- und absetzbarer Produkte [Stück]	5.000 Stück	5.000 Stück
A8	Stückverkaufspreis je zusätzlich abgesetztem Produkte [EUR]	100 EUR	100 EUR
A13	Auszahlungen je zusätzlich produziertem Produkt (Material, Löhne, ...) [EUR/Stück]	70 EUR	70 EUR
A15	Auszahlungen durch den Betrieb neuer Betriebsmittel (Energie, Maschinenbedienung, Instandhaltung, Reparaturen, ...) [EUR/Jahr]	50.000 EUR	100.000 EUR

4.4 Investitionsrechnung: Beispiel Vollautomat vs. Halbautomat

Ermittlung der durch die Investition verursachten Einzahlungen		Halbautomat	Vollautomat
A6	Reduzierte Auszahlungen durch die Aufgabe des Betriebs alter Betriebsmittel (Ersatzinvestitionen) oder durch die Wegrationalisierung von Mitarbeitern je Jahr (Rationalisierungsinvestitionen) = $A4 \cdot A5$ [EUR/Jahr]	150.000 EUR	250.000 EUR
A9	Einzahlungen durch zusätzlich abgesetzte Produkte (Errichtungs-/Erweiterungsinvestitionen) = $A7 \cdot A8$ [EUR/Jahr]	500.000 EUR	500.000 EUR
A12	Summe der Einzahlungen = $A6 + A9$ [EUR/Jahr]	650.000 EUR	750.000 EUR
Ermittlung der durch die Investition verursachten Auszahlungen		Halbautomat	Vollautomat
A7	Anzahl zusätzlich produzier- und absetzbarer Produkte [Stück]	5.000 Stück	5.000 Stück
A13	Auszahlungen je zusätzlich produziertem Produkt (Material, Löhne, ...) [EUR/Stück]	70 EUR	70 EUR
A14	Auszahlungen durch zusätzlich produzierte Produkte (Errichtungs-/Erweiterungsinvestitionen) = $A7 \cdot A13$ [EUR/Jahr]	350.000 EUR	350.000 EUR
A15	Auszahlungen durch den Betrieb neuer Betriebsmittel (Energie, Maschinenbedienung, Instandhaltung, Reparaturen, ...) [EUR/Jahr]	50.000 EUR	100.000 EUR
A18	Summe der Auszahlungen = $A14 + A15$ [EUR/Jahr]	400.000 EUR	450.000 EUR
Ermittlung der durch die Investition verursachten Rückflüsse		Halbautomat	Vollautomat
A19	Rückflüsse = $A12 - A18$ [EUR/Jahr]	250.000 EUR	300.000 EUR

4.4 Investitionsrechnung:

Beispiel Vollautomat vs. Halbautomat

B	Zahlungsreihe	Halbautomat	Vollautomat
B1	t = 0: Investitionsauszahlung I = -A1	-650.000 EUR	-1.000.000 EUR
B2	t = 1: Rückfluss = A19	250.000 EUR	300.000 EUR
B3	t = 2: Rückfluss = A19	250.000 EUR	300.000 EUR
B4	t = 3: Rückfluss = A19	250.000 EUR	300.000 EUR
B5	t = 4: Rückfluss = A19	250.000 EUR	300.000 EUR
B6	t = 5: Rückfluss = A19	250.000 EUR	300.000 EUR
B7	t = 5: Liquidationserlös = A3	150.000 EUR	200.000 EUR

5. Statische Investitionsrechnung:

Übersicht

- 5.1 Kostenvergleichsrechnung**
- 5.2 Gewinnvergleichsrechnung**
- 5.3 Rentabilitätsvergleichsrechnung**
- 5.4 Statische Amortisationsdauer**
- 5.5 Zusammenfassung und Kritik**

5.1 Kostenvergleichsrechnung:

Übersicht

Was ist die Grundidee der Methode?

Gegenüberstellung der Kosten von zwei oder mehr Investitionsalternativen. Kosten ergeben sich aus den durchschnittlichen Kosten je Periode und je produzierter Leistungseinheit.

Kann die Methode die Vorteilhaftigkeit einer einzelnen Investition messen?

Nicht möglich

Kann die Methode Investitionsalternativen miteinander vergleichen?

Ja. Sie wählt die Alternative mit den niedrigsten Kosten

Anmerkungen

Voraussetzung: Investitionsalternativen haben dieselbe Laufzeit

5.1 Kostenvergleichsrechnung: Beispiel Vollautomat vs. Halbautomat

C	Kostenvergleichsrechnung	Halbautomat	Vollautomat
A1	einmalige Investitionsauszahlung [EUR]	650.000 EUR	1.000.000 EUR
A2	Nutzungsdauer [Jahre]	5 Jahre	5 Jahre
A3	einmaliger Liquidationserlös [EUR]	150.000 EUR	200.000 EUR
A7	Anzahl zusätzlich produzier- und absetzbarer Produkte [Stück]	5.000 Stück	5.000 Stück
A18	Summe der Auszahlungen = A14 + A15 [EUR/Jahr]	400.000 EUR	450.000 EUR
C1	Abschreibungen für die Automaten = (A1 - A3) / A2 [EUR/Jahr]	100.000 EUR	160.000 EUR
C2	Durchschnittliche Kosten = A18 + C1 [EUR/Jahr]	500.000 EUR	610.000 EUR
C3	Durchschnittliche Kosten = C2 / A7 [EUR/Stück]	100 EUR	122 EUR
C4	Kosten über die Nutzungsdauer = C2 · A2 [EUR]	2.500.000 EUR	3.050.000 EUR

5.2 Gewinnvergleichsrechnung:

Übersicht

Was ist die Grundidee der Methode?

Gegenüberstellung der Gewinne von zwei oder mehr Investitionsalternativen.
Gewinne ergeben sich aus dem durchschnittlichen Gewinn je Periode.

Kann die Methode die Vorteilhaftigkeit einer einzelnen Investition messen?

Ja. Sie errechnet den absoluten Gewinn einer Investition.

Kann die Methode Investitionsalternativen miteinander vergleichen?

Ja. Sie wählt die Alternative mit dem höchsten durchschnittlichen Gewinn

Anmerkungen

Voraussetzung: Investitionsalternativen haben dieselbe Laufzeit

5.2 Gewinnvergleichsrechnung: Beispiel Vollautomat vs. Halbautomat

D	Gewinnvergleichsrechnung	Halbautomat	Vollautomat
C1	Abschreibungen für die Automaten = $(A1 - A3) / A2$ [EUR/Jahr]	100.000 EUR	160.000 EUR
D1	Durchschnittlicher Rückfluss = $(B2 + B3 + B4 + B5 + B6) / A2$ [EUR/Jahr]	250.000 EUR	300.000 EUR
D2	Durchschnittlicher Gewinn = $D1 - C1$ [EUR/Jahr]	150.000 EUR	140.000 EUR

5.3 Rentabilitätsvergleichsrechnung:

Übersicht

Was ist die Grundidee der Methode?

Gegenüberstellung der Rentabilität von zwei oder mehr Investitionsalternativen. Rentabilität (oder Return on Investment ROI) ergibt sich aus dem Verhältnis von durchschnittlichen Gewinn je Periode zum Kapitaleinsatz.

Kann die Methode die Vorteilhaftigkeit einer einzelnen Investition messen?

Ja. Sie errechnet den durchschnittlichen jährlichen ROI.

Kann die Methode Investitionsalternativen miteinander vergleichen?

Ja. Sie wählt die Alternative mit der höchsten Rentabilität

Anmerkungen

Voraussetzung: Investitionsalternativen haben dieselbe Laufzeit

5.3 Rentabilitätsvergleichsrechnung: Beispiel Vollautomat vs. Halbautomat

E	Rentabilitätsvergleichsrechnung	Halbautomat	Vollautomat
A1	einmalige Investitionsauszahlung [EUR]	650.000 EUR	1.000.000 EUR
D2	Durchschnittlicher Gewinn = D1 - C1 [EUR/Jahr]	150.000 EUR	140.000 EUR
E1	Return-on-Investment = D2 / A1 [%]	23,1%	14,0%

5.4 Statische Amortisationsrechnung:

Übersicht

Was ist die Grundidee der Methode?

Gegenüberstellung der Amortisationszeiten von zwei oder mehr Investitionsalternativen. Amortisationszeit ist der Zeitraum, der benötigt wird, um investiertes Kapital über die Rückflüsse zurückzugewinnen.

Kann die Methode die Vorteilhaftigkeit einer einzelnen Investition messen?

Ja. Sie ist zur absoluten Beurteilung des einer Investition innewohnenden Risikos geeignet.

Kann die Methode Investitionsalternativen miteinander vergleichen?

Ja. Sie wählt die Alternative mit der kürzesten Amortisationszeit.

5.4 Statische Amortisationsrechnung: Beispiel Vollautomat vs. Halbautomat

F	Statische Amortisationsrechnung	Halbautomat	Vollautomat
A1	einmalige Investitionsauszahlung [EUR]	650.000 EUR	1.000.000 EUR
D1	Durchschnittlicher Rückfluss = $(B2 + B3 + B4 + B5 + B6) / A2$ [EUR/Jahr]	250.000 EUR	300.000 EUR
F2	Amortisationsdauer = $A1 / D1$ [Jahre]	2,6 Jahre	3,3 Jahre

5.5 Zusammenfassung und Kritik:

Übersicht

Kostenvergleichsrechnung:

- Kurzfristige Betrachtungsweise
- Keine Rückschlüsse über zukünftige Kosten- und Erlösentwicklung
- Keine Aussagen über Verzinsung der Investition

Gewinnvergleichsrechnung:

- Keine Aussagen über Verzinsung der Investition

Rentabilitätsvergleichsrechnung:

- Rentabilität nur für eine Periode, Entwicklungen werden nicht berücksichtigt

Amortisationsvergleichsrechnung:

- Schätzung der Soll-Amortisationszeit subjektiv

6. Dynamische Investitionsrechnung:

Übersicht

6.1 Kapitalwertmethode

6.2 Interne Zinssatzmethode

6.3 Annuitätenmethode

6.4 Dynamische Amortisationsdauer

6.5 Kritische Werte

6.6 Zusammenfassung und Kritik

6.1 Kapitalwertmethode:

Übersicht

Was ist die Grundidee der Methode?

- Berechnung des Kapitalwerts der Zahlungsreihe

Kann die Methode die Vorteilhaftigkeit einer einzelnen Investition messen?

- Ja. Investitionen mit positivem Kapitalwert sind absolut vorteilhaft.

Kann die Methode Investitionsalternativen miteinander vergleichen?

- Ja. Die Investition mit dem höchsten Kapitalwert wird gewählt.

Anmerkungen

- Die Höhe des Kalkulationszinssatzes kann vom Investor auch unter Opportunitäts Gesichtspunkten festgelegt werden, häufig unter Berücksichtigung von Risiko- und Gewinnzuschlägen

6.1 Kapitalwertmethode: Definition und Bemerkungen

Definition:

Der Kapitalwert (oder Barwert) einer Investition oder eines Investitionsprojekts ergibt sich durch Diskontierung der zukünftigen Zahlungsströme.

Mathematisch lässt sich der Kapitalwert einer Zahlungsreihe schreiben als:

$$KW = \frac{z_0}{(1+i)^0} + \frac{z_1}{(1+i)^1} + \frac{z_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{z_n}{(1+i)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{z_t}{(1+i)^t}$$

Dabei beschreibt i den Kalkulationszinssatz

Bemerkung:

- Der Kalkulationszinssatz i hat großen Einfluss auf das Ergebnis.
- Die Höhe des Kalkulationszinssatzes wird vom Investor festgelegt, häufig unter Berücksichtigung von Risiko- und Gewinnzuschlägen.
- Unterschiedliche Kalkulationszinssätze i_1, i_2, \dots sind möglich.

6.1 Kapitalwertmethode: Beispiel Vollautomat vs. Halbautomat

G	Kapitalwertmethode	Halbautomat	Vollautomat
A1	einmalige Investitionsauszahlung [EUR]	650.000 EUR	1.000.000 EUR
G1	Kalkulationszinsfuß [%]	10,0%	10,0%
G2	1. Jahr: Diskontierter Rückfluss $B2 / (1 + G1)^1$	227.273 EUR	272.727 EUR
G3	2. Jahr: Diskontierter Rückfluss $B3 / (1 + G1)^2$	206.612 EUR	247.934 EUR
G4	3. Jahr: Diskontierter Rückfluss $B4 / (1 + G1)^3$	187.829 EUR	225.394 EUR
G5	4. Jahr: Diskontierter Rückfluss $B5 / (1 + G1)^4$	170.753 EUR	204.904 EUR
G6	5. Jahr: Diskontierter Rückfluss $B6 / (1 + G1)^5$	155.230 EUR	186.276 EUR
G7	5. Jahr: Diskontierter Liquidationserlös $B7 / (1 + G1)^5$	93.138 EUR	124.184 EUR
G8	Kapitalwert = G2 + G3 + G4 + G5 + G6 + G7 - A1 [EUR]	390.835 EUR	261.419 EUR

6.1 Kapitalwertmethode: Beispiel Kauf einer Aktie

Zahlungsreihe: (-180; 3; 3; 4; 230)

a) $i = 10\%$
$$KW = \frac{-180}{(1,1)^0} + \frac{3}{(1,1)^1} + \frac{3}{(1,1)^2} + \frac{4}{(1,1)^3} + \frac{230}{(1,1)^4} = -14,7$$

b) $i = 5\%$
$$KW = \frac{-180}{(1,05)^0} + \frac{3}{(1,05)^1} + \frac{3}{(1,05)^2} + \frac{4}{(1,05)^3} + \frac{230}{(1,05)^4} = 18,26$$

6.1 Kapitalwertmethode: Kapitalwert einer Zahlungsreihe

Für eine Zahlungsreihe der Form

$$(z_0; z_1; z_2 = z_1; z_3 = z_1; \dots; z_n = z_1) = (z_0; z_1; z_1; z_1; \dots; z_1)$$

ergibt sich der Kapitalwert zu (vgl. Finanzmathematik):

$$\begin{aligned} KW &= \frac{z_0}{(1+i)^0} + \frac{z_1}{(1+i)^1} + \frac{z_1}{(1+i)^2} + \dots + \frac{z_1}{(1+i)^n} \\ &= z_0 + z_1 \cdot \left[\sum_{t=1}^n (1+i)^{-t} \right] \end{aligned}$$

6.1 Kapitalwertmethode:

Beispiel Druckerei

Beispiel:

Herr Schmidt muss für seine Druckerei eine neue Maschine erwerben. Es stehen zwei Alternativen zur Auswahl. Maschine 1 kann erfahrungsgemäß über einen Zeitraum von 5 Jahren eingesetzt werden, hat dafür aber eine etwas geringere Kapazität und damit auch eine geringere Gewinnerwartung als Maschine 2, die 3 Jahre hält. Folgende Investitionsalternativen seien gegeben:

a) (-100; 50; 50; 50; 50; 50)

b) (-60; 60; 60; 60)

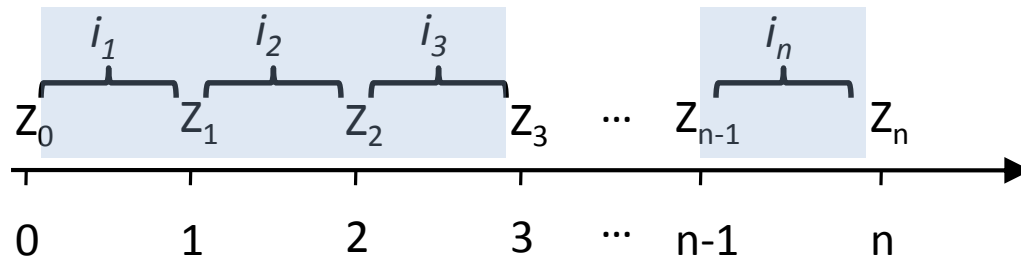
Für $i = 10\%$:

$$KW = \frac{-100}{(1,1)^0} + \frac{50}{(1,1)^1} + \frac{50}{(1,1)^2} + \frac{50}{(1,1)^3} + \frac{50}{(1,1)^4} + \frac{50}{(1,1)^5} = -100 + 50 \cdot \frac{1,1^5 - 1}{0,1 \cdot 1,1^5} = 89,54$$

$$KW = \frac{-60}{(1,1)^0} + \frac{60}{(1,1)^1} + \frac{60}{(1,1)^2} + \frac{60}{(1,1)^3} = -60 + 60 \cdot \frac{1,1^3 - 1}{0,1 \cdot 1,1^3} = 89,21$$

Wie sollte sich Herr Schmidt entscheiden?

6.1 Kapitalwertmethode: variabler Zinssatz



$$KW = z_0 + \frac{z_1}{(1+i_1)} + \frac{z_2}{(1+i_1)(1+i_2)} + \dots + \frac{z_n}{(1+i_1)(1+i_2)\dots(1+i_n)}$$

Es gilt:

$$\prod_{T=1}^t (1+i_T)^{-1} = \frac{1}{(1+i_1)(1+i_2)\dots(1+i_T)}$$

$$KW = \sum_{t=0}^n z_t \cdot \prod_{T=1}^t (1+i_T)^{-1}$$

6.1 Kapitalwertmethode:

Aufgabe

Aufgabe:

Ihnen wird die Investition mit der Zahlungsreihe $(-100, 50, 30, 40)$ angeboten. Die Kalkulationszinssätze für die Zeiträume 1, 2 bzw. 3 lauten $i_1 = 7\%$, $i_2 = 8\%$ und $i_3 = 9\%$. Ist diese Investition vorteilhaft?

Lösung:

6.2 Interne Zinssatzmethode:

Übersicht

Was ist die Grundidee der Methode?

- Der interne Zinssatz (internal rate of return, kurz IRR) ist derjenige Zinssatz, bei dem der Kapitalwert einer Investition gerade den Wert Null annimmt.

Kann die Methode die Vorteilhaftigkeit einer einzelnen Investition messen?

- Ja. Eine Investition ist vorteilhaft, wenn ihr interner Zinssatz größer ist als die vorgegebene Mindestverzinsung des eingesetzten Kapitals.

Kann die Methode Investitionsalternativen miteinander vergleichen?

- Ja. Sie wählt die Alternative mit maximaler interner Verzinsung.

Anmerkungen

Voraussetzungen: Es muss sich um eine Normalinvestition handeln. Dies setzt voraus:

- Zahlungsreihe beginnt mit einer Auszahlung
- Einmaliger Vorzeichenwechsel (einfache Zahlungsreihe)
- Erfüllung des Kriteriums (Summe Einzahlungen > Summe Auszahlungen)

Ansonsten keine Lösung, da Mehrdeutigkeit oder Nichtexistenz vorliegt.

6.2 Interne Zinssatzmethode: Annahmen und Methoden

Annahmen:

Implizite Wiederanlageprämisse für alle Ergänzungsmaßnahmen hinsichtlich

- unterschiedlicher Einzahlungsüberschüsse
- unterschiedlicher Anschaffungsauszahlungen
- unterschiedlicher Nutzungsdauern

zum jeweiligen internen Zinsfuß

Ermittlungsmethoden:

- Ein- oder Zweiperiodenfall → analytische Berechnung möglich
- Mehrperiodenfall
 - Näherungsverfahren (s. Übungen)
 - Iterationsverfahren, z. B. Newton-Verfahren
 - Tabellenkalkulationsprogramm, z. B. mit Excel-Funktion IKV().

6.2 Interne Zinssatzmethode: Newton-Verfahren

- Tangentialverfahren zur Bestimmung der Nullstelle einer nicht-linearen Funktion mit Hilfe folgender Iterationsformel:

$$i_{k+1} = i_k - \frac{KW(i_k)}{KW'(i_k)} \quad \text{mit } KW'(i_k) = 1. \text{ Ableitung von } KW(i_k)$$

- Beliebigen Ausgangszinssatz i_k auswählen und in die Funktionen bzw. obige Gleichung einsetzen, um i_{k+1} zu ermitteln.
- Berechnung des Kapitalwerts für i_{k+1} :
 - $KW(i_{k+1}) = 0 \rightarrow$ Nullstelle gefunden
 - $KW(i_{k+1}) \neq 0 \rightarrow$ Iteration fortfahren

6.2 Interne Zinssatzmethode: Newton-Verfahren

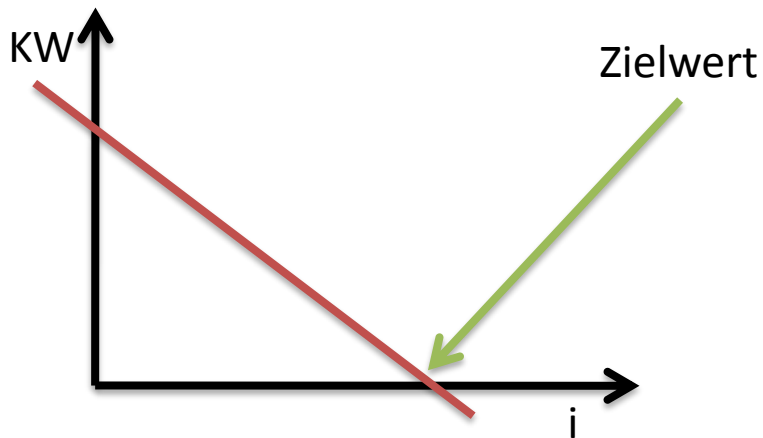
Herleitung der Iterationsformel:

$$(1) KW(i_k) = a + KW'(i_k) \cdot i_k$$

Tangentialgleichung

$$(2) KW(i_{k+1}) = a + KW'(i_k) \cdot i_{k+1} = 0$$

Grafische Darstellung:



6.2 Interne Zinssatzmethode:

Newton-Verfahren

Gl. (2) nach a auflösen und in Gl. (1) einsetzen

$$(2) a = -KW'(i_k) \cdot i_{k+1}$$

$$(1) KW(i_k) = -KW'(i_k) \cdot i_{k+1} + KW'(i_k) \cdot i_k$$

$$(1) KW(i_k) = -KW'(i_k) \cdot (i_{k+1} - i_k)$$

$$i_{k+1} = i_k - \frac{KW(i_k)}{KW'(i_k)} \quad \text{Iterationsformel}$$

6.2 Interne Zinssatzmethode: Beispiel Vollautomat vs. Halbautomat

H	Interne Zinsfußmethode	Halbautomat	Vollautomat
G1	Kalkulationszinsfuß [%]	10,0%	10,0%
G8	Kapitalwert = $G2 + G3 + G4 + G5 + G6 + G7 - A1$ [EUR]	390.835 EUR	261.419 EUR
H1	Iterativ ermittelter interner Zinsfuß [%]	29,9%	19,0%

6.2 Interne Zinssatzmethode:

Aufgabe

Aufgabe:

Ihnen wird die Investition mit der Zahlungsreihe $(-100, 30, 50, 40)$ angeboten. Sie möchten mindestens eine Rendite von 9 % erzielen. Ist diese Investition vorteilhaft?

Lösung:

6.2 Interne Zinssatzmethode:

Aufgabe

Lösung:

- Berechnung der Nullstelle mit Hilfe des Newton-Verfahrens
 - Berechnung von i_{k+1} mittels der Iterationsformel:

$$i_{k+1} = i_k - \frac{KW(i_k)}{KW'(i_k)} = 0 - \frac{20}{-250} = 0,08$$

- Iterationswert i_{k+1} in Kapitalwertfunktion einsetzen:

$$KW(i) = -100 + 30(1 + 0,08)^{-1} + 50(1 + 0,08)^{-2} + 40(1 + 0,08)^{-3} = 2,40$$

- Fortsetzung der Iteration, da $KW(0,08) = 2,4 \neq 0$

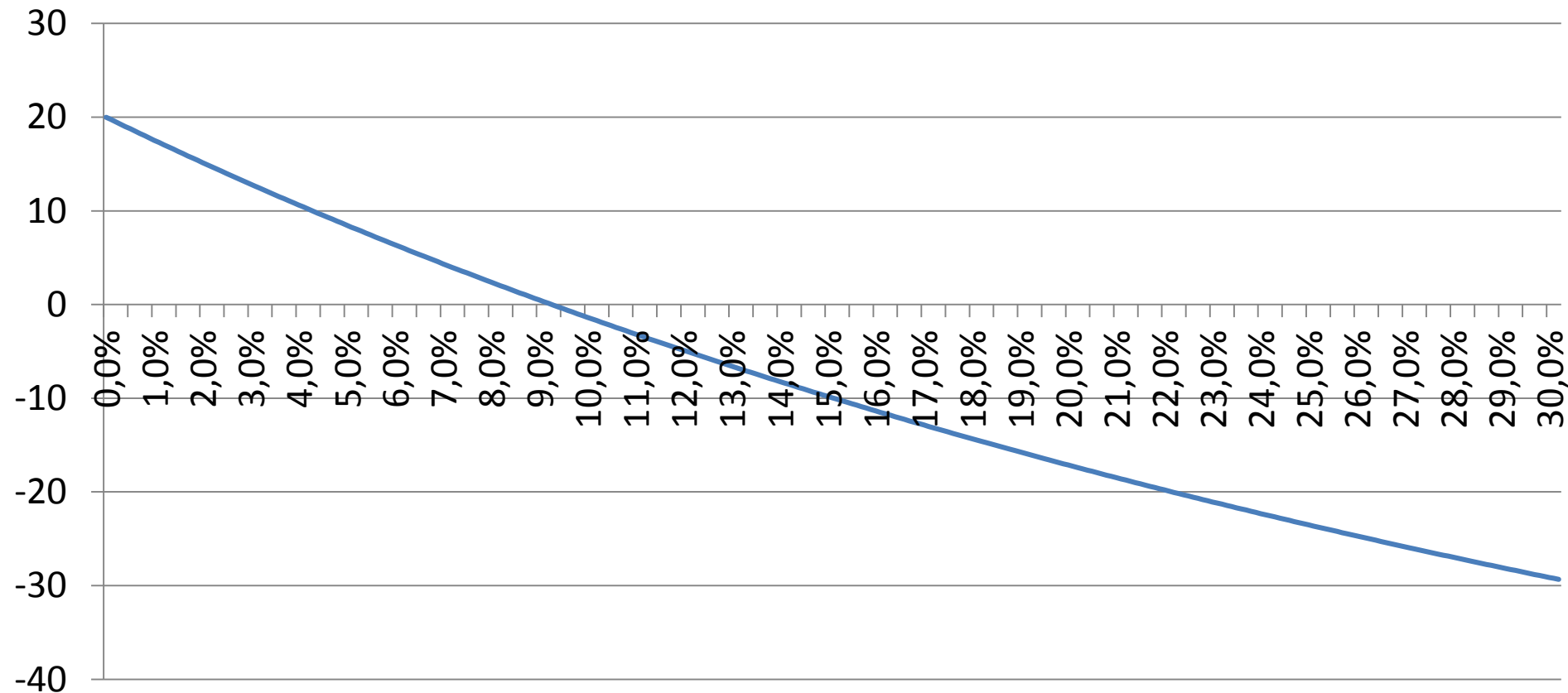
k	i_k	$KW(i_k)$	$KW'(i_k)$
0	0	20,00	-250,00
1	0,08	2,40	-193,31
2	0,0924	0,04	-186,11
3	0,0926	0,00	-185,98

Der interne Zinsfuß der Investition beträgt 9,26 %. Die Investition ist damit vorteilhaft, da die Rendite über der geforderten Mindestrendite liegt!

6.2 Interne Zinssatzmethode:

Abhängigkeit des Kapitalwerts vom Zins

Kapitalwert (senkrechte Achse) in Abhängigkeit von der Höhe des Zinses (waagerechte Achse).
Beispiel: obige Zahlungsreihe (-100, 30, 50, 40).



Was ist die Grundidee der Methode?

Umrechnung des Kapitalwerts einer Zahlungsreihe in Beiträge gleicher Höhe, deren abgezinste Summe wiederum den Kapitalwert ergeben.

Kann die Methode die Vorteilhaftigkeit einer einzelnen Investition messen?

Ja. Eine Investition ist vorteilhaft, wenn ihre Annuität positiv ist.

Kann die Methode Investitionsalternativen miteinander vergleichen?

Ja. Sie wählt die Alternative mit der höchsten Annuität

Anmerkungen

Gesucht wird Annuität A , die durch folgende Zahlungsreihe beschrieben ist:

$$(z_0=0; z_1=A; z_2=A; z_3=A; \dots; z_n=A) = (0; A; \dots; A)$$

Es gilt:
$$KW = \frac{A}{(1+r)^1} + \frac{A}{(1+r)^2} + \dots + \frac{A}{(1+r)^n} = A \cdot \left[\frac{(1+r)^n - 1}{r \cdot (1+r)^n} \right]$$

und damit:
$$A = KW \cdot \left[\frac{r \cdot (1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right]$$

6.3 Annuitätenmethode:

Beispiel Vollautomat vs. Halbautomat

I	Annuitätenmethode	Halbautomat	Vollautomat
A2	Nutzungsdauer [Jahre]	5 Jahre	5 Jahre
G1	Kalkulationszinsfuß [%]	10,0%	10,0%
G8	Kapitalwert = $G2 + G3 + G4 + G5 + G6 + G7 - A1$ [EUR]	390.835 EUR	261.419 EUR
I1	Annuität = $G8 \cdot (G1 \cdot (1 + G1)^{A2}) / ((1 + G1)^{A2} - 1)$ [EUR]	103.101 EUR	68.962 EUR

6.3 Annuitätenmethode:

Beispiel Druckerei

Herr Schmidt hat für seine Druckerei ein weiteres Angebot vorliegen. Diese dritte Maschine kann ebenso wie Maschine 1 über einen Zeitraum von 5 Jahren benützt werden und ist zudem etwas günstiger. In den ersten Jahren ist die Kapazität sogar höher als bei Maschine 1. Allerdings geht die Produktivität dann nach dem 3 Jahr zurück, so dass sich folgende Zahlungsreihe ergibt: c) (-93,58; 60; 60; 60; 30; 20)

Mithilfe der Annuitätenmethode möchte Herr Schmidt nun Maschine 1, 2 und 3 vergleichen. $r = 10\%$:

$$KW = \frac{-93,58}{(1,1)^0} + \frac{60}{(1,1)^1} + \frac{60}{(1,1)^2} + \frac{60}{(1,1)^3} + \frac{30}{(1,1)^4} + \frac{20}{(1,1)^5} = -93,58 + 182,12 = 88,54$$

$$\Rightarrow A (\text{Maschine 1}) = KW \cdot \left[\frac{r \cdot (1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right] = (89,54) \cdot \left[\frac{0,1 \cdot (1+0,1)^5}{(1+0,1)^5 - 1} \right] = 23,62$$

$$\Rightarrow A (\text{Maschine 2}) = KW \cdot \left[\frac{r \cdot (1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right] = (89,21) \cdot \left[\frac{0,1 \cdot (1+0,1)^3}{(1+0,1)^3 - 1} \right] = 35,87$$

$$\Rightarrow A (\text{Maschine 3}) = KW \cdot \left[\frac{r \cdot (1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right] = (88,54) \cdot \left[\frac{0,1 \cdot (1+0,1)^5}{(1+0,1)^5 - 1} \right] = 23,36$$

Wie entscheidet er?

6.3 Annuitätenmethode:

Beispiel Druckerei

Maschine 1: (-100; 50; 50; 50; 50; 50)

Maschine 2: (-60; 60; 60; 60)

Maschine 3: (-93,58; 60; 60; 60; 30; 20)

$i = 10\%$

Maschine	KW	IRR	Annuität	Amortisationsdauer*
1	89,54	41,04 %	23,62	T=3
2	89,21	83,93 %	35,87	T=2 (KW (T=2) = 44,13)
3	89,12	50,00 %	23,36	T=2 (KW (T=2) = 11,13)

* Siehe nächster Abschnitt

Wie ist das unterschiedliche Ergebnis bei KW und Annuität zu deuten?

6.4 Dynamische Amortisationsdauer:

Übersicht

Was ist die Grundidee der Methode?

Amortisationszeit ist der Zeitraum, der benötigt wird, um investiertes Kapital über die Rückflüsse zurückzugewinnen. Bei der dynamischen Amortisationsdauer müssen im Gegensatz zur statischen Amortisationsdauer die exakten Zahlungsströme und die entsprechenden Abzinsungsfaktoren berücksichtigt werden.

Kann die Methode die Vorteilhaftigkeit einer einzelnen Investition messen?

Ja. Sie ist zur absoluten Beurteilung des einer Investition innewohnenden Risikos geeignet.

Kann die Methode Investitionsalternativen miteinander vergleichen?

Ja. Sie wählt die Alternative mit der kürzesten Amortisationszeit.

Anmerkungen

Gesucht wird der früheste Zeitpunkt T an dem die diskontierten Rückflüsse die Investition übersteigen:

$$\min \left\{ T \mid KW(T) = -z_0 + \sum_{t=1}^T \frac{z_t}{(1+r)^t} \geq 0 \right\}$$

6.4 Dynamische Amortisationsdauer:

Beispiel Druckerei

Herr Schmidt möchte nun die Amortisationsdauern der beiden Maschinen 1 und 3 vergleichen ($i = 10\%$).

Maschine 1	Maschine 3
$KW(T=1) = -54,55$	$KW(T=1) = -39,03$
$KW(T=2) = -13,22$	$KW(T=2) = 10,55$
$KW(T=3) = 24,34$	$KW(T=3) = 55,63$
$KW(T=4) = 58,49$	$KW(T=4) = 76,12$
$KW(T=5) = 89,54$	$KW(T=5) = 88,54$

Wie entscheidet sich Herr Schmidt?

Was ist die Grundidee der Methode?

Der kritische Wert bezeichnet insbesondere in der Investitionsrechnung einen Wert, der als untere Grenze für die Vorteilhaftigkeit einer Investition angesehen wird. Die Methode bestimmt also für jede Variable, die Einfluss auf die Zahlungsströme hat, denjenigen Wert, bei dem $KW = 0$ wird.

Kann die Methode die Vorteilhaftigkeit einer einzelnen Investition messen?

Nein. Baut auf KW auf.

Kann die Methode Investitionsalternativen miteinander vergleichen?

Ja. Gewählt wird diejenige Alternative, bei der die kritischen Werte für zentrale Variablen (klären, welche!) prozentual am weitesten von angenommenen Werten entfernt sind.

6.5 Kritische Werte: Vorgehensweise

Kritischer Wert einer Inputgrößen (z.B. Verkaufspreis)

$$KW = \sum_{t=0}^T z_t \cdot q^{-t} = 0$$

$$KW = z_0 + \sum_{t=0}^T ((p_{krit} - a_v) \cdot x - A_t) \cdot q^{-t} + L \cdot q^{-T} = 0$$

$$KW = z_0 + \sum_{t=0}^T ((p_{krit} - a_v) \cdot x - A_f) \cdot \sum_{t=0}^T q^{-t} + L \cdot q^{-T} = 0$$

Nach p_{krit} auflösen:

$$p_{krit} = \frac{-z_0 + (a_v \cdot x + A_f) \sum_{t=0}^T q^{-t} - L \cdot q^{-T}}{x \sum_{t=0}^T q^{-t}}$$

6.5 Kritische Werte:

Beispiel Maschinenanschaffung

Aus Kapazitätsgründen soll eine weitere Maschine angeschafft werden, damit zusätzlich 1.000 Mengeneinheiten des Produkts gefertigt und verkauft werden können (Annahme: Produktionsmenge = Absatzmenge, Fertigung nur einer Produktart). Die Nutzungsdauer der Alternative liegt bei 5 Jahren. Mit einem Liquidationserlös am Ende der Nutzungsdauer ist nicht zu rechnen. Die produktionsabhängigen Auszahlungen pro Stück werden bei dieser Maschine mit 50 GE veranschlagt. Die produktionsunabhängigen Auszahlungen belaufen sich pro Periode auf 16.000 GE. Die Investition kostet 100.000 GE.

Der Kalkulationszinssatz beträgt 10 % und der Preis pro Mengeneinheit des Produkts soll innerhalb des gesamten Planungshorizonts bei konstanten 100 GE liegen. Der Kapitalwert ist unter dieser Voraussetzung mit 28.886,74 GE positiv.

Welchen Preis muss das Produkt mindestens erzielen, damit sich die Investition nach wie vor rechnet?

6.5 Kritische Werte:

Beispiel Maschinenanschaffung

Lösung:

$$p_{krit} = \frac{-z_0 + (a_v \cdot x + A_f) \sum_{t=0}^T q^{-t} - L \cdot q^{-T}}{x \sum_{t=0}^T q^{-t}} \quad \text{mit} \quad \sum_{t=0}^T q^{-t} = \frac{q^{n+1} - 1}{i \cdot q^n} = RBFN$$

$$p_{krit} = \frac{100.000 + (50 \cdot 1.000 + 16.000) \sum_{t=0}^5 1,1^{-t}}{1.000 \sum_{t=0}^5 1,1^{-t}} = 92,38 \text{ GE}$$

Der Verkaufspreis sollte über die gesamte Laufzeit mindestens 92,38 GE betragen.

6.5 Kritische Werte: Beispiel Maschinenanschaffung

Überblick:

Inputgröße	Angenommener Wert	Kritischer Wert	Prozentuale Abweichung
A_0	100.000 GE	128.886,74 GE	+ 28,9 %
p	100 GE	92,38 GE	- 7,6 %
a_v	50 GE	57,62 GE	+ 15,2 %
x	1.000 Stück	867,60 Stück	- 15,2 %
A_f	16.000 GE	23.620,30 GE	+ 47,6 %
i	10 %	29,76 %	+ 197,6 %
T	5 Jahre	3,67 Jahre	- 26,6 %

Der kritischste Wert ist der Verkaufspreis, gefolgt von der Absatzmenge und den projektabhängigen Auszahlungen.

6.6 Zusammenfassung und Kritik: Untersuchungsgegenstand der Methoden

Kapitalwertmethode:

- Wie viel Mehrwert wird durch eine Investition geschaffen?

Methode des interner Zinssatzes:

- Wie hoch ist die Verzinsung des eingesetzten Kapitals?

Annuitätenmethode:

- Welchen gleichbleibenden positiven Beträgen entspricht der Mehrwert der Investition?
- Beschreibt den Kapitalwert auf andere Weise.

Amortisationsrechnung:

- Wie schnell fließt eingesetztes Kapital zurück?
- Wie hoch ist das Risiko der Investition?

Verfahren der kritischen Werte:

- Unter welchen Annahmen für Einflussfaktoren wird die Investition unrentabel?

6.6 Zusammenfassung und Kritik:

Kritik am Konzept

- Zukünftige Zahlungsreihen sind i.d.R. nicht genau vorhersehbar. Unsicherheiten bzw. Wahrscheinlichkeiten können nicht berücksichtigt werden. Allerdings beruhen die geschätzten Zahlungsreihen häufig auf anderen Planungszahlen und sind somit zumindest konsistent.
 - Der Kalkulationszinssatz stellt den wesentlichen Entscheidungsfaktor dar. Die Wahl des „richtigen“ Zinssatzes ist jedoch ausgesprochen schwierig. Orientierungsgröße kann der Fremdkapitalzins, erwartete Eigenkapitalrendite oder ein Mischsatz aus beidem zuzüglich Risikoanteil sein.
 - Die Zuordnung von Ein- und Auszahlungen zu genau einem Investitionsprojekt ist häufig schwierig.
- ➔ In der Praxis werden i. d. R. mehrere dynamische Verfahren gleichzeitig angewendet sowie verschiedene Szenarien gerechnet.

7. Investitionsrechnung unter Unsicherheit:

Übersicht

7.1 Grundlagen

7.2 Entscheidungstheorie

7.3 Investitionsrechnungsverfahren bei Risiko

7.3.1 Entscheidungsbaumverfahren

7.3.2 Risikoanalyse

7.4 Portfoliotheorie

7.1 Grundlagen:

Definitionen

Einführung:

- Bisher: Investitionsentscheidungen unter Sicherheit
- Realität: Inputgrößen in der Zukunft sind i.d.R. unsicher
- Jetzt: Berücksichtigung der Unsicherheit bei Investitionsentscheidungen

Charakteristikum der Unsicherheit:

Der Investor kann nicht genau sagen, welche Konsequenzen die von ihm in Aussicht genommenen Handlungsalternativen haben werden, da diese vom Eintritt verschiedener Umweltzustände abhängig sind.

→ Unsicherheit herrscht in Bezug auf den Eintritt künftiger Umweltzustände

Typen von Unsicherheit:

- Ungewissheitssituation
- Risikosituation

7.1 Grundlagen:

Definitionen

Ein Wirtschaftssubjekt entscheidet über seine Handlungen unter

- **Ungewissheit**, wenn zwischen Handlung und Ergebnissen keine oder nur unvollkommene Informationen vorliegen.
- **Risiko**, wenn die Ergebnisse einer Handlung durch eine subjektive oder objektive Wahrscheinlichkeitsverteilung abbildbar sind, das heißt für die einzelnen Umweltzustände sind Eintrittswahrscheinlichkeiten bekannt.

7.2 Entscheidungstheorie:

Formalstruktur

Formalstruktur einer Entscheidungsmatrix anhand des Kapitalwerts:

Szenarien/ Umweltzustände Alternativen	S_1	S_2	...	S_u
A_1	KW_{11}	KW_{12}	...	KW_{1u}
A_2	KW_{21}	KW_{22}	...	KW_{2u}
...
A_j	KW_{j1}	KW_{j2}	...	KW_{ju}

7.2 Entscheidungstheorie: Entscheidungsregeln

Entscheidungen unter Ungewissheit:

- Maximin-Regel $\rightarrow A^* = \left\{ A_j \mid \max_j \min_u KW_{ju} \right\}$
- Maximax-Regel $\rightarrow A^* = \left\{ A_j \mid \max_j \max_u KW_{ju} \right\}$
- Hurwicz-Regel $\rightarrow A^* = \left\{ A_j \mid \max_j \left[(1 - \lambda) \min_u KW_{ju} + \lambda \max_u KW_{ju} \right] \right\}$

Entscheidungen unter Risiko:

- Erwartungswert-Prinzip $\rightarrow A^* = \left\{ A_j \mid \max_j \sum_{u=1}^U KW_{ju} w_u \right\}$ mit $\sum_{u=1}^U w_u = 1$
- μ - σ -Prinzip \rightarrow Entscheidung in Abhängigkeit der Risikoeinstellung
- Bernoulli-Prinzip $\rightarrow A^* = \left\{ A_j \mid \max_j \sum_{u=1}^U u(KW_{ju}) \cdot w_u \right\}$ mit $\sum_{u=1}^U w_u = 1$

7.2 Entscheidungstheorie: Entscheidungen unter Ungewissheit

Beispiel A. Schmidt & Söhne GmbH:

- Die Schmidt & Söhne GmbH plant die Investition in eine neue Lackieranlage.
- Hierbei bieten sich vier Alternativen:
 - A1: Kauf der großen Lackieranlage
 - A2: Kauf einer mittleren Lackieranlage
 - A3: Kauf einer kleinen Lackieranlage
 - A4: Nichtstun
- Die Erträge werden maßgeblich beeinflusst von den Konjunkturerwartungen des Unternehmens, die in 3 Szenarien darstellbar sind:
 - S1: Rezession
 - S2: mittelmäßiges Wirtschaftswachstum
 - S3: hohes Wirtschaftswachstum
- Unternehmensziel: Gewinnmaximierung

7.2 Entscheidungstheorie: Entscheidungen unter Ungewissheit

Beispiel A. Schmidt & Söhne GmbH:

G = Gewinn

	G (S1)	G (S2)	G (S3)
A1	-6	9	17
A2	-2	8	12
A3	3	5	7
A4	0	0	0

7.2 Entscheidungstheorie: Entscheidungen unter Ungewissheit

Beispiel A. Schmidt & Söhne GmbH:

	G (S1)	G (S2)	G (S3)
A1	-6	9	17
A2	-2	8	12
A3	3	5	7
A4	0	0	0

	Mini- mum	Maxi- mum	Hurwicz- Regel $\lambda = 0,6$	Hurwicz- Regel $\lambda = 0,4$
A1	-6	17	7,8	3,2
A2	-2	12	6,4	3,6
A3	3	7	5,4	4,6
A4	0	0	0	0

Maximin-Regel

Maximax-Regel

Hurwicz-Regel
(je nach Gewichtungsfaktor)

7.2 Entscheidungstheorie: Entscheidungen unter Risiko

Beispiel A. Schmidt & Söhne GmbH:

- Das Modell wird um Eintrittswahrscheinlichkeiten (w) modifiziert:
 - Eintrittswahrscheinlichkeit für S1: 10%
 - Eintrittswahrscheinlichkeit für S2: 60%
 - Eintrittswahrscheinlichkeit für S3: 30%

	G (S1) $w = 10\%$	G (S2) $w = 60\%$	G (S3) $w = 30\%$
A1	-6	9	17
A2	-2	8	12
A3	3	5	7
A4	0	0	0

7.2 Entscheidungstheorie: Erwartungswertprinzip (μ -Prinzip)

Das Erwartungswertprinzip (auch Bayes-Regel, μ -Prinzip) führt Entscheidungen anhand des Erwartungswerts herbei.

Darstellung anhand des obigen Beispiels:

	μ (S1) w = 10%	μ (S2) w = 60%	μ (S3) w = 30%	μ (ges.)
A1	-0,6	5,4	5,1	9,9
A2	-0,2	4,8	3,6	8,2
A3	0,3	3	2,1	5,4
A4	0	0	0	0

Alternative 1 ist optimal, da ihr Erwartungswert maximal ist.

7.2 Entscheidungstheorie:

 μ - σ -Prinzip

Das μ - σ -Prinzip führt Entscheidungen sowohl durch den Erwartungswert (μ) als auch über die Standardabweichung (σ) herbei. Hierbei können beide Werte in unterschiedlichem Umfang einfließen.

Darstellung anhand des obigen Beispiels:

	μ (S1) w = 10%	μ (S2) w = 60%	μ (S3) w = 30%	μ (ges.)	σ
A1	-0,6	5,4	5,1	9,9	6,4
A2	-0,2	4,8	3,6	8,2	3,8
A3	0,3	3	2,1	5,4	1,2
A4	0	0	0	0	0,0

Entscheidung ist von der individuellen Risikoeinstellung des Entscheiders abhängig!

7.2 Entscheidungstheorie:

 μ - σ -Prinzip

Berechnung der Standardabweichung von A1:

Bezeichnung	S1	S2	S3	
Wahrscheinlichkeit (w)	0,1	0,6	0,3	
Ausprägung (e)	-6	9	17	
Erwartungswert (μ)				9,9
Abweichung zw. Ausprägung und Erwartungswert (e- μ)	-15,9	-0,9	7,1	
Quadrieren	252,81	0,81	50,41	
Einbeziehung der Wahrscheinlichkeit in die quadrierten Werte	25,281	0,486	15,123	
Addition der gewichteten quadrierten Abweichungen				40,89
Wurzel ziehen				6,394529

7.2 Entscheidungstheorie:

 μ - σ -Prinzip

Die Variablen μ und σ können die Entscheidung nun folgendermaßen beeinflussen:

	stark risikoavers $\mu - 2\sigma$	mäßig risikoavers $\mu - \sigma$	risiko- neutral μ	risiko- freudig $\mu + \sigma$
A1	-2,9	3,5	9,9	16,3
A2	0,5	4,4	8,2	12,0
A3	3,0	4,2	5,4	6,6
A4	0,0	0,0	0,0	0,0

Entscheidung ist also von der individuellen Risikoeinstellung des Entscheiders abhängig.

7.2 Entscheidungstheorie:

Bernoulli-Prinzip

Das Bernoulli-Prinzip trifft Entscheidungen durch die Berechnung eines Nutzens. Es rechnet also Ausprägungswerte in Nutzenwerte um. Hierzu bedarf es einer Nutzenfunktion. Die Form der Nutzenfunktion ist nicht vorgegeben. Folgende Nutzenfunktion soll auf das vorangehende Beispiel angewendet werden:

$$u(e) = e - \frac{e^2}{10+e} = \frac{(10+e)e - e^2}{10+e} = \frac{10e}{10+e}$$

	u (S1) w = 10%	u (S2) w = 60%	u (S3) w = 30%
A1	-15,0	4,7	6,3
A2	-2,5	4,4	5,5
A3	2,3	3,3	4,1
A4	0,0	0,0	0,0

7.2 Entscheidungstheorie:

Bernoulli-Prinzip

Vorgehensweise nach dem Bernoulli-Prinzip:

1. Erstellung der Nutzenfunktion
2. Berechnung des jeweiligen Nutzens der einzelnen Ausprägungswerte
3. Gewichtung mit den jeweiligen Eintrittswahrscheinlichkeiten
4. Errechnung eines kumulierten Erwartungsnutzens

	μ (u S1) w = 10%	μ (u S2) w = 60%	μ (u S3) w = 30%	μ (u ges.)
A1	-1,5	2,8	1,9	3,2
A2	-0,3	2,7	1,6	4,1
A3	0,2	2,0	1,2	3,5
A4	0,0	0,0	0,0	0,0

Gemäß Bernoulli-Prinzip ist A2 zu wählen.

7.2 Entscheidungstheorie:

Bernoulli-Prinzip

Eine weitere Kennzahl des Bernoulli-Prinzips ist das so genannte Sicherheitsäquivalent. Das Sicherheitsäquivalent ist das sichere Ergebnis, dem der Entscheidungsträger den gleichen Nutzen zumisst wie einer Wahrscheinlichkeitsverteilung von Ergebnissen.

Nutzenfunktion nach e auflösen:

$$u(e) = \frac{10e}{10 + e}$$

$$u(e) \cdot (10 + e) = 10e$$

$$10 \cdot u(e) = 10e - u(e) \cdot e = e(10 - u(e))$$

$$e = \frac{10 \cdot u(e)}{10 - u(e)}$$

7.2 Entscheidungstheorie:

Bernoulli-Prinzip

Beispiel:

Entscheidungsmatrix

	μ (u S1) w = 10%	μ (u S2) w = 60%	μ (u S3) w = 30%	μ (u ges.)	SÄ
A1	-1,5	2,8	1,9	3,2	4,8
A2	-0,3	2,7	1,6	4,1	6,8
A3	0,2	2,0	1,2	3,5	5,3
A4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Gemäß
Bernoulli-Prinzip
ist A2 zu wählen.

7.3 Investitionsrechnungsverfahren bei Risiko:

Überblick

7.3.1 Entscheidungsbaumverfahren

7.3.2 Risikoanalyse

7.3 Investitionsrechnungsverfahren bei Risiko:

Zusammenfassung

Ziel: Risiken abbilden, quantifizieren und berücksichtigen

Sensitivitätsverfahren:

- Szenarien: Verschiedene Szenarien werden analysiert, meist zusätzlich worst und best case
- Zielgrößen-Änderungsrechnung: Änderungen von Inputgrößen in % werden den prozentualen Änderungen des Gesamtergebnisses gegenübergestellt

Entscheidungsbaumverfahren:

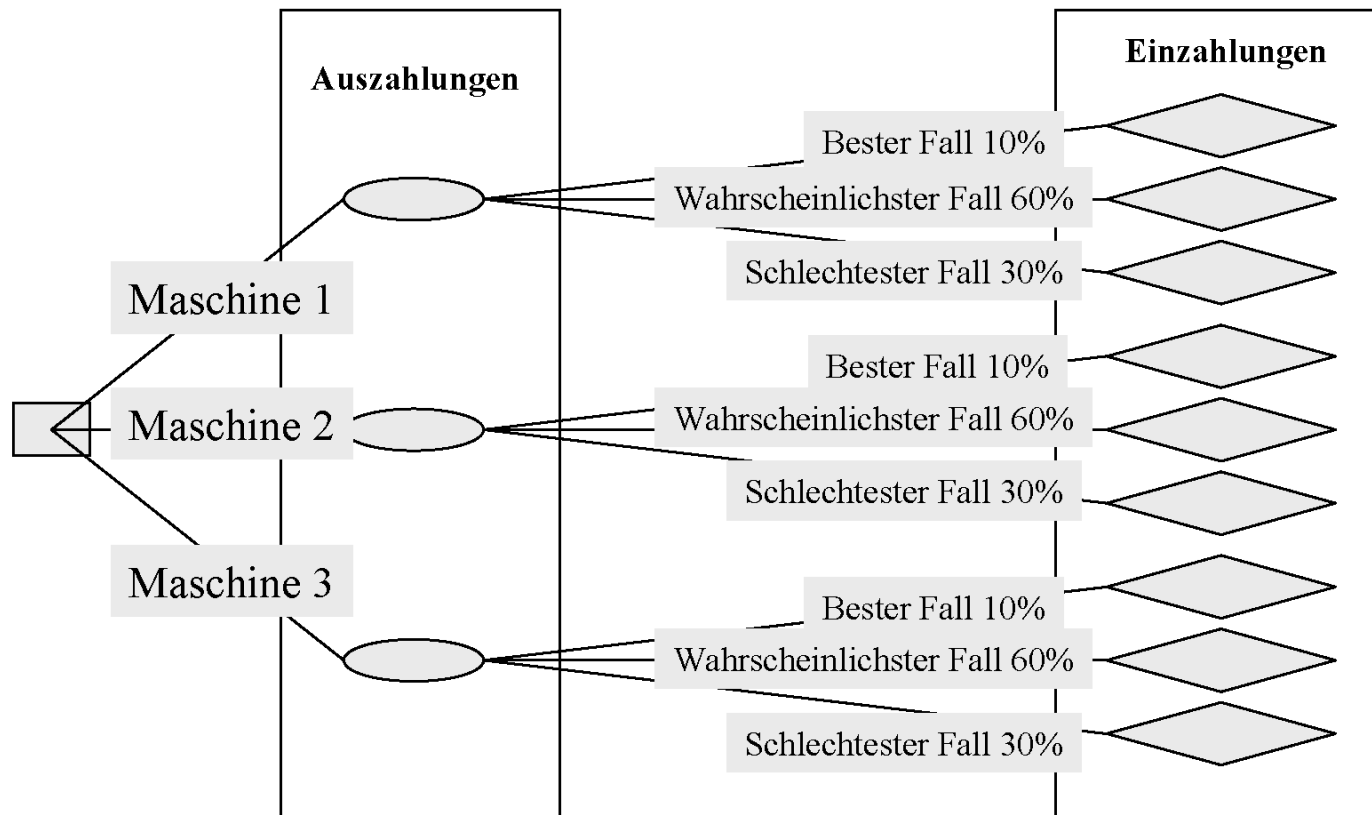
- Aufstellung eines Entscheidungsbaums mit Eintrittswahrscheinlichkeit

Risikoanalyse:

- Aufstellung einer Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Outputgröße

7.3.1 Entscheidungsbaumverfahren:

Grafische Darstellung



7.3.1 Entscheidungsbaumverfahren: Vorgehensweise

Arten der Planung:

- starre Planung: Berücksichtigung nur derjenigen Handlungsalternativen, die es auch unter der Prämisse der Sicherheit gibt
- flexible Planung: Berücksichtigung aller denkbaren Handlungsalternativen, insbesondere auch diejenigen, die von zukünftigen Entwicklungen abhängig sind

Vorgehen:

- Aufstellung aller zustandsabhängigen Zahlungsreihen
- Berechnung der zustandsabhängigen Kapitalwerte
- Berechnung der erwarteten Kapitalwerte je Alternative
- Vergleich der erwarteten Kapitalwerte und Entscheidung (KW → max!)

7.3.1 Entscheidungsbaumverfahren:

Aufgabe

Beispiel zum Entscheidungsbaumverfahren:

(Beispiel entnommen aus Kruschwitz/ Decker/ Möbius)

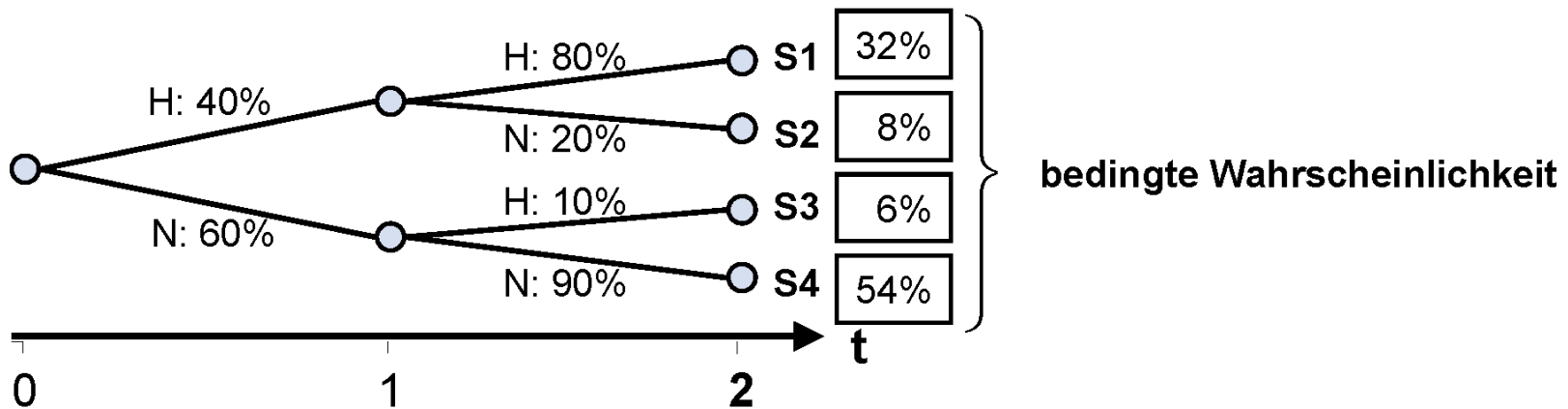
Die Kapazität einer Brauerei ist ausgeschöpft. Daher gibt es Überlegungen, ob heute eine große Anlage gekauft werden soll, die 595 TEUR kostet, oder ob zunächst eine kleine Anlage beschafft werden soll, die 325 TEUR kostet und eventuell später durch eine zweite Anlage, die 200 TEUR kostet, erweitert werden soll. Als unsicher wird die zukünftige Nachfrage nach Bier angesehen. Im Fall einer hohen Nachfrage kann maximal ein Deckungsbeitrag von 800 TEUR und bei einer niedrigen Nachfrage mit einem maximalen Deckungsbeitrag von 600 TEUR gerechnet werden. Für das erste Jahr wird mit einer 40 %igen (60 %igen) Wahrscheinlichkeit eine hohe (niedrige) Nachfrage erwartet. Sollte die Nachfrage zunächst hoch gewesen sein, so ist mit einer Wahrscheinlichkeit von 80% damit zurechnen, dass dies so bleibt. War die Nachfrage im ersten Jahr dagegen gering, so ist mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% damit zu rechnen, dass keine Veränderung dieser Nachfragesituation eintreten wird. Der kapazitätsbedingte Cashflow der großen Anlage beträgt max. 800 TEUR und der der kleinen Anlage liegt bei max. 500 TEUR. Durch die Erweiterungsinvestition in $t=1$ kann die Kapazität auf insgesamt 800 TEUR erhöht werden. Der Kalkulationszinsfuß ist 20 %. Welche Investitionsstrategie ist bei starrer Planung optimal?

7.3.1 Entscheidungsbaumverfahren:

Aufgabe

Lösung:

- Es gibt insgesamt 3 Alternativen
 - Alternative 1: Kauf der großen Anlage in $t=0$
 - Alternative 2: Kauf der kleinen Anlage in $t=0$ und keine Erweiterungsinvestition in $t=1$
 - Alternative 3: Kauf der kleinen Anlage in $t=0$ und Erweiterungsinvestition in $t=1$
- Zustandsbaum für die Nachfragesituationen:



7.3.1 Entscheidungsbaumverfahren:

Aufgabe

Lösung:

- Schritt 1: Aufstellung der Zahlungsreihen je Umweltzustand:

Alternative 1: Kauf der großen Anlage (in TEUR)

Situation	t = 0	t = 1	t = 2	KW(S _j)
S1 (Nfr. ist hoch, bleibt hoch)	-595	800	800	627,22
S2 (Nfr. ist hoch, aber sinkt)	-595	800	600	488,33
S3 (Nfr. ist niedrig, aber steigt)	-595	600	800	460,55
S4 (Nfr. ist niedrig, bleibt niedrig)	-595	600	600	321,66

- Schritt 2: Berechnung der Kapitalwerte je Umweltsituation S_j

Alternative 1: Kauf der großen Anlage (in TEUR)

$$KW_{S1}^{A1} = -595 + \frac{800}{1,2^1} + \frac{800}{1,2^2} = 627,22$$

7.3.1 Entscheidungsbaumverfahren:

Aufgabe

Lösung:

3. Schritt 3: Berechnung der erwarteten Kapitalwerte je Alternative.

Entscheidungsmatrix

Situation	S1 32%	S2 8%	S3 6%	S4 54%	KW(A)
A1	627,22	488,33	466,55	312,66	441,11
A2	438,88	438,88	438,88	438,88	438,88
A3	480,55	341,66	480,55	341,66	394,44

4. Schritt 4: Entscheidung

Alternative 1 ist optimal und damit Kauf der großen Anlage in $t = 0$, da der erwartete Kapitalwert für Alternative 1 am größten ist!

7.3.1 Entscheidungsbaumverfahren:

Bewertung und Fazit

Bewertung:

- Starre Planung berücksichtigt nicht alle Eventualentscheidungen
- Planungsaufwand steigt überproportional mit der Anzahl der Alternativen, der Umweltzustände sowie mit der Länge des Planungszeitraums an
- Unterstellt Investor Risikoneutralität: Mögliche Abweichungen vom Zielwert bleiben unberücksichtigt

Fazit:

Das Entscheidungsbaumverfahren ist nur praktikabel, wenn der Planungsaufwand nicht ausufert. Das Investitionsproblem ist vereinfacht darzustellen.

7.3.2 Risikoanalyse: Einführung

- Risikosituation liegt vor (Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Inputgrößen ist bekannt)
- Ermittlung einer Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Outputgröße
- Methoden
 - Analytische Methode (Theoretisches Verfahren)
 - Zusammenfassung der einzelnen Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Inputgrößen nach den Regeln der Algebra
 - Annahmen: Normalverteilung und Unkorreliertheit der Inputgrößen
 - Simulative Methode (Praxisverfahren)
 - Erzeugung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zielgröße mit Hilfe von Zufallszahlen (Monte-Carlo-Simulation)
 - computergestütztes Verfahren

7.3.2 Risikoanalyse: Schritte der Monte-Carlo-Simulation

- Ermittlung der als unsicher angesehenen Inputgrößen
- Schätzung der Wahrscheinlichkeitsverteilung für die einzelnen Inputgrößen
 - Differenzierung zwischen diskreten und stetigen Inputgrößen
 - Angabe von sog. Glaubwürdigkeitsgewichten für jede unsichere Größe
- Ermittlung der Inputgrößen mit Hilfe eines Zufallszahlengenerators
 - Umwandlung der Zufallszahlen in Inputgrößen mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsverteilung jeder Inputgröße
 - Erzeugung einer großen Anzahl von Datensätzen der Inputgrößen (ca. 1000)
- Berechnung der Outputgrößen für alle Datensätze der Inputgrößen
- Aufstellung der Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Outputgröße
 - Ermittlung der relativen Häufigkeit je Werteklasse

7.3.2 Risikoanalyse: Beispiel zur Monte-Carlo-Simulation

Beispiel entnommen aus Busse v. Colbe/ Laßmann

Ein Investor steht vor der Entscheidung, ob er eine Investition durchführen soll, deren Anschaffungsausgabe und Nutzungsdauer unsicher sind. Die Investitionsausgaben (A_0) werden von ihm zwischen 90.000 EUR und 110.000 EUR geschätzt. Die Nutzungsdauer des Objekts (n) taxiert er zwischen 6 und 9 Jahren. Das Investitionsobjekt verspricht einen sicheren Einzahlungsüberschuss in Höhe von 20.000 EUR p. a. Den Kalkulationszinssatz veranschlagt er mit 10 % als gesichert.

Der Investor geht für die Anschaffungsausgaben im oben aufgeführten Intervall von einer stetigen Gleichverteilung aus, wohingegen er für die Nutzungsdauern eine diskrete Verteilung unterstellt:

Nutzungsdauer	6	7	8	9
Wahrscheinlichkeit	20%	30%	40%	10%

Der Investor möchte mit Hilfe der Monte-Carlo-Simulation das Risiko dieser Investition analysieren. Als Outputgröße verwendet er den Kapitalwert. Sein Ziel ist das Vermögensstreben.

7.3.2 Risikoanalyse:

Beispiel zur Monte-Carlo-Simulation

1. Geplant sind für die Monte-Carlo-Simulation 20 Simulationsläufe.
2. Der Investor ermittelt mit Hilfe eines Zufallsgenerators 2 x 20 Zufallszahlen zwischen 0 und 100 (jeweils 20 für die unsicheren Inputgrößen Anschaffungsausgaben (A_0) sowie die Nutzungsdauer (n), die er simulieren möchte.
3. Den 2x20 Zufallszahlen ordnet er nun Ausprägungen der beiden Inputgrößen zu (zum Beispiel linear: eine ganz kleine Zufallszahl z_2 bedeutet eine ganz kleine Nutzungsdauer n).
4. Mittels der aus den Zufallszahlen generierten Datensätze für die beiden Inputgrößen berechnet er die Kapitalwerte je Datensatz (20 Kapitalwerte).
5. Diese Kapitalwerte ordnet er vorher festgelegten Werteklassen zu, beginnend mit -14 bis -10 in jeweils 4er Schritten bis zur letzten Klasse 21 bis 25, so dass er aus der absoluten eine relative Häufigkeitsverteilung erzeugen kann.
6. Mit der grafischen Darstellung der relativen Häufigkeitsverteilung lässt sich ein individuelles Risikoprofil für die betrachtete Investition aufstellen.

7.3.2 Risikoanalyse:

Beispiel zur Monte-Carlo-Simulation

Ermittlung v. Anschaffungsausgaben (A_0) u. Nutzungsdauer (n) durch Zufallsgenerator:

Nr.	Z_1	A_0	Z_2	n	KW
1	31	96	44	7	1
2	38	98	79	8	9
3	70	104	63	8	3
4	72	104	33	7	-7
5	53	101	71	8	6
6	44	99	17	6	-12
7	47	99	91	9	16
8	9	92	93	9	23
9	82	107	57	8	0
10	31	96	77	8	11

Nr.	Z_1	A_0	Z_2	n	KW
11	22	94	93	9	21
12	91	108	82	8	-1
13	22	94	25	7	3
14	7	91	39	7	6
15	10	92	13	6	-5
16	37	98	68	8	9
17	88	108	76	8	-1
18	10	92	80	8	15
19	76	106	51	8	1
20	58	102	79	8	5

7.3.2 Risikoanalyse:

Beispiel zur Monte-Carlo-Simulation

Häufigkeitstabelle für die Outputgröße Kapitalwert:

Werteklassen Kapitalwert	[-14; -10]	[-9; - 5]	[-4; - 0]	[1; 5]	[6; 10]	[11; 15]	[16; 20]	[21; 25]	Σ
absolute Häufigkeit	1	2	3	5	4	2	1	2	20
relative Häufigkeit	5%	10%	15%	25%	20%	10%	5%	10%	100%

Aus der relativen Häufigkeitstabelle lässt sich über die kumulativen Wahrscheinlichkeiten ein Risikoprofil für die Zielgröße der betrachteten Investition ableiten. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 30 % (5% + 10% + 15%) hat die Investition einen negativen Kapitalwert und ist damit unvorteilhaft. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 70 % ist der Kapitalwert positiv. Die eigentliche Entscheidung, ob die Investition durchgeführt werden sollte, hängt von der Risikoeinstellung des Investors ab.

7.3.2 Risikoanalyse: Bewertung und Fazit

Bewertung:

- Die Simulation lässt sich auf alle Typen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen anwenden.
- Berücksichtigung einer Vielzahl von unsicheren Inputgrößen.
- Dank computergestützter Simulation geringer Rechenaufwand.
- Kein Entscheidungsverfahren, sondern nur Entscheidungsvorbereitung: aber Entscheidung über Entscheidungsprinzipien unter Risiko möglich.
- Verfahrenstechniken der Simulation (z.B. Anzahl der Simulationsläufe) beeinflussen das Ergebnis stark.

Fazit:

In der Praxis für Großprojekte sehr beliebtes und geeignetes Verfahren!

7.4 Portfoliotheorie:

Übersicht

- Die Portfoliotheorie untersucht das Investitionsverhalten an Kapitalmärkten (z. B. Aktienmarkt).
- Ziel der Portfoliotheorie ist es, Handlungsanweisungen zur bestmöglichen Kombination von Anlagealternativen zur Bildung eines optimalen Portfolios zu geben. In diesem optimalen Portfolio werden die Präferenzen des Anlegers bezüglich des Risikos und des Ertrags sowie die Liquidität berücksichtigt. Dadurch soll das Risiko eines Wertpapierportfolios, ohne eine Verringerung der zu erwartenden Rendite, minimiert werden.
- Sie geht auf Harry M. Markowitz (Portfolio Selection) zurück und unterstellt bestimmte Annahmen an das Verhalten von Investoren und erzielt so gewisse Aussagen über das Investitionsverhalten.
- Annahmen:
 - Rationale und nutzenmaximierende Investoren
 - Risikoaverse Investoren
 - Vollkommener Kapitalmarkt

7.4 Portfoliotheorie:

Beispiel

Einem Investor stehen 1.000 EUR zur Verfügung. Die ausgewählte Aktie erwirtschaftet im guten Fall (mit einer Wahrscheinlichkeit von 40%) eine Rendite von 10 %, im schlechten Fall nur 2%. Die Funktion W beschreibe das Endvermögen des Investors mit den beiden Ausprägungen W_{gut} und W_{schlecht}

Es gilt also:

$B = 1.000 \text{ EUR}$, $i_{\text{gut}} = 10\%$, $i_{\text{schlecht}} = 2\%$ und $p = 40\%$.

$W_{\text{gut}} = 1.000 \text{ EUR} * (1+10\%) = 1.100 \text{ EUR}$ und

$W_{\text{schlecht}} = 1.000 \text{ EUR} * (1+2\%) = 1020 \text{ EUR}$.

Der Erwartungswert ergibt sich zu:

$E(W) = 40\% * 1.100 \text{ EUR} + 60\% * 1020 \text{ EUR} = 1.052 \text{ EUR}$

7.4 Portfoliotheorie:

Beispiel

Man betrachte nun zusätzlich eine risikolose Anlage F, die sich mit einem festen Zinssatz i verzinst. Der risikolose Zinssatz beträgt 5%.

Der Investor legt nun nur noch einen Anteil $x = 80\%$ risikobehaftet an.

- Das Endvermögen des Investors realisiert sich demnach zu:

$$W_{\text{gut}}(80\%) = 80\% * 1.000 \text{ EUR} * (1 + 10\%) + 20\% * 1.000 \text{ EUR} * (1 + 5\%) = 1.090 \text{ EUR}$$

$$W_{\text{schlecht}}(80\%) = 80\% * 1.000 \text{ EUR} * (1 + 2\%) + 20\% * 1.000 \text{ EUR} * (1 + 5\%) = 1.026 \text{ EUR}$$

- Der Erwartungswert der Anlage ergibt sich zu:

$$E(W(80\%)) = 40\% * 1090 \text{ EUR} + 60\% * 1026 \text{ EUR} = 1051,6 \text{ EUR}.$$

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Werte für unterschiedliche Anteile x :

X	0%	20%	40%	60%	80%	100%
$W_{\text{gut}}(x)$	1050	1060	1070	1080	1090	1100
$W_{\text{schlecht}}(x)$	1050	1044	1038	1032	1026	1020
$E(W(x))$	1050,0	1050,4	1050,8	1051,2	1051,6	1052,0

7.4 Portfoliotheorie:

Risiko-Rendite-Analyse (zwei risikobehaftete Anlagen)

- Grundlage der Untersuchung bilden im allgemeinen drei Parameter:
 μ_A := Erwartungswert der Rendite einer Anlage A
 $SD(A) = \sigma_A$:= Standardabweichung der Rendite einer Anlage A
 $\rho_{A,B}$:= Korrelationskoeffizient der Renditen zweier Anlagen A und B
- Betrachtet wird im folgenden ein Portfolio P mit 2 Anlagen A und B und einem jeweiligen Anteil x_A und x_B am Gesamtportfolio, also:

$$P = x_A \cdot A + x_B \cdot B, \quad x_A + x_B = 1$$

- Das insgesamt zur Verfügung stehende Kapital wird also auf eins normiert.
- Definitionsgemäß gilt für die Erwartungswerte und Standardabweichungen:

$$E(A) = \mu_A, E(B) = \mu_B \quad \text{und} \quad SD(A) = \sigma_A, SD(B) = \sigma_B$$

7.4 Portfoliotheorie:

Risiko-Rendite-Analyse (zwei risikobehaftete Anlagen)

Bestimmung der Parameter:

- Rendite einer Anlage im Zeitraum t-1 bis t: $R_{i,t} = \frac{W(t) - W(t-1)}{W(t-1)}$
- Empirischer Erwartungswert der Rendite: $E(A_i) = \frac{1}{N} \cdot \sum_{t=1}^N R_{i,t} =: \bar{\mu}_i$
- Empirische Standardabweichung: $SD(A_i) = \sqrt{Var(A_i)} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \cdot \sum_{t=1}^N (R_{i,t} - \bar{\mu}_i)^2} =: \bar{\sigma}_i$
- Empirische Kovarianz zweier Renditen: $COV(A_i, A_j) = \frac{1}{N-1} \cdot \sum_{t=1}^N (R_{i,t} - \bar{\mu}_i) \cdot (R_{j,t} - \bar{\mu}_j) =: \delta_{i,j}$
- Empirischer Korrelationskoeffizient: $\bar{\rho}_{i,j} = \frac{\delta_{i,j}}{\bar{\sigma}_i \cdot \bar{\sigma}_j}$

7.4 Portfoliotheorie:

Risiko-Rendite-Analyse (zwei risikobehaftete Anlagen)

Für das Gesamtportfolio gilt aus wahrscheinlichkeitstheoretischen Gründen:

$$E(P) = E(x_A \cdot A + x_B \cdot B) = x_A \cdot E(A) + x_B \cdot E(B) = x_A \cdot \mu_A + x_B \cdot \mu_B$$

und

$$SD(P) = SD(x_A \cdot A + x_B \cdot B) = \sqrt{x_A^2 \cdot SD(A)^2 + x_B^2 \cdot SD(B)^2 + 2 \cdot x_A \cdot x_B \cdot \rho_{A,B} \cdot SD(A) \cdot SD(B)}$$

Es gilt nun:

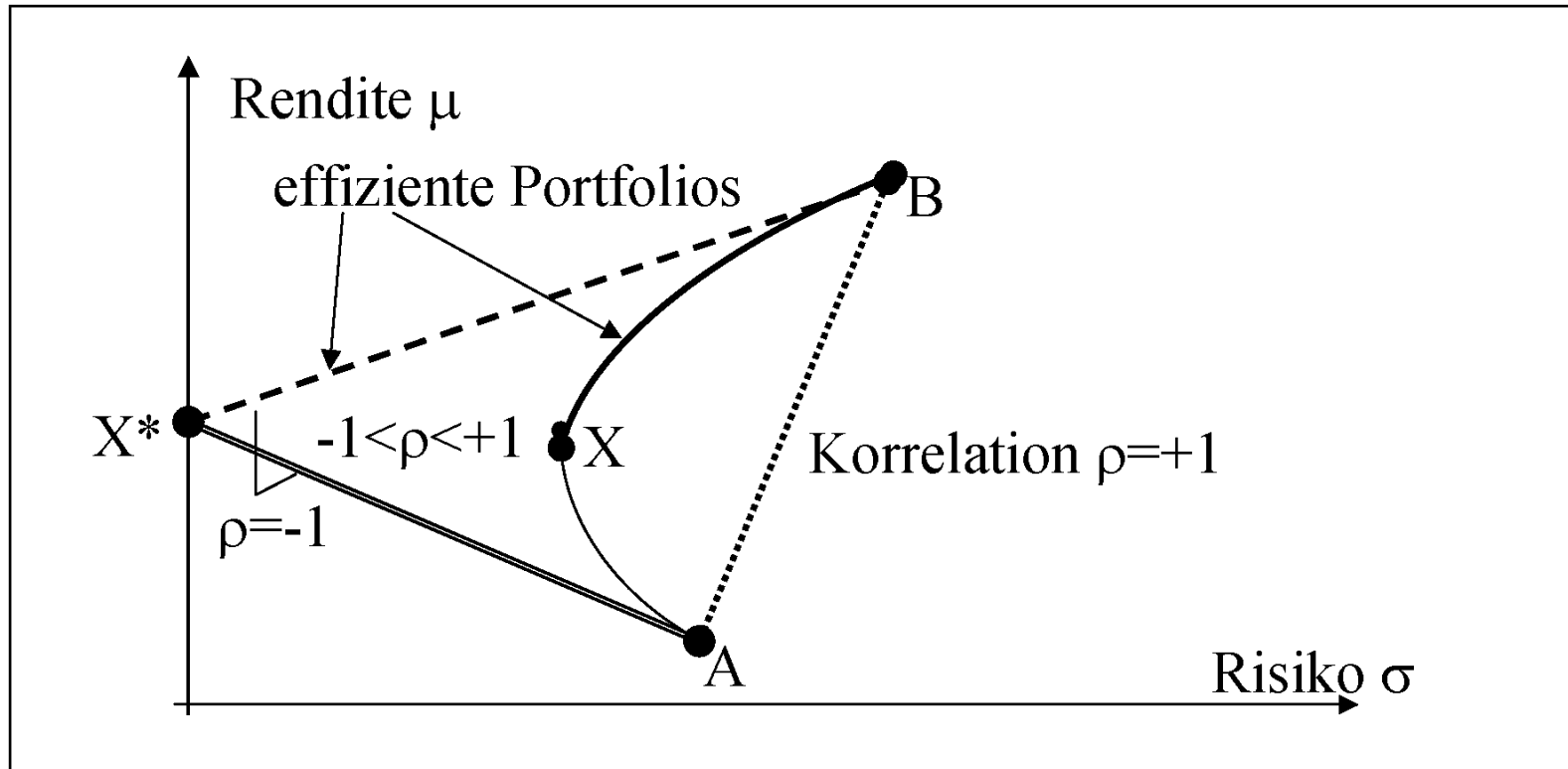
$$SD(P) = SD(x_A \cdot A + x_B \cdot B) \leq x_A \cdot SD(A) + x_B \cdot SD(B)$$

denn:

$$\begin{aligned} SD(P) &= \sqrt{x_A^2 \cdot SD(A)^2 + x_B^2 \cdot SD(B)^2 + 2 \cdot x_A \cdot x_B \cdot \rho_{A,B} \cdot SD(A) \cdot SD(B)} \\ &\leq \sqrt{x_A^2 \cdot SD(A)^2 + x_B^2 \cdot SD(B)^2 + 2 \cdot x_A \cdot x_B \cdot SD(A) \cdot SD(B)} = x_A \cdot SD(A) + x_B \cdot SD(B) \end{aligned}$$

7.4 Portfoliotheorie:

Risiko-Rendite-Analyse (zwei risikobehaftete Anlagen)

Beispiel:

7.4 Portfoliotheorie:

Bemerkungen

- Anlage B hat eine höhere erwartete Rendite als Anlage A.
- Anlage B hat ein höheres Risiko zu tragen.
- Bei vollständig positiver Korrelation ($\rho_{A,B} = +1$) liegen Portfoliomischungen aus den Anlagen A und B auf der punktierten Linie.
- Das Risiko steigt in diesem Sonderfall also proportional an, denn es gilt:
$$SD(x_A \cdot A + x_B \cdot B) = x_A \cdot SD(A) + x_B \cdot SD(B)$$
- Bei $-1 \leq \rho_{A,B} < 1$ zeigt sich der Diversifikationseffekt.
- Der Bogen zwischen den Punkten A und B beschreibt alle möglichen Portfoliokombinationen ($x_A \geq 0$; $x_B \geq 0$) zwischen den beiden Anlagen.
- Die dick-durchgezogene Linie zwischen den Punkten X und B beschreibt die Menge aller effizienten Portfolios und wird üblicherweise als Efficient Frontier bezeichnet.
- Je nach Risikopräferenz wählt der Anleger eines der effizienten Portfolios aus.
- Sind die Renditen vollständig negativ korreliert ($\rho_{A,B} = -1$), so lässt sich das Portfoliorisiko vollständig vermeiden (die gestrichelte Linie). Um das Portfolio X^* zu erreichen, muss gelten: $x_A = \sigma_B / (\sigma_A + \sigma_B)$ und $x_B = \sigma_A / (\sigma_A + \sigma_B)$.

7.4 Portfoliotheorie:

Risiko-Rendite-Analyse (risikobehaftete und risikolose Anlagen)

Es existiere eine risikolose Anlage F mit risikolosem Zinssatz

- Es gilt formal: Die Rendite μ_F ist fest und für das Risiko gilt: $\sigma_F = 0$
- Für eine beliebige Kombination C eines risikobehafteten Portfolios P mit der risikolosen Anlage F gilt: $C = x \cdot P + (1 - x) \cdot F$

- Das Risiko der Kombination C lässt sich demnach beschreiben durch:

$$\sigma_C = \sqrt{(1-x)^2 \sigma_F^2 + x^2 \sigma_P^2 + 2x(1-x) \sigma_P \sigma_F \rho_{F,P}}$$

- mit $\sigma_F = 0$, $\sigma_F^2 = 0$ und $\sigma_C = \sqrt{x^2 \sigma_P^2} = x \sigma_P$

- Löst man nun nach x auf, gilt: $x = \frac{\sigma_C}{\sigma_P}$

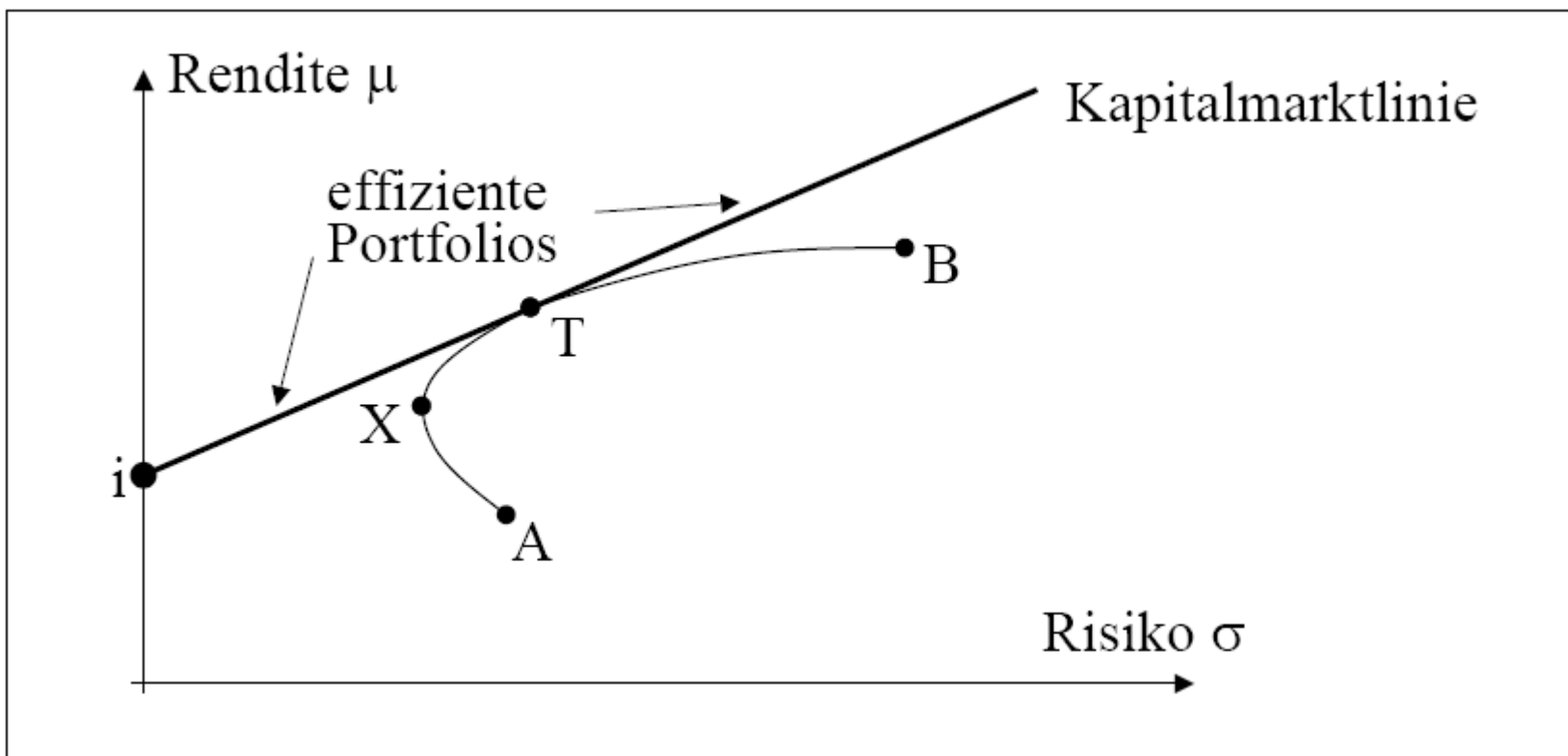
- Für die Rendite der Kombination C ergibt sich damit:

$$\mu_C = \frac{\sigma_C}{\sigma_P} \mu_P + \left(1 - \frac{\sigma_C}{\sigma_P}\right) \mu_F = \mu_F + \left(\frac{\mu_P - \mu_F}{\sigma_P}\right) \sigma_C$$

Es besteht also ein linearer Zusammenhang zwischen Erwartungswert und Standardabweichung

7.4 Portfoliotheorie:

Risiko-Rendite-Analyse (risikobehaftete und risikolose Anlagen)



7.4 Portfoliotheorie:

Bemerkungen

- Die Menge aller effizienten Portfolios sind auf einer Geraden, der sogenannten Kapitalmarktlinie (KML).
- Alle Portfolios auf der KML erreichen günstigere Risiko-Rendite-Kombinationen als die Portfoliokombinationen aus den risikobehafteten Anlagen A und B.
- Der Berührungspunkt T stellt ein Portfolio nur aus A und B dar.
- Die Fortsetzung der Kapitalmarktlinie nach dem Berührungspunkt T, stellt den Bereich dar, in dem zum risikolosen Zinssatz Mittel aufgenommen werden (Leerverkäufe).

7.4 Portfoliotheorie:

Minimum-Varianz-Portfolio

Und unter Verwendung der Gewichtung $x_B = 1 - x_A$ lässt sich die Standardabweichung im Fall zweier Aktien als Funktion einer Variablen x_A wie folgt schreiben:

$$SD(P) = \sqrt{x_A^2 \cdot SD(A)^2 + (1 - x_A)^2 \cdot SD(B)^2 + 2 \cdot x_A \cdot (1 - x_A) \cdot \rho_{A,B} \cdot SD(A) \cdot SD(B)}$$

d.h. die Varianz ist gegeben durch

$$\begin{aligned} \text{Var}(P) &= x_A^2 \cdot SD(A)^2 + (1 - x_A)^2 \cdot SD(B)^2 + 2 \cdot x_A \cdot (1 - x_A) \cdot \rho_{A,B} \cdot SD(A) \cdot SD(B) \\ &= x_A^2 \sigma_A^2 + (1 - x_A)^2 \sigma_B^2 + 2 \cdot x_A \cdot (1 - x_A) \cdot \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B \end{aligned}$$

Für diese Funktion lässt sich mit elementaren mathematischen Methoden das Minimum bestimmen:

$$x_A = \frac{\sigma_B^2 - \sigma_A \sigma_B \rho_{A,B}}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2\sigma_A \sigma_B \rho_{A,B}} \quad \text{und} \quad x_B = 1 - x_A$$

7.4 Portfoliotheorie:

Minimum-Varianz-Portfolio

Beispiel:

Aktie A mit $\mu=8\%$; $\sigma=12\%$ und Aktie B mit $\mu=13\%$; $\sigma=20\%$.

Fall 1: $\rho_{A,B} = 0,3$

$$x_A = \frac{0,04 - 0,0072}{0,0144 + 0,04 - 2 \cdot 0,0072} = 82\%$$

sowie $x_B = 18\%$

mit $E(P) = 0,82 \cdot 8\% + 0,18 \cdot 13\% = 8,9\%$ und $SD(P) = 11,4\%$.

Fall 2: $\rho_{A,B} = -1$

$x_A = 20/32 = 62,5\%$ sowie $x_B = 12/32 = 37,5\%$

mit $E(P) = 0,625 \cdot 8\% + 0,375 \cdot 13\% = 9,875\%$ und $SD(P) = 0$.

7.4 Portfoliotheorie:

Nutzenfunktion

- Aus der Menge der effizienten oder bedingt effizienten Portfolios soll das für den Investor attraktivste Portfolio ausgewählt werden.
- Formulierung einer Nutzenfunktion → Beschreibung des individuellen Nutzens des Investors.
- Maximierung einer konkaven Nutzenfunktion:
Endwohlstand für ein risikobehaftetes Endvermögen W :
→ $E(W) - a/2 * VAR(W)$
- $a \geq 0$ beschreibt die individuelle Risikoaversion des Investors.

7.4 Portfoliotheorie:

Nutzenfunktion einfacher Fall

risikolose und risikobehaftete Anlage:

- Es sei eine risikolose Anlage und eine risikobehaftete Aktienanlage gegeben. Dem Investor stehen b Geldeinheiten zur Verfügung, x bezeichne den risikobehafteten Anteil. Der risikolose Zinssatz betrage i .

- Rendite der Aktie sei r ,
- Erwartungswert $E(r) = \mu$,
- Varianz $VAR(r) = \sigma$.

- Der Endwohlstand ist definiert durch: $W(x) = x \cdot b \cdot (1 + r) + (1 - x) \cdot b \cdot (1 + i)$
- Für Erwartungswert und Varianz der Wohlfunktionsfunktion ergibt sich;

$$E(W(x)) = x \cdot b \cdot (1 + \mu) + (1 - x) \cdot b \cdot (1 + i), \quad VAR(W(x)) = b^2 \cdot x^2 \cdot \sigma^2$$

- Maximierung der Nutzenfunktion:

$$f(x) = x \cdot b \cdot (1 + \mu) + (1 - x) \cdot b \cdot (1 + i) - \frac{a}{2} \cdot b^2 \cdot x^2 \cdot \sigma^2 \rightarrow \max$$

7.4 Portfoliotheorie:

Nutzenfunktion einfacher Fall

risikolose und risikobehaftete Anlage:

- Die Ableitungen ergeben sich zu: $f'(x) = b \cdot (1 + \mu) - b \cdot (1 + i) - a \cdot b^2 \cdot x \cdot \sigma^2$

und

$$f''(x) = -a \cdot b^2 \cdot \sigma^2 \leq 0$$

für $a > 0$

- Ein Maximum ergibt sich bei $f'(x) = 0$

und damit für

$$x_{opt} = \frac{b \cdot (1 + \mu - 1 - i)}{a \cdot b^2 \cdot \sigma^2} = \frac{\mu - i}{a \cdot b \cdot \sigma^2}$$

7.4 Portfoliotheorie:

Nutzenfunktion einfacher Fall

Beispiel Nutzenfunktion (risikolose und risikobehaftete Anlage):

Es stehe ein Kapital von $b = 100.000$ EUR zur Verfügung,

Für a gelte: $a = 1/b$,

der risikolose Zinssatz i betrage $i = 5\%$ und

für die Aktie $\mu = 20\%$ und $\sigma = 50\%$.

Dann ergibt sich der optimale Aktienanteil zu:

$$x_{opt} = \frac{\mu - i}{a \cdot b \cdot \sigma^2} = \frac{\mu - i}{\sigma^2} = \frac{20\% - 5\%}{50\%^2} = 0,6$$

d.h. es ergibt sich folgende Strategie:

Investition in risikobehaftete Aktie: 60.000 EUR

Investition in risikolose Anlage: 40.000 EUR

8. Investitionsprojekte und Businesspläne:

Übersicht

8.1 Vorbereitung

8.2 Anforderungen an einen Businessplan

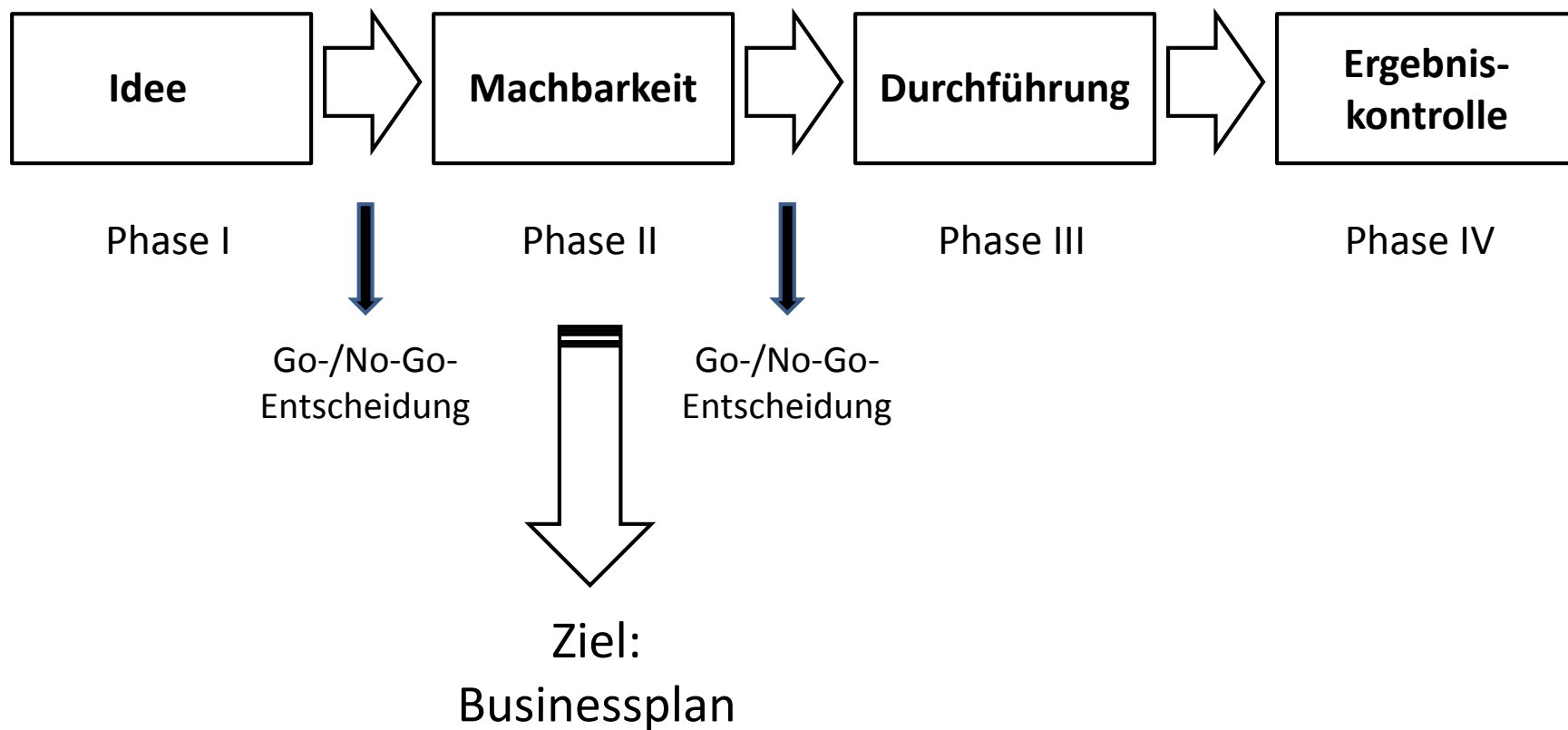
8.1 Vorbereitung: Definition Businessplan

- Schriftliche Zusammenfassung eines unternehmerischen Projekts.
- Im Unterschied zu den behandelten mathematischen Verfahren legt der Businessplan sehr viel Wert auf den gesunden Menschenverstand.

8.1 Vorbereitung: Zu klärende Fragen

- Sind Verfahren der Investitionsrechnung ausreichend für Investitionsentscheidungen?
- Welche Wertevorstellungen, Unternehmensstrategie, etc. zeichnen das Unternehmen aus?
- Wer muss in die Entscheidungsfindung einbezogen werden?
Wie sollten Informationen aufbereitet sein?
- Welche Informationen (Markt, Wettbewerb) belegen die Parameter der Investitionsrechnung?
- Wie wird der Erfolg erreicht (Projektplan, Marketing)?
- Welche Gründe kann es geben, dass „profitable“ Investitionen bei Realisierung zu Verlusten führen?
 - Wer koordiniert beteiligte Unternehmensbereiche und Mitarbeiter?
 - Wie wird der Investitionserfolg gemessen und kontrolliert?

8.1 Vorbereitung: Aufstellung von Investitionsprojekten



Vorbereitung:

- Was sind die Schwerpunkte des Businessplans → Schlüsselfragen?
- Wer ist Adressat des Businessplans und warum? Was muss er wissen?
- Welche Informationen werden benötigt und wer kann sie beschaffen?

Aufbau des Businessplans:

- Titelblatt und Inhaltsverzeichnis
- Management Summary
- Business Case
- Beschreibung Markt- und Wettbewerbsumfeld
- Marktanalyse
- Wettbewerbsanalyse
- Projektplan / Meilensteine
- Marketingplan
- Investitionsrechnung
- Anlagen

9. Grundlagen der Finanzierung:

Übersicht

9.1 Einführung

9.2 Finanzplanung

9.3 Finanzierungsarten

9.1 Einführung: Definition und Ziele der Finanzierung

Definition:

Finanzierung umfasst alle Prozesse zur Bereitstellung und Rückzahlung der finanziellen Mittel, die für Investitionen benötigt werden.

→ Ohne Finanzierung also keine Investition!

Ziel einer Finanzierung:

- Deckung des Kapitalbedarfs
- Sicherung der jederzeitigen Liquidität des Unternehmens

9.2 Finanzplanung: Ziele, Aufgaben und Anforderungen

Bevor eine Finanzierung erfolgen kann, benötigt jedes Unternehmen eine Finanzplanung.

Zielsetzung:

- Sicherung der Liquidität
- Rentabilität des eingesetzten Kapitals

Aufgaben:

- Verminderung der Unsicherheit über zukünftige finanzielle Lage
- Verbesserung der finanziellen Steuerungsmöglichkeiten
- Vermeidung überraschender Liquiditätsengpässe
 - ➔ Vermeidung teurer Kredite und Notliquidation von Vermögensgegenständen
- Zuführung freien Kapitals zu ertragreichen Anlagealternativen

Anforderungen an Finanzpläne:

- Ein- und Auszahlungen müssen vollständig und termingenau erfasst werden
- Übersichtliche Gestaltung
- Erstellung nach dem Bruttoprinzip ➔ keine Saldierungen

9.2 Finanzplanung: Unterscheidungen nach Fristigkeit

Langfristige Finanzplanung:

- Mehrere Jahre (bis 15 Jahre) → Strategie des Unternehmens
- Qualitative Ermittlung des langfristigen Kapitalbedarfs
- Grobe Vorauswahl erforderlicher Finanzierungsmaßnahmen

Mittelfristige Finanzplanung:

- Mehrere Jahre (bis 5 Jahre)
- Mit-Entscheidung über konkrete Investitionsprojekte
- Ermittlung des Finanzbedarfs: Art, Höhe, Zeitpunkt
→ Vorauswahl der Finanzierungsmaßnahmen
- Instrumente: Bewegungsbilanzen, Kapitalflussrechnung prospektiv
→ Steuerung durch Einhaltung von Bilanzstrukturnormen

Kurzfristige Finanzplanung:

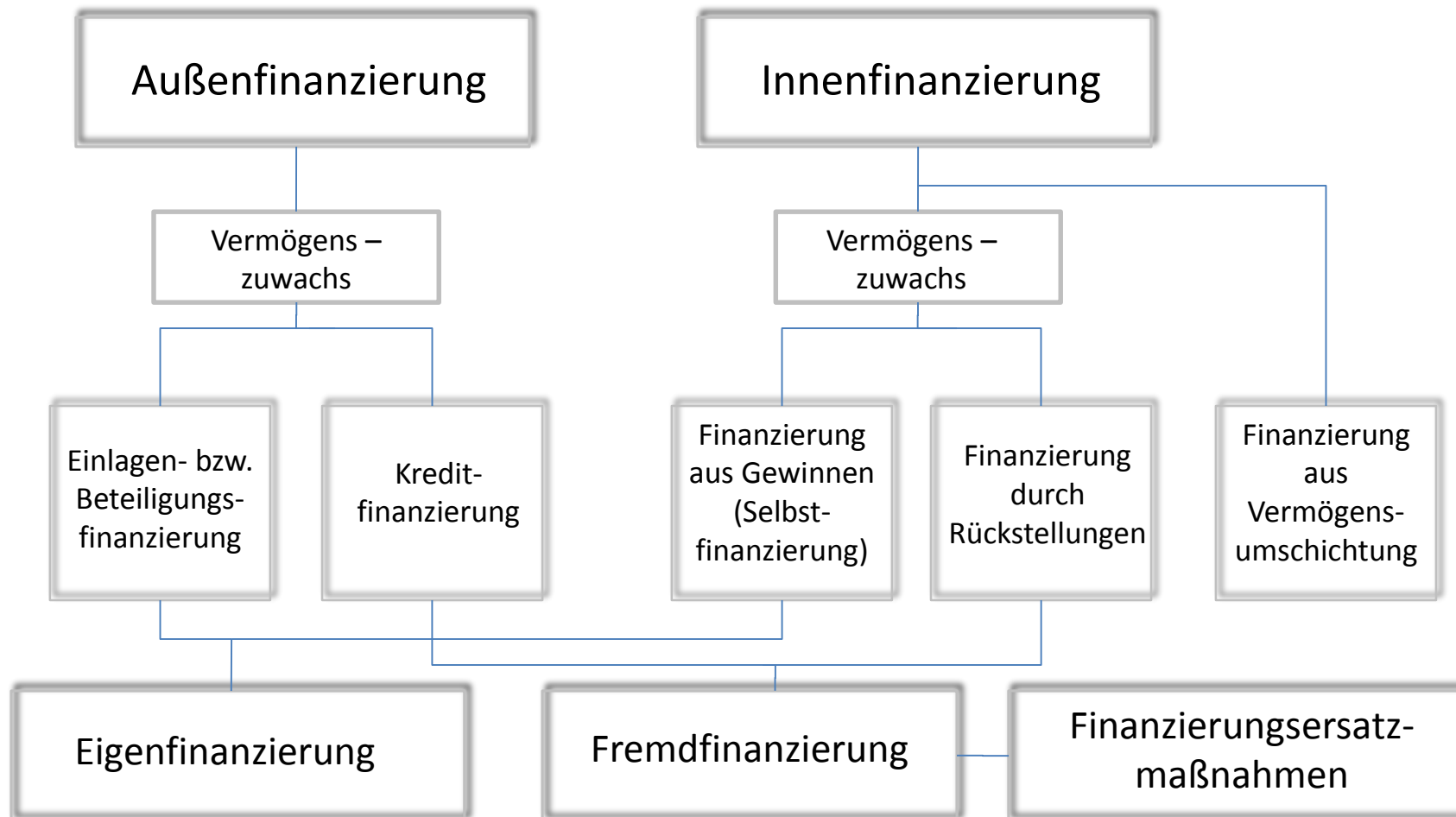
- Mehrere Monate bis 1 Jahr; meist gleitende 12-Monate-Planung
- Abstimmung von Ein- und Auszahlung, Haltung einer Liquiditätsreserve
- Ziel (untergeordnet): Einhaltung der Liquiditätskennzahlen

Cash-Management:

- Wenige Wochen
- Beachtung von Kreditlinien, kurzfristige Anlage überschüssiger Mittel

9.3 Finanzierungsarten:

Überblick



9.3 Finanzierungsarten: Außen- vs. Innenfinanzierung

Außenfinanzierung:

Kapitalgeber führen der Unternehmung neue Zahlungsmittel zu

- Eigen- und Beteiligungsfinanzierung: Kapital von Eigenkapitalgebern
- Fremdfinanzierung: Kapital von Fremdkapitalgebern
- Zwischenformen: z. B. stille Gesellschaft, Wandelschuldverschreibung

Innenfinanzierung:

Innenfinanzierung subsummiert diejenigen Finanzierungsformen, bei denen die finanziellen Mittel aus der unternehmerischen Tätigkeit heraus generiert werden und nicht zur Auszahlung kommen.

- Finanzierung aus Gewinnen
- Finanzierung aus Umsatzerlösen
 - Abschreibungen
 - Rückstellungen

9.3 Finanzierungsarten: Eigen vs. Fremdfinanzierung

Eigenfinanzierung:

Eigenfinanzierung bezeichnet Vorgänge, bei denen dem Unternehmen zusätzliches Eigenkapital zur Verfügung gestellt wird, d.h. bei der die Anteilseigner (Eigentümer) dem Unternehmen Mittel zuführen.

Beispiel: Kapitalerhöhung.

Fremdfinanzierung:

Als Fremdfinanzierung werden alle Vorgänge bezeichnet, durch die dem Unternehmen Fremdkapital zur Verfügung gestellt wird.

Beispiel: Kredit

Unterschied:

Der Unterschied zwischen Eigen- und Fremdkapital besteht darin, dass Eigenkapital vom Kapitalgeber nicht zurückgefordert werden kann.

Mischformen:

Es haben sich verschiedene Mischformen herausgebildet, die nicht eindeutig Eigen- oder Fremdfinanzierung zuzurechnen sind.

9.3 Finanzierungsarten: Arten der Außenfinanzierung

Eigen-und Beteiligungsfinanzierung:

- Ausgabe von Aktien oder Einlage von Gesellschaftern

Fremdfinanzierung:

- Kurzfristige Fremdfinanzierung
 - Von Lieferanten eingeräumte Zahlungsziele (Lieferantenkredit)
 - Anzahlungen von Kunden
 - Kurzfristige Kredite der Bank (Kontokorrentkredit)
- Langfristige Fremdfinanzierung
 - Darlehen
 - Schuldscheindarlehen
 - Industrieobligationen

Mischfinanzierung:

- Genussscheine
- Wandelanleihen

9.3 Finanzierungsarten:

Arten der Innenfinanzierung

Finanzierung aus Gewinnen:

- Offene Selbstfinanzierung
- Stille Selbstfinanzierung

Finanzierung aus Umsatzerlösen:

- Abschreibungen
- Rückstellungen

Sonstige Finanzierungsmöglichkeiten:

- Freisetzung von Vermögen (Vermögensumschichtung)
- Verkürzung der Kapitalbindungsfristen

9.3 Finanzierungsarten:

Eigenschaften der Eigenfinanzierung:

Definition:

- Dem Unternehmen wird Eigenkapital von außen zugeführt.

Eigenkapital:

- Differenz zwischen Vermögen und Schulden → Reinvermögen
- Aktiengesellschaft: Grundkapital mindestens 50.000 EUR
- GmbH: Stammkapital mindestens 25.000 EUR (Haftungsuntergrenze)

Ziel der Eigen-und Beteiligungsfinanzierung:

- Unternehmensgründung
- Finanzierung großer Investitionsvorhaben
- Sicherheitsmittel zur Stärkung der Bonität

Erwartung der Kapitalgeber:

- Rendite über risikoloser festverzinslicher Anlage!

9.3 Finanzierungsarten:

Arten der Fremdfinanzierung:

Arten nach der Herkunft des Kapitals:

- Bankkredite (Darlehen, Kontokorrent, etc.)
- Wertpapiere (verbriefte Verbindlichkeit)
- Kredite von Privatpersonen oder Unternehmen
- Lieferantenkredite (Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen)
- Kundenkredite (Anzahlungen)
- Kredite der öffentlichen Hand (Förderkredite)

Arten nach der rechtlichen Sicherung:

- Schuldrechtlich: Bürgschaft, Garantie, Forderungsabtretung
- Sachenrechtlich:
 - Grundpfandrechte (Grundschild, Hypothek)
 - Pfandrechte (auf bewegliche Sachen)
- Sicherungsübereignung
- Eigentumsvorbehalt

9.3 Finanzierungsarten: Finanzierungsersatzmaßnahmen

Möglichkeiten:

- Miete/ Leasing statt Kauf
- Forderungsverkauf statt Forderungsbestand
 - Factoring
 - Asset-Backed Securities
- Fremdbezug statt Eigenherstellung

Ziel:

- Vermeidung der Bindung von Zahlungsmitteln → Abbau nicht betriebsnotwendiger Vermögensgegenstände

10. Risikowahrnehmung und Risikomanagement:

Übersicht

10.1 Grundlagen

10.2 Risikowahrnehmung

10.3 Risikomanagement

10.1 Grundlagen:

Wie sollen Unternehmen mit Risiken umgehen?

Wie bereits erwähnt, sind Unternehmen bezüglich Unsicherheiten vor folgende Herausforderungen gestellt:

1. Sie müssen Unsicherheiten erkennen (= Risikowahrnehmung).
2. Sie müssen Unsicherheiten reduzieren/kontrollieren (= Risikomanagement).
3. Sie müssen (verbleibende) Unsicherheiten in ihren Entscheidungen berücksichtigen.

Schritt 3 haben wir in Kapitel 7 behandelt.

Jetzt widmen wir uns den Schritten 1 und 2.

10.2 Risikowahrnehmung:

Wie erkennen Unternehmen Risiken?

Unternehmen sind vielfältigen Risiken ausgesetzt. Risiken treten in allen Unternehmensbereichen auf:

- Produktion,
- Finanzen,
- Personal,
- Einkauf,
- Verkauf,
- Marketing,
- Organisation,
- Verwaltung,
- Forschung und Entwicklung,
- Management.

(Quelle: BTU Cottbus, Risikomanagement im Unternehmen).

Da Risiken per Definition Intransparenz (= Unwissen) voraussetzen, gibt es keinen einfachen Weg zur Identifikation von Risiken.

10.2 Risikowahrnehmung: Unternehmerische Risikoarten

(gemäß Nücke H., Feinendegen St: Integriertes Risikomanagement, KPMG, Berlin 1998)

Risikogruppe	Unterart
Allgemeine externe Risiken	<ul style="list-style-type: none">• Gesetzliche Vorschriften• Technologiesprünge• Naturgewalten• Politische Verhältnisse
Leistungswirtschaftliche Risiken	<ul style="list-style-type: none">• Beschaffung• Absatz• Produktion• F&E
Finanzwirtschaftliche Risiken	<ul style="list-style-type: none">• Marktpreise• Schuldnerbonität• Liquidität
Risiken aus Corporate Governance	<ul style="list-style-type: none">• Organisation• Führungsstil• Kommunikation• Unternehmenskultur

10.2 Risikowahrnehmung: Risikorasterung

Für eine realistische Einschätzung der einzelnen Risikobereiche und ihrer spezifischen Risikoaspekte ist die Kenntnis ihrer typischen Charakteristika sehr wichtig. Es ist jeweils zu prüfen, ob der Risikobereich/Risikoaspekt:

- kurzfristig oder langfristig wirkt,
- lokal, regional, national oder international bedeutend ist,
- genau oder nur ungenau abzugrenzen ist (Korrelationen),
- durch einen geringen oder großen Unsicherheitsgrad gekennzeichnet ist,
- große oder kleine Risikohöhen annehmen kann,
- nur einmal, selten oder häufig auftritt,
- große oder kleine Auswirkungen auf die Unternehmenssysteme hat,
- qualitativ bzw. quantitativ messbar und beurteilbar ist.

(Quelle: BTU Cottbus, Risikomanagement im Unternehmen).

10.3 Risikomanagement: Prozess des Risikomanagements

(In Anlehnung an:
BTU Cottbus,
Risikomanagement
im Unternehmen).

Risikostrategie

- Verhältnis Chancen/Risiken
- Maßnahmen nach Schadenshöhe/Frequenz
- Definition maximaler Verlustgrenzen

Risikocontrolling

- Überwachung/Kontrolle der Risiken
- Kontrolle/Anpassung des Risikomanagementprozesses

Risikoidentifikation

- Umfeldbereiche
- Indikatoren/Kenngrößen
- Schwache Signale

Risikosteuerung

- Übernahme vs. Überwälzung
- Begrenzung/Vermeidung
- Verminderung/Kompensation

Risikobeurteilung und -bewertung

- Ursachenanalyse
- Messung
- Bewertung

