

# Finanzwirtschaft

Dr. Mayer & Stefan Schenk, Sprechstunde freitags 9-10 Uhr

Internet: <http://www.tu-bs.de/fiwi>

Mitschrift von: Florian Tute (f.tute@tu-bs.de)

## **Gliederung:**

0. Definition
1. Kurzfristige Liquiditätsdisposition
  - 1.1 Kontokorrentkredit
  - 1.2 Wechseldiskontkredit
  - 1.3 Lieferantenkredit
  - 1.4 Industrieclearing
    - a) klassische Variante
    - b) neue Variante
  - 1.5 Kreditsubstitute
    - a) Factoring
    - b) Forfaitierung
  - 1.6 Zahlungssicherung und Finanzierung im Außenhandel
2. Kurzfristige Anlage von Liquiditätsüberschüssen
  - 2.1 Guthaben auf Kontokorrentkonto
  - 2.2 Anlage als Festgeld/Termingeld bei Banken
  - 2.3 Anlage in Geldmarktfonds
  - 2.4 Kauf von commercial papers
  - 2.5 kurzfristige Anlage in Rentenpapiere
  - 2.6 Kursreagibilität
    - 2.7.1 Anlage in Aktien
    - 2.7.2 Engagement in fremde Währungen
3. Entscheidungsorientierte Systematisierung von Finanzmittelquellen
  - 3.1 Fremdkapital
  - 3.2 Eigen-/ Beteiligungsfinanzierung
  - 3.3 Finanzierung aus dem Umsatzprozess / Selbstfinanzierung
4. Systematisierung der Finanzmärkte
5. Aussagensystem der betriebswirtschaftlichen Zinstheorie
  - 5.1 Elemente der vertikalen Zinsstruktur
  - 5.2 Elemente der horizontalen Zinsstruktur
6. Entscheidungen über die Vermögens- und Kapitalstruktur
  - 6.2 Finanzierungsstrukturgrundsätze
    - 6.2.1 Der finanzwirtschaftliche Leverage-Effekt

- 6.2.2 Determinanten des finanzwirtschaftlichen Risikos
- 6.2.3 Der operative Leverage-Effekt
- 6.2.4 Grad des kombinierten Leverage-Effekts
- 6.3 Traditionelles Kapitalkostenkonzept
- 7. Schuldverschreibungen zur langfristigen Finanzierung
- 7.1 Industrieobligationen / Straight Bonds
- 7.2 Zero – Bonds / Null – Kupon – Anleihe
- 7.3 Floating Rate Notes
- 7.4 Wandanleihen
- 7.5 Optionsschuldverschreibungen
- 7.6 Gewinnschuldverschreibungen

## **Einzel – Investments – Selektion / Dynamische Investitionstheorie**

- 1 Zeitwert des Geldes
- 2 Kapitalwertmethode
- 2.1 Beurteilung der Vorteilhaftigkeit
- 2.2 Prämissen zur Anwendung der Kapitalwertmethode
- 2.3 Alternativvergleich
- 2.3.1 Begriff und Problem
- 2.3.2 Ergänzungsinvestition
- 2.3.3 Begriff der Differenzinvestition
- 3 Annuitätsmethode
- 3.1 Annuität der Anschaffungsausgabe  $a_0$
- 3.2 Annuität der Zahlungsreihe
- 4 Dynamische Amortisationsrechnung
- 4.1 Ermittlung
- 4.3  $t(AZ)$  als Erfolgs- und Risikokriterium
- 5. Vermögensendwertmethode als Modifikation der Kapitalwertmethode
- 5.2 Die Ermittlung des Vermögensendwertes aus Kontenausgleich
- 5.4 Beurteilung der Vermögensendwertmethode
- 6. Die Methoden des internen Zinssatz
- 6.1 Beurteilung einer Investition mit IRR
- 7. Möglicher Widerspruch zwischen Kapitalwertmethode und dem internen Zinssatz beim Alternativenvergleich
- 7.1 Ein Zahlenbeispiel
- 7.2 Zur Entscheidung beim Alternativenvergleich nach dem Ergebnis des Kapitalwerts
- 7.3 Zur Entscheidung beim Alternativenvergleich nach dem Ergebnis des internen Zinssatz
- 7.4 Zum Realitätsbezug der Annahmen über die Verzinsung der Ergänzungsinvestition
- 7.5 Ermittlung des kritischen Zinssatzes / Internen Zinssatzes der Differenzinvestition

**0. Definition:** Finanzmanagement trifft Entscheidungen über die Beschaffung, Umschichtung und Verwendung von Finanzmitteln.

## **1. Kurzfristige Liquiditätsdisposition**

temporärer Kapitalbedarf z. B. für Löhne, Gehälter, Rohstoffe

### **1.1 Kontokorrentkredit**

- Kreditlimit (in der Regel fest), Bereitstellungsgebühren i.d.R. zu zahlen
- Hoher Zinssatz (bis zu 20%), dieser teilt sich jedoch auf wenige Tage auf; Kredit kann jederzeit zurückgezahlt werden → Flexibilität

*Definition:* Überweisungsaufträge zu Lasten des KKT – Kontos in laufender Rechnung bei einem Kreditinstitut. Wird Konto überzogen, wird KKT – Kredit in Anspruch genommen.

- Kosten:*
- Kreditlinie (kostenlos)
  - höhere Linie gegen Bereitstellungsprovision
  - 10% – 17% p.a. (per anno = pro Jahr)
  - durchschnittlich 12% p.a.
  - d.h. nur 1 Monat: 1% p.r.t. (pro rata temporis)
  - nur 1 Tag: 1/30% p.r.t.

*Flexibilität:*

- täglich verfügbar und täglich begleichbar
- kostengünstig und flexibel für kurze Zeiträume

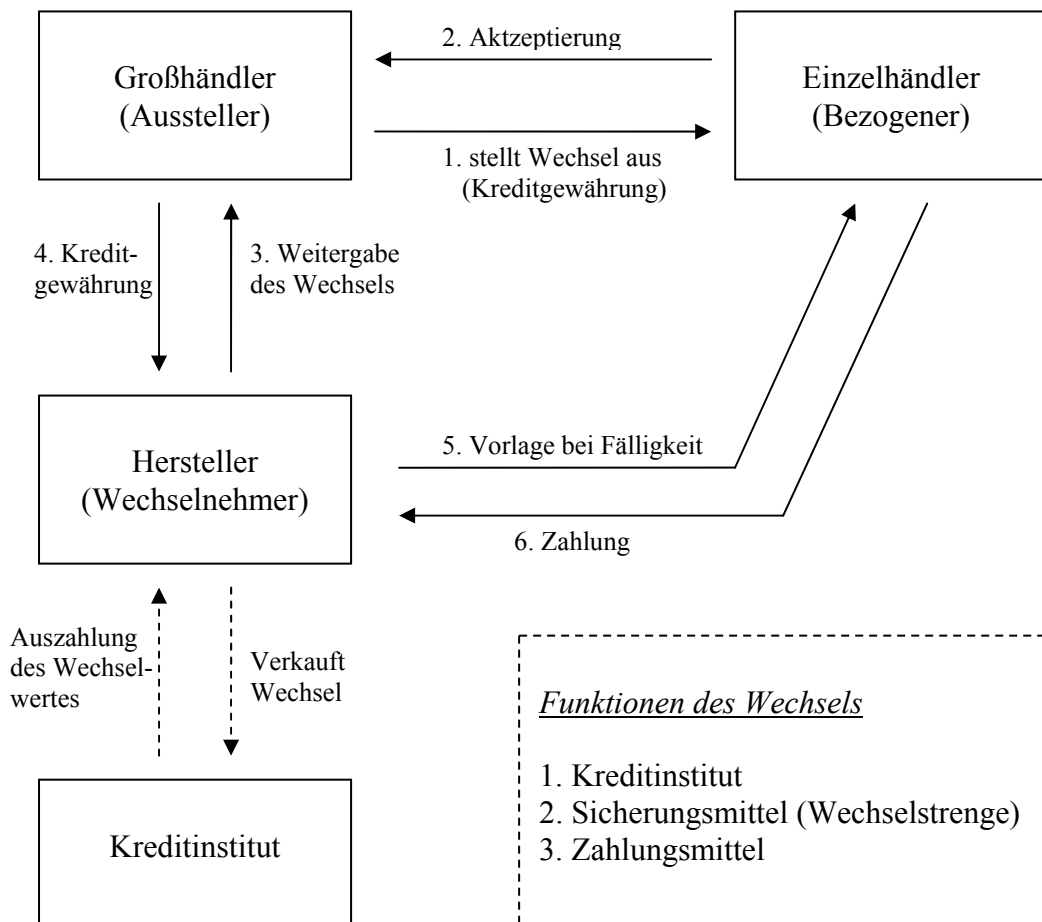
### **1.2 Wechseldiskontkredit**

Rechtsnatur des Wechsel

- Wertpapier
- abstrakt (d.h. losgelöst vom zugrunde liegenden Rechtsgeschäft)
- unterliegt Wechselstrenge, d.h. rechtliche Vorschriften:

Der Wechsel muss folgende Angaben beinhalten:

1. Bezeichnung „Wechsel“
2. unbedingte Ausweisung einer Geldsumme
3. Name des Bezogenen
4. „Verfallzeit“
5. Zahlungsort
6. Name des Wechselnehmers
7. Ort und Tag der Ausstellung
8. Unterschrift des Ausstellers

Grundstruktur:

Definition: vorhandene Besitzwechsel aus Lieferantenkreditge: Währung unter Abzug von Diskontierungskosten an ein Kreditinstitut (Aktivtausch)

Kosten: seit 1999 bankindividueller Diskontsatz zwischen 2,5 – 7,5% p.a. + Spread / Marge: bonitätsabhängiger Deckungsbeitrag ca. 1% p.a. für mittelständische Unternehmen → durchschnittlich 6% p.a.

Flexibilität: Festbetragskredit, der i.d.R. nicht rückgängig gemacht werden kann

Zinsrisiko: alle Marktänderungen führen zu kurzfristiger Zinsanpassung beim KK-Kredit → Auswirkungen auf Finanzierungskosten

Prolongationsrisiko: Einräumung der Kreditlinie abhängig von Bonität/Kreditwürdigkeit → Bei Verschlechterung Kündigung der Kreditlinie oder/und keine Gewährung eines „Ausschlusskredits“, d.h. keine Prolongation → Liquiditätsengpass

- Prinzip der Finanzmittelsubstitution
  - Erwartungen bilden über den Finanzmittelbedarf und über seine Fristigkeit
  - „Basisfinanzierung“ möglichst kostengünstig (unflexibel)
  - Finanzierung kurzfristiger Bedarfsspitzen möglichst flexibel (teuer)

### 1.3 Lieferantenkredit

- Grundüberlegung: Zahlungsziel 30 Tage
- Bankenkreditmarkt: Kontokorrentkredit, Wechseldiskontkredit
- Unternehmerkreditmarkt: Lieferantenkredit

### 1.4 Industrieclearing

#### a) Klassisches Industrieclearing

- operative Beziehung (z.B. Lieferant mit Finanzierungsmittelbedarf)
  - Zahlungszeitpunkt vorziehen (Leading)
- d.h. Geldumwandlungsprozeß beschleunigt, also substituiert andere Kredite
- möchte weniger bezahlen (geringere Zinsen als z.B. KKK)
  - Finanzmittelgeber (Abnehmer) möchte mehr erhalten als bei kurzfristiger Anlage
- Einigung über Konditionen, kommt in Preisvariation zum Ausdruck
  - Kosten: für beide vorteilhaft
  - Flexibilität : unflexibel

#### b) Neue Variante Industrieclearing

- reiner Telefonmarkt
  - erste Industrieadressen (beste Bonität)
  - ohne operative Beziehungen
  - Finanzmittelüberbelastung im kurzfristigen Bereich
- sehr niedrige Kosten, da sich Zinssatz am Inter-Banken-Geldmarkt orientiert (z.B. EURIBOR)
- hohe Flexibilität (insb. Laufzeit)
- ABER:** Grauzone (wg. §1KWG) nur für erste Industrieadressen

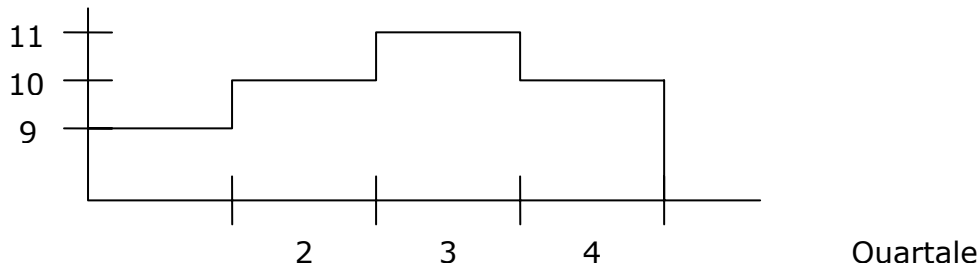
### Kontokorrentkredit versus Wechseldiskontkredit (Flexibilität versus Zinskosten)

Geplanter durchschn. Finanzmittelbedarf: 10 Mio DM (Schwankung zw. 9 und 11 Mio)

Finanzierung: 4 Mio DM Eigenkapital  
3 Mio DM langfristiges Kapital } 7 Mio  
Rest: kurzfristige Finanzmittel

Kontokorrentzins 12% p.a.  
Wechseldiskontzins 6 % p.a. (incl. Spesen)

Entwicklung des Finanzmittelbedarfs:  
FMB



Finanzierungsalternativen:

1) Nur KKK (in Anspruch gen. Kredit x p.r.t. Zinssatz) DM 360.000 Zinskosten

I	2 Mio. zu	<u>3</u>	%	p.r.t.		= 60.000,-
II	3 Mio. zu	<u>3</u>	%	p.r.t.		= 90.000,-
III	4 Mio. zu	<u>3</u>	%	p.r.t.		= 120.000,-
IV	1 Mio. zu	<u>3</u>	%	p.r.t.		= 90.000,-

2) Nur WDK (bei exakter Einstellung!) DM 180.000 Zinskosten

I	2 Mio. zu	<u>1,5</u>	%	p.r.t.		= 30.000,-
II	3 Mio. zu	<u>1,5</u>	%	p.r.t.		= 45.000,-
III	4 Mio. zu	<u>1,5</u>	%	p.r.t.		= 60.000,-
IV	3 Mio. zu	<u>1,5</u>	%	p.r.t.		= 45.000,-

3) WDK 2 Mio.; Spitze KKK DM 260.000 Zinskosten

I-IV	2 Mio. zu	<u>6</u>	%	p.r.t.		= 120.000,-
II	1 Mio. zu	<u>3</u>	%	p.r.t.		= 30.000,-
III	2 Mio. zu	<u>3</u>	%	p.r.t.		= 60.000,-
IV	1 Mio. zu	<u>3</u>	%	p.r.t.		= 30.000,-

4) WDK 3 Mio.,; Spitze KKK DM 210.000 Zinskosten

(d.h. durchschnittlich FMB mit WDK)						
I-IV	2 Mio. zu	<u>6</u>	%	p.r.t.		= 180.000,-
III	3 Mio. zu	<u>3</u>	%	p.r.t.		= 30.000,-

1 Mio Geldanlage in I  
z.B. 3% p.a. → 7.500 DM

### 1.5 Kreditsubstitute

#### a) Factoring

Bewertung:

- Flexibilität: Abtreten der Forderung unflexibel
- Kosten: relativ hoch: Sollzins + Dienstleistungsgebühren + Aufschlag des Schuldners

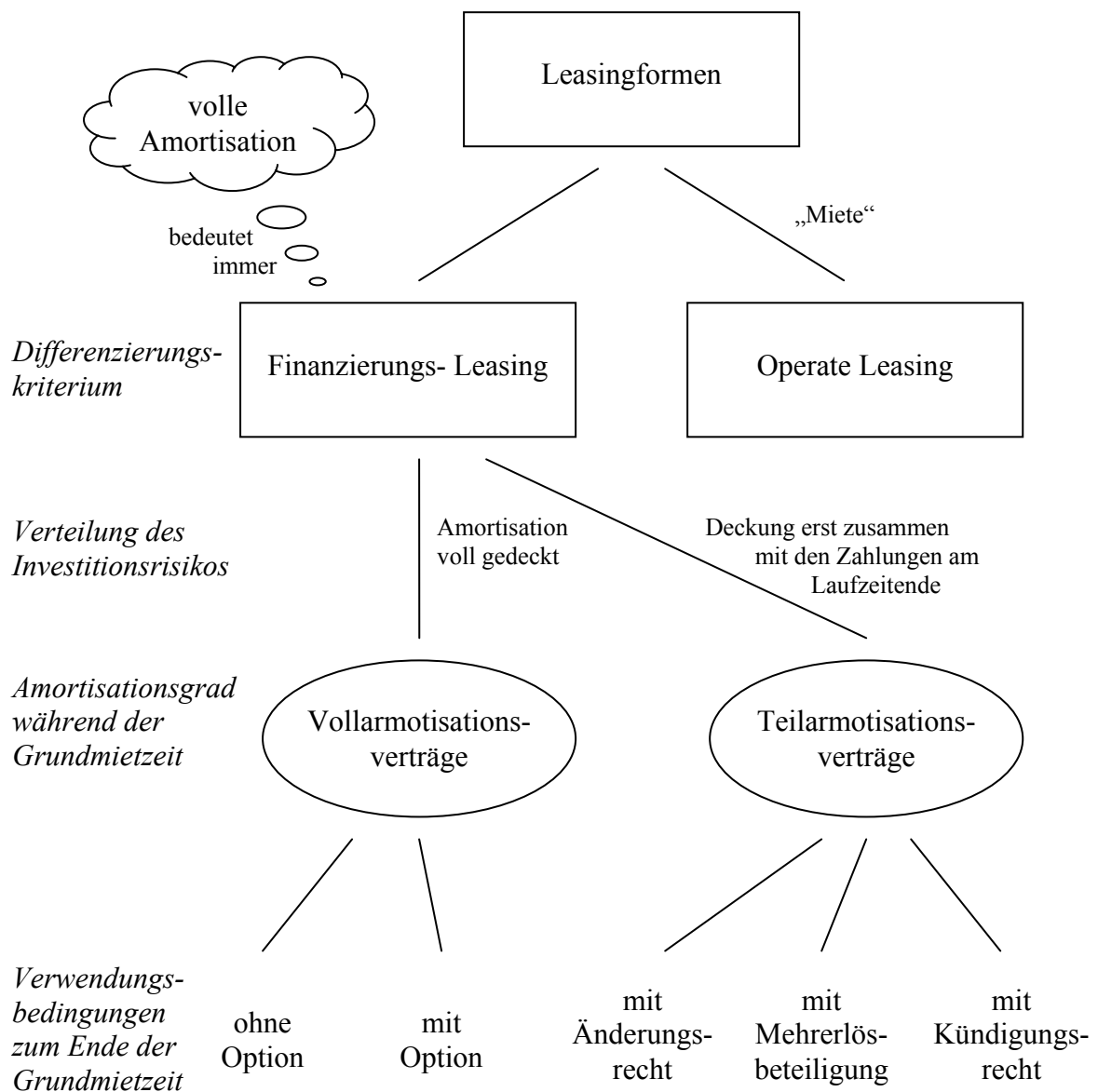
#### b) Forfaitierung

Forderung aus Exportgeschäft, Beurteilung:

→ unflexibel und teuer, jedoch finanzwirtschaftlich sinnvoll, da Risiko des Geschäftspartners im Ausland nur schwer einzuschätzen ist

#### c) Leasing

Übersicht über die Leasingformen



- feste Grundmietzeit, grundsätzlich nicht kündbar
- 40% - 90% der betriebsgewöhnlichen Nutzungsdauer

**Funktionen**

1. - Steuervorteile

- Betriebsausgaben vollständig und in kürzerem Zeitraum absetzbar
- bilanzneutral
- Leasing-Nehmer: Nutzungsrecht
- Leasing-Geber: Eigentum

2. Dienstleistungsinstrument

- Servicedienste, falls z.B. fachmännische Kenntnisse fehlen, Leasinggeber günstiger

3. mittelfristige Objektbindung

- da kein Eigentumserwerb kann Leasingobjekt am Ende der Vertragslaufzeit zurückgegeben werden
- kein Verwendungsrisiko
- Förderung der Innovation

4. Finanzierungsinstrument

- Bereitstellung von Sachkapital ohne Eigeninvestition: Entrichtung der Leasingraten aus dem Umsatzprozess
- „Pay – as – you – earn“ - Effekt

5. für Leasinggesellschaft

- Absatzinstrument
- Absatzförderung zum Zweck der Expansion
- Gewinnmöglichkeiten

6. Alternative zum Kauf auf Kredit (wichtig!)

	<b>Leasing</b>	<b>Kredit</b>
<b>Risikoaufschlag?</b>	durch Eigentum beim Leasinggeber besichert, d.h. Finanzmittelsubstitution	bonitätsabhängig
<b>Liquidisierbarkeit</b>	unflexibel Problem der Fehlinvestition	grundsätzlich revidierbar - Kredit vorzeitig tilgen - Objekt verkaufen
<b>Ersatzzeitpunkt</b>	grundsätzlich am Vertragsende	unabhängig von der Kreditlaufzeit

Beurteilung Leasing:

- Kosten: Leasingrate • 2 = Zins- und Tilgungsrate
- positiv für die Liquidität

ABER: nicht mit Finanzierungskosten verwechseln, da Tilgung für den Erwerb am Eigentum

- negative Rentabilitätswirkung, d.h. teuer!

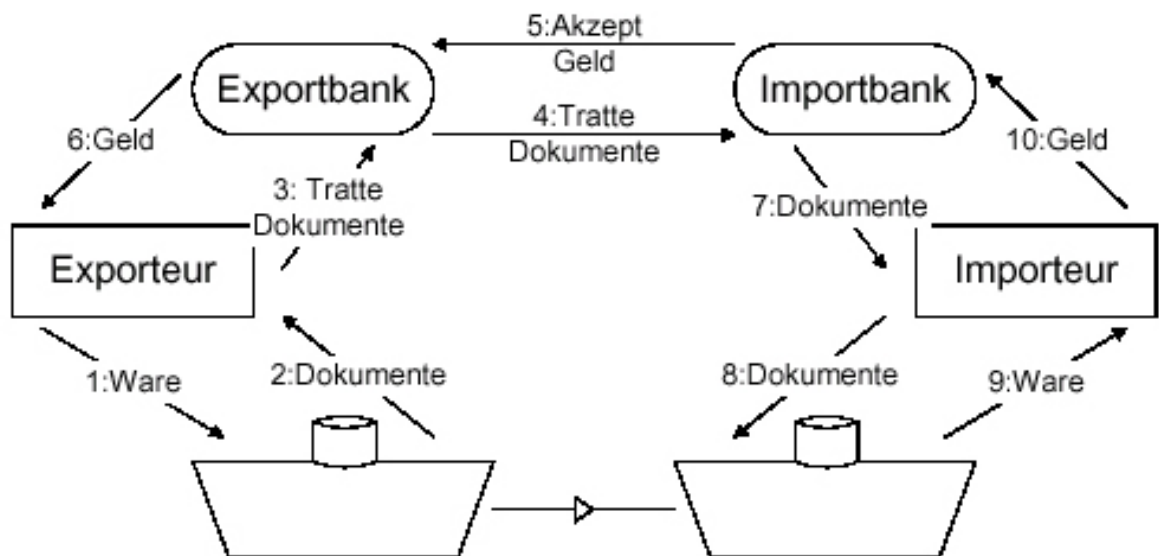
dennoch: Erhöhung des Potentialfaktorenbestandes ohne die Erhöhung der Kapitalbindung



## 1.6 Zahlungssicherung und Finanzierung im Außenhandel

Problem: Bewertung der Bonität d. Abnehmers (im Ausland)

- 1) Clean Payment  
Auslandslieferantenkreditgewährung bzw. -Inanspruchnahme  
- ohne Sicherung, nur an erste Adressen oder Auslandstocher
- 2) Cash against Documents (Kasse (Zahlung) gegen Dokumente)  
- relative Sicherung, billig (nur Transportvorfinanzierung)  
- Problem: Importeur nimmt die Ware nicht ab
- 3) Letter of Credit (Dokumentenakkreditiv)  
Importeur eröffnet ein Akkreditiv bei der Bank, d.h. er zahlt später.  
Der Betrag wird an den Exporteur gegen Übergabe der Dokumente ausgezahlt  
→ größere Sicherheit, Importbank garantiert Zahlung  
→ teuer, da höhere Provisionszahlungen, da Kreditwürdigkeitsprüfung 2x
- 4) Rembourskredit  
- höhere Kosten + größere Zahlungssicherheit  
- Finanzierungseffekt



## **2. Kurzfristige Anlage von Liquiditätsüberschüssen**

### **2.1 Guthaben auf Kontokorrentkonto**

- sehr flexibel
- aber geringe Verzinsung (0 – 1%)

### **2.2 Anlage als Festgeld / Termingeld bei Banken**

- Rendite i.d.R. 1% unter Geldmarktsatz  
z.B. Geldmarktsatz ca 3,85% → Termingeld 90 Tage 2,9%
- Flexibilität geringfügig eingeschränkt, grundsätzlich Möglichkeit der vorzeitigen Kündigung ( → Zahlung von „Strafzins“ )

### **2.3 Anlage in Geldmarktfonds**

- Rendite nahe am Inter – Banken – Geldmarkt – Geldsatz, z.B. 3,2%
- hohe Flexibilität, da täglich verfügbar

EZB – Schlüsselzinssatz

Hauptrefinanzierungs – Zinstender

Mindestbietungssatz vom 18.09.2001 bis 08.11.2001: 3,75%  
seit 08.11.2001: 3,25%

### **2.4 Kauf von Commercial papers**

- erste Adressen begeben kurzfristige Inhaberschuldtitle (Unternehmenskreditmarkt, vorbei an Banken)
- Rendite: EURIBOR + 5 BP (Basispunkte)  
European Inter Bank Offered Rate  
z.B. EURIBOR: 3,5% (1 Monat)  
→ Commercial paper: 3,55% (inkl. 0,05% = 5 BP)
- grundsätzlich am Sekundärmarkt veräußerbar

### **2.5 kurzfristige Anlage in Rentenpapieren**

- festverzinsliche Anleihen der öffentlichen Hand mit langer Laufzeit

z.B. Bundesanleihen

- langfristig, Emittent: Bundesrepublik
- Laufzeit durchschnittlich 10-30 Jahre
- zur Zeit ca 100 börsennotierte Titel
- Rückzahlung zum Nennwert

z.B. Bundesobligationen

- Laufzeit 5 Jahre
- Daueremissionen, über Kreditinstitut
- zum amtlichen Börsenhandel zugelassen

z.B. Bundesschatzbriefe

- Typ A: Jährliche Zahlung der Zinsen
- Typ B: Zinssammlung bis zum Laufzeitende

➔ Fundamentaler Zusammenhang zwischen Zinsrisiko und Kursrisiko

Problem:

- Es kann vorkommen, dass sich während der Laufzeit das Marktzinsniveau ändert
- z.B. sinkt das Zinsniveau, wäre ein entsprechender Käufer der Anleihe durch die Festverzinsung besser gestellt
  - Ein Verkäufer lässt sich dies bezahlen, d.h. Ausgleich durch Kursänderung der Anleihe, im Beispiel steigt Kurs

## 2.6 Kursreagibilität

Zinsänderung von 1%

- Anleihe mit 10 Jahren Laufzeit

Kursänderung um 7%

- Anleihe mit 1 Jahr Laufzeit →  $\Delta$  1%

Finanzwirtschaftlich nicht sinnvoll, kurzfristig in festverzinsliche Anleihen zu investieren, da die mögliche Mehrrendite durch Kursverluste mehrfach überkompensiert werden.

### 2.7.1 Anlage in Aktien

gravierende Kursrisiken vor allem im kurzfristigen Bereich  
d.h. für temporäre Anlage von Liquiditätsüberschüssen Rendite offen, wenig geeignet

### 2.7.2 Engagement in fremde Währungen

Überlegung: Wechsel von € (Heimwährung) in z.B. Poln. Zloty (Auslandswährung), dort Anlage zu besseren Kondition (höhere Zinsen)  
Rücktausch bei Bedarf

➔ DEISENKURSRISIKO

d.h. Veränderung der Austauschverhältnisse, z.B. Befestigung der ausländischen Währung

- Währungsverluste, Kompensation durch Zinsgewinne fraglich
  - ⇒ wenig geeignet

## FAZIT

kurzfristige Liquiditätsüberschüsse nach Rendite- und Flexibilitäts- (Risiko)-Aspekten ist die beste Alternative

### Substitution von Krediten

- d.h. entweder keinen neuen Kredit in Anspruch nehmen oder bestehende Kredite tilgen

### **3. Entscheidungsorientierte Systematisierung von Finanzierungsquellen**

#### **3.1 Fremdkapital**

Eigenschaften von reinem Fremdkapital:

- Liquidität: befristete Laufzeit
  - bei Revolvierung/Prologation längerfristig verfügbar
- Kosten: regelmäßige Zahlung von Zinsen, Tilgung nach Vertrag
  - laufende Auszahlungen unabhängig von Erfolgssituation
- Risiken: Bedienung von Zins- und Tilgungszahlungen
  - Stellung von Sicherheiten
- Kapitalaufnahme von außerhalb der Unternehmung
- Fremdkapital-Geber: Gläubigerrechte, d.h. Anspruch auf Zinszahlung & Rückzahlung der überlassenen Mittel

#### **3.2 Eigen-/ Beteiligungsfinanzierung**

„reines“ Eigenkapital

Beschaffung nach Rechtsform der Unternehmung unterschiedlich

- Liquidität: grundsätzlich unbefristet
  - Höhe: z.B. Personengesellschaft  
GmbH, abhängig von Bereitschaft bisherigen Eigentümer weiteres Eigenkapital einzustellen bzw. weitere Eigenkapitalgeber aufzunehmen
- Kosten: Bedienung aus Restbetrag
  - Partizipation am Verlust
  - i.d.R. bei guter Ertragslage höhere Ausschüttung als Fremdkapital
- Risiken: Ausfall von Zahlungen  
Minderung des ausgewiesenen Kapitals
  - Haftungsfunktion, Insolvenzpuffer
  - Entscheidungs-/ Mitwirkungs- und Kontrollrechte

#### **3.3 Finanzierung aus dem Umsatzprozess / Selbstfinanzierung**

in der Literatur verbreitete Sichtweise

„bilanziell konstatierende“ Selbstfinanzierung

- bilanzielle Sicht betrachtet erst den ex post aufgestellten Jahresabschluss
- Einbehaltung von Gewinn als Selbstfinanzierung  
„temporär akkumulierende“ Gewinne als Selbstfinanzierung
- jede Einnahme aus Umsatzprozess ist Finanzierungsmittelbeschaffung
- Solange für abgegrenzte Zeiträume laufende Einnahmen größer als laufende Ausgaben, fließen dem Unternehmen netto Finanzmittel zu!
- in normalen Nachtragezeiten sind in den Erlösen in jeweiligen Perioden Kalkulationsbestandteile enthalten, die nicht ausgabenwirksam sind  
z.B. Abschreibungen, Rückstellungen
- temporär akkumulierte Finanzmittel werden erst später benötigt  
(für Ersatzinvestitionen, Bedienung)
  - nicht dauerhaft, nur zeitlich begrenzte Ansammlung
  - neben Eigenkapital und Fremdkapital eigenständige Finanzmittelquelle

BEISPIEL: Finanzierung aus Abschreibung

- Lohmann-Ruchti-Effekt (oder Marx-Engels-Effekt)

Betriebe können bei Reinvestition der verdienten Abschreibungsgegenwerte (= Kapitalfreisetzungseffekt) ihrem Potentialfaktorenbestand und damit Kapazität erhöhen (= Kapazitätserweiterungseffekt)

- funktioniert bis zum notwendigen Ersatz der ursprünglichen Potenzialfaktoren (ausgabenwirksam)

in der Literatur

Außenfinanzierung → Finanzierungsmärkte als Quellen

Innenfinanzierung → Absatzmärkte als Quellen

ABER: Erhältlichkeit der Finanzmittel (Literaturdefinition ist nicht sachgerecht)

- Innenfinanzierung kann auf Entscheidungen innerhalb eines Unternehmens zurückgeführt werden
- Außenfinanzierung: Entscheidung von Banken, von Aktionären / Eigentümern und Kunden (diese stehen weit außerhalb des Unternehmens)

#### **4. Systematisierung der Finanzmärkte**

Unterscheidung nach Finanzmittelqualität

- nach Marktteilnehmer
- Bestimmung der Konditionen

a) Geldmarkt

- kurzfristiger Bereich
- reiner Inter-Banken-Handel
- höchste Bonität → kein Risikozuschlag, d.h. Zinssätze „pure rates“

b) Kreditmarkt (KM)

- Kurz-, mittel-, und langfristiger Bereich
- Banken KM → zwischen Bank und Nicht-Bank
- Industrie KM → zwischen 2 Nicht-Banken  
(Kreditwürdigkeitsüberlegungen beeinflussen Konditionen)

c) Kapitalmarkt

- Unbefristete Überlassung von Eigenkapital (z.B. Aktien)
- Langfristige Überlassung von Fremdkapital für erste Adressen

Für internationale Finanzmärkte Systematisierung analog

Euro-Finanz/Offshore – Märkte

- liegen außerhalb des Domicillandes, sind deshalb nicht den rechtlichen Vorschriften eines Währungsgebietes unterworfen
- LIBOR (London Inter Bank Offered Rate) Zinssatz auf Geldmarkt

Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Maschine 1	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	...
Maschine 2		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Maschine 3			2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Maschine 4				2.000	2.000	2.000	2.000	...	...
Erweiterungs- investition M5				2.000	2.000	2.000	2.000	...	...
Erweiterungs- investition M6						2.000	2.000	2.000	2.000
jährliche Abschr. Erlöse	2.000	4.000	6.000	10.000	10.000	12.000	12.000	...	...
kum. Abschr.erlös - i. d. Vorperiode reinvest. Beträge	2.000	6.000	12.000	14.000	16.000	12.000	16.000	...	...
Notwendige Ersatzinvestitionen				8.000	8.000	8.000	16.000	...	...
Kapitalfreisetzung	2.000	6.000	12.000	6.000	8.000	4.000	---	...	...
Verwendung Kapazitäts- erweiterung			8.000 (M5)		8.000 (M6)				

**Beispiel: Maschine kostet 8000€, Abschreibung linear über 4 Jahre**  
 Vgl. Schäfer, Henry: Unternehmensfinanzen, Heidelberg 1998, S. 367 ff. oder Eilenberger, Guido:  
 Finanzwirtschaft, München 1994 S. 272 ff.

## **5. Aussagensystem der betriebswirtschaftlichen Zinstheorie**

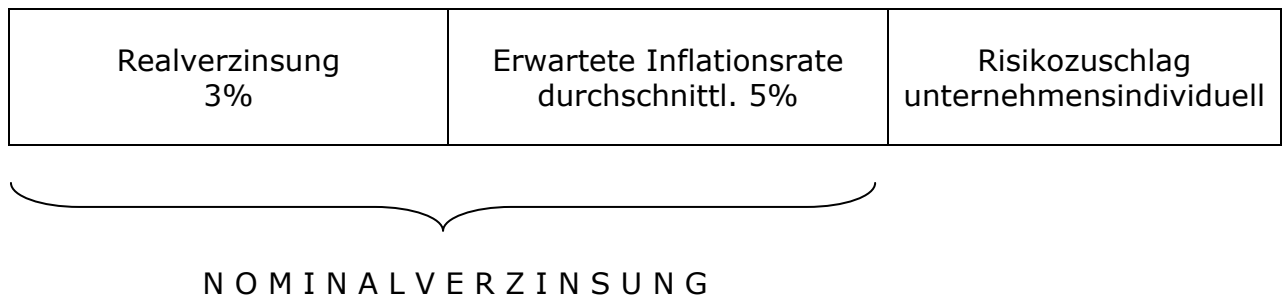
Zinsen als wesentliche Determinante der Finanzierungskosten

→ Zur Erklärung ?

→ Zur Prognose ?

### **5.1 Elemente der vertikalen Zinsstruktur**

z.B. 10,5%



Realverzinsung:

- gibt an, wie viel der Anleger nach dem Ablauf der Anlage real kaufen kann (Prämie für Konsumverzicht).
- schwankt zwischen 0 und 6% in Deutschland historisch

Nominalverzinsung:

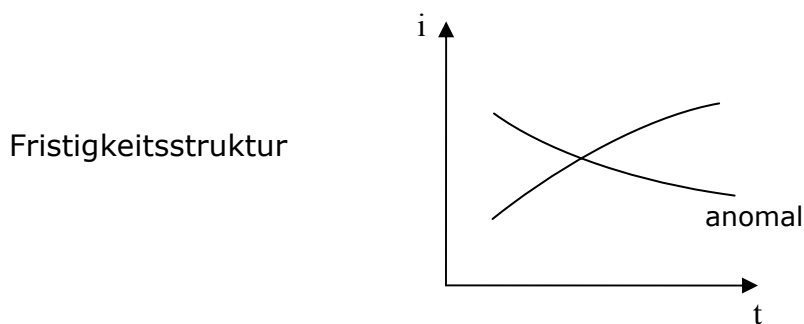
- Nominalzinsniveau schwankt zwischen 5% und 11% (durchschnittlich 8%)
- d.h. Inflationsrate durchschnittlich 5%

Fischer-Effekt:

eindeutiger Zusammenhang zwischen Inflationsniveau und Zinsniveau

Anmerkung: Ein hohes Zinsniveau bedeutet auch eine hohe Inflationsrate

### **5.2 Elemente der horizontalen Zinsstruktur**

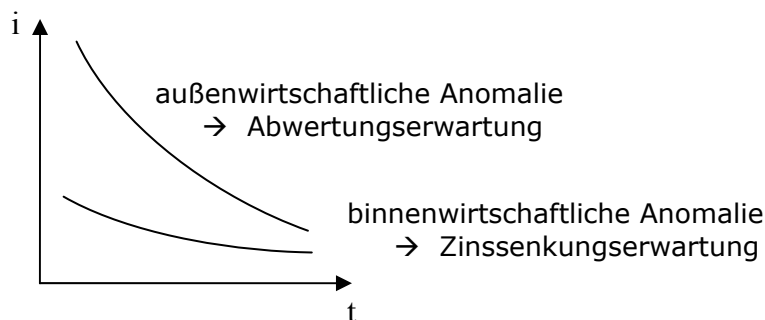


## LIQUIDITÄTSPRÄFERENZTHEORIE

- Finanzmittelanleger: Vorliebe für kurzfristige Geldanlage, langfristiges Engagement nur für höhere Zinsen
- Finanzmittelaufnehmer: langfristige Kapitalaufnahme bedeutet geringeres Prolongationsrisiko, d.h. er ist bereit, mehr dafür zu bezahlen
- ⇒ konkave / normale Zinsfunktion

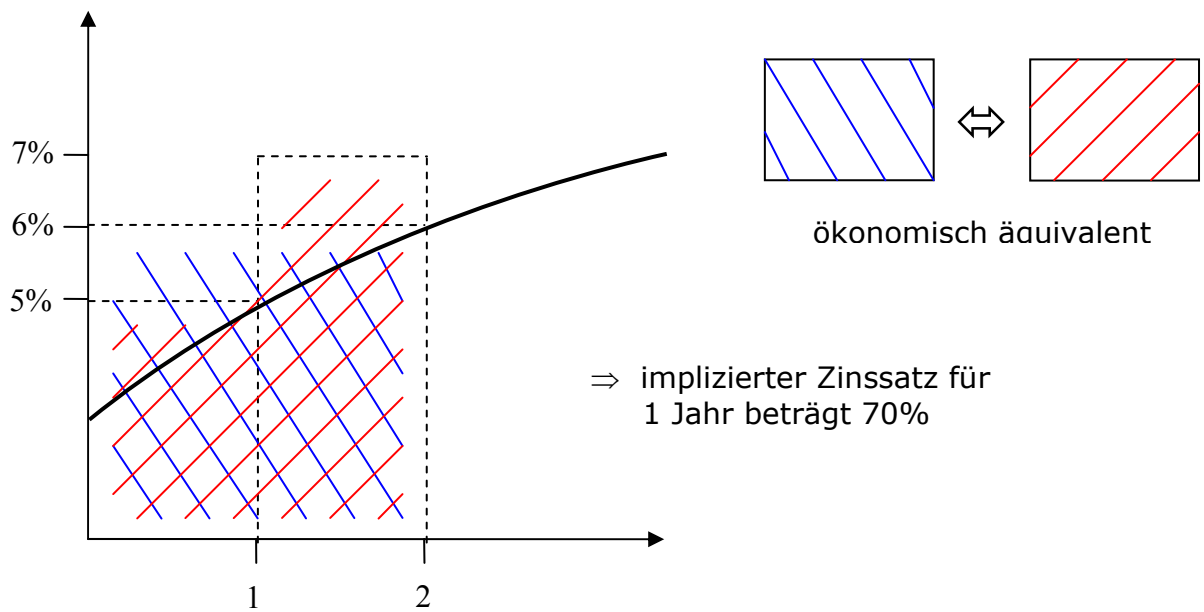
ABER: inverse Zinsfunktion?!

- Indikator für anomale Situationen
- widerspiegelt die Erwartung der Mehrheit der Marktteilnehmer, dass sich Zinsniveau verringern wird
- primär binnenwirtschaftliche Ursachen
- historisch betrachtet hohes Zinsniveau aufgrund Inflationsrate
- veränderte gesamtwirtschaftliche Daten lassen Verringerung des Zinsniveaus erwarten
- Unternehmen nicht mehr bereit, sich zu hohen Zinsen langfristig zu verschulden, d.h. kurzfristig anfinanzieren, dann umfinanzieren
- gestiegene Nachfrage nach kurzfristigen Finanzmitteln führt auf Geldmarkt zu einem höheren Zinsniveau als Kapitalmarkt
- schwach inverse Funktion



- primär außenwirtschaftliche Ursachen
  - Interventionspunktsystem (z.B. EWS I, EWS II)
  - extrem inverse Funktion, d.h. Abwertungsspekulationen führen zu einem drastischen Anstieg des Zinsniveaus, z.B. französischer Franc im März 1983: 100% p.a. für 1 Monat
  - reflektiert das erwartete Ausmaß einer Abwertung
  - besteht nur kurze Zeit, nach einer Abwertung normalisiert sich die Zinsfunktion wieder
- implizierter Zinsterminsatz
  - 2-Jahres-Kreditaufnahme zu 6% p.a. muss äquivalent sein zu
  - 1-Jahres-Kreditaufnahme zu 5% und anschließende 1-Jahres-Revolverung zum dann geltenden Zinsniveau





**6. Entscheidungen über die Vermögens- und Kapitalstruktur**

Aktiva	Passiva
Anlagevermögen (AV)	Eigenkapital (EK)
Umlaufvermögen (UV)	Fremdkapital (FK)

- Investitionsentscheidungen: Vermögensstruktur
- Finanzierungsstruktur: Kapitalstruktur

finanzierungswirtschaftliche Zielgrößen

- Gewinn / Rentabilität
- Liquidität

Hypothesen zur Bilanzstrukturgestaltung (aus Rentabilitäts- und Liquiditätssicht)

1. Hypothese (Aktivseite)  
Der Gewinn (Die Liquidität) ist umso größer, je kleiner (größer) der Anteil der liquiden Vermögenswerte am Vermögen ist.
2. Hypothese (Passivseite)  
Der Gewinn (Die Liquidität) ist umso größer, je höher (geringer) der Anteil der kurzfristigen Finanzierung am Kapitalvolumen ist.

Zielkonflikt

zur 1. Hypothese: Aktivseite

- die Investition in Anlagevermögen führt langfristig zu mehr Gewinn als bei kurzfristigen Anlage der Finanzmittel

zur 2. Hypothese: Passivseite

- kurzfristige Finanzmittel sind billiger als langfristig zur Verfügung stehende Kredite (Liquiditätspräferenzentheorie)

ABER

- dadurch wird das Prolongationsrisiko vergrößert, d.h. die Liquidität verschlechtert

**6.2 Finanzierungsstrukturgrundsätze**

horizontale Bilanzstruktur

- Gegenüberstellung von Vermögen und Kapital
- Konvergenz der Fristigkeit der Kapitalüberlassung mit der Bindungsdauer der Vermögensteile
- goldene Finanzierungsregel: Fristenkongruenz der Kapitalüberlassung und Kapitalbindungsdauer
- langfristiges (lfr) Vermögen / lfr Kapital  $\leq 1$ ,  
kurzfristiger (kfr) Vermögen / kfr Kapital  $\geq 1$
- goldene Bilanzierungsregel: Anlagevermögen / Eigenkapital decken
- Umsatzprozeß kreditieren,  
(Eigenkapital + lfr Fremdkapital) / Anlagevermögen  $\geq 1$

vertikale Bilanzstruktur

- Art und Zusammensetzung des Kapitals (Passivseite)
- vertikale Finanzierungsregel:  
Entsprechung des Beteiligungskapitals mit dem Gläubigerkapital
- (hier fehlt mir ein Unterpunkt, kann den jemand ergänzen)!?!)

Aktiva	Passiva
AV (lfr)	EK (lfr) FK (lfr)
UV	FK (kfr)

Verschuldungsgrad  $V = FK / EK (= 1)$

Es hat sich gezeigt, dass diese Grundsätze

- aus Liquiditätssicht nicht notwendig und
- im Krisenfall meist nicht hinreichend sind
- Regeln beziehen sich auf bilanzielle Bestandsgrößen
- nur unmittelbare Beziehung zu finanziellen Kategorien Einnahmen und Ausgaben

Kritikpunkte

- ① keine Übereinstimmung in der Höhe  
(Stromgrößen werden nicht erfasst), bilanzielles Prinzip der Vorsicht:  
künftige Ausgaben zu hoch & künftige Einnahmen zu niedrig angesetzt  
→ Liquidität erscheint ungünstiger als sie ist
- ② keine Übereinstimmung in der zeitlichen Verteilung, da die unterstellte  
Widergeldwerdung durch den Umsatzprozess im Krisenfall nicht eintritt
- ③ keine Vollständigkeit in der Erfassung der künftigen Zahlungsströme, da bei  
Einnahmen um die Zahlungen aus dem Umsatzprozess nicht aber aus der  
Finanzierung mit Eigenkapital / Fremdkapital berücksichtigt werden  
bei Ausgaben nur Kapitalrückzahlung, nicht Zahlung für betriebliche  
Anschlussprozesse (Reinvestition)

- Liquidität durch Finanzierungsregeln nicht sichergestellt
- Vernachlässigung der Rentabilität

		<u>A. Ertragskraft des Gesamtvermögens: 20% = 20 Mio DM</u>				
V = 1	EK	50 Mio DM		FK-Kosten	4,0 Mio DM	positiver finanzwirt- schaftlicher Leverage- Effekt
	FK	50 Mio DM		Gewinn	16,0 Mio DM	
				EK-Rentabilität	= 32%	
V = 4	EK	20 Mio DM				
	FK	80 Mio DM		FK-Kosten	7,2 Mio DM	
				Gewinn	12,8 Mio DM	
				EK-Rentabilität	= 64%	
		<u>B. Ertragskraft des Gesamtvermögens vor Kapitalkosten: Null</u>				
V = 1	EK	50 Mio DM		FK-Kosten	4,0 Mio DM	negativer finanzwirt- schaftlicher Leverage- Effekt
	FK	50 Mio DM zu 8%		Verlust	4,0 Mio DM	
				EK in 12,5 Jahren	"verbraucht"	
V = 4	EK	20 Mio DM				
	FK	80 Mio DM zu 9%		FK-Kosten	7,2 Mio DM	
				Verlust	7,2 Mio DM	
				EK in knapp 3 Jahren	"verbraucht"	

### 6.2.1 Finanzwirtschaftlicher Leverage-Effekt

- Risiko liegt in der Schwankung der Vermögensertragskraft
- So lange die Ertragskraft des Gesamtvermögens größer als die Fremdkapitalkosten ist, kann die Eigenkapitalrendite gesteigert werden (pos. Leverage-Effekt)
- ABER: neg. Leverage-Effekt

Grad des finanzwirtschaftlichen Leverage-Effektes (GFL):

Sensitivitätsmaß für den Einfluss von Änderungen der Vermögensertragskraft auf Veränderungen der Gewinn und damit der Eigenkapital-Rentabilitätsstruktur

$$\text{GFL: } \frac{\text{relative Gewinnänderung}}{\text{relative Brutto-Gewinnänderung}}$$

$$\text{GFL: } \frac{(P - K_V) X - K_F}{(P - K_V) X - K_F - Z}$$

Legende:

Z	=	Zusätzliche Fremdfinanzierungskosten
P	=	Verkaufspreis
K <sub>V</sub>	=	Variable Stückkosten
K <sub>F</sub>	=	Fixkosten (block)
X	=	Verkaufsmenge

### 6.2.2 Determinanten des finanzwirtschaftlichen Gesamtrisikos

Gesamtrisiko = Kapitalstruktur (finanzwirtschaftlich: Leverage-Effekt,  
Kapitalkosten)

+ Kostenstruktur (operativer Leverage-Effekt)

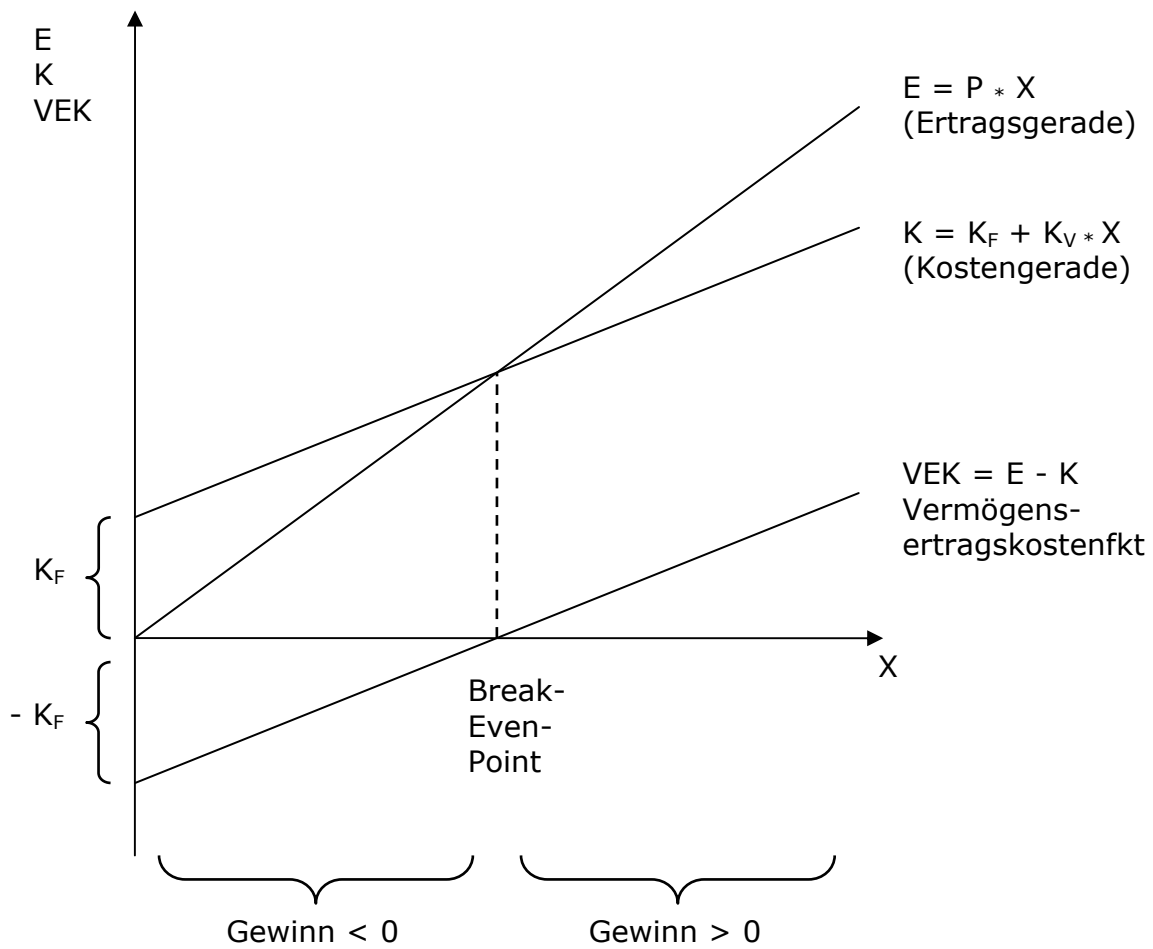
+ Rendite-Struktur (Portfolio – Effekt)

### 6.2.3 Operativer Leverage-Effekt

Auswirkung von Schwankungen des Umsatz (X) auf die Gewinnsituation

→ Grad des operativen Leverage-Effekts (GOL) =  
Verhältnis der relativen Brutto-Gewinnänderung zur relativen Umsatzänderung

$$\text{GOL} = \frac{(P - K_V) X}{(P - K_V) X - K_F}$$

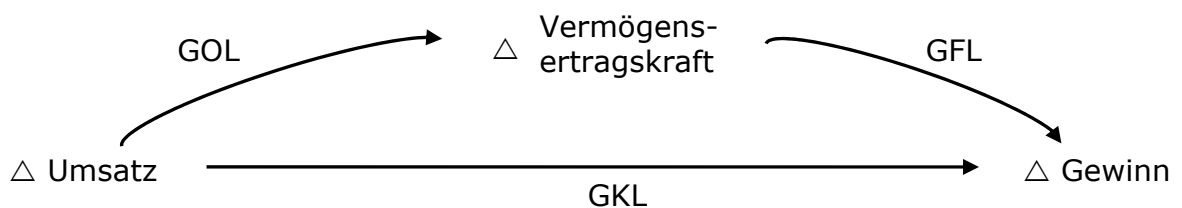


→ Je dichter das Umsatzvolumen am Break-Even-Point liegt, desto größer ist der Grad des operativen Leverage-Effekts als Maßgröße für die operative Risikosituation des Betriebes

### 6.2.4 Grad des kombinierten Leverage-Effekts (GKL)

$$GKL = GOL \cdot GFL$$

Der kombinierte Leverage-Effekt misst den Einfluss von Umsatzänderungen auf Gewinnsituation eines Unternehmens



- Zusammenwirken des GKL führt zu Potenzierung des Risikos
- Anstieg eines Teilrisikos sollte Reduktion eines anderen Teilrisikos zur Folge haben

## Verschuldungsgrad in D

1965:  $V=2$ , d.h. Eigenkapital ca 37% der Bilanzsumme

1998:  $V=4$ , d.h. Eigenkapital ca 18%

### 6.3 Traditionelles Kapitalkonzept

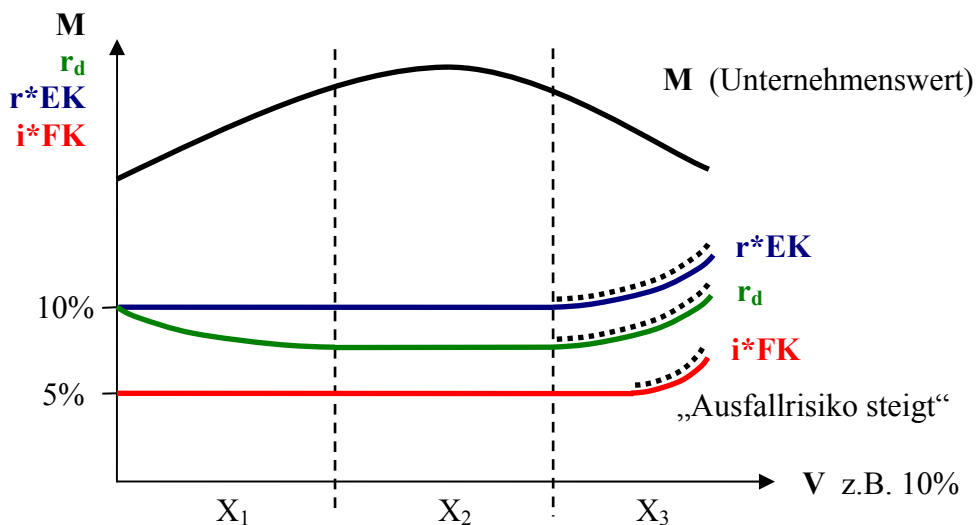
Annahme: Vermögenskraft konstant

Beginnend mit 100% Eigenkapital wird stufenweise teures Eigenkapital durch günstiges Fremdkapital (FK) ersetzt → Substitutionsprozess

Ziel: Optimales Verhältnis von Eigenkapital und Fremdkapital zu erreichen

→ entweder Kapitalkosten minimieren

→ oder Unternehmenswert maximieren



Kapitalkostenkonzept und Marktwert der Unternehmung

$r_d$  (durchschnittliche Kapitalkosten) = Kombination aus  $r^*_{EK}$  und  $i^*_{FK}$

- ..... Eigenkapitalgeber steigert Renditeforderung
  - durchschnittliche Kapitalkosten steigen
  - Ausfallrate steigt

$X_1$  teures Eigenkapital durch Fremdkapital ersetzen (LE – Effekt)

$X_2$  effizienter Bereich

$X_3$  Forderungen der Geldgeber steigen, Risiko steigt → falsche Finanzierung

→ U – förmige Durchschnittskapitalkostenkurve ( $r_d$ )

- Kostenkurve für EK ( $r^*_{EK}$ ) \* = erwartet  
ab einem bestimmten Verschuldungsgrad steigt die Renditeforderung der Eigenkapitalgeber an, da die Funktion „Insolvenzpuffer“ dazu führt, dass Eigenkapital schneller aufgezehrt wird
- Kostenkurve für FK ( $r^*_{FK}$ )  
analog steigt Renditeforderung d. Fremdkapital-Geber, da Eigenkapital im Insolvenzfall nicht mehr für die Bedienung des Kredits (Zins- und Tilgungszahlungen) ausreicht, d.h. Ausfallrisiko steigt

- Verlauf der durchschnittlichen Kapitalkosten  
 $r_d$  verringern sind zunächst, aber mit einem steigenden Eigenkapital- und Fremdkapitalkostenkurven steigt  $r_d$  später wieder an  
 ⇒ Bereich effizienter Kapitalstrukturen

## 7. Schuldverschreibungen zur langfristigen Finanzierung

auch Obligationen  
vertretbare Wertpapiere

### 7.1 Industrieobligationen / Straight Bonds

- Erste Adressen, private Unternehmung, auch Bund, Länder und Gemeinden
- Laufzeit 8-15 Jahre
- Verzinsung zu Beginn festgelegt
- Unternehmensseitig ist die Anleihe jederzeit mit Erfüllung kündbar  
 → Ausgabe neuer Anleihen nur Anpassung an Höhe des Kapitalbedarfs und an Kapitalmarktzinsen

### 7.2 Zero – Bonds / Null-Kupon-Anleihen

„Zinssammler“

- z.B. Pepsi: Laufzeit 3 Jahre, Tilgung 100%, Rendite: 14,14% p.a., Emissionskurs 67,25%
- Laufzeit: 3-35 Jahre
- Mit hohem Abschlag abgezinst emittiert, am Laufzeitende mit Zins und Zinseszins zurückbezahlt
- Kein Wechselanlagerisiko der Zinsen
- Für Emittent während Laufzeit keine Belastung der Liquidität durch Zins- und Tilgungszahlungen!

### 7.3 Floating Rate Notes

- Variable Verzinsung, d.h. Anpassung an Referenzzinssatz findet regelmäßig statt, z.B. alle 6 Monate an 6-Monats-EURIBOR
- Stets marktkonforme Verzinsung
- Höhe wenig flexibel

### 7.4 Wandelanleihen

- Erwerb eines festverzinslichen Wertpapier und zusätzlich Optionsrecht
- Wahl zwischen Warten auf volle Rückzahlung des Nennbetrags oder Umwandlung in eine bestimmte Anzahl von Aktien des Emittenten
- Umtauschanleihen sind Sonderformen
- Anleihe unter dem Kapitalmarktzins liegende Verzinsung
- Daher zusätzliches Recht: Nach einer bestimmten Sperrfrist kann der Käufer die Anleihe in eine bestimmte Stückzahl an Aktien umtauschen
- Mit dem Tausch geht die Obligation unter (vorzeitige Ablösung durch Wandlung)

## 7.5 Optionschuldverschreibungen

- Das zusätzliche Recht besteht in einem Recht auf Aktienbezug (Option)
- Option besteht unabhängig vom Anspruch auf Zins- und Tilgungszahlungen
- Option ohne Obligation (Anleihe): Naked Warrant

## 7.6 Gewinnschuldverschreibungen

- Vereinbart werden ein fester Grundzins und
- nach einer bestimmten Frist ein zusätzlicher Anspruch auf einen Anteil am Gewinn

-----

### **Zum Vergleich:**

#### Aktienanleihen (kurzfristig)

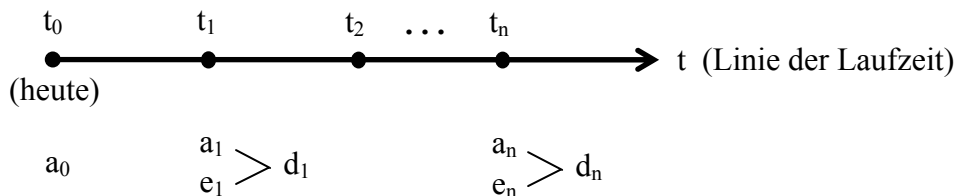
- Rückzahlungswahlrecht in Aktien liegt beim Emittent
- Käufer erhält hohe Verzinsung
- Rückzahlung in Abhängigkeit von dem Kurs der zugrunde gelegten Aktie:  
fällt der Kurs unter Schwelle, erhält der Käufer eine bestimmte Anzahl an Aktien



## Einzel – Investitions – Selektion / Dynamische Investitionstheorie

### 1. Zeitwert des Geldes

- Rechnungswesen: statisch, mit Durchschnittswerten,  
**ABER**  
zu verschiedenen Zeiten anfallende Zahlungen haben einen unterschiedlichen Zeitwert
- Bezugszeitpunkte



- $a_0$  : Anschaffungsausgabe
- $a_1 \dots a_n$  : Laufende Ausgabe
- $e_1 \dots e_n$  : Laufende Einnahmen
- $d_1 \dots d_n$  : Einnahmenüberschuss

⇒ Normalinvestition: Zahlungsreihe mit einem Vorzeichenwechsel  
 $a_0 < 0$  und  $d_1 \dots d_n \geq 0$

a) Beginn der Zahlungsreihe  $t_0$ :

Barwert / Kapitalwert / Net Present Value

→ alle Nominalwerte ( $a_0, d_1 \dots d_n$ ) werden auf  $t_0$  abgezinst (diskontiert)  
 d.h. Barwert = Nominalwert ( $d_1 \dots d_n$ ) \* Abzinsungsfaktor ( $(1+i)^{-n}$ )  
 $i$  = Zins,  $n$  = Jahre

b) Ende der Laufzeit  $t_n$ :

Endwert / Vermögenswert

Endwert = Nominalwert \* Aufzinsungsfaktor  $(1+i)^n$  (Kehrwert  
 Abzinsungsfaktor)

**Beispiel:** Bei einem Zinssatz von 6% sind 100€ heute einem Betrag von 106€  
 in einem Jahr ökonomisch äquivalent; Geldbetrag wird für  $n$  Jahre  
 angelegt/investiert

$$t_0 \rightarrow K_0$$

$$t_1 \rightarrow K_1 = K_0 + K_0 * i = K_0 (1+i)$$

$$t_2 \rightarrow K_0 (1+i)(1+i) = K_0 (1+i)^2$$

$$t_3 \rightarrow K_0 (1+i)^3$$

$$t_n \rightarrow K_0 (1+i)^n \text{ Aufzinsungsfaktor}$$

Einzel – Investitions – Selektion

→ Bestimmung der Vorteilhaftigkeit eines Investitionsobjekts

- Absolute Vorteilhaftigkeit  
d.h. beurteilen, ob eine (einzelne) Investition durchgeführt werden soll
- Relative Vorteilhaftigkeit  
Auswahlproblem beim Alternativenvergleich  
(Welche Alternative ist vorzuziehen?)

**2. Kapitalwertmethode**

**2.1 Beurteilung der Vorteilhaftigkeit**

- Kapitalwert ist die Summe der Barwerte einer Zahlungsreihe
- Unterstellung: Zahlungen fallen diskret ab Beginn der Laufzeit und dann jeweils am Ende der gleich langen (äquivalenten) Perioden an

Nicht uniforme Zahlungsreihen

→ Einzahlungsüberschüsse sind unterschiedlich hoch, also  $d_1 \neq d_2, d_2 \neq d_3$

$C_0$ : Kapitalwert;  $q = 1 + i$

$$\Rightarrow C_0 = -a_0 + d_1 * q^{-1} + d_2 * q^{-2} + \dots + d_n * q^{-n}$$

$$= -a_0 + \sum_{t=1}^n d_t * q^{-t}$$

$i$  : Kalkulationszinssatz

Uniforme, diskrete, äquidistante Zahlungsreihen, d.h.  $d_1 = d_2 = \dots = d_n$

z.B. Rentenzinszahlung, Auszahlung, Lebensversicherung

$$C_0 = -a_0 + d * (q^{-1} + q^{-2} + \dots + q^{-n})$$

$$= a_0 + d * BSF \left( = \frac{q^n - 1}{q^n * (q - 1)} = \frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n} \right)$$

BSF = Barwertsummenfaktor

⇒ Vorteilhaftigkeitskriterium:  $C_0 \geq 0$

**Beispiel:**

t	$a_0 / d_1 \dots d_n$	$q^{-t} (i := 8\%)$	$NCF_t * q^{-t}$
0	- 50.000,-	1,0000	- 50.000,-
1	+ 10.000,-	0,9259	+ 9.259,-
2	+ 15.000,-	0,8573	+ 12.860,-
3	+ 10.000,-	0,7938	+ 7.938,-
4	+ 20.000,-	0,7350	+ 14.700,-
5	+ 10.000,-	0,6806	+ 6.806,-
			( $C_0 > 0$ ) = 1.563,-

⇒ d.h. vorteilhaft

Ist der Kapitalwert größer null und damit vorteilhaft, dann

- (1) wird das eingesetzte Kapital zurückgewonnen,
- (2) verzinst sich die Investition zum Kalkulationszinssatz  $i$  und
- (3) Vermögenszuwachs in Höhe des Kapitalwertes bezogen auf  $t_0$  erwirtschaftet (barwertiger Überschuss)

**Vermögenswert – Beispiel:**  $V$  (gleiche Zahlenreihe s.o.,  $i = 8\%$ )

$t$	$NCF_t$	$z_t$	$\Delta V_t = d_t - z_t$	$V_t = V_{t-1} + \Delta V_t$
0	- 50.000,-	---	- 50.000,-	- 50.000,-
1	+ 10.000,-	4.000,-	+ 6.000,-	- 44.000,-
2	+ 15.000,-	3.520,-	+ 11.480,-	- 32.520,-
3	+ 10.000,-	2.602,-	+ 7.398,-	- 25.122,-
4	+ 20.000,-	2.010,-	+ 17.990,-	- 7.132,-
5	+ 10.000,-	571,-	+ 9.429,-	+ 2.297,-

$z_t$  = rechnerischer Zwischenwert

→ Vermögenswert ist aufgezinster Kapitalwert:  $V_5 = C_0 * (1 + i)^5$

## 2.2 Prämissen zur Anwendung der Kapitalwertmethode

- (1) Bestimmbarkeit von künftigen Zahlungsströmen (Prognoseproblem)

?Kenntnis zukünftiger Zahlungsströme?

- Problem der Planung und nicht der Investitionsrechnung
- Bildung von Annahmen  
Rechnen mit Erwartungswerten

- (2) Zurechenbarkeit von Zahlungsströmen auf Investitionsobjekt

- Zeitlich horizontale Interdependenz:  
geänderte Maschinenbelegung, z.B. neue Etikettiermaschine bei der Biererzeugung
- Zeitlich vertikale Interdependenzen:  
geldliche Nutzung heute, Problem des Planungshorizonts, z.B. in einem Jahr neue Kronkorkenmaschine
- Problem: Zurechnung von Zahlungsströmen
- Vorschlag 60er Jahre: Simultane Investitions- und Finanzplanung

⇒ ist nicht lösungsbedürftig, da die Entscheidung immer auf die Bewertung und Investitionshandlungen und der daraus folgenden **Veränderungen von Zahlungsreihen** ankommt

- (3) Kalkulationszinssatzproblem:

Annahme eines vollkommenen Kapitalmarktes (Zinssatz konstant, Sollzinssatz entspricht Habenzinssatz, unbegrenzt in der Höhe verfügbar)

- vollkommen unmöglich, konkrete Zinshöhen exakt langfristig vorzusagen  
⇒ Prinzip der Finanzmittelsubstitution  
d.h. Kalkulationszinssatz sind die durchschnittlichen Kapitalkosten

### 2.3 Alternativenvergleich

#### 2.3.1 Begriff & Problem

- relative Vorteilhaftigkeit
- Problem: Alternativen mit eventuell unterschiedlich hohen Anschaffungsausgaben, Rückflüssen und Laufzeiten

Beispiel:

t	NCF <sub>t</sub> <sup>I</sup>	NCF <sub>t</sub> <sup>II</sup>	
0	- 50.000,-	- 40.000,-	
1	+ 10.000,-	+ 16.000,-	} d <sub>t</sub> * BSF(8%/3) + 41.232,-
2	+ 15.000,-	+ 16.000,-	
3	+ 10.000,-	+ 16.000,-	
4	+ 20.000,-		
5	+ 10.000,-		
	C <sub>0</sub> <sup>I</sup> = + 1,563,-	C <sub>0</sub> <sup>II</sup> = 1.232,-	

mit i : 8%

relatives Vorteilhaftigkeitskriterium:

$$C_0^I > C_0^{II} ; C_0^I; C_0^{II} \geq 0$$

→ beim Beispiel: C<sub>0</sub><sup>I</sup> > C<sub>0</sub><sup>II</sup>, d.h. I wäre vorzuziehen

→ ABER: in Investition I ist mehr Kapital länger gebunden  
: bei Realisierung von II wären noch Finanzmittel für andere Investitionen oder für Finanzmittelsubstitution verfügbar

#### 2.3.2 Ergänzungsinvestition

- Ein vollständiger Alternativenvergleich kann gegebenenfalls erst durch Bildung einer Ergänzungsinvestition vorgenommen werden
- tatsächlich mögliche Investitionen, d.h. eigenständige Zahlungsrechnungsreihe

##### 1. Möglichkeit: Finanzmittelsubstitution

Wenn die Ergänzungsinvestition zu i verzinst wird, ist der Kapitalwert gleich null  
→ Investitionsalternativen können anhand ihrer originären Zahlungsreihen bewertet werden

##### 2. Möglichkeit: weitere Investition

Beispiel:

	A <sub>0</sub>	d <sub>t</sub>	n
J <sup>I</sup>	-10.000,-	+ 1.800,-	10 Jahre
J <sup>II</sup>	-10.000,-	+ 2.880,-	5 Jahre

$$C_0^I: -10.000 + 1.800 * 6,71 = 2.078$$

$$C_0^{II}: -10.000 + 2.880 * 3,993 = 1.500$$

ABER: Laufzeit von J<sup>I</sup> ist doppelt so lang wie J<sup>II</sup>!

→ Nach 5 Jahren Anschlußinvestition, die Zahlungsreihe soll der zweiten Alternative J<sup>II</sup> entsprechen

Vergleich zw J<sup>I</sup> und J<sup>II</sup> + J<sup>II'</sup>:

$$C_0^{II'} = 1.500 (= C_5^{II'}) * q^{-5} (0,6806) = 1.021$$

$$\Rightarrow C_0^{II} + C_0^{II'} = 2.521$$

### 2.3.3 Begriff der Differenzinvestition

- fiktive Zahlungsreihe
- Ermittlung der Zahlungsreihe:  
Zahlungen der Investition mit der zunächst geringeren Kapitalbindung (II) von den Zahlungen der Investition mit der zunächst höheren Kapitalb. (I) abziehen
- Ermittlung Kapitalwert  $C_0^D$  durch Diskontieren der Differenzzahlungen

Beispiel

t	I	II	D	i : 8%	
0	- 50.000,-	- 40.000,-	- 10.000,-	1,0000	- 10.000,-
1	+ 10.000,-	+ 16.000,-	- 6.000,-	0,9259	- 5.555,-
2	+ 15.000,-	+ 16.000,-	- 1.000,-	0,8570	- 857,-
3	+ 10.000,-	+ 16.000,-	- 6.000,-	0,7938	- 4.763,-
4	+ 20.000,-		+ 20.000,-	0,7350	+ 14.700,-
5	+ 10.000,-		+ 10.000,-	0,6806	+ 6.806,-
$C_0$	+ 1,563,-	+ 1.232,-			$C_0^D = 331,-$

$$C_0^D = C_0^I - C_0^{II} \Leftrightarrow 331 = 1.563 - 1.232$$

- Ökonomische Interpretation: die Differenzinvestition gibt an, wie viel Kapital in der größeren Investition (I) mehr und/oder länger als in der kleineren Investition gebunden ist.
- oder: Realisierung der größeren Investition ist Durchführung der kleineren Zahlungsreihe (II) zuzüglich der Differenzzahlungsreihe äquivalent
  - ⇒ Dies schließt Finanzmittelsubstitutionen zum Kalkulationszinssatz nicht aus, da Kapitalwert dieser Substitution null wäre, würde diese das Ergebnis der isolierten Kapitalwerte der Vergleichsobjekte nicht beeinflussen.

## 3. Annuitätenmethode

### 3.1 Annuität der Anschaffungsausgabe

→ kritischer (mindestens benötigter) durchschnittlicher jährlicher Einnahmeüberschuss ( $d^*$ )

Es gilt:  $C_0 = -a_0 + d_1 * q^{-1} + d_2 * q^{-2} + \dots + d_n * q^{-n}$

↑     !

Ansatz:  $C_0 = 0$

$$\Rightarrow a_0 = d_1 * q^{-1} + \dots + d_n * q^{-n} = d^* * BSF(n,i)$$

Ergebnis:

$$AN(a_0) = d^* = a_0 * 1/BSF = a_0 * KWF(n,i)$$

- vereinfachtes Risikokriterium aus Kapitalwert (Erfolgskriterium) abgeleitet,
- in der Praxis abzuschätzen, wie wahrscheinlich die Erzielung von Einnahmeüberschüssen in voller Höhe von  $d^*$  ist

### 3.2 Annuität der Zahlungsreihe

- durchschnittlicher jährlicher Einzahlungsüberschuss
- Durch KWF wird der Kapitalwert  $C_0$  einer nicht uniformen Zahlungsreihe in eine äquivalente uniforme Zahlungsreihe transformiert

Rechenweg:

(1)  $C_0$  ermitteln

(2)  $AN(C_0) = C_0 * KWF(n, i)$

→ Vorteilhaftigkeitskriterium:  $AN(C_0) > 0$

→ ausschüttbarer Periodenüberschuss; für  $AN(C_0) > 0$  wird neben der Verzinsung des gebundenen Kapitals zu  $i$  jährlich ein durchschnittlicher Geldvermögenszuwachs in Höhe  $AN(C_0)$  erwirtschaftet

Beispiel:  $a_0 = 50.000$ ;  $d_1 = 20.000$ ;  $d_2 = 30.000$ ;  $d_3 = 15.000$ ;  $i = 10\%$

$$(1) C_0 = -50.000 + 18.182 + 24.793 + 11.270 \\ = + 4.245 > 0 : \text{vorteilhaft}$$

$$(2) AN(C_0) = 4.245 * 0,4021 = + 1.707 \\ AN(a_0) = 50.000 * 0,4021 = 20.105$$

→ wenn  $C_0 > 0$ , dann  $AN(C_0) > 0$

→ keine Widersprüche zwischen der Kapitalwertmethode und der Annuitätenmethode

→ durch die Variation der Fragestellung erhalte ich zusätzliche Informationen

## 4. Dynamische Amortisationsrechnung

### 4.1 Ermittlung

- ist die Zeit, in der das eingesetzte Kapital zuzüglich der Verzinsung des gebundenen Kapitals aus Net Cash Flows zurückfließt

für uniforme Zahlungsreihe

$$0 \stackrel{!}{=} C_0 = -a_0 + d * BSF(i, t(AZ))$$

Umformung:  $BSF(i, t(AZ)) = a_0/d$

↳ in Tabelle Barwertsummenfaktor suchen, die den Quotienten  $a_0/d$  nahe kommen, einen nächst höheren und einen nächst niedrigeren

↳ Ermittlung der  $t(AZ)$  durch Interpolation

Beispiel: uniforme Zahlungsreihe

$$a_0 = 100.000; d = 25.000; i = 0,1$$

$$BSF(0,1; t(AZ)) = a_0/d = 100.000/25.000 = 4,0$$

Nach Tabelle / rechnerisch ermittelt:

$$BSF(0,1; 5) = 3,791 \text{ (ist etwas zu wenig)} \rightarrow t(AZ) = 5$$

$$BSF(0,1; 6) = 4,355 \text{ (ist etwas zu viel)} \rightarrow t(AZ) = 6$$

Daher ist auf der Basis (=6) zu interpolieren:

$$\Delta \text{BSF}(0,1; 6) - \text{BSF}(0,1; 5) = 0,564$$

$$\rightarrow x = (4,355 - 4)/(4,355 - 3,791) = 0,63$$

$$t(\text{AZ}) = 6 - 0,63 = 5,37 \Rightarrow \text{ca 5 Jahre und 4,5 Monate}$$

### Beispiel: uniforme Zahlungsreihe

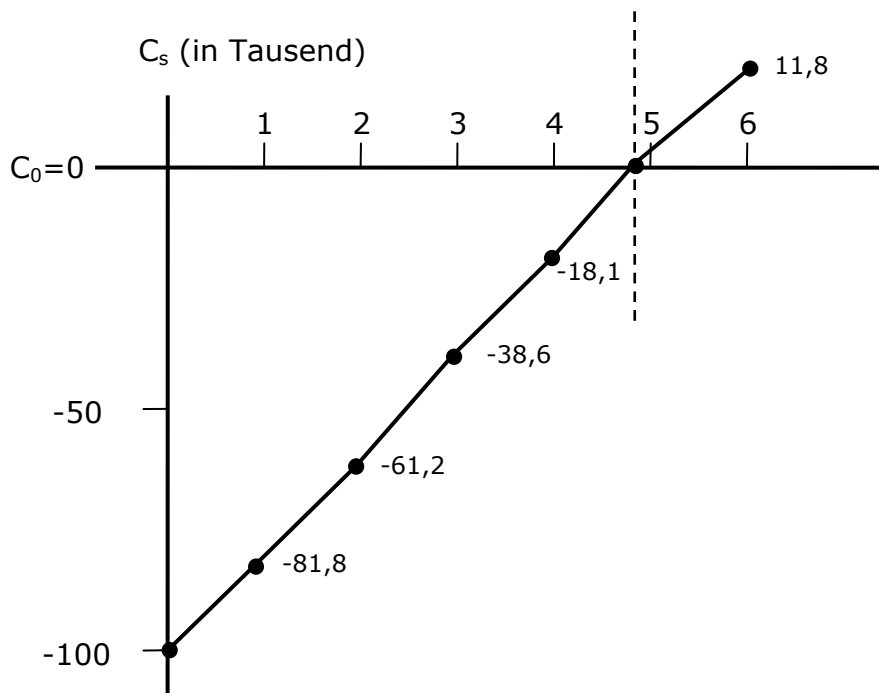
$$a_0 = 100.000; d_1 = 20.000; d_2 = 25.000; d_3 = 30.000; d_4 = 30.000; \\ d_5 = 30.000; d_6 = 20.000; i = 0,1\%$$

(1) Rechnung bis  $t_4$ :

$$C_0^{t=4} = -100.000 + 20.000 * 0,9091 \\ + 25.000 * 0,8264 \\ + 30.000 * 0,7513 \\ + 30.000 * 0,6830 \\ = - 18.129 < 0$$

(2) Rechnung bis  $t_5$ :

$$C_0^{t=5} = C_0^{t=4} + 30.000 * 0,6209 \\ = + 498 > 0$$



$$\text{Differenz: } \Delta = 18.627; x = 498 / 18.627 = 0,027$$

$$T(\text{AZ}) = 5 - 0,027 = 4,973 \text{ Jahre; damit ca 11 } \frac{1}{2} \text{ Monate}$$

### 4.3 $t(AZ)$ als Erfolgs- und Risikokriterium

- Wenn  $C_0 > 0$ , dann  $t(AZ) < n$  ( $n$  = Laufzeit der Investition)
    - ↳ Vorteilhaftigkeitskriterium
  - Vereinfachtes Risikokriterium, da zum Zeitpunkt  $t(AZ)$  der Kapitalwert erstmal null wird
    - ↳ kritischer Wert
  - Zahlungen, die später, also nach  $t(AZ)$  anfallen, erhöhen den Kapitalwert, haben aber keinen Einfluss auf  $t(AZ)$
  - Alternativvergleich: kürzere Amortisationszeit nicht unbedingt geringeres Risiko einer Investition über Wahrscheinlichkeitsverteilung über die Rückflüsse und damit  $C_0^{t=n}$  definiert ist
- ⇒  $t(AZ)$  ist ein einfaches Risikokriterium, Verwendung neben Erfolgskriterien (z.B.  $C_0^{t=n}$ )
- ↳ denn Einzahlungsüberschüsse jenseits  $t(AZ)$  werden nicht berücksichtigt

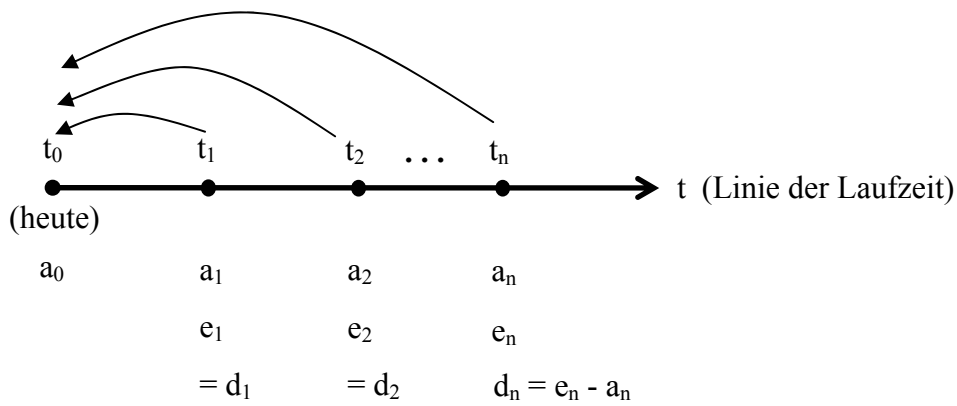
### 5. Vermögensendwertmethode als Modifikation der Kapitalwertmethode

- bei einheitlichen Kalkulationszinssatz ( $i$ ) ist der Vermögensendwert ( $V_n$ ) der aufgezinste  $C_0$ 

$$V_n = C_0 * q^n$$
    - ↳ Vorteilhaftigkeitskriterium:  $V_n \geq 0$
  - materiell andere Ergebnisse bei Rechnern mit differenzierten Zinssätze
 

The diagram shows a central label 'i' on the left. Two arrows branch out from 'i' to the right. The upper arrow points to 'i\_s: Sollzinssatz (Kreditgeschäft)'. The lower arrow points to 'i\_h: Habenzinssatz (Einlagengeschäft)'. The word 'aufspalten' is written between the two arrows, indicating the process of splitting the interest rate.
  - Vermögensendwertmethode mit differenzierten Zinssätzen unterstellt, dass sie genauere Ergebnisse liefert und die finanzwirtschaftliche Realität besser erfasst
- ⇒ Verringerung der Kapitalbindung aus den Rückflüssen wird missverstanden als sukzessive Kreditrückzahlung
- ↳ aus finanzwirtschaftlicher Sicht Fehlinterpretation!





$$V_n = \sum NCF_t * q^{n-t} \quad (5.1)$$

$$V_n = C_0 * q^n \quad (5.2)$$

$$\text{Vorteilhaftigkeitskriterium } V_n \geq 0 \quad (5.3)$$

gespaltener Zinssatz

<b>i<sub>S</sub></b>	<b>i<sub>H</sub></b>
Sollzinssatz	Habenzinssatz
borrowing rate	hiding rate

Unterscheidung in:  
Vermögensendwertmethode mit Kontenausgleich und ohne Kontenausgleich.

### 5.2 Die Ermittlung des Vermögensendwertes aus Kontenausgleich

t	NCF <sub>t</sub> <sup>+</sup>	Haben q <sub>i=0.05</sub> <sup>n=0</sup>	NCF <sub>t</sub> <sup>+</sup> * q <sup>n-t</sup>	NCF <sub>t</sub>	Soll q <sub>i=0.1</sub> <sup>n-t</sup>	NCF <sub>t</sub> <sup>+</sup> * q <sup>n-t</sup>
0				- 100.000,-	1,6105	- 161.050,-
1	+ 30.000,-	1,2155	+ 36.405,-			
2	+ 40.000,-	1,1576	+ 46.304,-			
3	+ 30.000,-	1,1025	+ 33.075,-			
4	+ 20.000,-	1,0500	+ 21.000,-			
5	+ 20.000,-	1,0000	+ 20.000,-			
			= 156.864,-			
			- 161.050,-			
			= - 4.206,-			

$C_0 \text{ }_{i=0,1} = 8.946$   
 $V_n \text{ }_{i=0,1} = 14.412$

t	NCF <sub>t</sub>	V <sub>t-1</sub>	{ 1,1 (Soll) für V <sub>t</sub> = 1 < 0 gespaltener Zinssatz 1,05 (Haben) für V <sub>t</sub> = 1 > 0	V <sub>t</sub>
0	- 200.000,-	-		- 200.000,-
1	+ 50.000,-	- 220.000,-	* 1,1	- 170.000,-
2	+ 60.000,-	- 187.000,-	* 1,1	- 127.000,-
3	+ 70.000,-	- 139.700,-	⋮	- 69.700,-
4	+ 50.000,-	- 76.670,-	⋮	- 26.670,-
5	+ 80.000,-	- 29.337,-	* 1,1	+ 50.663,-
6	+ 60.000,-	+ 53.196,-	* 1,05	+ 113.196,-

$t_{(AZ)} = 4,367$

**5.4 Beurteilung der Vermögenswertmethode**

- Scheingenaugigkeit der Vermögenswertmethode
- es ist fern jeder finanzwirtschaftlichen Realität, dass die Rückflüsse bis zum Ende der Lebensdauer der Investition zum Habenzinssatz angelegt werden

Selbstfinanzierung ist die Finanzierung aus dem Umsatzprozess

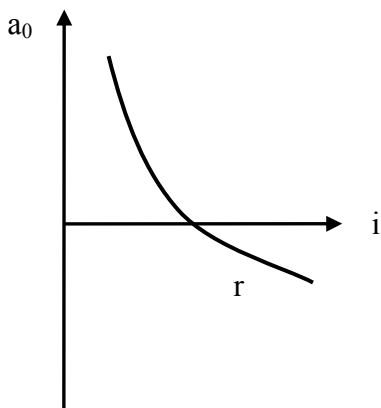
- Der Durchschnitt der Zinssätze der für die Unternehmung relevanten Finanzmarktsegmente kann als Kapitalkosten interpretiert werden!

Die Vermögenswertmethode liefert eine Scheingenaugigkeit!!!

**6. Die Methode des internen Zinssatzes**

**6.1 Beurteilung einer Investition mit IRR**

- relativer Erfolg der Investition (Effektivverzinsung)
- diskrete, äquidistante, uniforme Zahlungsreihe



$$C_0 \stackrel{!}{=} - a_0 + d * BSF(n/r) = 0 \quad (6.1)$$

$$BSF(n/r) = a_0 / d \quad (6.2)$$

Beispiel:

$$a_0 = 45.000,- ; d = + 10.000,- ; n=6$$

mit 6.2  $BSF(6/r) = a_0 / d = 45.000 / 10.000 = 4,5$

Interpolation!

$$\left. \begin{array}{l} 9\% \rightarrow 4,486 \\ 8\% \rightarrow 4,623 \end{array} \right\} \Rightarrow 1\% \text{ entspricht } - 0,137$$

(siehe Tabelle)

$$\left. \begin{array}{l} 4,500 \rightarrow x \\ 4,623 \rightarrow 8\% \end{array} \right\} \Rightarrow - 0,123 \text{ entspricht } x\%$$

$$x\% \frac{- 0,123}{- 0,137} = 0,8979\% \approx 0,9\%$$

$$r = 8\% + x\% = 8\% + 0,9\% = 8,9\% \text{ (interner Zinssatz)}$$

$$C_0 = a_0 + d_1 * \frac{1}{(1+r)} +$$

$$d_2 * \frac{1}{(1+r)^2} + \dots +$$

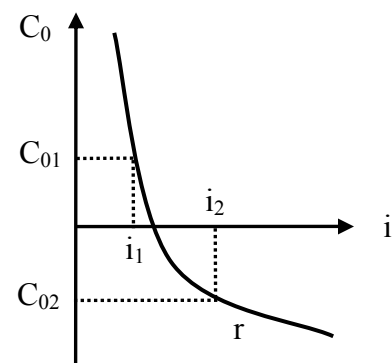
$$d_n * \frac{1}{(1+r)^n} \stackrel{!}{=} 0$$

$$C_0 = - a_0 + \sum_{t=1}^n d_t * (1+r)^{-t} \stackrel{!}{=} 0$$

- analytische Nullbestimmung  
für  $n \geq 3$  nicht mehr möglich!  
da Polynom  $n$  - ten Grades bei  $n$  - Perioden

Berechnung in einem Näherungsverfahren

1. Wähle  $i_1$  (Startwert) und bestimme  $C_{01}$
  2. Wähle  $i_2$  und bestimme  $C_{02}$ ,
- so dass gilt:
- $$i_2 > i_1, \text{ für } C_{01} > 1$$
- $$i_2 < i_1, \text{ für } C_{01} < 1$$



Beispiel:

Gesucht IRR = ?

$$a_0 = -3.700; d_1 = 1.000; d_2 = 1.500; d_3 = 2.000$$

1. Schritt:  $i_1 = 0,1$  (10%)

$$C_{01} = -3.700 + 1.000 * 0,909 \\ + 1.500 * 0,826 \\ + 2.000 * 0,751$$

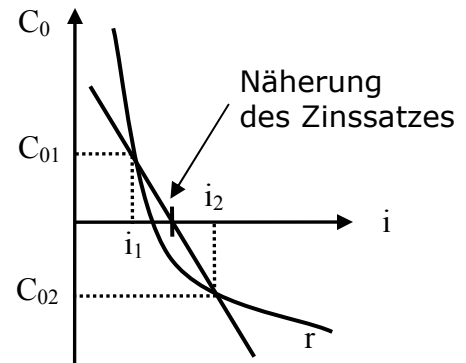
$$C_{01} = -50$$

(zu stark abgezinst)

2. Schritt:  $i_2 = 0,09$  (9%)

$$C_{02} = 3.700 + 1.000 * 0,917 \\ + 1.500 * 0,842 \\ + 2.000 * 0,772$$

$$C_{02} = +24$$



allgemeine Bestimmungsgleichung für lineare Interpolation:

eingesetzt:

$$1/r = 10 - (50) * \frac{9 - 10}{24 - (-50)}$$

$$= 10 * 50/74 = \underline{\underline{9,32\%}}$$

alternativ:

$$1/r = 9 - 24 * \frac{10 - 9}{-50 - 24}$$

$$= 9 * 24/74 = \underline{\underline{9,32\%}}$$

Abb. 9 Graphische Ermittlung des internen Zinssatz

interner Zinssatz = kritischer Zinssatz

Solange  $r > i \Rightarrow C_0 > 0$  (vorteilhaft)  
( $\hookrightarrow$  Kalkulationszinssatz)

(s. Henry Schäfer (LB), Blohm/Linder S.90)

## 7. Möglicher Widerspruch zwischen Kapitalwertmethode und dem internen Zinssatz beim Alternativenvergleich

### 7.1 Zahlenbeispiel

t	NCF <sub>t</sub> <sup>I</sup>	NCF <sub>t</sub> <sup>II</sup>	
0	- 100	- 100	
1	+ 10	+ 115,5	
2	+ 10	-	
3	+ 10	-	
⋮	⋮	⋮	
∞	+ 10	-	

mit  $i = 0,05$   
(Kalkulationszinssatz)

$$\rightarrow C_0^I = - 100 + 10 / 0,05 = + 100 \quad \text{für } n \rightarrow \infty \text{ ist BSF} = 1/i$$

$$\rightarrow C_0^{II} = - 100 + 115,5 * 1,05^{-1} = + 10$$

Ergebnis: beide Kapitalwerte sind positiv, d.h. beide vorteilhaft;  
im Vergleich:  $C_0^I > C_0^{II}$ , d.h. Alternative I ist vorzuziehen

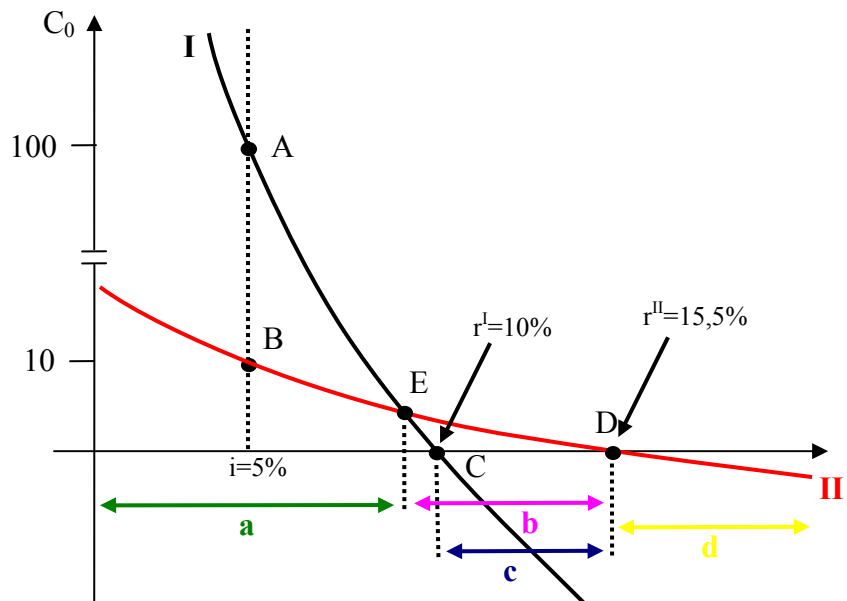
Interner Zinssatz (r):

$$\rightarrow r^I = \frac{NCF^I}{a_0^I} = \frac{10}{100} \equiv 100\% = 10\%$$

$$\rightarrow C_0^{II} = - 100 + \frac{115,5}{1 + r^{II}} \stackrel{!}{=} 0$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{r^{II} = + 15,5\%}}$$

Ergebnis: Der interne Zinssatz beider Alternativen ist größer als der Kalkulationszinssatz, d.h. beide sind vorteilhaft;  
im Vergleich:  $r^I < r^{II}$ , d.h. Alternative II ist vorzuziehen



A:  $C_0^I = 100$ ;  $i = 0,05$ ; C:  $C_0^I = 0$ ;  $r^I = 0,1$   
 B:  $C_0^{II} = 10$ ;  $i = 0,05$ ; D:  $C_0^{II} = 0$ ;  $r^{II} = 0,155$

- a:** bis Punkt E (9,5%): In diesem Bereich ist Alternative I nach  $C_0$  vorteilhafter, ABER bei Berücksichtigung des internen Zinssatzes ist Alternative II vorteilhafter, d.h. solange Kalkulationszinssatz  $i$  kleiner als 9,5% ist (dort ist  $C_0^I = C_0^{II}$ ) erhalten wir einen Widerspruch
- b:** Für den Bereich  $9,5\% < i \leq 15,5\%$  ist Alternative II nach beiden Kriterien ( $C_0^{II}$ ,  $r^{II}$ ) vorteilhaft
- c:** Für den Bereich  $10\% < i \leq 15,5\%$  ist nur noch Alternative II vorteilhaft, Alternative I scheidet aus, da  $C_0^I < 0$  und  $r^I < i$ , d.h. Alternative I ist absolut nicht vorteilhaft
- d:** Ab  $i > 15,5\%$  ist auch Alternative II nicht mehr vorteilhaft!

⇒ Begründung des Zustandekommens des Widerspruchs:

- Widerspruch ist auf unterschiedliche Annahmen hinreichend, d.h. Verzinsung der Ergänzungsinvestition zurückzuführen
- a) Die Selektion der Investitionsobjekte nach dem Kriterium der Kapitalwertmethode unterstellt man eine Verzinsung der Ergänzungsinvestition zum Kalkulationszinssatz ( $i=0,05$ ),
  - b) während man bei der Entscheidung nach dem Kriterium der Methode des internen Zinssatz eine Verzinsung der Ergänzungsinvestition zum internen Zinssatz ( $r^{II} = 0,155$ ) annimmt.

### 7.2 Zur Entscheidung beim Alternativenvergleich nach dem Ergebnis des Kapitalwerts

- Die Beurteilung basiert auf den Annahmen durch den Entscheidungsträger (nicht Prämissen der Methoden)

Ergänzungsinvestition zu Alternative II (geringere Laufzeit)

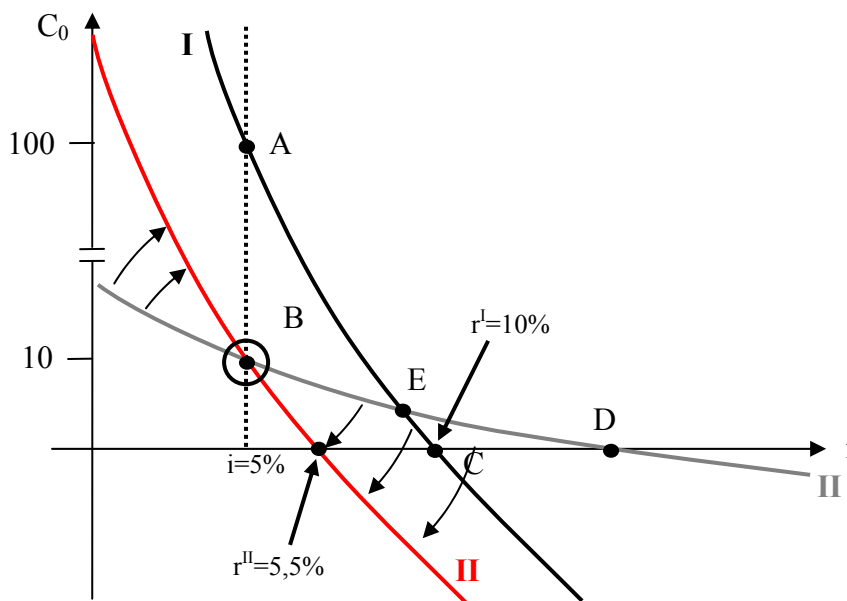
t	$NCF_t^I$	$NCF_t^{II}$	$E^{II}_{(i=0,05)}$	$NCF_t^{II} + E_t^{II}$
0	- 100	- 100	-	- 100
1	+ 10	+ 115,5	- 110	+ 5,5
2	+ 10	/	+ 5,5	+ 5,5
3	+ 10	/	+ 5,5	+ 5,5
⋮	⋮	/	⋮	⋮
∞	+ 10	/	+ 5,5	+ 5,5

→ Kapitalwerte der originären Investitionen sind direkt vergleichbar, da  $C_0^{EII} = 0$

→ Änderung des internen Zinssatzes:  $r^{II + EII} = 0,055$ , d.h. 5,5%

⇒ Widerspruch ist aufgelöst, da  $C_0^I > C_0^{II} = C_0^{II} + C_0^{EII}$ ;  $r^I > r^{II + EII}$

→ graphisch: Drehung der Kapitalwertfunktion der Investition II, um den Punkt B



$$C_0^{II} + E^{II} \rightarrow i = 0,055 + r^{II + EII}$$

⇒ Unter Berücksichtigung der Ergänzungsinvestition (zum Kalkulationszins) hebt sich der Widerspruch auf und Alternative I ist vorzuziehen

### 7.3 Zur Entscheidung beim Alternativenvergleich nach dem Ergebnis des internen Zinssatz

t	$NCF_t^I$	$NCF_t^{II}$	$E^{II}_{(i=0,155)}$	$NCF_t^{II} + E_t^{II}$
0	- 100	- 100	-	- 100
1	+ 10	+ 115,5	- 100	+ 15,5
2	+ 10	/	+ 15,5	+ 15,5
3	+ 10	/	+ 15,5	+ 15,5
⋮	⋮	/	⋮	⋮
∞	+ 10	/	+ 15,5	+ 15,5

→ der interne Zinssatz von  $NCF^{II} + E^{II}$  bleibt unverändert:  $r^{II} + E^{II} = 0,155$

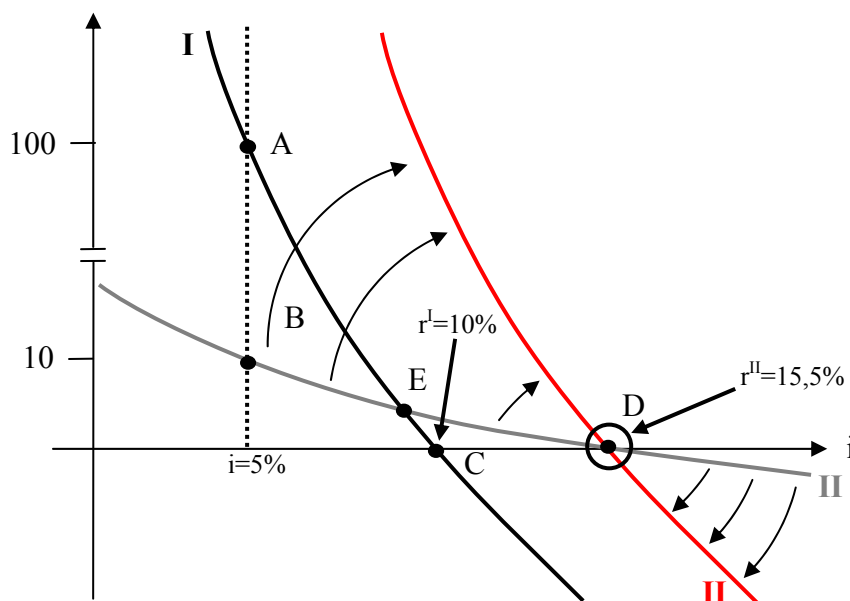
→ es ändert sich der Kapitalwert:

$$C_0^{II + E^{II}} = -100 + 15,5/0,05 \text{ (Diskontierung mit Kalkulationszinssatz)}$$

⇒ Widerspruch aufgehoben, denn

$$\left. \begin{array}{l} r^{II + E^{II}} = r^{II} > r^I \\ C_0^{II + E^{II}} > C_0^I \end{array} \right\} \text{ Alternative II ist vorzuziehen}$$

⇒ Drehung um den Punkt D



### 7.4 Zum Realitätsbezug der Annahmen über die Verzinsung der Ergänzungsinvestition

- für vollständigen Alternativenvergleich muss ein Entscheidungsträger Annahmen über die Verzinsung der Ergänzungsinvestition treffen. Frage: Was ist realistisch?
- Hier: zwei denkbare Möglichkeiten



- Kalkulationszinssatz: allgemeiner, da auf dem Prinzip der Finanzmittelsubstitution beruhend;
- Interner Zinssatz: spezielle Annahme, dass in Ergänzung zu einer erfolgreichen Investition wieder eine gleich erfolgreiche Investition getätigt werden kann, aber: langfristig weniger realistisch

### 7.5 Ermittlung des kritischen Zinssatzes / interner Zinssatz der Differenzinvestition

- fiktive Zahlungsreihe

t	NCF <sub>t</sub> <sup>I</sup>	NCF <sub>t</sub> <sup>II</sup>	Differenzinvestition
0	- 100	- 100	-
1	+ 10	+ 115,5	- 105,5
2	+ 10		+ 10
3	+ 10		+ 10
⋮	⋮		⋮
∞	+ 10		+ 10

Ermittlung des internen Zinssatzes ( $r^D$ ) (uniforme Zahlungsreihe)

$$BSF_{r^D}^{n = \infty} = \frac{a_0}{d} = 105,5 / 10 = 10,55$$

Interpolation:

$$\begin{array}{l}
 n = 50 \\
 BSF_{r^D} = 10,962 \quad \rightarrow \Delta 0,412 \\
 \\
 n = 50 \\
 BSF_{r^D} = 9,915 \quad \rightarrow \text{(Näherung mit } n = 50)
 \end{array}
 \Rightarrow r^D \approx 9,5\%$$

Entscheidung: Wenn der interne Zinssatz der Differenzinvestition größer als der Kalkulationszinssatz ist, dann bringt die Investition I unabhängig vom Ergänzungsinvestitionsproblem einen Vermögenszuwachs gegenüber der Investition II.

- dieses Kriterium ist anwendbar (sinnvoll), wenn zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht über eine Ergänzungsinvestition entschieden werden kann und sich daher der Vergleich auf die originären Zahlungsreihen beschränkt.

⇒ Investition I ist vorzuziehen