Lehrstuhl für
Finanzwirtschaft & Banken
Universität Duisburg-Essen

Investitionsmanagement

- Vorlesung im WS 2009/2010 -

Prof. Dr. Rainer Elschen

RISC-F

Gliederung

1 Ziele des Investitionsmanagements

1.1 Shareholder Value und Rentabilität

1.2 Chancennutzung und Risikobeherrschung

1.3 Liquiditätserhaltung und Unternehmenserhaltung

2 Objekte des Investitionsmanagements

2.1 Materielle und immaterielle Güter (Aktiva)

2.2 Unternehmungen

2.3 Unternehmerische Strategiealternativen

Gliederung

3 Methoden des Investitionsmanagements bei Sicherheit und Existenz eines vollkommenen Kapitalmarkts

3.1 Überblick über Verfahren des Investitionsmanagements

3.2 Einperiodige, isolierte Auswahlentscheidungen

3.3 Statische Investitionsrechenverfahren als Vereinfachung

3.4 Klassische dynamische Investitionsrechenverfahren

3.5 Implizite Prämissen als Folge der Nichtvergleichbarkeit von Zahlungsreihen

3.6 Der vollständige Finanzplan

Gliederung

4 Methoden des Investitionsmanagements bei Sicherheit und Marktunvollkommenheiten

4.1 Berücksichtigung von Steuern

4.2 Weighted Average Cost of Capital

4.3 Existenz differierender Soll- und Habenzinssätze

4.4 Ausgewählte Verfahren der unterjährigen Verzinsung

4.5 Laufzeitabhängige Zinssätze - Die Marktzinsmethode

Gliederung

5 Methoden des Investitionsmanagements zur Berücksichtigung von Unsicherheiten

5.1 Unsicherheit versus Risiko

5.2 Klassische Korrekturverfahren bei Unsicherheit

5.3 Entscheidungsregeln auf der Basis von Verteilungsparametern

5.4 Das Bernoulli-Prinzip

5.5 Der Real Options-Ansatz

Gliederung

6 Unternehmen als Investitionsobjekte - Unternehmensbewertung

6.1 Bewertungsanlässe und Bewertungsziele

6.2 Verfahren der Unternehmensbewertung

6.2.1 Einzelbewertungsverfahren

6.2.2 Gesamtbewertungsverfahren

6.2.3 Mischverfahren

7 Internationales Investitionsmanagement

7.1 Internationale Standortwahl als Investitionskriterium

7.2 Internationale Unternehmensbewertung

Literaturverzeichnis (Allgemein)

- **Schierenbeck, H.** (2008): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 17., vollst. überarb. u. erw. Aufl., München.
- **Kruschwitz, L.** (2002): Finanzierung und Investition, München; Wien.
- **Breuer, W.** (2002): Investition: Entscheidung bei Sicherheit, Bd. 1, 2., korr. Aufl., Wiesbaden.
- **Breuer, W.** (2001): Investition: Entscheidungen bei Risiko, Bd. 2, Wiesbaden.
- **Mensch, G.** (2002): Investition, München; Wien.
- **Boersch, C. / Elschen, R.** (2007): Das Summa Summarum des Management, Wiesbaden.
- **Rappaport, A.** (1999): Shareholder-Value: ein Handbuch für Manager und Investoren, 2. Auflage, Stuttgart.
- **Grob, H. L.** (1989): Investitionsrechnung mit vollständigen Finanzplänen, München.
- **Götze, U.** (1995): ZP-Stichwort: Methode der vollständigen Finanzpläne, in: Zeitschrift für Planung, Bd. 6, Heft 4 S. 389-394

Literaturverzeichnis (Marktzinsmethode)

- **Rolfes, B.** (2003): Moderne Investitionsrechnung: Einführung in die klassische Investitionstheorie und Grundlagen marktorientierter Investitionsentscheidungen, 3., unwesentlich veränd. Aufl., München; Wien.
- **Eisele W./Knobloch A. P.** (2000): Martzinsmethode mit Steuern: Zur Beurteilung der Investitionsvorteilhaftigkeit im Kontext steuerlich beeinflusster Kapitalmarktstrukturen, in: WiSt, S. 62-69.

Literaturverzeichnis (Real Options Approach)

- **Trigeorgis, L.** (2002): Real options: managerial flexibility and strategy in resource allocation, 6. print., Cambridge, Mass.
- **Hull, J. C.** (2006): Optionen, Futures und andere Derivate, 6. Aufl. München.
- **Dixit, A. K. / Pindyck, R. S.** (1994): Investment under uncertainity, Priceton, S. 1-55.
- **Dixit, A. K. / Pindyck, R. S.** (1995): The Options Approach to Capital Investment, in: Harvard Business Review May-June 1995, S. 105-115.
- **Pfnür, A. / Schaefer Ch.** (2001): Realoptionen als Instrument des Investitionscontrollings, in: WiSt (2001), S. 248-252.
- **Bank, M. / Mager, F.** (2000) : Die Warteoption im zeitstetigen Investitionsmodell, in: WiSt (2000), S. 302-307.

Literaturverzeichnis (weitere)

Unternehmensbewertung

- **Peemöller, V. H.** (2002): Praxishandbuch der Unternehmensbewertung, 2., aktualisierte u. erw. Aufl., Herne; Berlin.
- **Löhr, D./Rams A.** (2000): Unternehmensbewertung mit Realoptionen, in: Betriebs-Berater (2000), S. 1983-1989.

Effektivzinsermittlung

- **Frühwirth, M.** (2002): Handbuch der Renditeberechnung, 2., aktualisierte Aufl., München; Wien.

Internationale Standortwahl

- **Hummel, B.** (1997): Internationale Standortentscheidung, Freiburg.

Literaturverzeichnis (weitere)

Analytical Hierarchy Process

- **Saaty, T. L.** (1980): The Analytic Hierarchy Process, New York.
- **Saaty, T. L.** (1986): Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process, in: Management Science (1986), Vol 32, S. 841-855.
- **Hummel, B.** (1997): Internationale Standortentscheidung, Freiburg.
- **Götze, U.** (2006): Investitionsrechnung, 5., überarbeitete Aufl., Berlin.

Internationale Unternehmensbewertung

- **Copeland, T./Koller,T./Murrin, J.** (2002): Unternehmenswert, 3., überarbeitete Aufl., Frankfurt; New York.

Investitionsmanagement

- Vorlesung 1 am 23.10.2009 -

Prof. Dr. Rainer Elschen

Ausblick / Inhaltsverzeichnis

1 Ziele des Investitionsmanagements

1.1 Shareholder Value und Rentabilität

1.2 Chancennutzung und Risikobeherrschung

1.3 Liquiditätserhaltung und Unternehmenserhaltung

1 Ziele des Investitionsmanagements

1.1 Shareholder Value und Rentabilität

„Shareholder Value" beim Einzelunternehmer

Wirtschaftliche Aktivitäten des Einzelunternehmers
(= sein personenbezogenes Unternehm**en!**)

Betreiben einer Unternehm**ung** (**!**)	=>	r_U
Vermieten eines Hauses	=>	r_{A_1}
Halten eines Sparkontos	=>	r_{A_2}
etc.	=>	r_{A_N}

„Shareholder Value" beim Einzelunternehmer

Wirtschaftliches Ziel ist:

Die Wertsteigerung des Unternehm**ens**, nicht der Unternehm**ung!!**

Beides ist jedoch identisch, solange:

$$r_U \geq r_{A_i} \qquad \text{für alle } i=1,\ldots,N$$

Bei Gewinnmaximierung für die Unternehm**ung** gilt dagegen nur:

$$r_U > 0 \quad !$$

Das gilt jeweils nach Steuern und nach Berücksichtigung von Risiko und Risikopräferenz.

„Shareholder Value" beim Gesellschafter

Erst bei mehreren Anteilseignern macht der Ausdruck „Share" Sinn.

Hier will jeder wie der Einzelunternehmer eine Wertsteigerung seines Unternehm**ens** erreichen.

Dies ist nicht immer gleich der Wertsteigerung der gemeinsam betriebenen Unternehm**ung**.

Beides ist nur identisch, solange durchgehend für jeden Partner j gilt:

$$r_{U_j} \geq r_{A_{ij}} \qquad \text{für alle } i=1,...,N \text{ und } j=1,...,K$$

Für jeden Gesellschafter j muss die Rendite seiner Anlage in der Unternehmung r_{U_j} größer sein als die Rendite jeder seiner Alternativanlagen $r_{A_{ij}}$ nach Besteuerung und Berücksichtigung des Risikos.

„Shareholder Value" beim Gesellschafter

Es kommt bereits bei zwei Gesellschaftern zum Konflikt, wenn gilt:

$$r_{U_1} \geq r_{A_{i1}}, \text{ aber } \quad r_{U_2} < r_{A_{i2}}$$

Eine **einheitliche** Unternehmungspolitik kann hier nur noch pauschalisierend betrieben werden.

Es bilden sich Koalitionen und bei Gesellschafterwechseln entstehen c. p. Klientels mit gemeinsamen Renditevorteilen: Steuerklientels, Erwartungsklientels, Risikoklientels.

„Shareholder Value" bei Trennung von Eigentum und Verfügungsmacht

Bei einem einzelnen Anteilseigner und einem einzelnen Manager gilt grundsätzlich dasselbe wie für den Einzelunternehmer.

Die Realisation wird aber durch Agency-Probleme behindert, die durch falsche Anreize (z.B. größen- oder gewinnabhängiges Gehalt der Manager) verstärkt werden.

Bei mehreren Anteilseignern und Managern vergrößern sich die Probleme wegen verstärkter Informations- und Interessens konflikte.

„Shareholder Value" bei Trennung von Eigentum und Verfügungsmacht

Beurteilung durch **Eigentümer** aufgrund von Erfolgsauszahlungen (Dividenden) und Kurswert (objektbedingter Ertragswert künftiger Erfolgszahlungen).

⇓

Informations- und Beurteilungslücke!!
(=> Investor Relations)

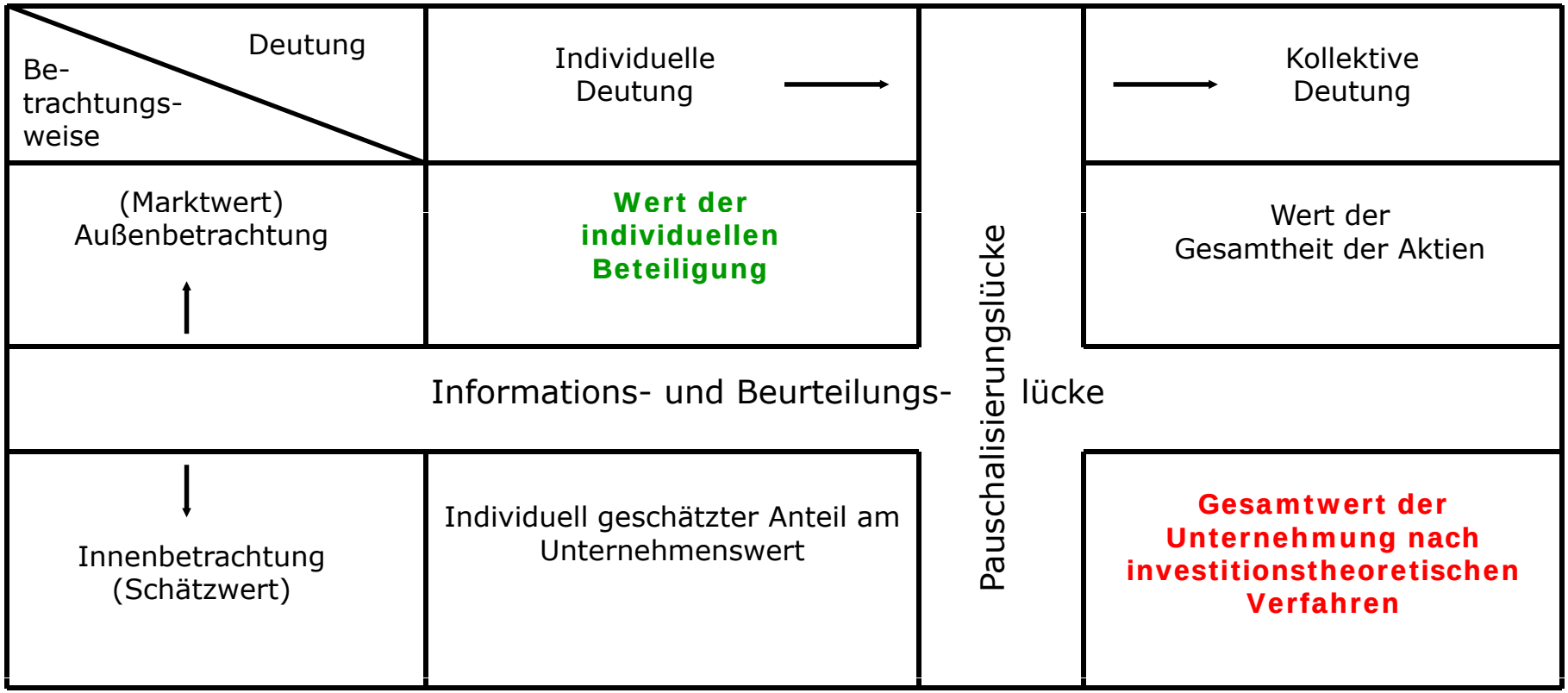
⇑

Beurteilung durch **Manager** aufgrund von intern ermittelten Ertragswertzuwächsen *auch für einzelne Geschäftsbereiche*.

=> unterstellte Alternativanlage:
Kapitalmarktzins plus Risikozuschlag oder durchschnittliches Aktienportfolio.
Informations- und Pauschalisierungsproblem, Gesamtportfolioeffekte!?

Fazit

Der Begriff des „Shareholder Value" ist verwässert. Es gibt vier grundverschiedene Formen:



Auswirkungen des „Shareholder Value" auf das Investitionsmanagement

Interner Zinsfuß	Kapitalwert
Alternativzins der Aktionäre einschließlich Risikozuschlag(!) bildet den **Vergleichszinssatz**	Alternativzins der Aktionäre einschließlich Risikozuschlag(!) bildet den **Kalkulationszinssatz**

Man sollte daher wissen:

1. Was ist der „Shareholder Value"?
2. Wie verhält er sich zu anderen Zielsetzungen?
3. Welche Probleme bereitet seine Umsetzung?

1.2 Chancennutzung und Risikobeherrschung

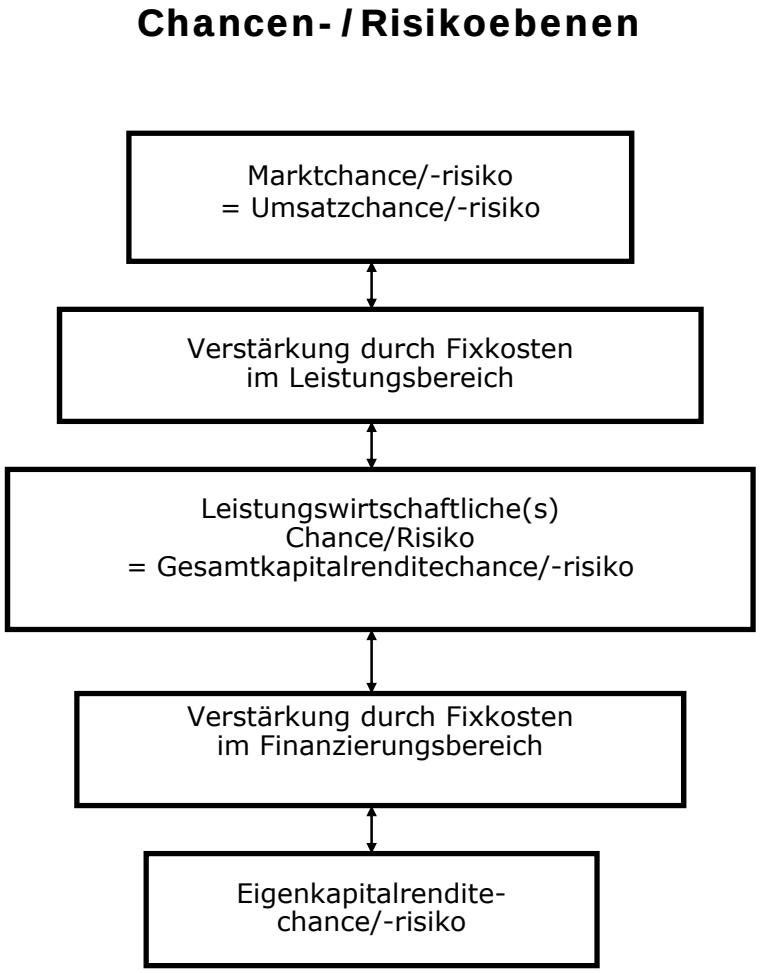
Investition und Finanzierung – Chance und Risiko

Investitionschance/-risiko	Finanzierungschance/-risiko
Umsatzentwicklung Ausgabenentwicklung verknüpft durch **Operating Leverage**	Zinsentwicklung EK Zinsentwicklung FK verknüpft durch **Financial Leverage**

Man sollte daher wissen:

1. Wie lassen sich Chance und Risiko *einzeln* gestalten?
2. Wie kann man beide durch Mischungen beeinflussen?
3. Wie berücksichtigt man (Rest-)Risiken in Kalkülen?

Chancen-/Risikoebenen und die Verstärkerwirkung der Fixkostenstruktur



Erfolgs- und Liquiditätsebenen

Umsatzerlöse/-einzahlungen

./. Leistungswirtschaftiche Kosten/Auszahlungen

= Gesamtkapitalertrag/Einzahlungsüberschuss vor Finanzzahlungen

./. Finanzwirtschaftliche Kosten/Auszahlungen

= Eigenkapitalertrag/ Einzahlungsüberschüsse nach Finanzzahlungen

Finanzierungshebel - Financial Leverage

$$\underbrace{R_{EK} = \frac{G}{EK}}_{\text{Schwankungen auf der Chance-/Risikoebene des Eigenkapitals}} = \underbrace{R_{GK}}_{\text{Schwankungen auf der Chance/Risikoebene des Leistungsbereiches (Verstärkerwirkung für Umsatzrisiken, in der Formel für den Finanzierungshebel nicht erklärt)}} + \underbrace{\left(R_{GK} - K_{FK}\right) \cdot \frac{FK}{EK}}_{\text{Schwankungen auf der Chance-/Risiko-ebene des Finanzierungsbereiches (Verstärkerwirkung für leistungswirtschaftliche Risiken)}}$$

EK = Eigenkapital; R_{EK} = Eigenkapitalrendite; FK = Fremdkapital;
K_{FK} = Fremdkapitalkosten; G = Gewinn; R_{GK} = Gesamtkapitalrendite

Beispiel zum Financial Leverage

Kreditvereinbarung:
Festzins $K_{FK} = 8\%$

Kreditvereinbarung:
$K_{FK} = 4\% + 0{,}5\ R_{GK}$
für $R_{GK} \geq 0$

	$\frac{FK}{EK} = \frac{1}{1}$	$\frac{FK}{EK} = \frac{2}{1}$	$\frac{FK}{EK} = \frac{4}{1}$	$\frac{FK}{EK} = \frac{2}{1}$	$\frac{FK}{EK} = \frac{4}{1}$
$R_{GK} = 12\%$	$12 + (12-8)\frac{1}{1} = 16$	$12 + (12-8)\frac{2}{1} = 20$	$12 + (12-8)\frac{4}{1} = 28$	$12 + (12-10)\frac{2}{1} = 16$	$12 + (12-10)\frac{4}{1} = 20$
$R_{GK} = 4\%$	$4 + (4-8)\frac{1}{1} = 0$	$4 + (4-8)\frac{2}{1} = -4$	$4 + (4-8)\frac{4}{1} = -12$	$4 + (4-6)\frac{2}{1} = 0$	$4 + (4-6)\frac{4}{1} = -4$
$R_{GK} = -4\%$	$-4 + (-4-8)\frac{1}{1} = -16$	$-4 + (-4-8)\frac{2}{1} = -28$	$-4 + (-4-8)\frac{4}{1} = -52$	$-4 + (-4-4)\frac{2}{1} = -20$	$-4 + (-4-4)\frac{4}{1} = -36$

Trotz unterschiedlicher FK-Quoten: für $R_{GK} \geq 0$ gleiches Finanzierungsrisiko
⟶ Bilanzanalyse und Vertragsstrukturen

1.3 Liquiditätserhaltung und Unternehmenserhaltung

Erhaltung von Rentabilität und Liquidität

Liquiditätserhaltung	**Unternehmungserhaltung**
notwendige Vorbedingung der Unternehm*ungs*erhaltung	nicht notwendige Bedingung bei Unternehm*ens*erhaltung
Kontrolle durch Liquiditätsrechnungen	Kontrolle durch Rentabilitätsrechnungen

Man sollte wissen:

1. Was ist der Unterschied zwischen Liquidität und Rentabilität?
2. Warum ist Unternehmungserhaltung nicht immer erwünscht?
3. Wie sind Liquidität und Rentabilität simultan zu überwachen?

Literaturhinweise zu Vorlesung 1

- **Boersch, C./Elschen, R.** (2007): Das Summa Summarum des Managements, S. 315-325.
- **Breuer, W.** (2002): Investition: Entscheidung bei Sicherheit , Bd. I, Kap. II, III, IV.
- **Rappaport, A.** (1999): Shareholder Value: ein Handbuch für Manager und Investoren.

Lehrstuhl für Finanzwirtschaft & Banken
Universität Duisburg-Essen

Investitionsmanagement

- Vorlesung 2 am 30.10.2009 -

Prof. Dr. Rainer Elschen

RISC-F

Rückblick

1 Ziele des Investitionsmanagements

- ✓ *1.1 Shareholder Value und Rentabilität*
- ✓ *1.2 Chancennutzung und Risikobeherrschung*
- ✓ *1.3 Liquiditätserhaltung und Unternehmenserhaltung*

Ausblick / Inhaltsverzeichnis

2 Objekte des Investitionsmanagements

2.1 Materielle und immaterielle Güter (Aktiva)

2.2 Unternehmungen

2.3 Unternehmerische Strategiealternativen

3 Methoden des Investitionsmanagements bei Sicherheit und Existenz eines vollkommenen Kapitalmarkts

3.1 Überblick über Verfahren des Investitionsmanagements

3.2 Einperiodige, isolierte Auswahlentscheidungen

3.3 Statische Investitionsrechenverfahren als Vereinfachung

3.4 Klassische dynamische Investitionsrechenverfahren

2 Objekte des Investitionsmanagements

2.1 Materielle und immaterielle Güter (Aktiva)

Güter als Objekte des Investitionsmanagements

Materielle Güter		**Immaterielle Güter**	
nicht abschreibbar	abschreibbar	nicht aktivierbar	aktivierbar
starke Abweichung zwischen Finanz- und Erfolgswirksamkeit	mittl. Abweichung zwischen Finanz- und Erfolgswirksamkeit	keine Abweichung zwischen Finanz- und Erfolgswirksamkeit	wie bei abschreib-baren und nicht abschreibbaren materiellen Gütern

Man sollte wissen:

1. Warum müssen güter- und informationswirtschaftliche Betrachtungen in die Investitionsanalyse einfließen?
2. Wann stimmen Zahlungs- und Erfolgswirkungen nicht überein?
3. Welche Rückwirkungen ergeben sich auf den Zahlungsstrom?
4. Wie beeinflusst das die Vorteilhaftigkeit der Investition?

2.2 Unternehmungen

Unternehmungen als Objekte des Investitionsmanagements

„Asset Deal“	„Share Deal“
Kauf von Vermögen und Schulden = Unternehmungsehe ***ohne*** Gütertrennung Auflösung stiller Reserven möglich => dann neue AfA-Basis erworbener Geschäftswert komplexe steuerrechtliche Regelungen	Kauf der Unternehmungsanteile = Unternehmensehe ***mit*** Gütertrennung keine Auflösung stiller Reserven => alte AfA-Basis kein erworbener Geschäftswert komplexe steuerrechtliche Regelungen

Man sollte wissen:

1. Welche Grundformen des Unternehmungserwerbs gibt es?
2. Warum ist es wichtig, diese zu unterscheiden?
3. Was unterscheidet Anteilsrechts- und Substanzerwerb?

2.3 Unternehmerische Strategiealternativen

Strategien als Objekte des Investitionsmanagements

Einzelstrategien	**Mischungsstrategien**
Richtungsstrategie Kostenführer/Qualitätsführer/Nischen *Porter* kombinierte Markt-/Produktwahlstrategie alte, neue Märkte/alte, neue Produkte *Ansoff* „Positionierungsstrategie" Marktattraktivität/rel. Wettbewerbsvorteil *McKinsey Company*	Risikomischung durch klassisches (Investitions-)Portfolio Mittelwert/Standardabweichung *Markowitz* Altersmischung durch („Lebenszyklus")-Portfolio Lebenszyklus und Lernkurve *Boston Consulting Group*

Man sollte wissen:

1. Welche Vorteile hat die „Investition in Strategien"?
2. Welche Strategiemodelle werden angeboten?
3. Welche(s) Modell(kombination) eignet sich ?

3 Methoden des Investitionsmanagements bei Sicherheit und Existenz eines vollkommenen Kapitalmarkts

3.1 Überblick über Verfahren des Investitionsmanagements

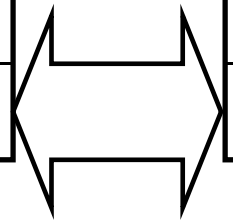
Investitionsauswahlverfahren - Überblick

Merkmal	Merkmalsausprägungen	Methoden
Zielsetzung	einfach/mehrfach-ökonomisch/nicht ökonomisch	einfacher Vorteilsvergleich/Scoring Modelle
Periodenbezug	einperiodig/mehrperiodig	statische - dynamische Methoden; zeitpunkt- und zeitraumbezogene Methoden
Vollständigkeit des Entscheidungsmodells	vollständig/nicht vollständig	impl.-explizite Prämissen/exakte-pauschale Ann., mit u. ohne Steuern, laufzeitkonforme Finanzierung
Daten- und Ergebnissicherheit	einwertige Erwartungen/ mehrwertige Erwartungen	Risikoberücksichtigung: vorsichtige Schätzung, Risikozuschlag, Sensitivität, Zusatzkriterien
Gegenstand der Entscheidung	Einzel- oder Programment-scheidung/Auswahl- oder Nachfolgeentscheidung	Kapitalwertrate, Portfolio-Modelle, zeitl. Kapitalwertmaximum
Entscheidungstyp	Simultane Entscheidung/ isolierte Entscheidung	lineare und nichtlineare Pro-grammierung, Dean-Modell

Investitions- und Finanzierungsrechnungsmodelle

Rechnerisch sind Investition und Finanzierung zwei Seiten einer Medaille:
Dem Finanzierungszahlungsstrom eines Kapitalgebers „entspricht" der Investitionszahlungsstrom eines Kapitalnehmers:

Finanzierung		
t_0	t_1	t_2
+1.000	-100	-1.100



Investition		
t_0	t_1	t_2
-1.000	+100	+1.100

- In beiden Fällen ist die Rendite (Effektivzinssatz bei Finanzierungen, interner Zinsfuß bei Investitionen) gleich 10%.
- Der Kapitalwert ist bei einem Zinssatz von 10% also jeweils Null.
- Würde man die obige Investition mit der obigen Finanzierungsreihe finanzieren, so ergäbe sich deshalb weder ein Vor- noch ein Nachteil für den Investor.

3.2 Einperiodige, isolierte Auswahlentscheidungen

Einperiodige, isolierte Auswahl - einfache ökonomische Zielsetzung bei Sicherheit

Gewinnmaximierungsmodelle als typische Beispiele

Einperiodigkeit:
keine Zinseszinseffekte, häufig aber auch ohne Zinsen (i=0)

Sicherheit der Erwartungen:
einwertige Erwartungen, keine Notwendigkeit der Risikoberücksichtigung

isolierte Auswahlentscheidung:
Einzelentscheidung ohne Berücksichtigung von Sach-, Zeit- und Risikoverbunden

einfache ökonomische Zielsetzung:
meist kein Problem mit komplementären oder konfliktären Ziel verbunden, allenfalls Liquiditätsnebenbedingung

Mehrperiodige Entscheidungsmodelle für isolierte Investitions- und Finanzierungsentscheidungen

statische Modelle

- Durchschnittsgrößen des Rechnungswesens
- unvollständige Berücksichtigung der Kapitalkosten

dynamische Modelle

- zahlungsstromorientiert
- zumindest implizit vollständige Berücksichtigung der Kapitalkosten

- Kostenvergleich
- Gewinnvergleich
- Rentabilitätsvergleich
- Amortisationsdauerermittlung ohne Zinsen

⇓ „Mehrperiodig" durch Durchschnittsbildung

⇓ Mehrperiodiges (!) statisches Modell

3.3 Statische Investitionsrechenverfahren als Vereinfachung

Statische Verfahren als Vereinfachung

Wegen Auswahl einer repräsentativen Durchschnittsperiode besonders problematisch, wenn im Vergleich:

- stark unterschiedliche periodische Schwankungen
- starke und unterschiedliche zeitliche Diskrepanzen zwischen Zahlungsstrom und Erfolgswirksamkeit der Zahlungen
- Kostenvergleichsrechnung: Zusatzproblem bei Ertragsunterschieden unterschiedlich hohe Investitionsausgaben
- Gewinnvergleichsrechnung: Zusatzproblem unterschiedlicher Kapitalbindung
- Rentabilitätsvergleichsrechnung: Zusatzproblem unterschiedlicher Kapitalbindung
- Amortisationsrechnung: Zusatzproblem, weil als eigenständiger Maßstab untauglich; arbeitet aber als kumulative Totalrechnung ohne Durchschnitts-periode und ist dann dynamisierbar => dynamische Amortisationsdauer *mit Zahlungen*

3.4 Klassische dynamische Investitionsrechenverfahren

Dynamische Investitions- und Finanzierungsmodelle

unvollständige Verfahren

- unvollständiger Investitions- und Finanzplan
- Ergebnisvergleich erzwingt implizite Aussagen zu Investitions- und Finanzierungszahlungen
- nach Zeitbezug:
  - Kapitalwert
  - Endwert
  - Annuität/interner Zinsfuß
  - Amortisationsdauer (mit Zinsen)
- nach Vergleichsform:
  - impliziter Vergleich
  - expliziter Vergleich

vollständige Verfahren

- vollständiger Investitions- und Finanzplan
- explizite Aussagen über jede Investitions- und Finanzierungs-zahlung
- exakte oder pauschale Planung (Baldwin-Methode)

Mehrperiodige, isolierte Auswahl mit einfacher ökonomischer Zielsetzung bei Sicherheit

Mehrperiodigkeit:

verlangt Gewichtung der Einzahlungsüberschüsse als Ausprägung der ökonomischen Zielsetzung, um Aggregation zu Einzelgrößenvergleich zu ermöglichen, außer im Fall der Dominanz.

(A dominiert B):

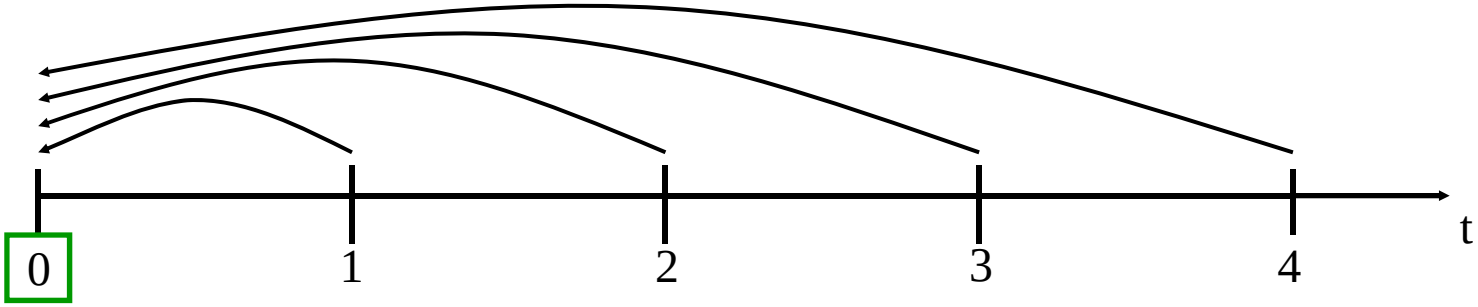
Investitionsalternative	t_0	t_1	t_2
A	-1.000	+550	+580
B	-1.000	+550	+560

sonst: Vergleich der Zahlungsströme zu einem Zeitpunkt.

oder : repräsentative Größe für gesamten Zeitraum.

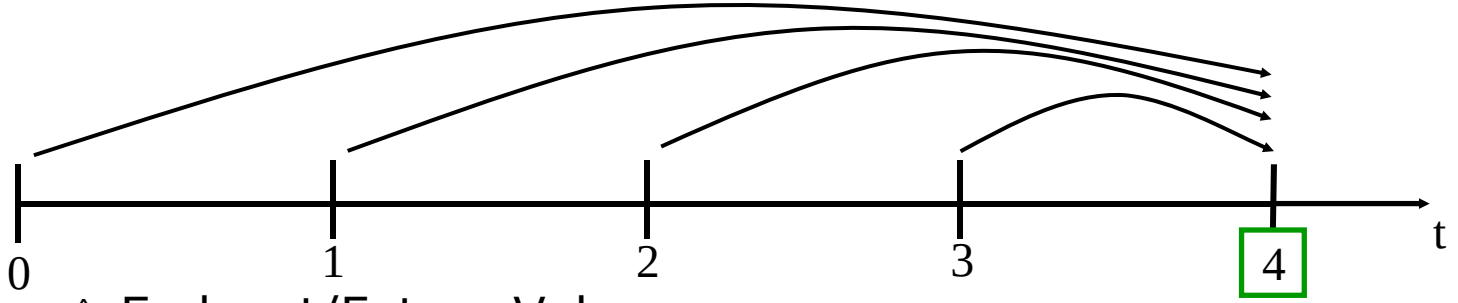
Mehrperiodige, isolierte Auswahl mit einfacher ökonomischer Zielsetzung bei Sicherheit

Vergleich aller investitionsbedingten Zahlungen zum Investitionszeitpunkt t_0



◊ Kapitalwert/Net Present Value

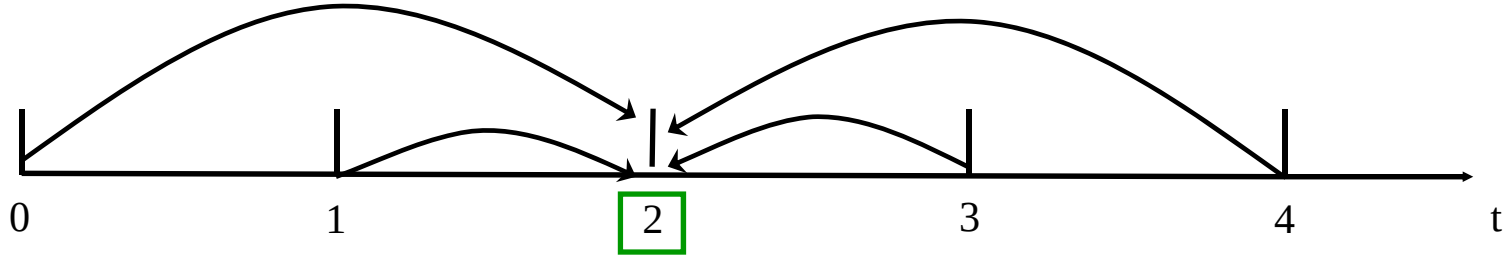
Vergleich aller investitionsbedingten Zahlungen zum Ende der Nutzungsdauer t_n

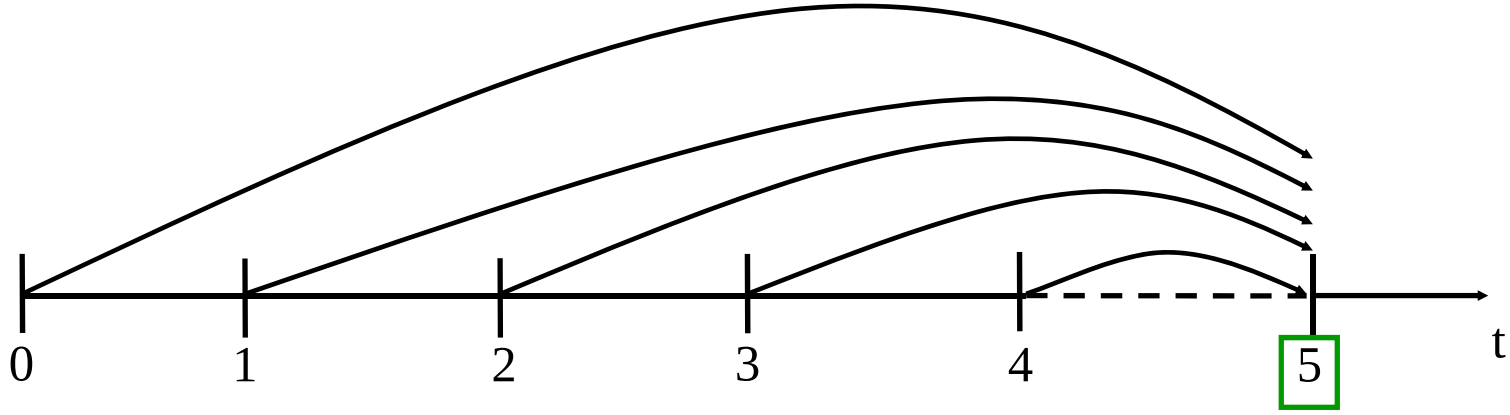


◊ Endwert/Future Value

Mehrperiodige, isolierte Auswahl mit einfacher ökonomischer Zielsetzung bei Sicherheit

◊ Vergleich aller investitionsbedingten Zahlungen zu einem beliebigen anderen Zeitpunkt





Mehrperiodige, isolierte Auswahl mit einfacher ökonomischer Zielsetzung bei Sicherheit

Investitionsalternative	t_0	t_1	t_2	t_3	t_4
A	-1000	200	300	400	500
B	-1000	400	350	300	250

Kalkulationszinsfuß i = 10%

Vergleichsmaßstab	A	B
Kapitalwert/Net Present Value	71,78	49,04
Endwert/ Future Value	105,10	71,80
Zeitwert (t_2)	86,86	59,34
Zeitwert (t_5)	115,61	78,98

Die Investitionsentscheidung ist unabhängig vom Vergleichszeitpunkt

Mehrperiodige, isolierte Auswahl mit einfacher ökonomischer Zielsetzung bei Sicherheit

Dynamische Verfahren als exakte Rechnungen

verlangen vor dem rechnerischen Vergleich eine Aufbereitung des Entscheidungsproblems. Denn ansonsten sind entscheidungsverfälschende „implizite Prämissen" unvermeidlich:

- gleich hohe Anschaffungsauszahlungen
- gleiche zeitliche Erstreckung
- gleich hohe zwischenzeitliche Überschüsse

1. **Zeit*punkt*orientierte**

   Verfahren aggregieren die Zahlungen zu einem Vergleichszeitpunkt mit Hilfe von Aufzinsung oder Abzinsung.

2. **Zeit*raum*orientierte**

   Verfahren ermitteln repräsentativ für die Zahlungsströme unter Berücksichtigung von Zins- und Zinseszinseffekten eine „durchschnittliche" Wachstumsrate des Kapitals (interner Zinsfuß), eine „durchschnittliche" Periodenzahlung (Annuität) oder eine Amortisationsdauer.

Formen des Vorteilhaftigkeitsvergleichs bei Investitionsentscheidungen

Formen des Vorteilhaftigkeitsvergleichs bei Investitionsentscheidungen

Expliziter Vergleich

z. B.: Interne Zinsfußmethode

$$r_1 \gtreqless r_2 \quad ?$$

Ergebnisse der Alternativen werden direkt verglichen

↓

Unterschiedliche Besteuerung und Besteuerungswirkungen bei jeder Alternative unmittelbar und in gleicher Form ersichtlich

Impliziter Vergleich

z. B.: Kapitalwertmethode

$$C_0 \gtreqless 0 \quad ?$$

Ergebnis der einen Alternative als Opportunität der anderen Alternative

↓

Unterschiedliche Besteuerung in unterschiedlicher Form erfasst:

- Einzahlungsüberschuss nach Steuern
- Kalkulationszinsfuß nach Steuern (=versteuerter Kalkulationszinsfuß?)

Literaturhinweise zu Vorlesung 2

- **Breuer, W.** (2002): Investition: Entscheidung bei Sicherheit, Bd. I, Kap. II, III, IV.
- **Mensch, G.** (2002): Investition, S. 40 -136.
- **Schierenbeck, H.** (2008): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, Kap. VI .



Investitionsmanagement

- Vorlesung 3 am 06.11.2009 -

Prof. Dr. Rainer Elschen

Rückblick

2 Objekte des Investitionsmanagements

- ✓ *2.1 Materielle und immaterielle Güter (Aktiva)*
- ✓ *2.2 Unternehmungen*
- ✓ *2.3 Unternehmerische Strategiealternativen*

3 Methoden des Investitionsmanagements bei Sicherheit und Existenz eines vollkommenen Kapitalmarkts

- ✓ *3.1 Überblick über Verfahren des Investitionsmanagements*
- ✓ *3.2 Einperiodige, isolierte Auswahlentscheidungen*
- ✓ *3.3 Statische Investitionsrechenverfahren als Vereinfachung*
- ✓ *3.4 Klassische dynamische Investitionsrechenverfahren*

Ausblick / Inhaltsverzeichnis

3.5 Implizite Prämissen als Folge der Nichtvergleichbarkeit von Zahlungsreihen

3.5 Implizite Prämissen als Folge der Nichtvergleichbarkeit von Zahlungsreihen

Implizite Prämissen als Folge der Nichtvergleichbarkeit

von Investitionsauszahlungen

(angenommener Kalkulationszins $11,\bar{1}\,\%$)

	t_0	t_1	C_0^*	r^{**}
A	- 1.000	+ 1.500	+ 350	50 %
B	- 500	+ 800	+ 220	60 %

* A > B gilt nur für den Fall, dass Differenzinvestitionen zu i = $11,\bar{1}\,\%$ erfolgen:

	t_0	t_1	C_0^*	r^{**}
B^*	- 500	+ 555	0	11,11 %
$B+B^*$	- 1.000	+ 1.355	+ 220	35,5 %

$\Rightarrow$ A dominiert ($B+B^*$)!

Implizite Prämissen als Folge der Nichtvergleichbarkeit

von Investitionsauszahlungen

** Ø-Wachstum des Kapitals; B > A gilt nur für den Fall, dass Differenzinvestitionen zu r_B = 60% erfolgen:

	t_0	t_1	C_0^*	r^{**}
B^{**}	- 500	+ 800	+ 220	60%
$B+B^{**}$	- 1.000	+ 1.600	+ 440	60%

$\Rightarrow$ ($B+B^{**}$) dominiert A!

Implizite Prämissen als Folge der Nichtvergleichbarkeit

von Investitionsauszahlungen

Bei expliziter Annahme über die Differenzinvestition kein Widerspruch!

z. B. Anlage zur Ø-Unternehmensrendite von 20%:

	t_0	t_1	C_0^*	r^{**}
B‘	- 500	+ 600	+ 40	20%
B+B‘	- 1.000	+ 1.400	+ 260	40%

$\Rightarrow$ A dominiert (B+B‘)!

Implizite Prämissen als Folge der Nichtvergleichbarkeit

von Planungszeiträumen

	t_0	t_1	t_2	C_0^*	r^{**}
A	- 1.000	+ 1.200	+ 280	+ 307	40%
B	- 1.000	+ 1.450		+ 305	45%

* A > B gilt nur für den Fall, dass Differenzinvestitionen in t_1 zu $i = 11,\bar{1}\ \%$ erfolgen:

	t_0	t_1	t_2	C_0^*	r^{**}
B^*		- 250	+ 278	0	11,1%
$B+B^*$	- 1.000	+ 1.200	+ 278	+ 305	39,86%

$\Rightarrow$ A dominiert B!

Implizite Prämissen als Folge der Nichtvergleichbarkeit

von Planungszeiträumen

** B > A gilt nur für den Fall, dass Differenzinvestitionen in t_1 zu $r_B = 45\%$ erfolgen:

	t_0	t_1	t_2	C_0^*	r^{**}
A	- 1.000	+ 1.200	+ 280	+ 307	40%
B^{**}		- 250	+ 363	+ 69	45%
$B+B^{**}$	- 1.000	+ 1.200	+ 363	+ 374	45%

$\Rightarrow$ ($B+B^{**}$) dominiert A!

Implizite Prämissen als Folge der Nichtvergleichbarkeit

von Planungszeiträumen

Bei expliziter Annahme über die Differenzinvestition in t_1, z.B. Anlage zu Ø-Unternehmensrendite von 20%:

	t_0	t_1	t_2	C_0^*	r^{**}
B`		- 250	+ 300	+ 18	20%
B+B`	- 1.000	+ 1.200	+ 300	+ 323	41,24%

$\Rightarrow$ (B+B`) dominiert A!

Implizite Prämissen als Folge der Nichtvergleichbarkeit

von zwischenzeitlichen Zahlungsüberschüssen

	t_0	t_1	t_2	C_0^*	r^{**}
A	- 1.000	+ 200	+ 1.200	+ 152	20%
B	- 1.000	+ 1.000	+ 300	+ 143	24%

⇒ A > B gilt nur für den Fall, dass Differenzinvestitionen in t_1 zu i = 11, 11% erfolgen:

	t_0	t_1	t_2	C_0^*	r^{**}
B		- 800	+ 889	0	11,1%
B+B*	- 1.000	+ 200	+ 1.189	+ 143	19,5%

⇒ A dominiert (B+B*)!

Implizite Prämissen als Folge der Nichtvergleichbarkeit

von zwischenzeitlichen Zahlungsüberschüssen

** B > A gilt nur für den Fall, dass Differenzinvestitionen in t_1 zu r_B = 24% erfolgen:

	t_0	t_1	t_2	C_0^*	r^{**}
A	- 1.000	+ 200	+ 1.200	+ 152	20%
B^{**}		- 800	+ 992	+ 83,5	24%
$B+B^{**}$	- 1.000	+ 200	+ 1.292	+ 226,5	24%

$\Rightarrow$ ($B+B^{**}$) dominiert A!

Implizite Prämissen als Folge der Nichtvergleichbarkeit

von zwischenzeitlichen Zahlungsüberschüssen

Bei expliziter Annahme über die Differenzinvestition in t_1,
z.B. Anlage zu Ø-Unternehmensrendite von 20%:

	t_0	t_1	t_2	C_0^*	r^{**}
B`		- 800	+ 960	+ 57,6	20%
B+B`	- 1.000	+ 200	+ 1.260	+ 200,6	22,7%

$\Rightarrow$ (B+B`) dominiert A!

Das Versagen der Methode des internen Zinsfußes

- oder: das Versagen des Schrifttums vor der Methode des internen Zinsfußes?

Das klassische Beispiel des methodischen Versagens:

t_0	t_1	t_2
-1.000	+5.000	-6.000

Summe der Zahlungen: -2.000

Zweifacher Vorzeichenwechsel !!!

r_1 = 100 % r_2 = 200 %

Wie lässt sich das erklären ???

Das Versagen der Methode des internen Zinsfußes

- oder: das Versagen des Schrifttums vor der Methode des internen Zinsfußes?

Das Schrifttum kennt zwei Antworten auf das Problem der Ermittlung des internen Zinsfußes:

1. Die These von der Überlegenheit der Kapitalwertmethode.
   Die Methode des internen Zinsfußes ist nur anwendbar bei „Normal-investitionen", wenn:
   - Summe der Einzahlungsüberschüsse positiv (Effektivzins?!)
   - nur ein Vorzeichenwechsel innerhalb der Zahlungsreihe

2. Die These von der grundsätzlichen Notwendigkeit „vollständiger Finanzpläne" mit *expliziten Anlageprämissen* für Differenzinvestitionen bei Anschaffung, zwischen-zeitlicher Anlage und zeitlicher Erstreckung

Das Versagen der Methode des internen Zinsfußes

- oder: das Versagen des Schrifttums vor der Methode des internen Zinsfußes?

1. Die These von der Überlegenheit der Kapitalwertmethode ist fragwürdig, da die „klassische" Kapitalwertmethode ebenfalls mit impliziten Kreditaufnahme- oder Wiederanlageprämissen arbeitet, die ebenso abwegig sein könnten.

   Zudem gerät diese Behauptung wegen der Verwendung eines internen Zinsfußes oder einer Effektivverzinsung in einen Widerspruch.

2. Die These von der grundsätzlichen Notwendigkeit „vollständiger Finanzpläne" ist korrekt, weil nur auf diese Weise unerkannte und unerwünschte implizite Prämissen zu vermeiden sind. Dies geschieht durch explizite Vervollständigungen des Finanzplans mit Hilfe exakter oder pauschaler Annahmen über Kreditaufnahme und/oder Wiederanlage.

Implizite Wiederanlageprämissen bei Kapitalwert und internem Zinsfuß

Auf Grundlage unvollständiger Finanzpläne

1. Kapitalwert

Wertaussage zum Kapitalwert eines einfachen Zahlungsstroms oder eines unvollständigen Finanzplans erzwingt die Prämisse:

Der Kapitalwert der Ergänzungsinvestition/der Ergänzungsfinanzierung zu einem vollständigen Finanzplan ist Null.

◊ Kapitalwertmethode ist „**mehr**periodige Gewinnermittlung"

◊ *Differenz*konzept

◊ Vergleichbar: **Fußballspiel mit Wertung der Tordifferenz**

Spielabbruch

geschossene Tore			geschossene Tore
1. Halbzeit	**Ergebnis**	**2:1**	**2. Halbzeit implizite Prämisse 1 : 1 o. 2 : 2 ...**

entspricht unvollständigem Finanzplan!

Tordifferenz darf sich für Gesamtspielwertung nicht verändern! Für die 2. Halbzeit muss die Tordifferenz „Null" sein.

Implizite Wiederanlageprämissen bei Kapitalwert &. internem Zinsfuß

Auf Grundlage unvollständiger Finanzpläne

2. Interner Zinsfuß

Wertaussage zum internen Zinsfuß erzwingt bei einfachem Zahlungsstrom oder unvollständigem Finanzplan die Prämisse:

Die Wiederanlage der Ergänzungsinvestition erfolgt zum internen Zinsfuß bzw. die Kapitalaufnahme erfolgt zu Kapitalkosten in Höhe des internen Zinsfußes der Ausgangsinvestition.

◊ Interner Zinsfuß ist ein „**mehr**periodiges Renditekonzept"

◊ *Quotienten*konzept
◊ Vergleichbar: **Fußballspiel mit Wertung des Torverhältnisses**

Spielabbruch

geschossene Tore | geschossene Tore

1. Halbzeit Ergebnis 2 : 1 2. Halbzeit implizite Prämisse 2 : 1 o. 4 : 2…

entspricht unvollständigem Finanzplan

Torverhältnis darf sich für die Gesamtspielwertung nicht verändern! Für die 2. Halbzeit muss dasselbe Torverhältnis angenommen werden wie für die 1. Halbzeit.

Literaturhinweise zu Vorlesung 3

- **Breuer, W.** (2002): Investition: Entscheidung bei Sicherheit, Bd. I, Kap. III.
- **Mensch, G.** (2002): Investition, Kap II, III.
- **Schierenbeck, H.** (2008): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, Kap. 6.2 .

Investitionsmanagement

- Vorlesung 4 am 20.11.2009 -

Prof. Dr. Rainer Elschen

Rückblick

- ✓ *3.5 Implizite Prämissen als Folge der Nichtvergleichbarkeit von Zahlungsreihen*

Ausblick / Inhaltsverzeichnis

3.6 Der vollständige Finanzplan

4 Methoden des Investitionsmanagements bei Sicherheit und Marktunvollkommenheiten

4.1 Berücksichtigung von Steuern

3.6 Der vollständige Finanzplan

Beseitigung impliziter Prämissen

Vollständiger Finanzplan

Vollständige und explizite Einzelannahmen oder Pauschalannahmen
(z.B. Anlage zur durchschnittlichen Unternehmungsrendite)

◊ Vollständiger Finanzplan ist grundsätzlich mit dem Endwertkonzept verbunden.

◊ Vergleichbar: Fußballspiel wird ohne Spielabbruch durchgeführt.

◊ Auf der Basis von Anfangsauszahlung und Endwert lassen sich auch Kapitalwert und interner Zinsfuß bestimmen.

$$C_0 = -A_0 + C_n (1+i)^{-n} \quad \text{bzw.} \quad r = \sqrt[n]{\frac{C_n}{A_0}} - 1$$

◊ Die Vorteilhaftigkeitsrangfolge kann sich wegen *derselben expliziten Anlageprämissen bei der Anwendung verschiedener Verfahren* nicht ändern!

⇒ Der Endwert reicht also als Vorteilhaftigkeitsmaß.

Ausnahme: Renditevorgabe bei dezentraler Investitionsplanung

Beseitigung impliziter Prämissen

Ein Investor plant eine Investition mit folgender originärer Zahlungsreihe:

t_0	t_1	t_2	t_3
- 1.000	+ 150	+ 180	+ 1.200

Er finanziert zu 60% mit Fremdkapital, das mit 10% zu verzinsen ist, jedoch erst am Ende der Nutzungsdauer zurückgezahlt werden kann. Für die Kapitalanlage in t_1 schwebt ihm ein kleineres Projekt mit folgendem Zahlungsstrom vor:

t_1	t_2	
- 90	+ 120	+ 150

Für die Wiederanlage der Überschüsse in t_2 fehlt ihm die Idee. Er nimmt daher pauschal an, dass sich diese zur durchschnittlichen Unternehmungsrendite von 20% verzinsen. Dabei stellt er sich folgende Fragen:

1) Was bleibt am Ende der Nutzungsdauer übrig?
2) Übertrifft der interne Zinsfuß die bisherige Durchschnittsrendite?
3) Wie hoch wäre der Preis, den er für einen Notverkauf des Projekts unmittelbar nach der Investitionsauszahlung erzielen könnte, wenn der potentielle Käufer bei gleicher Annahme über die Zahlungsströme mit 15% Zinsen kalkuliert?

Beseitigung impliziter Prämissen

	t_0	t_1	t_2	t_3
Zahlungsreihe	- 1.000	+ 150	+ 180	+ 1.200
Eigenkapitaleinsatz	400			
Fremdkapitaleinsatz	600			
Zinsen (10%)		- 60	- 60	- 60
Tilgung				- 600
Geldanlage				
Projekt in t_1		- 90	+ 120	+ 150
pauschal 20%			- 240	+ 288
Finanzierungssaldo	0	0	0	0
Eigenkapitaleinsatz/-zufluss	- 400	0	0	+ 978

ad 1. Am Ende der Nutzungsdauer bleibt dem Investor +978.
ad 2. Der interne Zinsfuß liegt bei 34,7% (positive Hebelwirkung der Fremdfinanzierung)
ad 3. Der für das Gesamtprojekt erzielbare Preis beträgt unmittelbar nach der Investitionsauszahlung bei 15% Zinsen: P_0 = 643,1. Der Investor könnte sein Projekt also auch „vermarkten".

Beseitigung impliziter Prämissen

Vorteile des vollständigen Finanzplans:

1. keine unkontrollierten impliziten Prämissen
2. gleichzeitige Kontrolle von Rentabilität und Liquidität eines Investitionsobjektes
3. Erweiterbarkeit um weitere differenzierte Zahlungsströme, z.B. Steuerzahlungen (Nebenrechnung: Bilanzwirksamkeit)
4. leichte Anwendung durch PC-Programme, z. B. MS-Excel
5. einfache Anwendung von Parametervariationen und Sensitivitätsanalysen

Einziger Nachteil: höherer Planungsaufwand

4 Methoden des Investitionsmanagements bei Sicherheit und Marktunvollkommenheiten

4.1 Berücksichtigung von Steuern

Berücksichtigung von Steuern im Investitionskalkül

Steuern sind zusätzliche Auszahlungen. Die Berücksichtigung der Auswirkungen von Steuern auf den Unternehmenserfolg verlangt nach Beachtung der Bilanzwirkungen *und* der Bilanzpolitik.

Für das obige Beispiel gelten folgende Zusatzinformationen:

- Der *Steuersatz* beträgt im 1. Jahr 50%, im 2. Jahr 45% und im 3. Jahr 40%.
- Für die *Hauptinvestition* besteht im 1. Jahr die Möglichkeit einer Sonder-AfA von 50%, der Rest wird linear abgeschrieben.
- Die *Zusatzinvestition* wird linear abgeschrieben.
- *Zahlungsüberschüsse* in t_1 können am Kapitalmarkt zu 8% angelegt werden, für t_2 gilt weiterhin die durchschnittliche Unternehmensrendite von 20%.
- *Zinsaufwendungen* sowie *-erträge* wirken sich auf die steuerliche Bemessungsgrundlage aus.

Berücksichtigung von Steuern im Investitionskalkül

		t_0	t_1	t_2	t_3
Zahlungsreihe		**-1.000**	**+150**	**+180**	**+1.200**
Eigenkapital		**+400**			
Darlehen:	Aufnahme	**+600**			
	Tilgung				**-600**
	Zinsaufwand		**-60**	**-60**	**-60**
Zusatzprojekt			**-90**	**+120**	**+150**
Geldanlage:	Anlage		**-205**	**-274**	**-335**
	Rückzahlung				
	Zinsen (8%)			**+16**	**+16**
	Zinsen (20%)				**+55**
Steuern			**+205**	**+17**	**-426**
SALDO		**0**	**0**	**0**	**0**
Bestände:	Darlehen	**-600**	**-600**	**-600**	
	Geldanlage		**+205**	**+479**	**+814**
Bilanzebene (AfA)					
Nettozahlung		**-1.000**	**+60**	**+300**	**+1.350**
AfA 1		**+1.000**	**-500**	**-250**	**-250**
AfA 2			**+90**	**-45**	**-45**
Zinsaufwand			**-60**	**-60**	**-60**
Zinsertrag				**+16**	**+71**
Bemessungsgrundlage			**-410**	**-39**	**+1.066**
Steuern			**+205**	**+17**	**-426**

Die VOFI-Eigenkapitalrentabiltät beträgt $r_{EK} = \sqrt[3]{\frac{814}{400}} - 1 = 26{,}7\%$

Investitionsrechnungsmethoden im Vergleich (1)

Folgende Investitionen sollen miteinander verglichen werden:

Investition / Zeit	t_0	t_1	t_2	t_3	t_4
A: Abriss / Neubau	- 1.000.000	+ 300.000	+ 300.000	+ 300.000	+ 700.000
B: Großreparatur	- 300.000	+ 200.000	- 50.000	+ 300.000	0

1. Einfache Kapital- bzw. Endwertmethode ($i_S = i_H = 10\%$)

(führen immer zur selben Rangfolge der Vorteilhaftigkeit)

Vergleichszeitpunkt für alle Zahlungen ist die „logische Sekunde" vor der Investition (t_0) bzw. am Ende des Planungszeitraums (t_N).

Die späteren (früheren) Zahlungen werden zur Vergleichbarkeit mit der Anschaffungsauszahlung (Einnahmenüberschuss am Planungshorizont) durch Abzinsungsfaktoren (Aufzinsungsfaktoren) gewichtet:

$$(1+i)^{-t} = q^{-t} \qquad \text{bzw.} \quad (1+i)^{t} = q^{t}$$

⇒ **$C_0(A) = 224.165$** **$C_0(B) = 65.890$**

⇒ **$E_4(A) = 328.200$** **$E_4(B) = 96.470$**

Investitionsrechnungsmethoden im Vergleich (2)

Folgende Investitionen sollen miteinander verglichen werden:

Investition / Zeit	t_0	t_1	t_2	t_3	t_4
A: Abriss / Neubau	- 1.000.000	+ 300.000	+ 300.000	+ 300.000	+ 700.000
B: Großreparatur	- 300.000	+ 200.000	- 50.000	+ 300.000	0

2. Einfache Annuitätenmethode ($i_S = i_H = 10\,\%$)

(führt zu derselben Rangfolge wie Kapitalwert und Endwert)

Der Kapitalwert wird dazu lediglich mit dem „Kapitalwiedergewinnungsfaktor" (i = 10%, n=4) multipliziert, der Endwert dagegen mit dem „Rückwärtsverteilungsfaktor":

a(A) = 224.165 . KWF* = 70.718
a(A) = 328.200 . RVF = 70.718**

a(B) = 65.890 . KWF* = 20.786
a(B) = 96.470 . RVF = 20.786**

$$*KWF = \frac{q^n (q-1)}{q^n - 1}$$

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

Investitionsrechnungsmethoden im Vergleich (3)

Folgende Investitionen sollen miteinander verglichen werden:

Investition / Zeit	t_0	t_1	t_2	t_3	t_4
A: Abriss / Neubau	- 1.000.000	+ 300.000	+ 300.000	+ 300.000	+ 700.000
B: Großreparatur	- 300.000	+ 200.000	- 50.000	+ 300.000	0

3. Einfache interne Zinsfußmethode ($i_S = i_H = r$)

(führt ***nicht*** immer zu derselben Rangfolge wie Kapitalwert, Endwert und Annuität, wie in nachfolgendem Beispiel!)

Der Kapitalwert wird dazu jeweils gleich „Null" gesetzt:

$$C_0(A) = 0 \Rightarrow r_A = 18{,}6\,\% \qquad C_0(B) = 0 \Rightarrow r_B = 21{,}1\,\%$$

Ergebnisse sind:
periodisch durchschnittliche Wachstumsraten des eingesetzten Kapitals: r_A und r_B.

Investitionsrechnungsmethoden im Vergleich (4)

Für den Vergleich mit Hilfe **vollständiger Finanzpläne** sollen folgende Details berücksichtigt werden:

Zur Finanzierung stehen 300.000 € Eigenkapital zur Verfügung. Für die Ersatzinvestition kann ein Darlehen über 500.000 € aufgenommen werden, das jährlich mit 10% zu verzinsen und nach 4 Jahren zurückzuzahlen ist.

Darüber hinausgehende Beträge sind über einen Kontokorrentkredit zu 12% zu finanzieren, Zahlungsüberschüsse können zu 8% angelegt werden.

Beide Projekte werden linear über ihre Nutzungsdauer abgeschrieben. Der Steuersatz beträgt im gesamten Betrachtungszeitraum 50%. Steuerliche Verluste können unmittelbar mit Gewinnen anderer Projekte verrechnet werden.

Ersatzinvestition (Ausgangsbeispiel)

		t_0	t_1	t_2	t_3	t_4
Nettozahlungen		**-1.000.000**	**+300.000**	**+300.000**	**+300.000**	**+700.000**
Eigenkapital		**+300.000**				
Darlehen:	Aufnahme	**+500.000**				
	Tilgung					**-500.000**
	Zinsaufwand		**-50.000**	**-50.000**	**-50.000**	**-50.000**
KK-Kredit:	Aufnahme	**+200.000**				
	Tilgung		**-200.000**			
	Zinsaufwand		**-24.000**			
Geldanlage:	Anlage		**-38.000**	**-251.520**	**-261.581**	
	Rückzahlung					**+27.956**
	Zinsertrag			**+3.040**	**+23.162**	**+44.088**
Steuern			**+12.000**	**-1.520**	**-11.581**	**-222.044**
FINANZSALDO		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Bestände:	Darlehen	**-500.000**	**-500.000**	**-500.000**	**-500.000**	
	KK-Kredit	**-200.000**				
	Geldanlage		**+38.000**	**+289.520**	**+551.101**	**+523.145**
Bilanzebene						
Nettozahlung			**+300.000**	**+300.000**	**+300.000**	**+700.000**
Abschreibung			**-250.000**	**-250.000**	**-250.000**	**-250.000**
Zinsaufwand			**-74.000**	**-50.000**	**-50.000**	**-50.000**
Zinsertrag				**+3.040**	**+23.162**	**+44.088**
Bemessungsgrundlage			**-24.000**	**+3.040**	**+23.162**	**+444.088**
Steuern			**-12.000**	**+1.520**	**+11.581**	**+222.044**

Großreparatur (Ausgangsbeispiel)

		t_0	t_1	t_2	t_3
Nettozahlungen		**-300.000**	**+200.000**	**-50.000**	**+300.000**
Eigenkapital		**+300.000**			
Darlehen:	Aufnahme				
	Tilgung				
	Zinsaufwand				
KK-Kredit:	Aufnahme				
	Tilgung				
	Zinsaufwand				
Geldanlage:	Anlage		**-150.000**	**-31.000**	**-207.240**
	Rückzahlung				
	Zinsertrag			**+12.000**	**+14.480**
Steuern			**-50.000**	**+69.000**	**-107.240**
FINANZSALDO		**0**	**0**	**0**	**0**
Bestände:	Darlehen				
	KK-Kredit				
	Geldanlage		**+150.000**	**+181.000**	**+388.240**
Bilanzebene					
Nettozahlung			**+200.000**	**-50.000**	**+300.000**
Abschreibung			**-100.000**	**-100.000**	**-100.000**
Zinsaufwand					
Zinsertrag				**+12.000**	**+14.480**
Bemessungsgrundlage			**+100.000**	**-138.000**	**+214.480**
Steuern			**+50.000**	**-69.000**	**+107.240**

Beurteilung der Ersatzinvestition

Beurteilung der Ersatzinvestition

1. Das Endvermögen beträgt $E_4(A) = 523.145$.
   - Alternativ kann das Eigenkapital am Kapitalmarkt zu iHs = iH. (1-s) = 4% nach Steuern angelegt werden. Damit ergibt sich für die Opportunität ein Endvermögen von $300.000 \cdot 1{,}04^4 = 350.958$.
   - Der Endwertvorteil beträgt 523.145 - 350.958 = **+ 172.187**.
2. Die Eigenkapitalrentabilität beträgt **$r_{EK}(A) = 14{,}9\,\%$.**

Beurteilung der Großreparatur

1. Das Endvermögen beträgt $E_4(B) = 388.240$.
   - Für die Opportunität ergibt sich ein Endvermögen von 337.459.
   - Der Endwertvorteil beträgt damit **+ 50.781**.
2. Die Eigenkapitalrentabilität beträgt **$r_{EK}(B) = 9{,}0\,\%$.**

⇒ **Für den <u>Vergleich der Investitionen</u> ist eine weitere Annahme bzgl. der Verwendung der in t_3 freiwerdenden Mittel zu treffen!**

Beurteilung der Ersatzinvestition

(1) Das Endvermögen beträgt $E_4(A) = 523.145$.

(2) Die Eigenkapitalrentabilität beträgt **$r_{EK}(A) = 14,9\,\%$.**

Beurteilung der Großreparatur

(1) Das Endvermögen beträgt $E_4(B) = 388.240$.

(2) Die Eigenkapitalrentabilität beträgt **$r_{EK}(B) = 9,0\,\%$.**

⇒ **Für den <u>Vergleich der Investitionen</u> ist eine weitere Annahme bzgl. der Verwendung der in t_3 freiwerdenden Mittel zu treffen!**

Investitionsrechnungsmethoden im Vergleich (5)

Bei dem **vollständigen Finanzplan** führen alle Methoden der Investitionsrechnung zu derselben Rangfolge der Vorteilhaftigkeit.

(Es ist fehlerhaft, vollständige Finanzpläne nur mit der Methode des Vergleichs von Endwerten zu verbinden!!!)

Die Anwendung der Verfahren hängt daher vom Zweck der Investitions- und/oder Finanzierungsplanung ab:

1. **Ertrags- oder Kapitalwert**: Bestimmung von Höchst- oder Mindestpreisen für die Anfangsinvestition

2. **Endwert**: Planung des Vermögens am Ende des Planungshorizontes, z. B. als Rentenbasis

3. **Interner Zinsfuß**: Vergleich mit Finanzierungskosten oder alternativen Investitionsmöglichkeiten

4. **Annuität**: z. B. Kauf oder Verkauf von Unternehmungen auf Rentenbasis

Literaturhinweise zu Vorlesung 4

- **Breuer, W** (2002): Investition: Entscheidungen bei Sicherheit Bd.I, S. 368-392;405-468.
- **Grob, H.L.** (1989): Investitionsrechnung mit vollständigen Finanzplänen.
- **Götze, U.** (1995): ZP-Stichwort: Methode der vollständigen Finanzpläne, in: Zeitschrift für Planung, o. Jg.(1995), S. 389-394.



Investitionsmanagement

- Vorlesung 5 am 27.11.2009 -

Prof. Dr. Rainer Elschen

Rückblick

✓ *3.6 Der vollständige Finanzplan*

4 Methoden des Investitionsmanagements bei Sicherheit und Marktunvollkommenheiten

4.1 Berücksichtigung von Steuern

Ausblick / Inhaltsverzeichnis

4 Methoden des Investitionsmanagements bei Sicherheit und Marktunvollkommenheiten

4.1 Berücksichtigung von Steuern (Fortsetzung)

4.2 Weighted Average Cost of Capital

4.3 Existenz differierender Soll- und Habenzinssätze

Variation des Ausgangsbeispiels

Finanzpläne eignen sich ausgezeichnet für Sensitivitätsanalysen bei Veränderung einzelner Parameter. Im weiteren werden folgende Fälle untersucht:

- Eine Sofortverrechnung von Verlusten (Steuererstattung) ist nicht möglich. Entstehende Verluste sind auf folgende Perioden vorzutragen.
- Statt der endfälligen Tilgung wird das Darlehen in gleichbleibenden Raten getilgt.
- Statt der linearen AfA wird die Ersatzinvestition im ersten Jahr degressiv mit 30%* abgeschrieben.

* Zwecks Vereinfachung: mit dem Steuersenkungsgesetz vom 23.10.2000 kann es zu Einschränkungen bei der degressiven AfA nach § 7 Abs. 2 EStG kommen, so dass der Maximalsatz nunmehr bei 20% liegt.

Ersatzinvestition mit Verlustvortrag

		t_0	t_1	t_2	t_3	t_4
Nettozahlungen		**-1.000.000**	**+300.000**	**+300.000**	**+300.000**	**+700.000**
Eigenkapital		**+300.000**				
Darlehen:	Aufnahme	**+500.000**				
	Tilgung					**-500.000**
	Zinsaufwand		**-50.000**	**-50.000**	**-50.000**	**-50.000**
KK-Kredit:	Aufnahme	**+200.000**				
	Tilgung		**-200.000**			
	Zinsaufwand		**-24.000**			
Geldanlage:	Anlage		**-26.000**	**-252.080**	**-272.083**	
	Rückzahlung					**+27.993**
	Zinsertrag			**+2.080**	**+22.246**	**+44.013**
Steuern					**-163**	**-222.007**
FINANZSALDO		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Bestände:	Darlehen	**-500.000**	**-500.000**	**-500.000**	**-500.000**	
	KK-Kredit	**-200.000**				
	Geldanlage		**+26.000**	**+278.080**	**+550.163**	**+522.170**
Bilanzebene						
Nettozahlung			**+300.000**	**+300.000**	**+300.000**	**+700.000**
Abschreibung			**-250.000**	**-250.000**	**-250.000**	**-250.000**
Zinsaufwand			**-74.000**	**-50.000**	**-50.000**	**-50.000**
Zinsertrag				**+2.080**	**+22.246**	**+44.013**
Verlustvortrag I				**-24.000**	**-21.920**	
Bemessungsgrundlage I			**-24.000**	**-21.920**	**+326**	**+444.013**
Verlustvortrag II			**+24.000**	**+21.920**		
Bemessungsgrundlage II					**+326**	**+444.013**
Steuern			**0**	**0**	**+163**	**+222.007**

Großreparatur mit Verlustvortrag

		t_0	t_1	t_2	t_3
Nettozahlungen		**-300.000**	**+200.000**	**-50.000**	**+300.000**
Eigenkapital		**+300.000**			
Darlehen:	Aufnahme				
	Tilgung				
	Zinsaufwand				
KK-Kredit:	Aufnahme				
	Tilgung				
	Zinsaufwand				
Geldanlage:	Anlage		**-150.000**		**-273.480**
	Rückzahlung			**+38.000**	
	Zinsertrag			**+12.000**	**+8.960**
Steuern			**-50.000**		**-35.480**
FINANZSALDO		**0**	**0**	**0**	**0**
Bestände:	Darlehen				
	KK-Kredit				
	Geldanlage		**+150.000**	**+112.000**	**+385.480**
Bilanzebene					
Nettozahlung			**+200.000**	**-50.000**	**+300.000**
Abschreibung			**-100.000**	**-100.000**	**-100.000**
Zinsaufwand					
Zinsertrag				**+12.000**	**+8.960**
Verlustvortrag I					**-138.000**
Bemessungsgrundlage I			**+100.000**	**-138.000**	**+70.960**
Verlustvortrag II				**+138.000**	
Bemessungsgrundlage II			**+100.000**		**+70.960**
Steuern			**+50.000**	**0**	**+35.480**

Ersatzinvestition mit Ratentilgung

		t_0	t_1	t_2	t_3	t_4
Nettozahlungen		**-1.000.000**	**+300.000**	**+300.000**	**+300.000**	**+700.000**
Eigenkapital		**+300.000**				
Darlehen:	Aufnahme	**+500.000**				
	Tilgung		**-125.000**	**-125.000**	**-125.000**	**-125.000**
	Zinsaufwand		**-50.000**	**-37.500**	**-25.000**	**-12.500**
KK-Kredit:	Aufnahme	**+200.000**				
	Tilgung		**-113.000**	**-87.000**		
	Zinsaufwand		**-24.000**	**-10.440**		
Geldanlage:	Anlage			**-39.030**	**-139.061**	**-350.874**
	Rückzahlung					
	Zinsertrag				**+3.122**	**+14.247**
Steuern			**+12.000**	**-1.030**	**-14.061**	**-225.874**
FINANZSALDO		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Bestände:	Darlehen	**-500.000**	**-375.000**	**-250.000**	**-125.000**	
	KK-Kredit	**-200.000**	**-87.000**			
	Geldanlage			**+39.030**	**+178.091**	**+528.965**
Bilanzebene						
Nettozahlung			**+300.000**	**+300.000**	**+300.000**	**+700.000**
Abschreibung			**-250.000**	**-250.000**	**-250.000**	**-250.000**
Zinsaufwand			**-74.000**	**-47.940**	**-25.000**	**-12.500**
Zinsertrag					**+3.122**	**+14.247**
Bemessungsgrundlage			**-24.000**	**+2.060**	**+28.122**	**+451.747**
Steuern			**-12.000**	**+1.030**	**+14.061**	**+225.874**

Ersatzinvestition mit degressiver AfA

		t_0	t_1	t_2	t_3	t_4
Nettozahlungen		**-1.000.000**	**+300.000**	**+300.000**	**+300.000**	**+700.000**
Eigenkapital		**+300.000**				
Darlehen:	Aufnahme	**+500.000**				
	Tilgung					**-500.000**
	Zinsaufwand		**-50.000**	**-50.000**	**-50.000**	**-50.000**
KK-Kredit:	Aufnahme	**+200.000**				
	Tilgung		**-200.000**			
	Zinsaufwand		**-24.000**			
Geldanlage:	Anlage		**-63.000**	**-244.187**	**-253.954**	
	Rückzahlung					**+35.888**
	Zinsertrag			**+5.040**	**+24.575**	**+44.891**
Steuern			**+37.000**	**-10.853**	**-20.621**	**-230.779**
FINANZSALDO		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Bestände:	Darlehen	**-500.000**	**-500.000**	**-500.000**	**-500.000**	
	KK-Kredit	**-200.000**				
	Geldanlage		**+63.000**	**+307.187**	**+561.141**	**+525.253**
Bilanzebene						
Nettozahlung			**+300.000**	**+300.000**	**+300.000**	**+700.000**
Abschreibung			**-300.000**	**-233.333**	**-233.333**	**-233.333**
Zinsaufwand			**-74.000**	**-50.000**	**-50.000**	**-50.000**
Zinsertrag				**+5.040**	**+24.575**	**+44.891**
Bemessungsgrundlage			**-74.000**	**+21.707**	**+41.242**	**+461.558**
Steuern			**-37.000**	**+10.853**	**+20.621**	**+230.779**

Ergebnisse

- **Verlustvortrag**
  Beide Projekte weisen geringfügig niedrigere Endwerte auf. Dem Investor entsteht durch die Verlustvorträge ein Zinsnachteil.
  Bei der Großreparatur kompensiert die „Steuererstattung" die negative Zahlung in t_2; im Falle des Verlustvortrags ist Guthaben aufzulösen.

- **Ratentilgung**
  Die Ratentilgung des Darlehens führt hier zu einem höheren Endwert, da die vermiedenen Sollzinsen die entgangenen Habenzinsen übersteigen. Die Rückflüsse reichen hier (Ausnahme: t_1) zu einer planmäßigen Tilgung aus.

- **Degressive_AfA**
  Da Steuerzahlungen nach hinten verschoben werden, ergibt sich ein positiver Zinseffekt.

Investitionsprogrammentscheidungen

Ausgangspunkt: optimale Ausnutzung eines knappen Budgets
⇒ Kapitalwertrate (Profitability Index = C_0/A_0).

Dean-Modell

Arbeitet mit Kapitalnachfragekurve (Investitionsmöglichkeiten gestaffelt nach fallenden internen Zinsfüßen) **und mit Kapitalangebotskurve** (Finanzierungsmöglichkeiten gestaffelt nach steigenden Effektivzinssätzen) **in einem Preis (Zinsfuß) / Mengen** (Budgetbeanspruchung) - **Diagramm**

⇒ Simultane Bestimmung von Investitions- und Finanzierungsprogramm und optimalem Budget
⇔ nur bei Unabhängigkeit der Projekte unproblematisch

Programmierungsmodelle

⇒ Berücksichtigung von Beschränkungen und Interdependenzen, meist mit dem Verfahren der linearen Programmierung.

4.2 Weighted Average Cost of Capital

Weighted Average Cost of Capital

Die WACC ist ein einfaches Konzept zur Beurteilung von Investitionsprojekten, wobei erwartete Zahlungen mit einem durchschnittlichen Kapitalkostensatz r_d abgezinst werden.

$$r_d = r^*_{EK} \cdot \frac{EK^M}{GK^M} + r_{FK} \cdot (1 - s) \cdot \frac{FK^M}{GK^M}$$

r^*_{EK}	= erwartete Eigenkapitalrendite
r_{FK}	= durchschnittlicher Fremdkapitalkostensatz
EK^M, FK^M	= Marktwerte des Eigen- bzw. Fremdkapitals
GK^M	= EK + FK (Gesamtkapital zum Marktwert)
s	= marginaler Gewinnsteuersatz

Weighted Average Cost of Capital

- Zur Ermittlung der Kapitalanteile sind die **Marktwerte** (Börsenwerte) und nicht die Buchwerte aus der Bilanz zu verwenden.
- Der steuerliche Vorteil des Fremdkapitals (Abzugsfähigkeit der Schuldzinsen) reflektiert sich in einer Senkung des Abzinsungsfaktors.
- Alle Parameter beziehen sich auf die gesamte Unternehmung. Die Anwendung des WACC-Ansatzes ist daher nur korrekt für Projekte mit **gleichem leistungswirtschaftlichen Risiko**.
- Durch die Projekte darf sich der Verschuldungsgrad der Unternehmung nicht ändern (**gleiches finanzwirtschaftliches Risiko**).
- Werden risikoreichere Projekte durchgeführt oder wird mehr Fremdkapital eingesetzt, führt der Ansatz zu Fehlentscheidungen, da ein höheres operating und/oder financial risk höhere Forderungen der Eigenkapitalgeber implizieren!

Weighted Average Cost of Capital

Für eine Unternehmung liegen folgende Daten vor:

r^*_{EK} = 14,6%

r_{FK} = 8%

EK^M = 6 Mio

FK^M = 4 Mio

s = 35%

Damit ergibt sich ein durchschnittlicher Kapitalkostensatz von

$$\mathbf{r_d} = 14{,}6\% \cdot 0{,}6 + 8\% \cdot (1\text{-}35\%) \cdot 0{,}4 = \mathbf{10{,}84\%}$$

Für ein Investitionsprojekt mit unendlicher Laufzeit und einem jährlichen Cash Flow von 2.085 vor Steuern ergibt sich ein Barwert von

$$\frac{CF(1\text{-}s)}{r_d} = \frac{2.085 \cdot (1\text{-}35\%)}{0{,}1084} = 12.500.$$

4.3 Existenz differierender Soll- und Habenzinssätze

Der Zinssatz in mehrperiodigen Investitions- und Finanzierungsrechnungen (1)

In einfachen mehrperiodigen Rechnungen wird unterstellt:

1. Es gibt einen einzigen Zinssatz, der zugleich Haben- und Sollzinssatz ist (Prämisse des vollkommenen Restkapitalmarktes).
2. Dieser Zinssatz gilt unverändert für den gesamten Planungszeitraum.
3. Dieser Zinssatz gilt unverändert für eine gesamte Periode (keine unterperiodige, z. B. unterjährige bzw. monatliche oder tägliche Verzinsung).
4. Dieser Zinssatz ist unabhängig von der Laufzeit der Kredite, vom Zeitraum oder dem Volumen der Geldanlage.

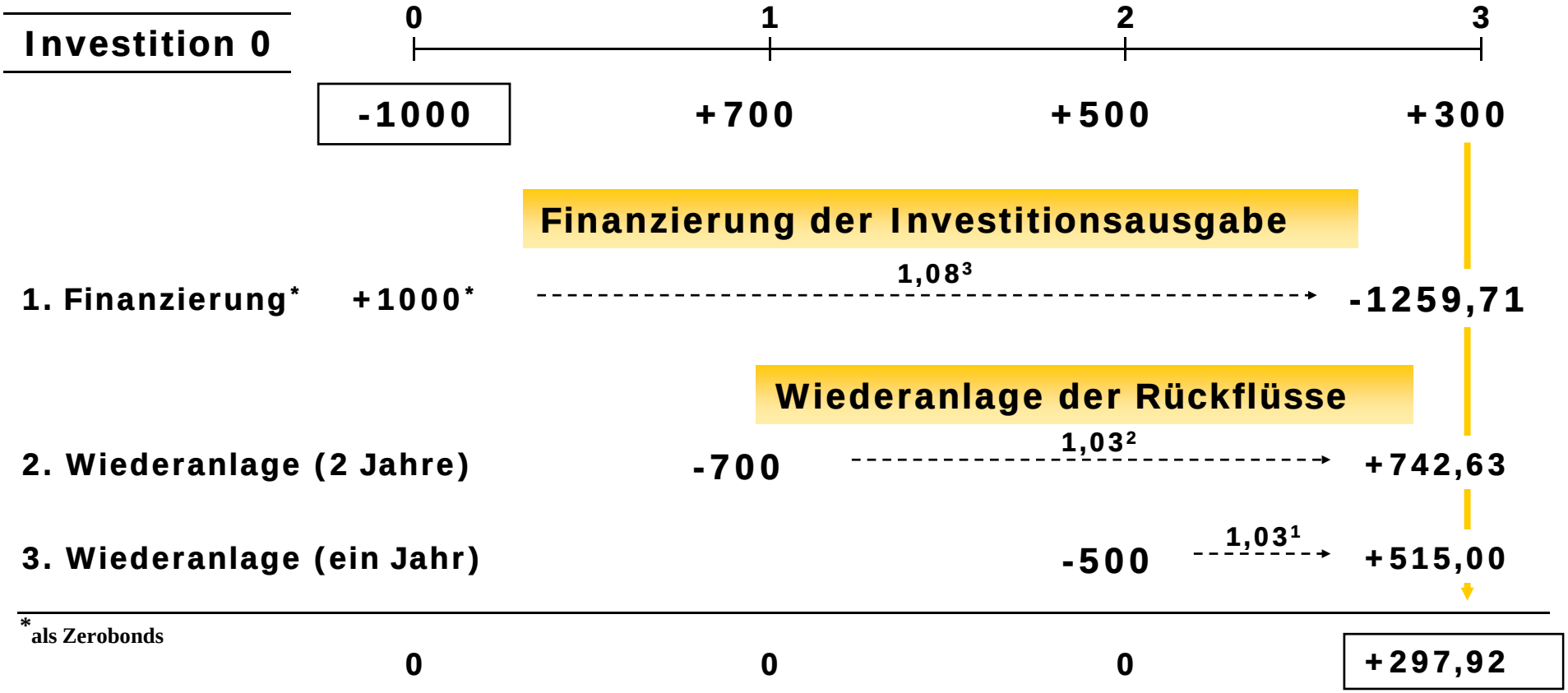
Am einfachsten lassen sich die Prämissen 1 und 2 aufheben:

- Die Vervollständigung der Investitions- und Finanzierungszahlungsreihe erlaubt unterschiedliche Soll- und Habenzinssätze (Aufhebung von Prämisse 1).
- Bei Aufhebung von Prämisse 2 gilt für den Aufzinsungsfaktor = $(1 + i_1)\ (1 + i_2)...(1 + i_{n-1})$.

Entsprechendes gilt für den Abzinsungsfaktor = $1 / (1 + i_1)...(1 + i_n)$.

Der Vermögensendwert (bei Kontenausgleichsverbot)

Gespaltener Soll- und Habenzins (8% und 3%)



Die negative Marge zwischen Finanzierung und Wiederanlage lässt den Endwert sogar unter den Kapitalwert sinken!

Baldwin-Verzinsung

Die Baldwin-Verzinsung („Realer Zinsfuß“) gibt den durchschnittlichen internen Zinsfuß der Investition plus Wiederanlagen an.

Investition 0

VE = Vermögensendwert / s = kritischer Sollzins / E_t = Einnahmen im Zeitpunkt t / A_0 Anschaffungsauszahlung / h = Wiederanlagezins

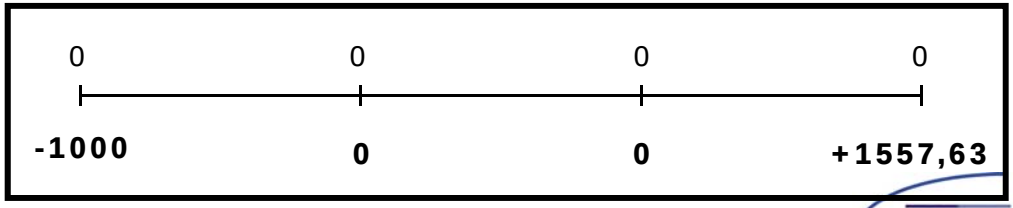
❶ **$VE = -1000 \cdot (1 + s)^3 + 700 \cdot 1{,}03^2 + 500 \cdot 1{,}03^1 = 0!$**

$$s = \sqrt[3]{\frac{700 \cdot 1{,}03^2 + 500 \cdot 1{,}03^1 + 300}{1000}} - 1 = \sqrt[3]{\frac{1557{,}63}{1000}} - 1 = 15{,}92\%$$

❷ **Allgemein:**

$$\text{Realer Zinsfuß} = \sqrt[n]{\frac{\sum_{t=1}^{T} E_t \cdot (1+h)^{n-t}}{A_0}} - 1$$

Tatsächlich wird die Investitionszahlungsreihe manipuliert!



Fazit

Die Kritik an den endwertbasierten Methoden

- Ist der Finanzierungszins deutlich höher als der Wiederanlagezins, so kann der Endwert nicht nur unter den aufgezinsten Kapitalwert, sondern sogar unter den Kapitalwert selbst fallen (obwohl letzterer schon mit einem bestimmten Kalkulationszins (d.h. unter der Prämisse eines Finanzierungs-oder alternativen Anlagezinses) berechnet wurde).
- Endwertbasierte Methoden adjustieren bei Investitionsvergleichen nicht nur Kapitaleinsatzdifferenzen, sondern beeinflussen die Vorteilhaftigkeitsbetrachtung - abgesehen von einem einzigen Spezialfall - durch die übermäßige oder unvollständige Berücksichtigung von Zusatzinvestitionen (nämlich immer dann, wenn die Rückflüsse nicht exakt den auszugleichenden Kapitaleinsatzdifferenzen entsprechen).
- Mit den Endwertmethoden kann eine Investition gezielt „totgerechnet" werden. Daher ist bei Anlageprodukten und den dazu ausgegebenen Prospekten die Angabe des internen Zinsfußes gesetzlich vorgeschrieben.

■

Beispiel

Das „Totrechnen" einer Investition mit der Endwertmethode

So in einem Gerichtsprozess von Klägerseite geschehen:

2. Januar 1993	-35.000 €	x	$1{,}08^{24}$	=	-221.941,33 €
2. Januar 1994	2.800 €	x	$1{,}05^{23}$	=	8.600,27 €
2. Januar 1995	2.800 €	x	$1{,}05^{22}$	=	8.190,73 €
2. Januar 1996	2.800 €	x	$1{,}05^{21}$	=	7.800,70 €
2. Januar 1997	2.800 €	x	$1{,}05^{20}$	=	7.429,23 €
2. Januar 1998	2.800 €	x	$1{,}05^{19}$	=	7.075,46 €
2. Januar 1999	2.800 €	x	$1{,}05^{18}$	=	6.738,53 €
2. Januar 2000	2.800 €	x	$1{,}05^{17}$	=	6.417,65 €
2. Januar 2001	2.800 €	x	$1{,}05^{16}$	=	6.112,05 €
2. Januar 2002	2.800 €	x	$1{,}05^{15}$	=	5.821,00 €
2. Januar 2003	2.800 €	x	$1{,}05^{14}$	=	5.543,81 €
2. Januar 2004	2.800 €	x	$1{,}05^{13}$	=	5.279,82 €
2. Januar 2005	2.800 €	x	$1{,}05^{12}$	=	5.028,40 €
2. Januar 2006	2.800 €	x	$1{,}05^{11}$	=	4.788,95 €
2. Januar 2007	2.800 €	x	$1{,}05^{10}$	=	4.560,90 €
2. Januar 2008	2.800 €	x	$1{,}05^{9}$	=	4.343,72 €
2. Januar 2009	2.800 €	x	$1{,}05^{8}$	=	4.136,88 €
2. Januar 2010	2.800 €	x	$1{,}05^{7}$	=	3.939,88 €
2. Januar 2011	2.800 €	x	$1{,}05^{6}$	=	3.752,27 €
2. Januar 2012	2.800 €	x	$1{,}05^{5}$	=	3.573,59 €
2. Januar 2013	2.800 €	x	$1{,}05^{4}$	=	3.403,42 €
2. Januar 2014	2.800 €	x	$1{,}05^{3}$	=	3.241,35 €
2. Januar 2015	2.800 €	x	$1{,}05^{2}$	=	3.087,00 €
2. Januar 2016	2.800 €	x	$1{,}05^{1}$	=	2.940,00 €
2. Januar 2017	2.800 €	x	$1{,}05^{0}$	=	2.800,00 €
2. Januar 2017	35.000 €	x	$1{,}05^{0}$	=	35.000,00 €
					-62.335,73 €

1. **Kauf eines Fonds-Anteils mit Eigenkapital (35.000)**
2. **Die Fonds hatte eine erwartete Anlageverzinsung von 8 % p.a. (Jährliche Ausschüttung von 2.800 p.a.)**
3. **Unterstellter „Sollzins" ebenfalls 8 % p.a.**
4. **Unterstellter Wiederanlagezins konstant 5 % p.a.**
5. **<u>Ergebnis</u>: Obwohl der Fonds ohne irgendeine Wiederanlageverzinsung nach 24 Jahren mindestens zu einem Wert von +102.200 (24x2.800 + 35.000) geführt hätte, wurde behauptet, die Investition sei „von Anfang an" ein Verlustgeschäft gewesen.**
6. **<u>Größter Fehler an dieser Argumentation</u>: Aufzinsung des Anlagebetrages mit dem „Sollzins" und dadurch ein negativer Endwert von -62.335,73!**

Literaturhinweise zu Vorlesung 5

- **Breuer,W.** (2002) Investition Bd. I, S. 329-359, S. 405–468.
- **Grob, H.L.** (1989): Investitionsrechnung mit vollständigen Finanzplänen.
- **Schierenbeck, H.** (2008): Grundsätze der Betriebswirtschaftslehre, S. 462-467.
- **Mensch, G.** (2002), Investition. Kap. II, III.

Investitionsmanagement

- Vorlesung 6 am 04.12.2009 -

Prof. Dr. Rainer Elschen

Rückblick

4 Methoden des Investitionsmanagements bei Sicherheit und Marktunvollkommenheiten

- ✓ *4.1 Berücksichtigung von Steuern*
- ✓ *4.2 Weighted Average Cost of Capital*
- ✓ *4.3 Existenz differierender Soll- und Habenzinssätze*

Ausblick / Inhaltsverzeichnis

4.4 Ausgewählte Verfahren der unterjährigen Verzinsung

4.5 Laufzeitabhängige Zinssätze - Die Marktzinsmethode

4.4 Ausgewählte Verfahren der unterjährigen Verzinsung

Der Zinssatz in mehrperiodigen Investitions- und Finanzierungsrechnungen (2)

Die Aufhebung der Prämisse 3 (keine „unterperiodige" Verzinsung) kann in unterschiedlicher Weise erfolgen:

1. durch m-malige unterperiodige Zinskapitalisierung bei einem Periodenzins i. Für einen Aufzinsungsfaktor bei m-maliger unterperiodiger Verzinsung und einem Jahreszins i würde über n Perioden gelten:

$$((1+i/m)^m)^n$$

2. durch kontinuierliche Aufzinsung, $m \to \infty$, erhält man über den Grenzwert die Formel für das kontinuierliche Wachstum mit der „durchschnittlichen" Wachstumsrate von i über n Jahre den Faktor:

$$e^{in}$$

Der Zinssatz in mehrperiodigen Investitions- und Finanzierungsrechnungen (3)

Bei den Annahmen über die Struktur der laufzeitabhängigen Zinsen trennt man zwischen:

Die Aufhebung der Prämisse 4 (laufzeitunabhängiger Kalkulationszinsfuß) führt zur sogenannten *Marktzinsmethode*, die besonders bei Investitions- und Finanzierungs-planungen von Kreditinstituten hohe Bedeutung erlangt hat.

1. normaler Zinsstruktur mit höheren Zinsen für **länger-**fristige Kapitalanlagen und Kredite und

2. inverser Zinsstruktur mit höheren Zinsen für **kürzer-**fristige Kapitalanlagen und Kredite

Unterjährige Effektivzinsberechnung

Gegeben sei eine Finanzinvestition (Kuponanleihe) mit folgenden Merkmalen:

- Nominalbetrag: 10.000 €
- Disagio: 4%
- Ausgabe am: 30. September 2006
- Zinszahlungen: quartalsweise nachschüssig
- Zinssatz nominal: 6% p.a.
- Tilgung: endfällig
- Fälligkeit: 31.12.2007

Aus Sicht des Investors ergibt sich hieraus folgende Zahlungsreihe:

30.09.06	31.12.06	31.03.07	30.06.07	30.09.07	31.12.07
- 9.600	+ 150	+ 150	+ 150	+ 150	+10.150

Unterjährige Effektivzinsberechnung

Kriterien zur Unterscheidung der dynamischen Verfahren zur Berechnung des Effektivzinses in der Praxis

Behandlung unterjähriger Zahlungen	• reine Tilgungsleistungen, die das verzinsliche Kapital reduzieren • Tilgungsleistung nach Abzug der aufgelaufenen Zinsschuld
Zinskapitalisierung („Zinseszinseffekt")	• zu den Zahlungszeitpunkten • Zahlungsstromunabhängig (insbesondere täglich) • zum definierten Jahresende
Zinsberechnung für unterjährige Intervalle	• linear • exponentiell
Behandlung „gebrochener" Laufzeiten	• ohne Relevanz • Berücksichtigung am Ende der Gesamtlaufzeit • Berücksichtigung am Anfang der Gesamtlaufzeit

Dynamische Effektivzinsberechnung im Vergleich

ISMA

$$-9.600$$
$$+150 \cdot (1+i_{ISMA})^{-\frac{90}{360}}$$
$$+150 \cdot (1+i_{ISMA})^{-\frac{180}{360}}$$
$$+150 \cdot (1+i_{ISMA})^{-\frac{270}{360}}$$
$$+150 \cdot (1+i_{ISMA})^{-\frac{360}{360}}$$
$$+10.150 \cdot (1+i_{ISMA})^{-\frac{450}{360}}$$
$$\overset{!}{=} 0$$

PAngV (neue Fassung)

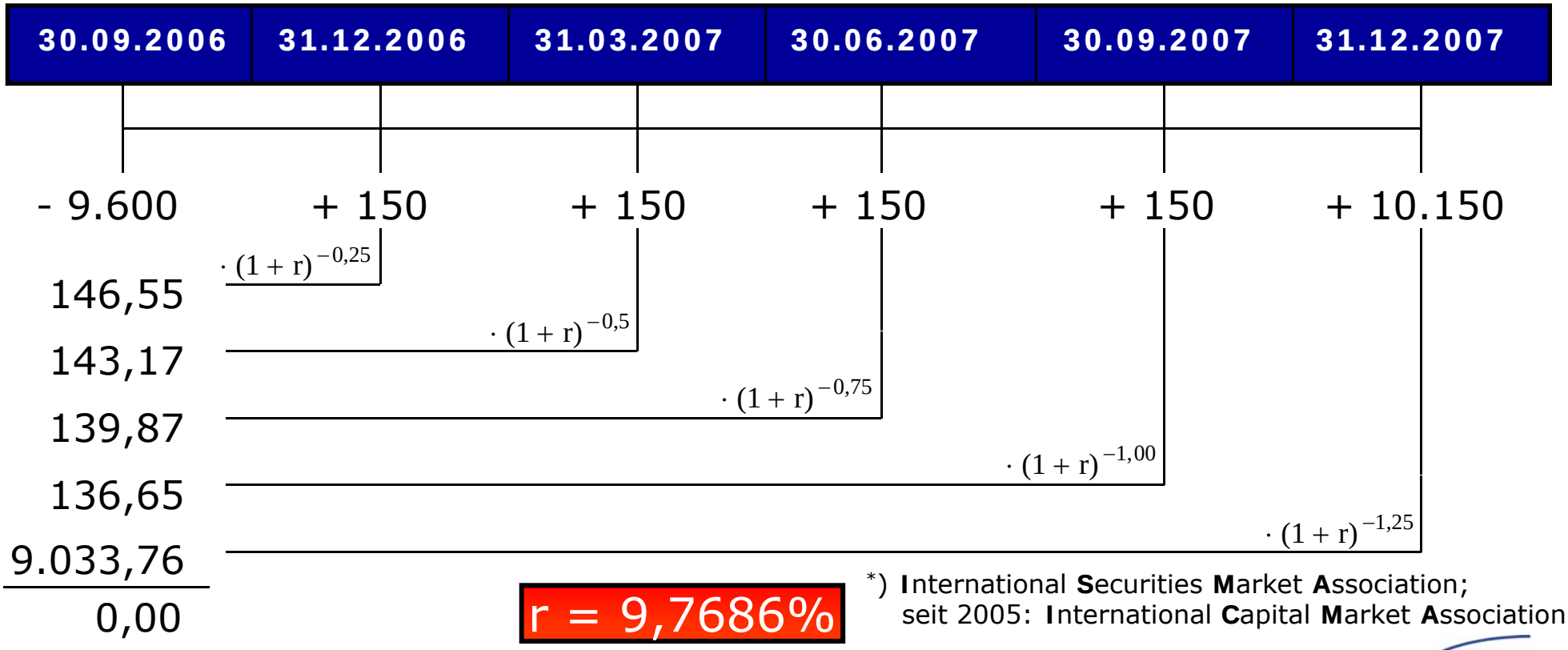
$$-9.600$$
$$+150 \cdot (1+i_{PAngV})^{-\frac{91,25}{365}}$$
$$+150 \cdot (1+i_{PAngV})^{-\frac{182,5}{365}}$$
$$+150 \cdot (1+i_{PAngV})^{-\frac{273,75}{365}}$$
$$+150 \cdot (1+i_{PAngV})^{-\frac{365}{365}}$$
$$+10.150 \cdot (1+i_{PAngV})^{-\frac{456,25}{365}}$$
$$\overset{!}{=} 0$$

US

$$-9.600$$
$$+150 \cdot (1+i_{US} \cdot \frac{90}{360})^{-1}$$
$$+150 \cdot (1+i_{US} \cdot \frac{90}{360})^{-2}$$
$$+150 \cdot (1+i_{US} \cdot \frac{90}{360})^{-3}$$
$$+150 \cdot (1+i_{US} \cdot \frac{90}{360})^{-4}$$
$$+10.150 \cdot (1+i_{US} \cdot \frac{90}{360})^{-5}$$
$$\overset{!}{=} 0$$

Effektivzinsberechnung nach ISMA*

Merkmale:
- gebrochene Laufzeiten: ohne Relevanz
- Zinskapitalisierung: täglich/stetig

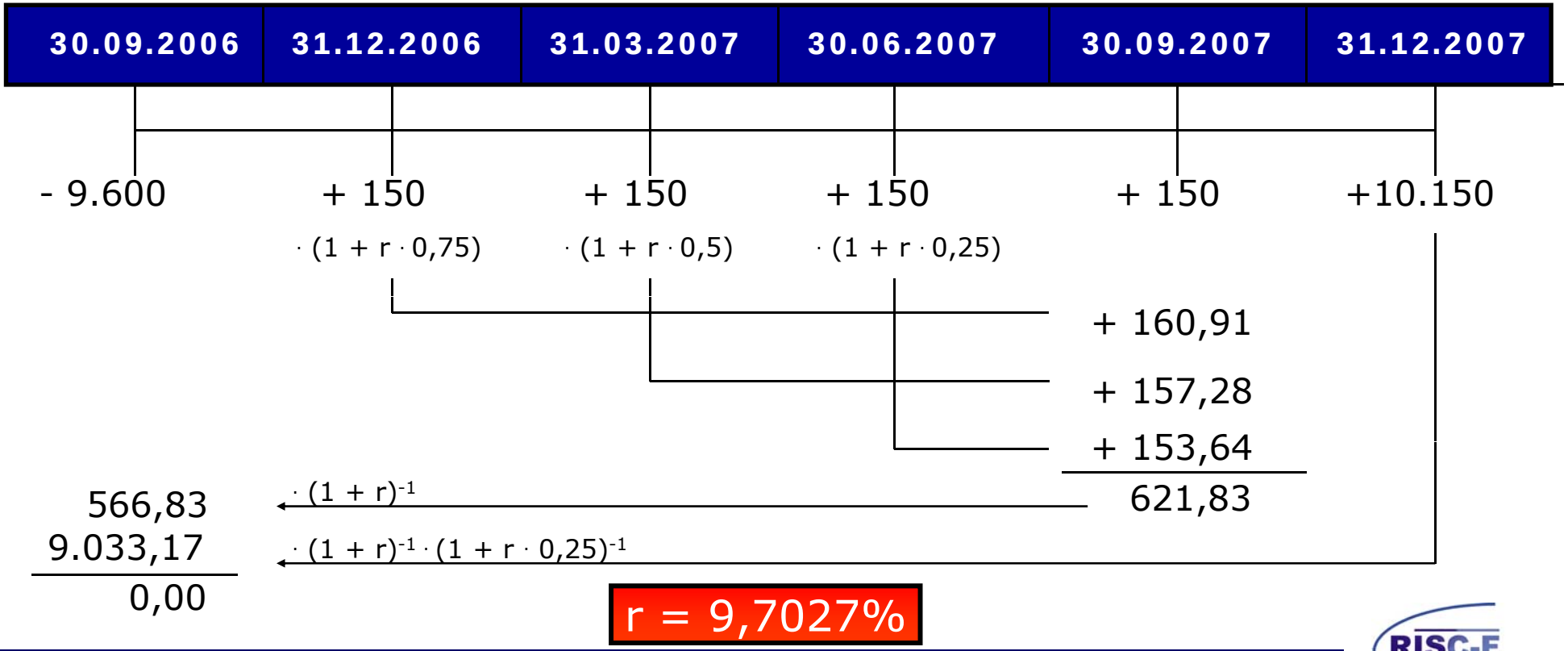


*) **I**nternational **S**ecurities **M**arket **A**ssociation;
seit 2005: **I**nternational **C**apital **M**arket **A**ssociation

Effektivzinsberechnung nach PAngV (alt)

Merkmale:

- unterjährige Zinsberechnung: linear
- gebrochene Laufzeiten: am Ende der Laufzeit
- Zinskapitalisierung: jeweils zum Jahresende (sofern noch innerhalb d. Laufzeit, sonst zum Laufzeitende)



Effektivzinsberechnung nach PAngV (neu)

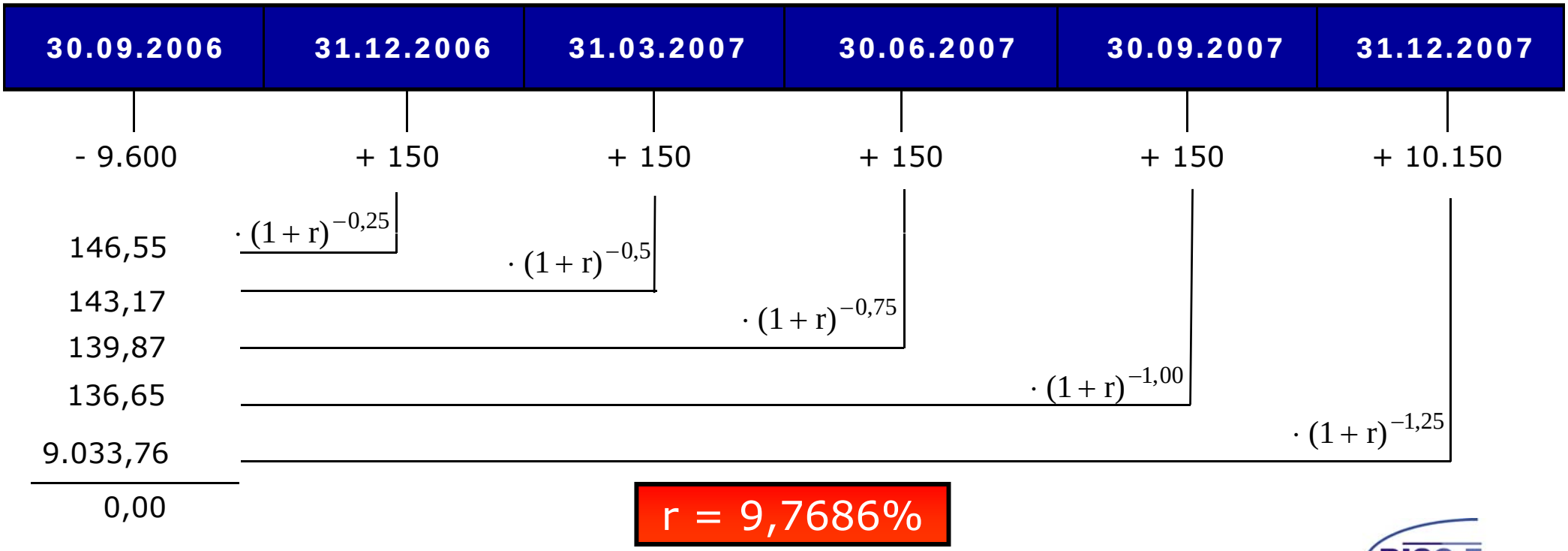
Merkmale: wie ISMA, aber pro Jahr 365 Tage

Alt: $\text{Zeitraum} = \frac{\text{Anzahl ganzer Monate}}{12} + \frac{\text{Verbleibende Tage}}{360}$

$\text{Abzinsungsfaktor} = \frac{1+(1-\text{Zeitraum})i}{1+i}$

Neu: $\text{Zeitraum} = \frac{\text{Anzahl ganzer Monate}}{12} + \frac{\text{Verbleibende Tage}}{365}$

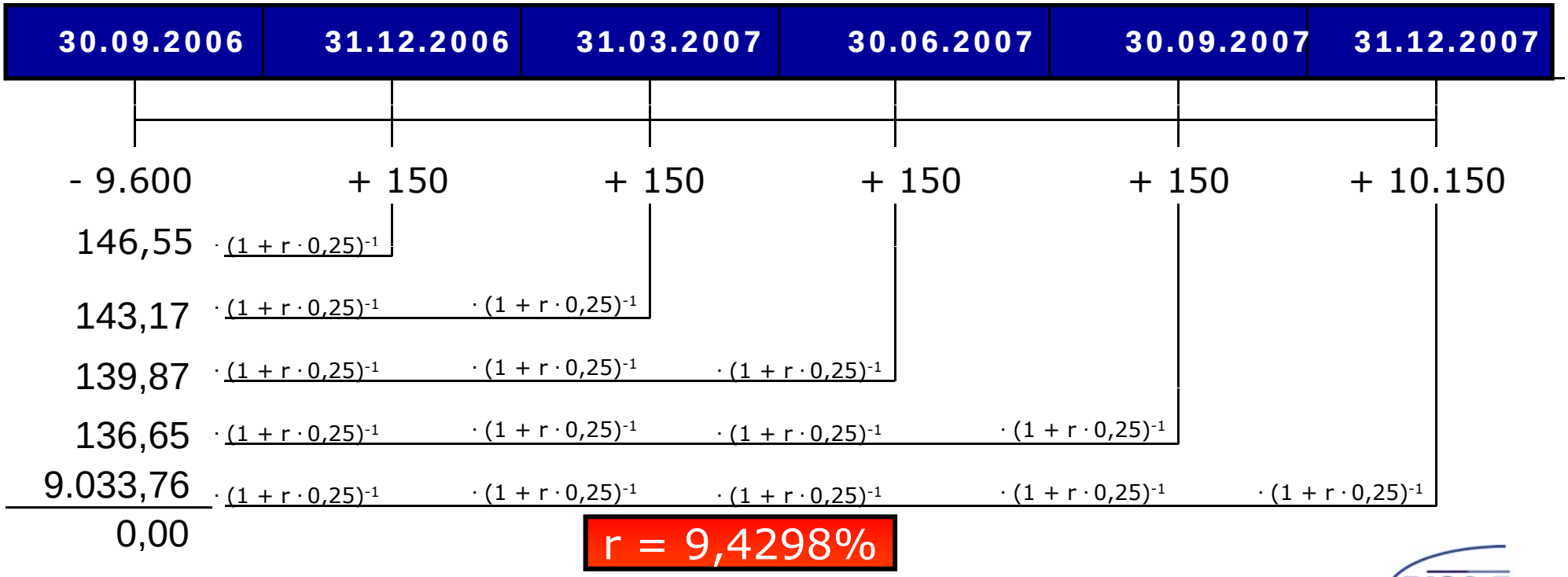
$\text{Abzinsungsfaktor} = \frac{1}{(1+i)^{\text{Zeitraum}}}$



Effektivzinsberechnung nach US-Methodik

Merkmale:

- unterjährige Zinsberechnung: linear/exponentiell
- gebrochene Laufzeiten: ohne Relevanz
- Zinskapitalisierung: zum Zahlungszeitpunkt



4.5 Laufzeitabhängige Zinssätze – Die Marktzinsmethode

Berücksichtigung laufzeitabhängiger Zinsen – Die Marktzinsmethode

Der Gesamterfolg einer Investition spaltet sich in die **Investitionsmarge** (Zinsergebnis der Investition bei laufzeitgleicher Finanzierung) und die **Transformationsmarge** (Zinsergebnis aus Kombination von laufzeit-differierenden Investitions- und Finanzierungszahlungsreihen) auf.

Bei konstanter Kapitalbasis ergibt sich folgendes Bild:

t	t_0	t_1	t_2	t_3	t_4
Investition	- 1.000	+ 100	+ 100	+ 100	+ 1.100
Gesamtfinanzierung	+ 1.000	- 65	- 65	- 65	- 1.065
Startfinanzierung	+ 1.000	- 40	- 1.040		
Folgefinanzierung 1			+ 1.000	- 40	- 1.040
Folgefinanzierung 2			+ 1.000	- 115	- 1.115

Berücksichtigung laufzeitabhängiger Zinsen – Die Marktzinsmethode

Die Investitionsmarge beträgt stets **(!!!)**:

interner Zinsfuß der Investition ./. laufzeitkongruente Finanzierung.

Transformationserfolge werden dagegen der Finanzierungsentscheidung zugerechnet. Im Beispiel (vgl. Rolfes) heißt das:

In der ersten Phase (**Niedrigzinsphase,** t_0 - t_2) beträgt die Gesamtmarge (1):

interner Zinsfuß der Investition ./. tatsächliche Finanzierung,

10 % - 4 % = +6 %.

Davon sind 3,5% Investitionserfolg und 2,5% Transformationserfolg wegen der gegenüber der laufzeitkongruenten Finanzierung erzielten Verbesserung von 6,5% ./. 4% = 2,5%.

In der zweiten Phase (**Hochzinsphase,** t_2-t_4) beträgt die Gesamtmarge (2):

10 % - 11,5 % = -1,5 %.

Davon sind 3,5% Investitionserfolg und -5% Transformationserfolg.

Zinsstruktur und Transformationserfolg

Zinsstruktur / Fristentransformation	„normal“	„invers“
Investitionslaufzeiten > Finanzierungslaufzeiten	positiv	negativ
Investitionslaufzeiten < Finanzierungslaufzeiten	negativ	positiv

Transformationserfolg

Im Falle einer laufzeitkongruenten Finanzierung ist der Transformationserfolg Null.

Laufzeitkongruente Bewertung bei normaler Zinsstruktur

konstante Kapitalbindung über 4 Jahre mit int. Zinsfuß 10%

Investition

0	1	2	3	4
- 1.000	**100**	**100**	**100**	**1.100**

konstante Kapitalbindung über 4 Jahre mit int. Zinsfuß 6,5%

4-jährige Finanzierung

+ 1.000	**- 65**	**- 65**	**- 65**	**- 1.065**

Investitionsüberschuß

35	**35**	**35**	**35**

⇒ jährliche Investitionsmarge: 3,5%

Quelle: Rolfes, B. (1992)

Laufzeitkongruente Bewertung bei inverser Zinsstruktur

konstante Kapitalbindung über 4 Jahre mit int. Zinsfuß 10%

Investition

0	1	2	3	4
- 1.000	100	100	100	1.100

konstante Kapitalbindung über 4 Jahre mit int. Zinsfuß 9,5%

4-jährige Finanzierung

+ 1.000	- 95	- 95	- 95	- 1.095

Investitionsüberschuß

5	5	5	5

⇒ jährliche Investitionsmarge: 0,5%

Quelle: Rolfes, B. (1992)

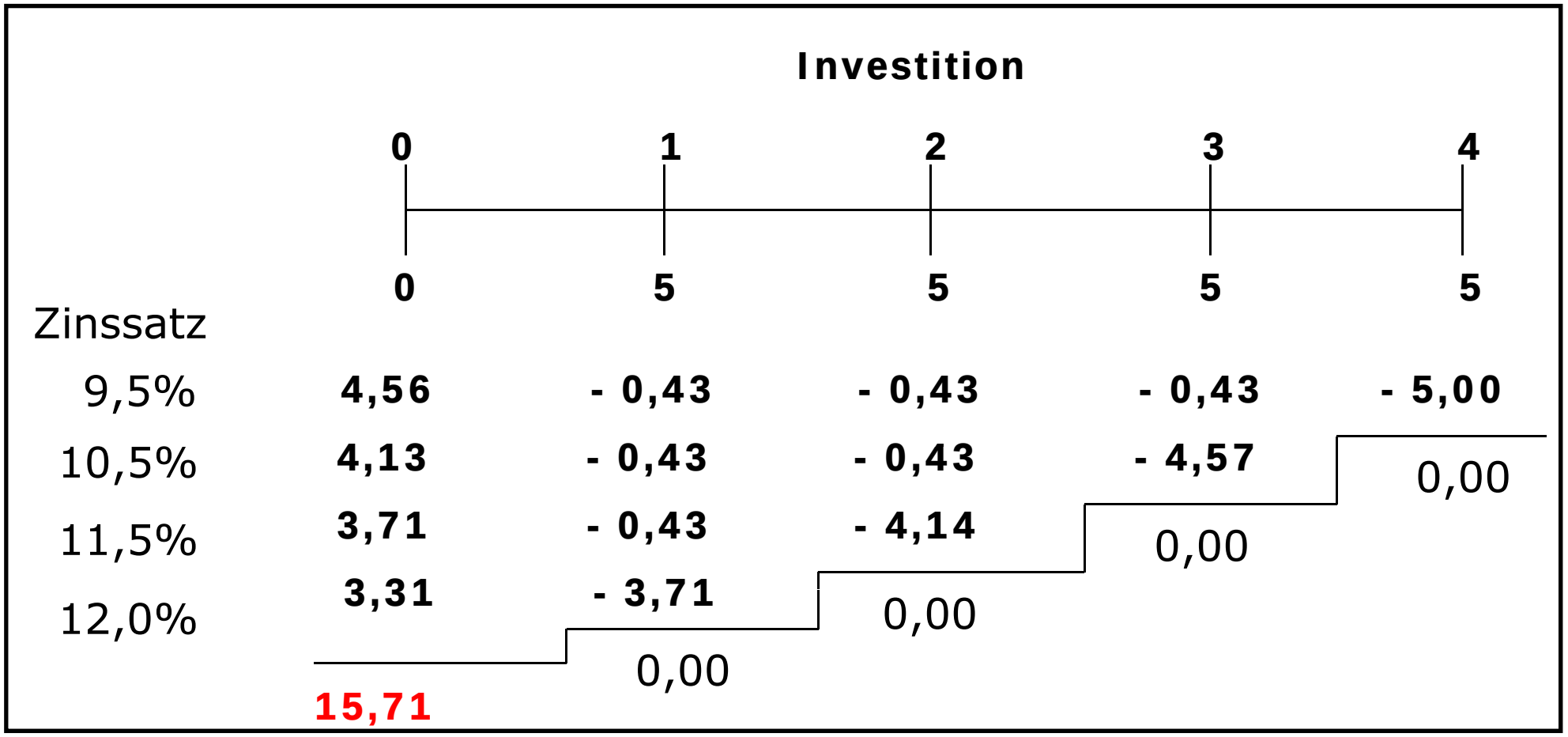
Kapitalwert bei retrograder Abzinsung (*normal*)

Investition

	0	1	2	3	4
	- 1.000	100	100	100	1.100
Zinssatz					
6,5%	1.032,87	- 67,14	- 67,14	- 67,14	- 1.100
5,5%	31,15	- 1,71	- 1,71	- 32,86	0,00
4,0%	29,95	- 1,20	- 31,15	0,00	
2,5%	29,22	- 29,95	0,00		
		0,00			
	123,19				

Quelle: Rolfes, B. (1992)

Kapitalwert bei retrograder Abzinsung (*invers*)



Quelle: Rolfes, B. (1992)

Literaturhinweise zu Vorlesung 6

- **Frühwirth, M.** (2002): Handbuch der Renditeberechnung, S. 43-174.
- **Eisele, W./Knobloch, A.P.** (2000) Marktzinsmethode mit Steuern, S. 62-69.
- **Rolfes, B.** (2003): Moderne Investitionsrechnung, S. 120-200.



Investitionsmanagement

- Vorlesung 7 am 11.12.2009 -

Prof. Dr. Rainer Elschen

Rückblick

- ✓ *4.4 Ausgewählte Verfahren der unterjährigen Verzinsung*
- ✓ *4.5 Laufzeitabhängige Zinssätze - Die Marktzinsmethode*

Ausblick / Inhaltsverzeichnis

4.5 Laufzeitabhängige Zinssätze - Die Marktzinsmethode

5 Methoden des Investitionsmanagements zur Berücksichtigung von Unsicherheiten

5.1 Unsicherheit versus Risiko

5.2 Klassische Korrekturverfahren bei Unsicherheit

5.3 Entscheidungsregeln auf der Basis von Verteilungsparametern

5.4 Das Bernoulli-Prinzip

Inkongruente Finanzierung

Investition

0	1	2	3	4
-1.000	100	100	100	1.100

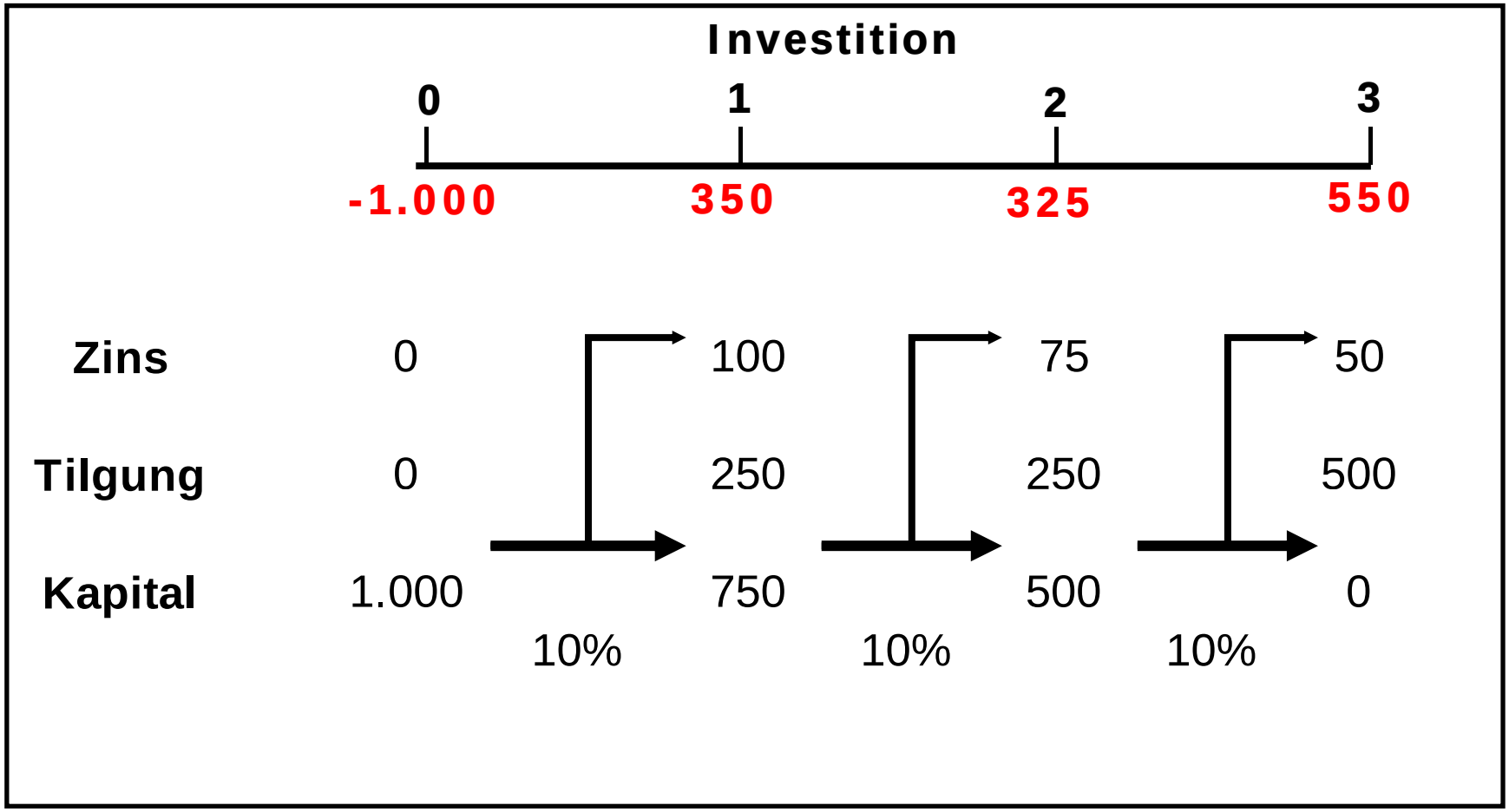
	2-Jahres-Finanzierung zu 4%		2-Jahres-Finanzierung zu ?	
0	1	2	3	4
1.000	-40	-1.040		
		1.000	-40	-1.040
			?	**?**
			-115	-1.115

Investitionsüberschuß

			60	60
60	60		**?**	**?**
			-15	-15

Quelle: Rolfes, B. (1992)

Zeitliche Kapitalbindung



Quelle: Rolfes, B. (1992)

Bestimmung des Kalkulationszinsfußes

1.	X_1		+ X_2		+ X_3		= 1.000				
2.	X_1	· 1,025	+ X_2	· 0,04	+ X_3	· 0,055	= 1.000	· i	+	250	
3.			+ X_2	· 1,04	+ X_3	· 0,055	= 750	· i	+	250	
4.			+		+ X_3	· 1,055	= 500	· i	+	500	
				oder							
1.	X_1		+ X_2		+ X_3		= 1.000				
2.	X_1	· 1,025	+ X_2	· 0,04	+ X_3	· 0,055	= 350 - m	·	1.000		
3.			+ X_2	· 1,04	+ X_3	· 0,055	= 325 - m	·	750		
4.			+		+ X_3	· 1,055	= 550 - m	·	500		

X_1	=	254,47	1-Jahresgeld
X_2	=	248,80	2-Jahresgeld
X_3	=	496,73	3-Jahresgeld

Kalkulationszinsfuß

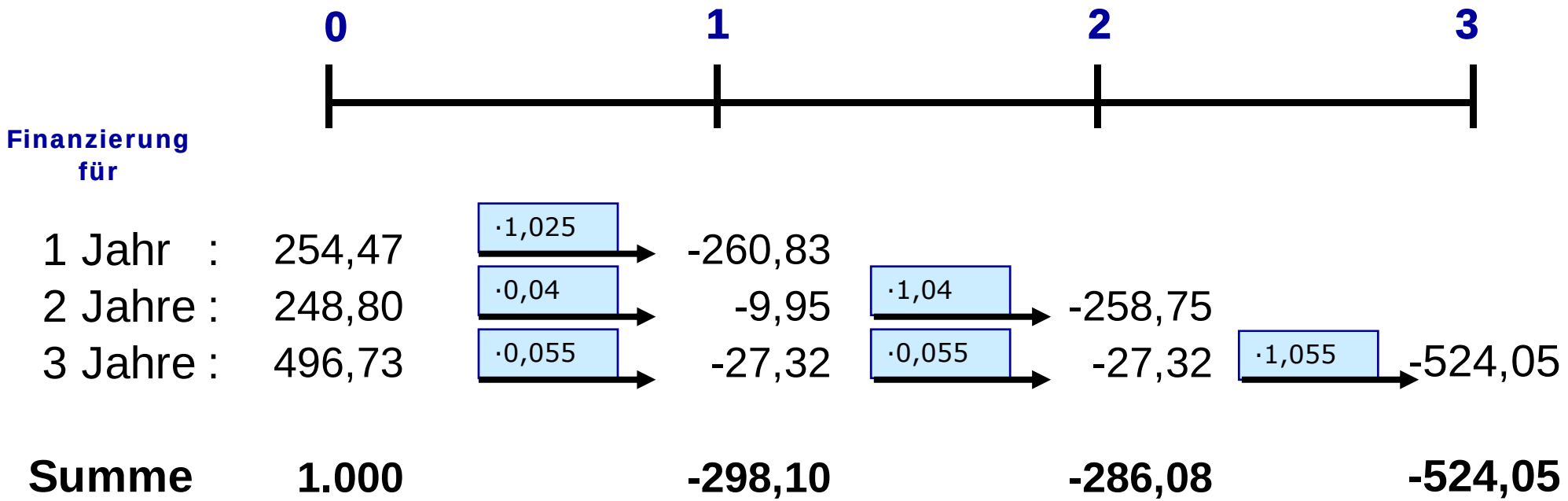
i = 4,81% = 10% - 5,19%

Investitionsmarge

m = 5,19% = 10% - 4,81%

Quelle: Rolfes, B. (1992)

Kapitalkongruente Finanzierung



Quelle: Rolfes, B. (1992)

Kongruenz von Finanzierung und Investition

Investition

	0	1	2	3
	-1.000	350	325	550
Zins	0	100	75	50
Tilgung	0	250	250	500
Kapital	1.000	750	500	0
		10%	10%	10%

Finanzierung

	0	1	2	3
	1.000	-298,10	-286,08	-524,05
Zins	0	48,10	36,08	24,05
Tilgung	0	250	250	500
Kapital	1.000	750	500	0
		4,81%	4,81%	4,81%

Investitionsüberschüsse	51,90	38,92	25,95

Quelle: Rolfes, B. (1992)

Zerobond-Abzinsungsfaktoren

4-Jahres-Zerobond-Abzinsfaktor

Marktsätze	Jahr	0	1	2	3	4
6,5%	4	0,93897	-0,06103	-0,06103	-0,06103	-1
5,5%	3	-0,05785	0,00318	0,00318	0,06103	
4,0%	2	-0,05563	0,00223	0,05785		
2,5%	1	-0,05427	0,05563			
	Summe:	**0,77122**	0	0	0	-1

Zerobond-Rendite = 6,71 %

3-Jahres-Zerobond-Abzinsfaktor

Marktsätze	Jahr	0	1	2	3
5,5%	3	0,94787	-0,05213	-0,05213	-1
4,0%	2	-0,05013	0,00201	0,05213	
2,5%	1	-0,04890	0,05013		
	Summe:	**0,84883**	0	0	-1

Zerobond-Rendite = 5,62 %

2-Jahres-Zerobond-Abzinsfaktor

Marktsätze	Jahr	0	1	2
4,0%	2	0,96154	-0,03846	-1
2,5%	1	-0,03752	0,03846	
	Summe:	**0,92402**	0	-1

Zerobond-Rendite = 4,03 %

$$\text{Zerobond-Rendite} = \sqrt[t]{\frac{1}{ZBAF_t}} - 1$$

Quelle: Rolfes, B. (1992)

Marktzins-Tableau

Lineares Gleichungssystem

	X_1	X_2	X_3	Kapital	Investition
A_0	1	1	1	0	1.000
Z_1	1,025	0,04	0,055	1.000	350
Z_2	0	1,04	0,055	750	325
Z_3	0	0	1,055	500	550

Inverse des Marktzins-Tableaus

0,97561	-0,0375	-0,04886
0	0,96152	-0,05019
0	0	0,94788
0,97561	**0,92402**	**0,84883**

Summe — Zerobond-Abzinsungsfaktoren

Quelle: Rolfes, B. (1992)

Überschuss-Barwert

Überschuß-Barwert	**Investitions-zahlung**	**Zerobond-abzinsungsfaktor**	**Barwerte der Investitionszahlungen**
1. Jahr	350	0,97561	341,46
2. Jahr	325	0,92402	300,30
3. Jahr	550	0,84883	466,86
Summe			1.108,63
./. Anschaffungsauszahlung			-1.000,00
= Kapitalwert			**Σ 108,63**

Kapital-Barwert	**Kapital-bindung**	**Zerobond-abzinsungsfaktor**	**Barwerte der Kapitalbindungen**
1. Jahr	1.000	0,97561	975,61
2. Jahr	750	0,92402	693,01
3. Jahr	500	0,84883	424,42
Summe			**Σ 2.093,04**

Investitionsmarge **108,63 / 2.093,04 = 5,19 %**

Quelle: Rolfes, B. (1992)

Die Finanzgeschäfte zur Bestimmung der Forward-Rate

Zeitpunkt	0	1	2	3
Geldaufnahme [3 Jahre zu 5,5 %]	+ 94,79	- 5,21	- 5,21	- 100
Geldanlage (x_1) [2 Jahre zu 4 %]	- 93,34*	+ 3,73	+ 97,07	-
Geldanlage (x_2) [1 Jahr zu 2,5 %]	- 1,45*	+ 1,48	-	-
Zahlungssalden	0	0	+ 91,86	- 100

Forward-Rate = 8,86 %

* Die Beträge der Geldanlage für 2 Jahre (x_1) und für 1 Jahr (x_2) ergeben sich aus folgenden Gleichungen:

1) $x_1 + x_2 = 94{,}79$ (Zeitpunkt 0)
2) $x_1 \cdot 0{,}04 + x_2 \cdot 1{,}025 = 94{,}79 \cdot 0{,}055$ (Zeitpunkt 1)



Rekursivformeln zur Berechnung von Forward-Rates

Zeitpunkt 1 bis Zeitpunkt 2:

$$1+i_{12}=\frac{1+i_{02}}{1+i_{01}-i_{02}}$$

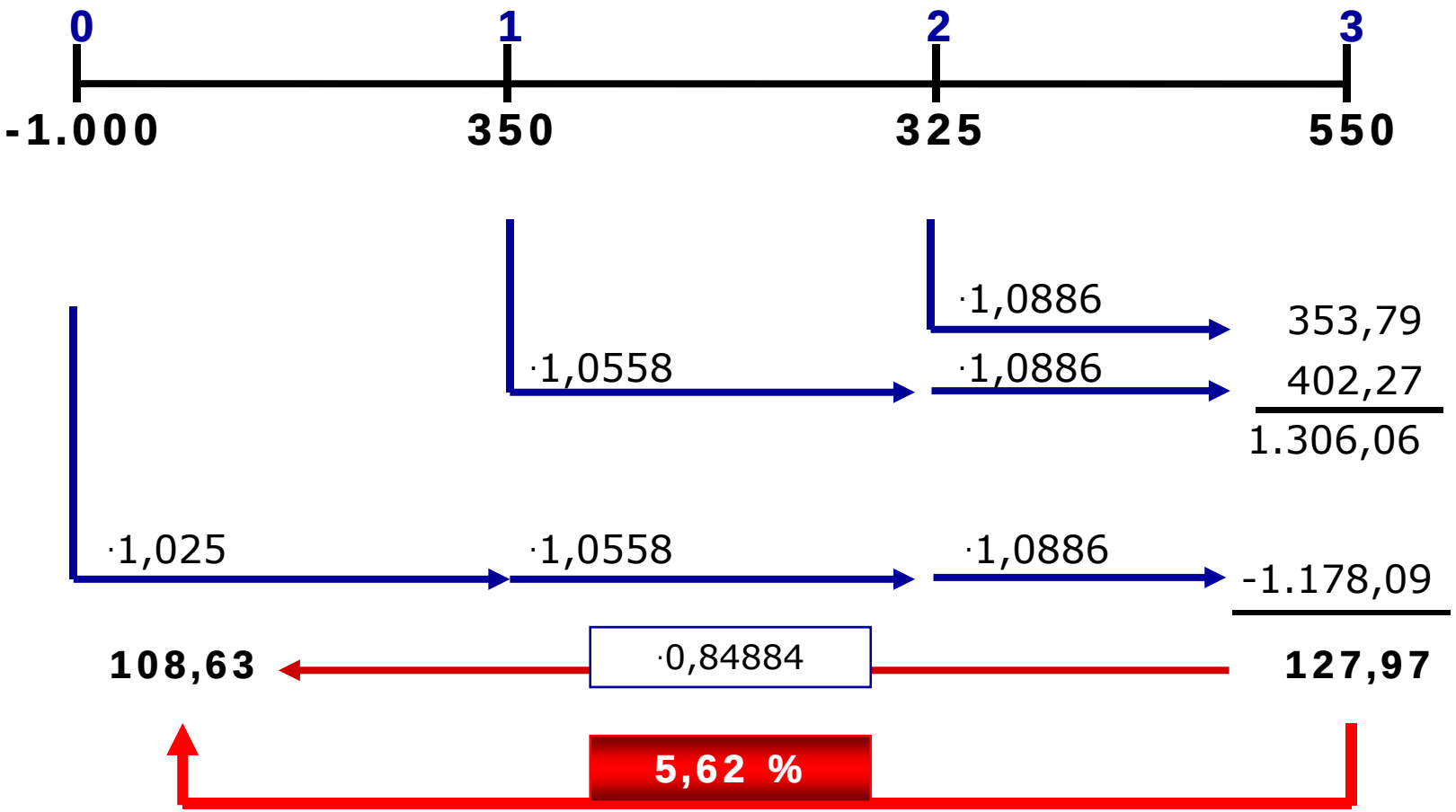
Zeitpunkt 2 bis Zeitpunkt 3:

$$1+i_{23}=\frac{1+i_{03}}{(1+i_{01}-i_{03})\cdot(1+i_{12})-i_{03}}$$

Zeitpunkt 3 bis Zeitpunkt 4:

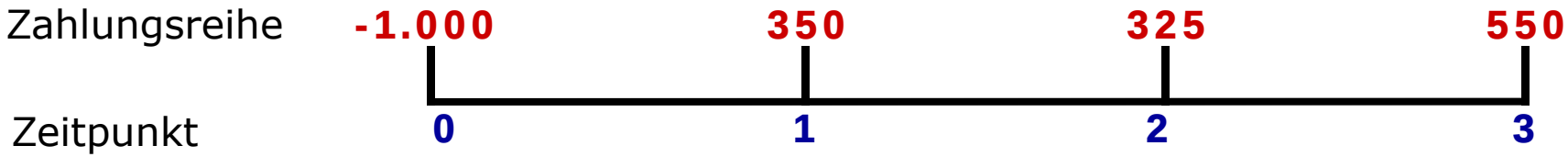
$$1+i_{34}=\frac{1+i_{04}}{[(1+i_{01}-i_{04})\cdot(1+i_{12})-i_{04}]\cdot(1+i_{23})-i_{04}}$$

Überschuss-Endwert



Quelle: Rolfes, B. (1992)

Endwert der Zahlungsreihe



Geldaufnahme (3 Jahre zu 5,5%)	400,03	-22	-22	-422,03
Geldaufnahme (2 Jahre zu 4,0%)	291,34	-11,66	-303	
Geldaufnahme (1 Jahr zu 2,5 %)	308,63	-316,34		
Zahlungssalden	**1.000**	**-350**	**-325**	**-422,03**
Gesamtsalden	**0**	**0**	**0**	**127,97**

mit:

1.		X_1	+		X_2	+		X_3 = 1.000	(Zeitpunkt 0)
2.	1,025 ·	X_1	+	0,04 ·	X_2	+	0,055 ·	X_3 = 350	(Zeitpunkt 1)
3.				1,04 ·	X_2	+	0,055 ·	X_3 = 325	(Zeitpunkt 2)

5 Methoden des Investitionsmanagements zur Berücksichtigung von Unsicherheiten

5.1 Unsicherheit versus Risiko

Unsicherheit und Risiko

Unsicherheit = Risiko i.w.S.	
Ungewißheit	**Risiko i.e.S.**
keine Wahrscheinlichkeiten bekannt	**objektive und subjektive Wahrscheinlichkeiten**

Daneben existiert ein anderer Risikobegriff:

Risiko als Verlustgefahr ⇔ Chance

Ursachen: Unsicherheit und Inflexibilität

5.2 Klassische Korrekturverfahren bei Unsicherheit

Klassische Korrekturverfahren bei Unsicherheit

Nach den „klassischen" Korrekturverfahren werden entweder Risikozuschläge oder Risikoabschläge vorgenommen:

1. Risikozuschläge bei Auszahlungen, Risikoabschläge bei Einzahlungen: ungenau, Kumulationseffekte
2. Amortisationsdauer als Zusatzkriterium (Kürzung der Nutzungsdauer): willkürliche Wahl des Nutzungsendes
3. Pauschale Risikozuschläge beim Kalkulationszinssatz (z.B. auf der Basis des Ansoff-Modells der strategischen Planung): Schätzgrundlage problematisch
4. Sensitivitätsanalyse (Methode der kritischen Werte): Modell der Entscheidungsunterstützung statt Entscheidungsmodell

5.3 Entscheidungsregeln auf der Basis von Verteilungsparametern

Entscheidungsverfahren bei Risiko

1. **Entscheidung nach dem Erwartungswert** (μ-Regel/Bayes-Regel): nur bei risikoneutralen Entscheidungsträgern
2. **Entscheidung nach Erwartungswert und Streuung** ($\mu\sigma$-Regel): Entscheidung mit Risikopräferenzfunktion: Verstöße gegen Risikonutzentheorie, außer entweder Normalverteilung der Wahrscheinlichkeiten oder quadratische Risikonutzenfunktion
3. **Entscheidung nach dem Bernoulli-Prinzip** (Erwartungswert des Risikonutzens): z.T. umstritten Risikonutzen = Geldnutzen (?)
4. **Entscheidung auf der Basis des CAPM**: marktorientierte Bewertung der Risiken unter der Annahme eines vollkommenen Kapitalmarktes mit risikoscheuen Investoren
5. **Simulation und Entscheidungsbaumverfahren** (mehrstufige Entscheidungen)

5.4 Das Bernoulli-Prinzip

Das Bernoulli-Prinzip

Im Unterschied zur $\mu\sigma$-Regel mit Risikopräferenzfunktion hängt die Risikonutzenfunktion unmittelbar von den Gewinnchancen ab.

Risikoneutralität (lineare Risikonutzenfunktion), Risikofreude (konvexe Nutzenfunktion) und Risikoscheu (konkave Nutzenfunktion) drücken sich in der Form der Risikonutzenfunktion aus.

Folgende Prämissen werden dabei gesetzt:

1. **Prinzip der Beschränkung** = Existenzgefährdung
2. **Dominanzprinzip** = Überlegenheit in mindestens einer Zukunftslage bei sonst gleichen Ergebnissen schafft auch Gesamtüberlegenheit
3. **Rangordnungsprinzip** = widerspruchsfreie Präferenzordnung
4. **Stetigkeitsprinzip** = Existenz kontinuierlicher Sicherheitsäquivalente
5. **Unabhängigkeitsprinzip** = Rangfolgenvarianz bei Hinzutreten einer Alternative

Literaturhinweise zu Vorlesung 7

- **Eisele, W./Knobloch, A.P.** (2000): Marktzinsmethode mit Steuern, S. 62-69.
- **Rolfes, B.** (2003): Moderne Investitionsrechnung, S. 120-200.



Investitionsmanagement

- Vorlesung 8 am 08.01.2009 -

Prof. Dr. Rainer Elschen

Rückblick

- ✓ *4.5 Laufzeitabhängige Zinssätze - Die Marktzinsmethode*

5 Methoden des Investitionsmanagements zur Berücksichtigung von Unsicherheiten

- ✓ *5.1 Unsicherheit versus Risiko*
- ✓ *5.2 Klassische Korrekturverfahren bei Unsicherheit*
- ✓ *5.3 Entscheidungsregeln auf der Basis von Verteilungsparametern*
- ✓ *5.4 Das Bernoulli-Prinzip*

Ausblick / Inhaltsverzeichnis

5.5 Der Real Options-Ansatz

5.5 Der Real Options-Ansatz

Real Options Approach

Realinvestitionen zeichnen sich häufig dadurch aus, dass neben den konkreten Zahlungswirkungen auch Chancen auf die Durchführung weiterer Projekte erwachsen;
- z. B. Investition in die Grundlagenforschung,
- z. B. Erwerb eines Rohstoffgebietes mit der Möglichkeit einer späteren Ausbeutung.

Beim **Real Options-Ansatz** werden Investitionsmöglichkeiten als Option (Long Call) auf die Durchführung eines konkreten Projekts interpretiert.
↳ Basispreis ist die Anschaffungsauszahlung A_0.
↳ Die Option kann sofort, später oder auch gar nicht ausgeübt werden.

Vorteile:

+ Das Instrumentarium zur Optionsbewertung kann auf Investitionen übertragen werden
+ Der Wert einer Reaktionsmöglichkeit auf zukünftige Informationen (Chancen-ausnutzung) wird explizit berücksichtigt.

Bezug zur klassischen Kapitalwertmethode

Der Real Options-Ansatz enthält die Kapitalwertmethode als Spezialfall.

Für den Fall, dass

1. Investitionen reversibel sind, die Anschaffungskosten also später irgendwie rückgängig gemacht werden können
   oder
2. Investitionen sofort durchgeführt werden müssen,

führt die Kapitalwertmethode zur richtigen Entscheidung.

Bezug zur klassischen Kapitalwertmethode

Zu 1:

Reversibilität ist immer dann nicht gegeben, wenn die Investitionen firmen- oder branchenspezifisch sind (z.B. Errichtung einer chemischen Anlage, Marketingmaßnahmen für bestimmte Produkte).

Daneben ist aber auch die Liquidierung nicht spezifischer Investitionsgüter (z.B. EDV, Kfz) häufig mit erheblichen Wertverlusten verbunden.

Zu 2:

In vielen Fällen ist es sinnvoll, Marktentwicklungen abzuwarten, um flexibel reagieren zu können.

Die sog. „Jetzt-oder-nie"-Entscheidung ist eher Ausnahme.

Entscheidungskriterium

Es besteht die Möglichkeit, eine irreversible Investition sofort durchzuführen oder die Option zu behalten, die Investition zu einem späteren Zeitpunkt durchzuführen (Warteoption; daneben existieren Abbruchoption, Wechseloption u.a.)

Die Ausübung der Option, also die Durchführung der Investition, bedeutet immer die Vernichtung der Option.

Entscheidungsregel: Eine Investition wird dann durchgeführt, wenn der Ausübungswert der Option C_0^A (= Kapitalwert der Investition) den Wert der Option bei Nichtausübung übersteigt.

$$\mathbf{C_0^A > C_0^N}$$

Alternative: Die Entscheidungsregel kann auch als Modifikation des Kapitalwertkriteriums formuliert werden:

Statt $C_0^A > 0$ gilt aber nun $\mathbf{C_0 = C_0^A - C_0^N > 0}$ **!**

Grundlagen der Optionsbewertung

Der Käufer einer Kaufoption (Long Call) hat das Recht, ein definiertes Wirtschaftsgut (Underlying) zu einem festgelegten Preis (Basispreis/ Strike Price) innerhalb der Optionslaufzeit (amerikanischer Typ) zu kaufen.

Es handelt sich um einen bedingten Anspruch (contingent claim). Das Optionsrecht muss nicht ausgeübt werden und kann - bei Existenz eines Sekundärmarktes - weiterverkauft werden.

Zu berücksichtigen sind Zahlungen innerhalb der Optionslaufzeit

⌫ **Dividendenmodell**

- Bei unendlicher Nutzungsdauer (z.B. Aktien) bedeutet die Nichtausübung in t_0 den Verlust der ersten Zahlung in t_1.
- Bei endlicher Nutzungsdauer bedeutet die Nichtausübung in t_0 eine zeitliche Verschiebung der Investition und damit den Verlust der Zinsen auf den Kapitalwert.

Die Bewertung von Kaufoptionen im diskreten Zwei-Zeitpunkt-Modell (1)

Folgende Variablen seien definiert:

A : Anschaffungsauszahlung der Investition
= Basispreis der Option

I_t : Zeitwert der Investition bei Durchführung im Zeitpunkt t (t = 0,1), d.h. Wert aller Zahlungsüberschüsse (ohne Anschaffungsauszahlung A), abgezinst auf den Zeitpunkt t.

C_t^A : Kapitalwert der Call-Option bei Ausübung im Zeitpunkt t. Für t_0 ist dies der „klassische" Kapitalwert der Investition: $C_0^A = I_0 - A$

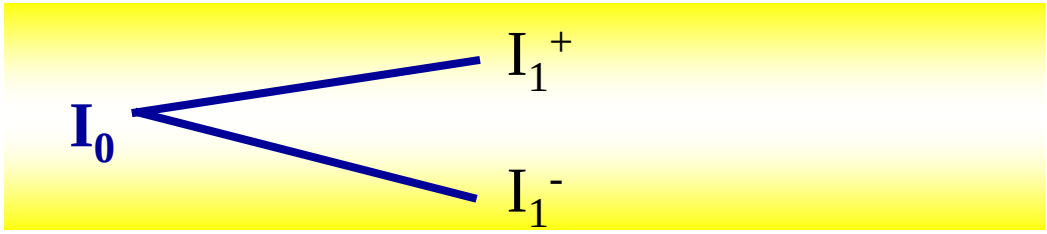
C_t^N : Kapitalwert der Call-Option bei Nichtausübung in t.

C_t : Gesamtkapitalwert der Call-Option bei optimaler Handlungsalternative.
Dies entspricht dem Maximum aus C_t^A und C_t^N.

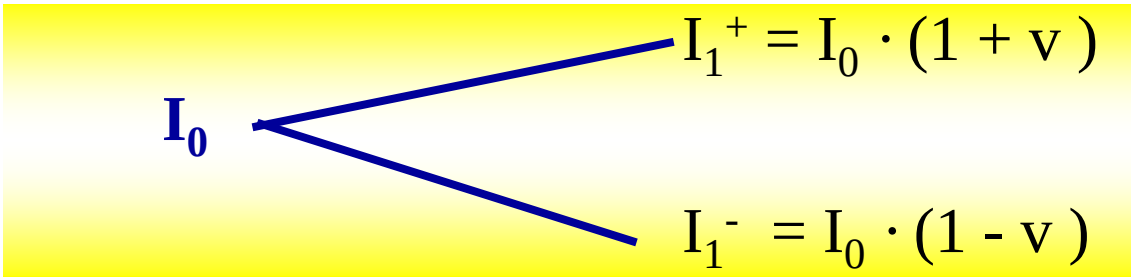
i : risikoloser Zinssatz

Die Bewertung von Kaufoptionen im diskreten Zwei-Zeitpunkt-Modell (2)

Es wird angenommen, dass sich der Wert einer Investition - aufgrund einer fundamentalen Marktänderung - beim Übergang von t_0 auf t_1 verändert, und genau einen von zwei Zuständen annimmt:



Kann das Ausmaß der Wertänderung (in %) mit einem Volatilitätsfaktor **v** abgeschätzt werden, so folgt:



Der Wert der Investition in t_1 steigt oder fällt also um einen konstanten Prozentsatz.

Die Bewertung von Kaufoptionen im diskreten Zwei-Zeitpunkt-Modell (3)

Der Wert der Option auf die zugrundeliegende Investition in t_1 ist abhängig vom Verhältnis des Wertes der Investition zum Ausübungspreis:

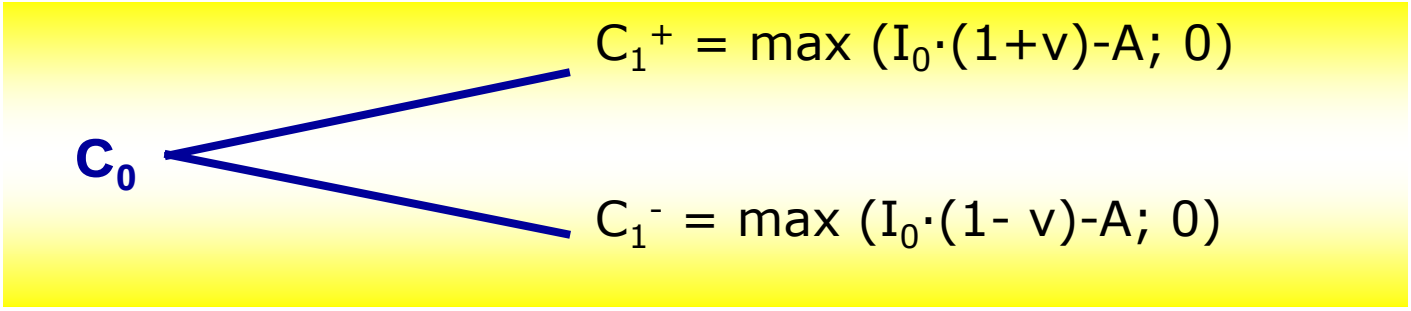
- Ist $I_1 > A$, wird die Option ausgeübt, da der Kapitalwert der Investition in diesem Fall positiv ist:

$$\mathbf{C_1 = C_1^A = I_1 - A}$$

- Ist $I_1 < A$, wird die Option **nicht** ausgeübt und verfällt, da der Kapitalwert der Investition in diesem Fall negativ ist:

$$\mathbf{C_1 = C_1^N = 0}$$

⇧ Für das Zustandsdiagramm folgt:



Die Bewertung von Kaufoptionen im diskreten Zwei-Zeitpunkt-Modell (4)

Können subjektive Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten der Zustände angegeben werden, etwa mit:

q = subjektive Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Wert der Investition auf I_1^+ steigt und

(1-q) = subjektive Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Wert der Investition auf I_1^- fällt,

so ergibt sich als Erwartungswert für die Option

$$\mathbf{E(C_1) = q \cdot C_1^+ + (1-q) \cdot C_1^-}.$$

Zur Bestimmung des Wertes der Option sind grundsätzlich die Risikopräferenzen des Investors (⌫ Risikonutzenfunktion) heranzuziehen. Unterstellt man vereinfachend Risikoneutralität, so erhält man C_0 durch Abzinsen mit dem risikolosen Zinssatz:

$$C_0 = \frac{1}{1+i}[q \cdot \max(I_0(1+v) - A;0) + (1-q) \cdot \max(I_0(1-v) - A;0)]$$

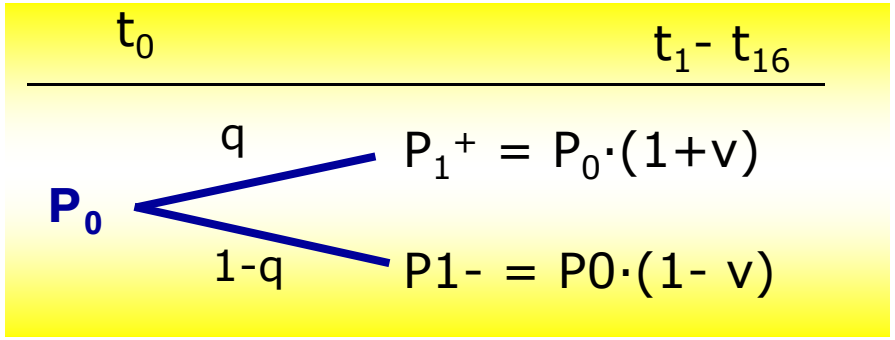
Fallstudie

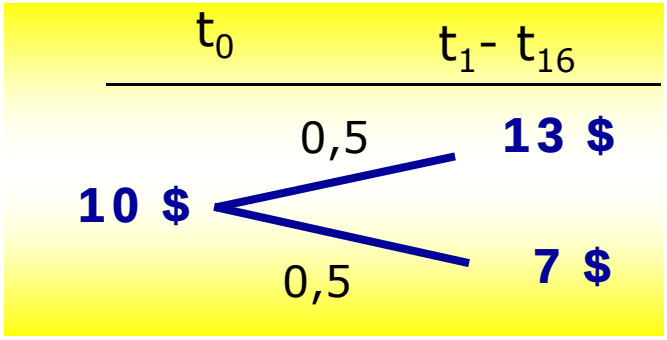
Die Sharal Oil Inc. besitzt ein Ölfeld im Nordatlantik. Um das Feld zu erschließen, ist die Errichtung einer Bohrinsel erforderlich. Die Kosten für die schlüsselfertige Anlage betragen **60 Mio. USD**, die Förderkapazität liegt bei **1 Mio. Barrel/Jahr**. Während der geplanten Nutzungsdauer von **15 Jahren** entstehen jährliche Betriebskosten in Höhe von **2 Mio. USD**. Der Ölpreis auf dem Spotmarkt beträgt **10 USD/Barrel**, der Kalkulationszinssatz liegt bei **10 % p.a.**

Ein Risiko besteht bezüglich der zukünftigen Entwicklung des Ölpreises. Es wird angenommen, dass die Volatilität im nächsten Jahr **30 % p.a.** beträgt, wobei die Wahrscheinlichkeit für einen Preisanstieg, respektive Preisverfall, jeweils **0,5** beträgt.

Nach dieser einmaligen Preisänderung bleibt der Ölpreis bis zum Ende der geplanten Nutzungsdauer annahmegemäß auf dem erreichten Niveau konstant.

Preisszenario





Übersicht der Ausgangsdaten:

Anschaffungsauszahlung	A	60.000.000	USD
zahlungswirksame Betriebskosten p.a.	K	2.000.000	USD
Nutzungsdauer	n	15	Jahre
Produktions-/Absatzmenge	x	1.000.000	Barrel
Zinssatz	i	10	%
Ölpreis Spotmarkt	P_0	10	USD/Barrel
Volatilität	v	30	%
Wahrscheinlichkeit für Preisanstieg	q	0,5	
Wahrscheinlichkeit für Preisverfall	1-q	0,5	

Bewertung des Investitionsvorhabens mit der Kapitalwertmethode

Bei Durchführung der Investition in t_0 beträgt der Absatzpreis für Rohöl in Abhängigkeit vom eintretenden Zufallsereignis entweder 13 $ oder 7 $ pro Barrel. Mit den gegebenen Wahrscheinlichkeiten ergibt sich ein Erwartungswert von:

$E(P_1\text{-}P_{16}) = 0{,}5 \cdot 13 + 0{,}5 \cdot 7 = 10$

Damit beträgt der Barwert der Investition:

$I_0 = (10 \cdot 1.000.000 - 2.000.000) \cdot RBF(10\%;15\ J.) = 60{,}85$ Mio.

Der Wert übersteigt die Anschaffungskosten, wodurch sich ein positiver Gesamtkapitalwert ergibt:

$C_0^A = 60{,}85$ Mio. $ - 60 Mio. $ = **0,85 Mio. $**

Beurteilung des Investitionsvorhabens mit dem Real Options-Ansatz

Wird die Preisentwicklung zunächst abgewartet und erst in t_1 investiert, beträgt der Barwert der Investition:

- im Falle eines Preisanstiegs:
  $I_1^+ = (13 \cdot 1.000.000 - 2.000.000) \cdot RBF(10\%;15\ J.) = 83{,}67$ Mio.
- im Falle eines Preisverfalls:
  $I_1^- = (7 \cdot 1.000.000 - 2.000.000) \cdot RBF(10\%;15\ J.) = 38{,}03$ Mio.

Wegen A = 60 Mio. $ wird die Investition nur im ersten Fall durchgeführt.
Der heutige Wert der Option auf die Investition in t_1 beträgt somit:

$$C_0^N = \frac{1}{1 + 0{,}1}[0{,}5 \cdot \max(23{,}67;\ 0) + 0{,}5 \cdot \max(-21{,}97\ ;0)] = 10{,}76\ \text{Mio. \$}$$

Ergebnis

- Der Barwert der Option auf die geplante Investition ist mit 10,76 Mio. $ erheblich größer als ihr Ausübungswert von 0,85 Mio. $.
- Trotz des positiven Kapitalwerts liegt die optimale Handlungsalternative hier in einem Abwarten bis t_1. Die Investition wird nur im Falle eines Preisanstiegs realisiert.
- Die klassische Kapitalwertmethode führt hier zur Fehlentscheidung.
  Aus der Perspektive einer Sofortinvestition stellen die 10,76 Mio. $ Opportunitätskosten dar, die dadurch entstehen, dass mit der Ausübung das Optionsrecht vernichtet wird.

Allgemein gilt:

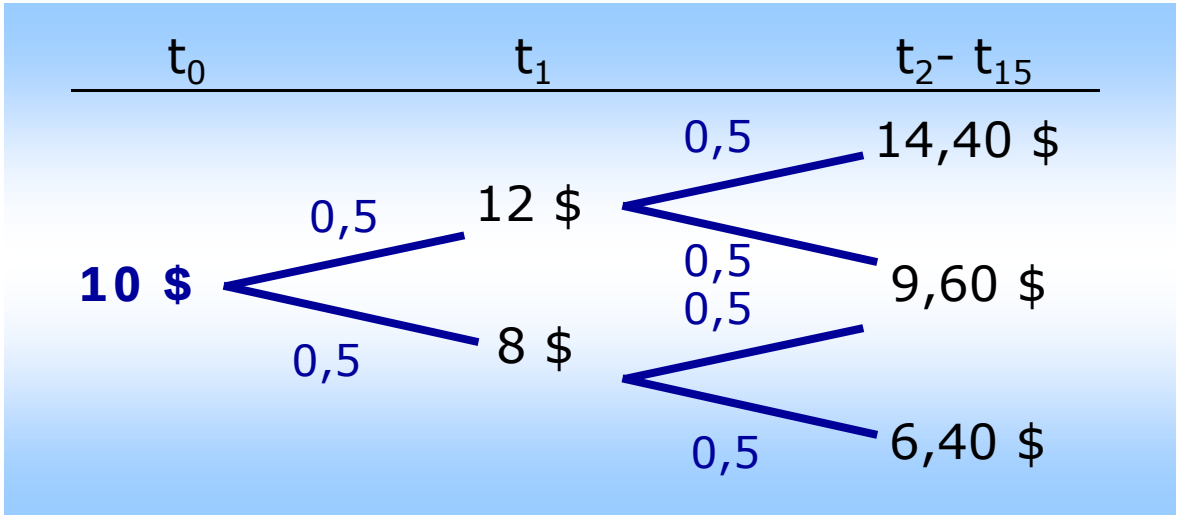
- Die Durchführung von Investitionsprojekten impliziert stets einen **Verzicht auf Flexibilität** bezüglich der Reaktionsmöglichkeiten auf zukünftige Informationen.
- Ein Abwarten bedeutet dagegen eine zeitliche Verschiebung der Zahlungsreihe nach hinten und somit einen Zinsverlust.

Erweiterung des Real Options-Modells auf mehrere Perioden

Fallstudie

Abweichend vom Ausgangsbeispiel sei unterstellt, daß sich der Ölpreis sowohl in t_1 als auch in t_2 um jeweils 20 % p.a. nach oben oder nach unten verändern kann. Alle weiteren Daten bleiben zunächst unverändert.

Preisszenario



Beurteilung des Investitionsvorhabens mit der Kapitalwertmethode

Bei sofortiger Durchführung der Investition beträgt der Absatzpreis für Rohöl in t_1 12 $ bzw. 8 $ und in t_2 abhängig von der Entwicklung in t_2 14,4 $ / 9,6 $ bzw. 9,6 $ / 6,4 $. Damit ergibt sich ein Kapitalwert (Angaben in Mio. $) von:

$$C_0^A = -60 - 2 \cdot RBF(10\%;15\ J.)$$
$$+ \frac{1}{1,1} \cdot [0,5 \cdot (12 \cdot 1 + (0,5 \cdot 14,4 + 0,5 \cdot 9,6) \cdot 1 \cdot RBF(10\%;14J.))$$
$$+ 0,5 \cdot (8 \cdot 1 + (0,5 \cdot 9,6 + 0,5 \cdot 6,4) \cdot 1 \cdot RBF(10\%;14\ J.))]$$
$$= 0,85$$

Anmerkung: Der Wert stimmt nur deshalb mit dem Einperiodenmodell überein, weil aufgrund gleicher Wahrscheinlichkeiten der Erwartungswert stets 10 $ beträgt:

$\Leftarrow E(P_1) = 0,5 \cdot 12\ \$ + 0,5 \cdot 8\ \$ = 10\ \$$

$\Leftarrow E(P_{2\text{-}15}) = 0,25 \cdot 14,4\ \$ + 0,5 \cdot 9,6\ \$ + 0,25 \cdot 6,4\ \$ = 10\ \$$

Beurteilung des Investitionsvorhabens mit dem Real Options-Ansatz

Die Barwerte der Option lassen sich analog durch **rekursive Anwendung des Einperiodenmodells** ermitteln.

Die Durchführung der Investition in t_2 führt für die 3 möglichen Absatzpreise zu folgenden Kapitalwerten (in Mio. $):

- C_2^A (P_2 = 14,4 $) = -60 + (14,4 - 2)·RBF(10%;15 J.) = **34,32**
- C_2^A (P_2 = 9,6 $) = -60 + (9,6 - 2)·RBF(10%;15 J.) = **-2,19**
- C_2^A (P_2 = 6,4 $) = -60 + (6,4 - 2)·RBF(10%;15 J.) = **-26,53**

➢ Die Durchführung der Investition (Ausübung der Option) lohnt sich offensichtlich nur für den höchsten Ölpreis von 14,4 $/Barrel.

In den beiden anderen Fällen ist die Unterlassungsalternative optimal.

Beurteilung des Investitionsvorhabens mit dem Real Options-Ansatz (1)

Aus diesen Werten läßt sich der Wert der Option im Falle ihrer Nichtausübung in t_1 ableiten:

- $C_1^N = (P_1 = 12\ \$) = \frac{1}{1,1}[0,5 \cdot \max(34,32;\ 0) + 0,5 \cdot \max(-2,19;\ 0)] = 15,60$

- $C_1^N = (P_1 = 8\ \$) = \frac{1}{1,1}[0,5 \cdot \max(-2,19;\ 0) + 0,5 \cdot \max(-26,53\ ;0)] = 0$

Die Ausübung in t_1 führt dagegen zu folgenden Werten:

- $C_1^A = (P_1 = 12\ \$) = -60 + [(0,5 \cdot 14,4 + 0,5 \cdot 9,6) \cdot 1 - 2] \cdot RBF(10\%;15\ J.) =$ **16,06 $**
- $C_1^A = (P_1 = 8\ \$) = -60 + [(0,5 \cdot 9,6 + 0,5 \cdot 6,4) \cdot 1 - 2] \cdot RBF(10\%;15\ J.) =$ **-14,36 $**

Beurteilung des Investitionsvorhabens mit dem Real Options-Ansatz (2)

- Im Falle P_1=8 $ unterbleibt die Investition wegen des negativen Kapitalwerts.
- Im Falle P_1=12 $ ist die Durchführung der Investition vorteilhaft, da ihr Kapital-wert die Opportunitätskosten eines Abwartens übersteigt.

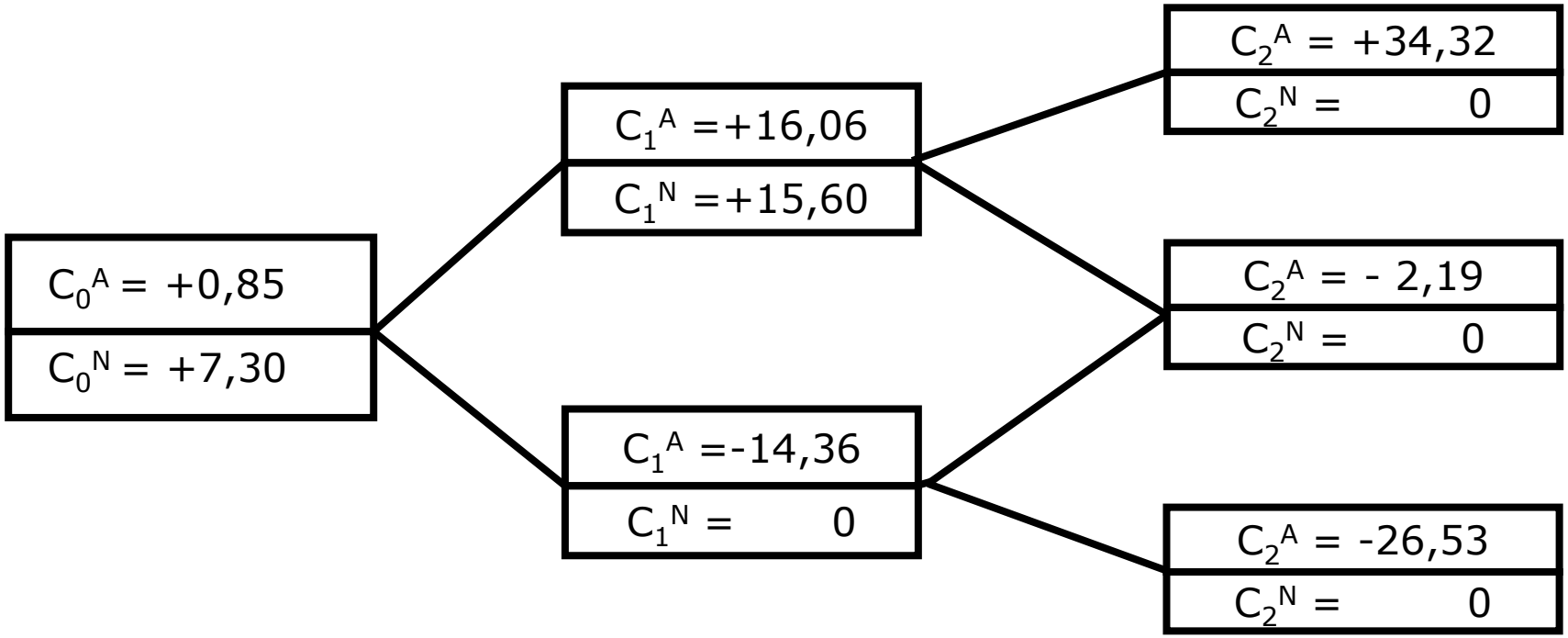
Abschließend ergibt sich für den Zeitpunkt t_0:

- $C_0^N = \frac{1}{1,1}[0,5 \cdot \max(16,06;\ 15,60) + 0,5 \cdot \max(-14,36\ ;0)] = 7,30$
- $C_0^A =$ **0,85**

Beurteilung des Investitionsvorhabens mit dem Real Options-Ansatz (3)

Demnach besteht die optimale Strategie darin, nicht sofort zu investieren, sondern die Preisentwicklung in t_1 abzuwarten. Im Falle eines Preisanstiegs erfolgt die Durchführung der Investition in t_1, andernfalls wird nie investiert.

Zusammenfassend ergibt sich folgender Überblick:



Literaturhinweise zu Vorlesung 8

- **Dixit, A.K. / Pindyck, R.S.** (1995): The Options Approach to Capital Investment, S. 105-115.
- **Pfnür, A. / Schaefer, Ch.** (2001): Realoptionen als Instrument des Investitionscontrollings, S. 248-307.
- **Bank, M. / Mager, F.** (2000): Die Warteoption im zeitstetigen Investitionsmodell, S. 302-307.
- **Hull, J.C.** (2006): Optionen, Futures und andere Derivate, S. 851-868.



Investitionsmanagement

- Vorlesung 9 am 15.01.2009 -

Prof. Dr. Rainer Elschen

Rückblick

✓ *5.5 Der Real Options-Ansatz*

Ausblick / Inhaltsverzeichnis

5.5 Der Real Options-Ansatz

6 Unternehmen als Investitionsobjekte - Unternehmensbewertung

6.1 Bewertungsanlässe und Bewertungsziele

6.2 Verfahren der Unternehmensbewertung

6.2.1 Einzelbewertungsverfahren

Analyse der Reagibilität der Ergebnisse auf Änderungen der Eingangsparameter

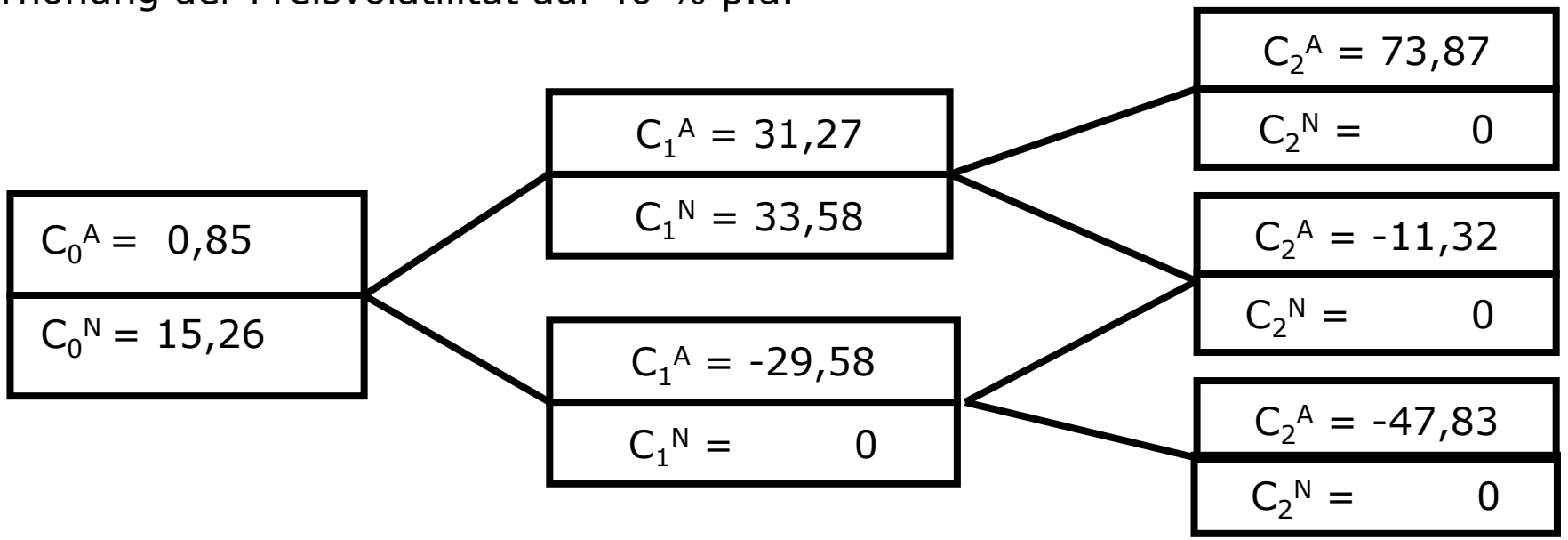
1. Variation der Preisvolatilität

2. Variation des Basispreises

3. Variation der Eintrittswahrscheinlichkeiten

1. Variation der Volatilität

Erhöhung der Preisvolatilität auf 40 % p.a.



⇧ Die Durchführung der Investition lohnt sich nur in t_2, falls der Ölpreis in t_1 und in t_2 auf $10 \cdot 1{,}4^2 = 19{,}60$ $ steigt.

⇧ Der Gesamtkapitalwert hat sich mehr als verdoppelt:

$$C_0\ (v = 40\%) = \frac{1}{1{,}1^2} \cdot 0{,}5^2 \cdot 73{,}87 = 15{,}26$$

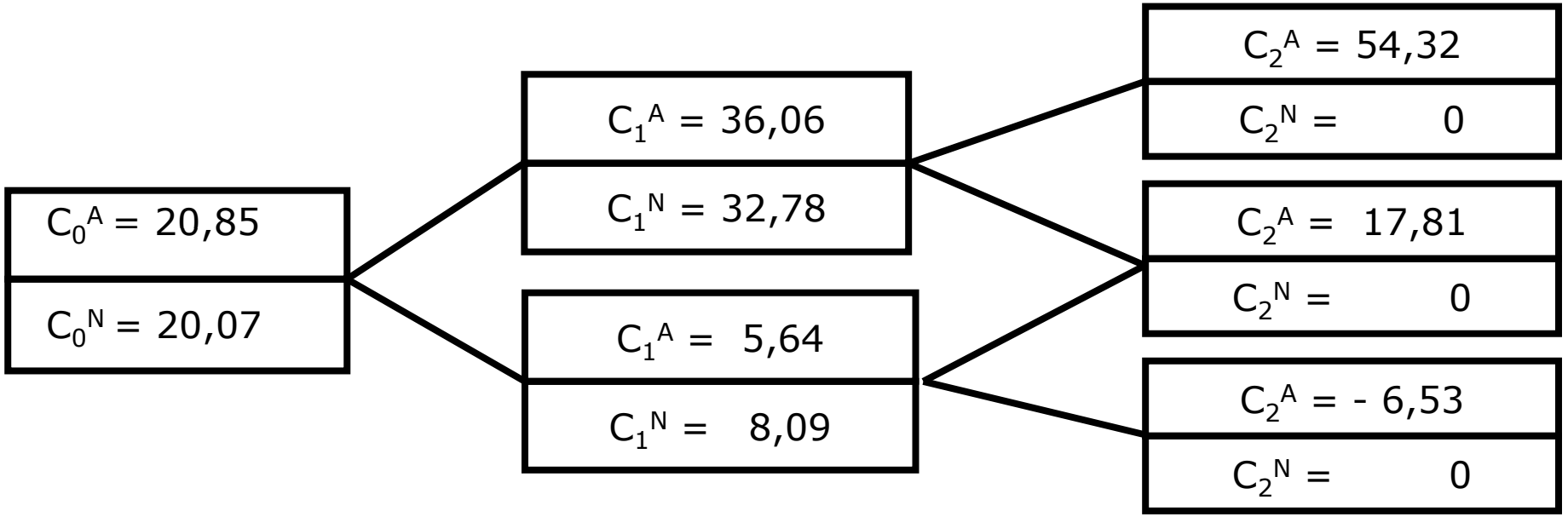
Zusammenhang zwischen Volatilität und Kapitalwert

v	$C_0(v)$	(frühester) Investitions-zeitpunkt
5%	2,25	t_1
10%	3,86	t_1
20%	7,30	t_1
30%	11,02	t_2
40%	15,26	t_2
50%	19,82	t_2
60%	24,69	t_2
90%	41,19	t_2

- Der Kapitalwert steigt mit zunehmender Volatilität (positive Korrelation); dieses ist auf die asymmetrische Risiko-Chance-Kombination des Calls zurückzuführen.
- Je höher die Volatilität, umso später liegt der optimale Investitionszeitpunkt.

2. Variation des Basispreises

Die Investitionsauszahlung beträgt 40 (statt 60) Mio. $.



⇧ Die Durchführung der Investition ist hier bereits in t_0 optimal, da $C_0^A > C_0^N$.

⇧ Der Gesamtkapitalwert beträgt 20,85.

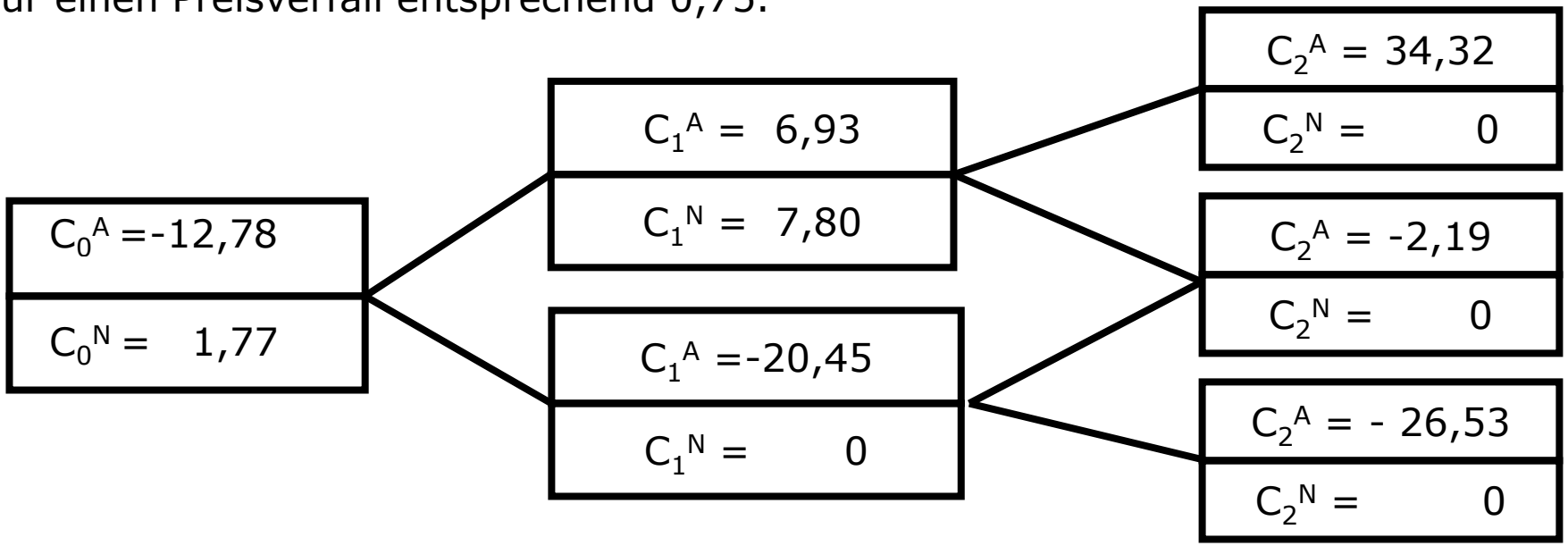
Zusammenhang zwischen Basispreis und Kapitalwert

A	$C_0(A)$	(frühester) Investitions-zeitpunkt
20	40,85	t_0
30	30,85	t_0
40	20,85	t_0
50	13,46	t_1
60	7,30	t_1
70	5,02	t_2
80	2,96	t_2
100	0	nie

- Der Kapitalwert der Investition sinkt mit zunehmendem Basispreis (negative Korrelation).
- Bei sehr niedrigem Basispreis ist der Zusammenhang zum Kapitalwert linear.
- Je höher der Basispreis, umso später wird die Option ausgeübt.
- Die Option ist nur dann wertlos, wenn der Basispreis den Wert der Investition selbst bei günstiger Entwicklung übersteigt.

3. Variation der Eintrittswahrscheinlichkeiten

Die angenommene Wahrscheinlichkeit für einen Preisanstieg (von 20%) betrage 0,25, für einen Preisverfall entsprechend 0,75.



⇧ Die Durchführung der Investition lohnt sich nur in t_2, falls der Ölpreis zweimal gestiegen ist.

⇧ Der Gesamtkapitalwert beträgt dann

$$C_0\,(q = 0{,}25) = \frac{1}{1{,}1^2} \cdot 0{,}25^2 \cdot 34{,}32 = 1{,}77$$

Zusammenhang zwischen Eintrittswahrscheinlichkeit und Kapitalwert

q	$C_0(q)$	Investitions-zeitpunkt
0,00	0,00	nie
0,10	0,28	t_2
0,25	1,77	t_2
0,50	7,30	t_1
0,75	17,17	t_1
0,90	25,45	t_0
1,00	32,13	t_0

- Der Kapitalwert steigt mit zunehmender Wahrscheinlichkeit für die positive Preisentwicklung (positive Korrelation).
- Ein höheres q impliziert tendenziell einen früheren Investitionszeitpunkt, da das Risiko einer negativen Entwicklung abnimmt:
  - sofortige Investition für den positiven Sicherheitsfall: q = 1
  - keine Investition für den negativen Sicherheitsfall: q = 0

6 Unternehmen als Investitionsobjekte - Unternehmensbewertung

6.1 Bewertungsanlässe und Bewertungsziele

Unternehmensbewertung

Warum sollte man versuchen den Wert einer Unternehmung zu ermitteln?

- früher:
  einmalige Bewertungsanlässe (z.B. Verkauf der Unternehmung, Auseinandersetzung der Gesellschafter)
- heute auch:
  laufende Bewertung (Shareholder Value, Value at Risk)

Anlässe der Unternehmensbewertung

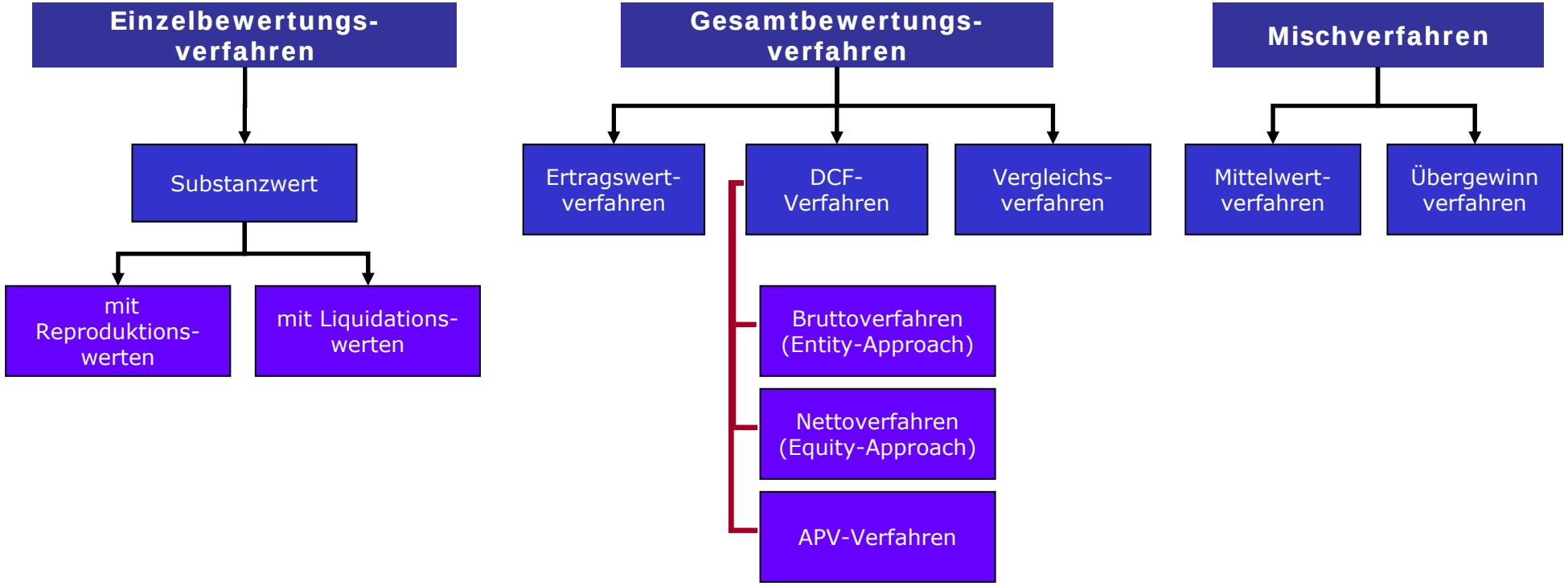
transaktionsbezogen		nicht transaktionsbezogen
dominiert	nicht dominiert	
• Recht auf Ausscheiden aus der Gesellschaft gegen Barabfindung • Zwangsweises Aus-scheiden aus der Gesellschaft gegen Barabfindung • „Squeeze Out"	• Kauf/Verkauf eines Unternehmens / Unternehmensanteils • Eintritt in eine bestehende Gesellschaft • Gesellschaftsgründung durch Einbindung • Spaltung /Ver-schmelzung/Realteilung • Emissionspreisfindung	• Substanzbesteuerung • Bonitätsanalyse • Sanierung • Wertsteigerungs-analyse • Risikoanalyse (VAR)

Funktionen und Ziele der Unternehmensbewertung

Beratungsfunktion	⇨	**Ermittlung von Entscheidungswerten**
Vermittlungsfunktion	⇨	**Ermittlung von Schiedswerten**
Argumentationsfunktion	⇨	**Ermittlung von Argumentationswerten**
Bilanzfunktion	⇨	**Ermittlung von Buch- bzw. Bilanzwerten**
Steuerbemessungs-funktion	⇨	**Ermittlung von Steuerbemessungsgrundlagen**
„finale“ Funktion	⇨	**Ermittlung von Marktwerten**

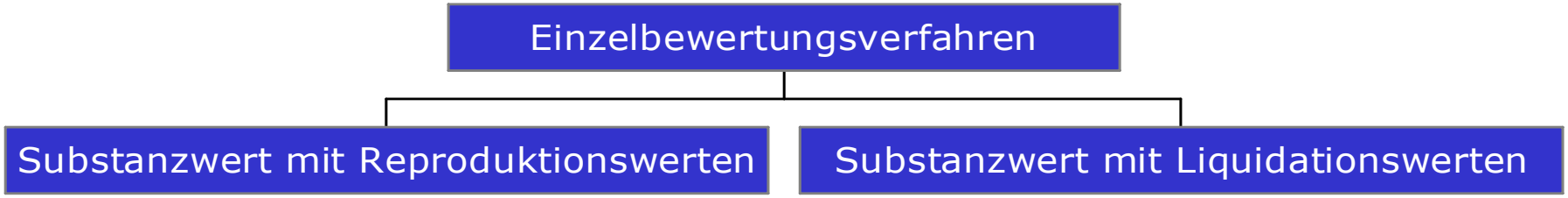
6.2 Verfahren der Unternehmensbewertung

Überblick über Bewertungsverfahren



6.2.1 Einzelbewertungsverfahren

Einzelbewertungsverfahren



Einzelbewertungsverfahren – Substanzwert

- Der Wert einer Unternehmung wird durch separate Bewertung der einzelnen Vermögensgegenstände und Schulden zu einem bestimmten Stichtag und anschließender Aggregation ermittelt.

+	Wert der einzelnen Vermögensgegenstände
./.	Wert der Schulden
=	Substanzwert

- Der Substanzwert kann ermittelt werden, indem
  - von Reproduktionswerten ausgegangen wird, d.h es wird die Fortführung des Unternehmens angenommen.
  - von Liquidationswerten ausgegangen wird, d.h. es wird die Auflösung des Unternehmens zum Bewertungsstichtag angenommen.

Substanzwert mit Reproduktionswerten

- Ermittlung der Kosten zur „Errichtung" des zu bewertenden Unternehmens zum Bewertungsstichtag an demselben Ort, mit der selben Leistungsfähigkeit und allen Spezifika des Unternehmens (perfekte Duplikation)

	Wert des betriebsnotwendigen Vermögens bei Reproduktion
+	Wert des nicht betriebsnotwendigen Vermögens bei Liquidation
./.	Wert der Schulden bei Unternehmensfortführung
=	Substanzwert auf Basis von Reproduktionswerten

Substanzwert mit Reproduktionswerten

- Bei Festlegung der einzelnen Reproduktionswerte sind Alter und Zustand von Vermögensgegenständen mit zu berücksichtigen.
- Ebenso sind bei Ermittlung des Substanzwertes immaterielle Vermögensgegenstände einzubeziehen, z.B. Organisationsstruktur, Know How, Kundenstamm, Produkt-/Dienstleistungsqualität.

Schlussfolgerungen

- Aufgrund der geforderten Einbeziehung immaterieller Vermögensgegenstände ist eine vollumfängliche Substanzermittlung mit Reproduktionswerten nicht möglich, man spricht deshalb vom Reproduktionsteilwert.
- Die beschriebene Art der Bewertung vernachlässigt zukünftige Entwicklungen und vorhandene Potentiale, die aber gerade in Hightech-Umgebungen einen großen Teil des Unternehmenswertes ausmachen.
- Der ermittelte Substanzwert kann jedoch als sinnvolles Maß für eine Preisunter-grenze gelten, weil ein Käufer einen niedrigeren Preis für ein bestehendes Unter-nehmen ggü. dem für ein identisches, aber neu zu errichtendes Unternehmen nicht rechtfertigen kann.

Substanzwert mit Liquidationswerten

- Es wird die Auflösung des Unternehmens angenommen und die Summe der für die materiellen und immateriellen einzeln erzielbaren Erlöse ermittelt.

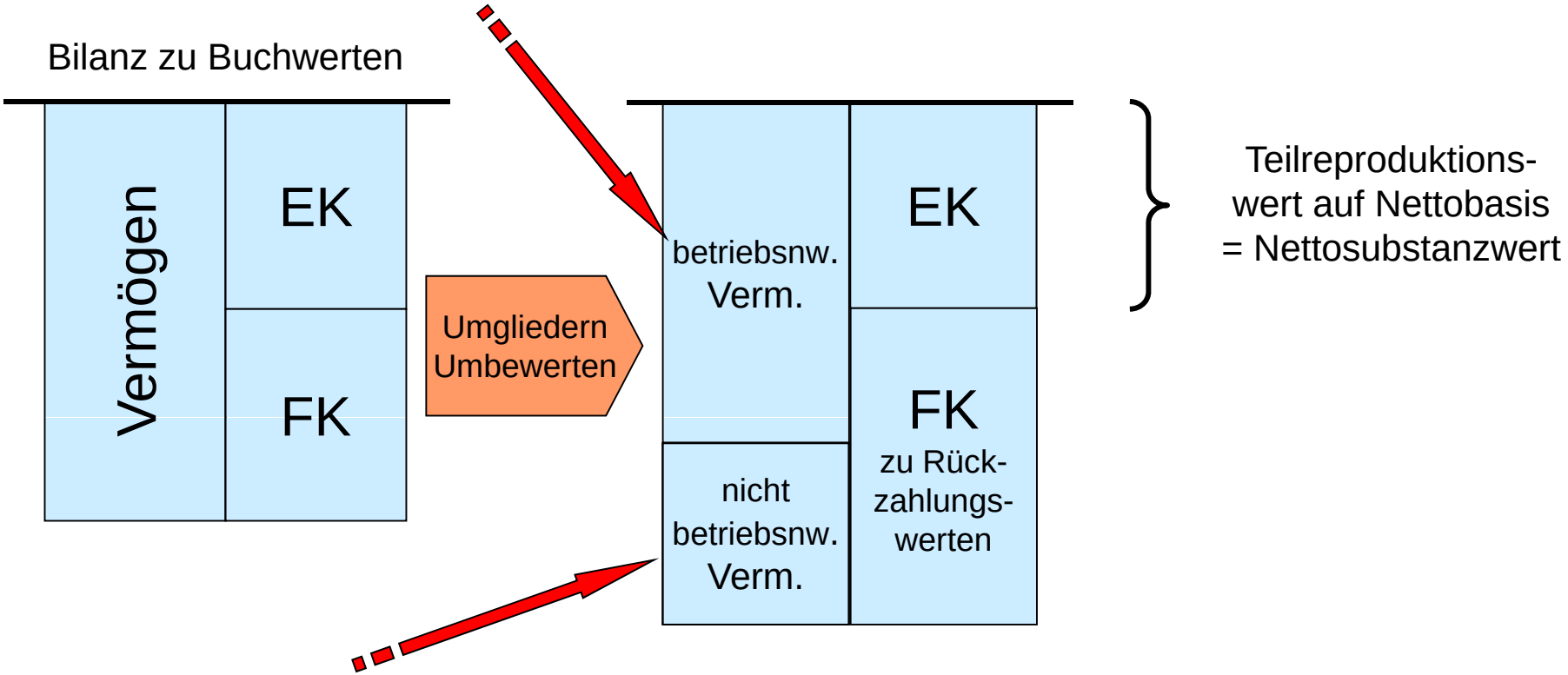
	Liquidationswert des gesamten betrieblichen Vermögens
./.	bei Unternehmensauflösung abzulösende Schulden
=	Substanzwert auf Basis von Liquidationswerten

Schlussfolgerung

- Auch bei der Substanzwertermittlung mit Liquidationswerten erfolgt keine Potentialbetrachtung, d.h. es mangelt an Zukunftsbezogenheit.
- Schulden werden aufgrund der unterstellten Unternehmensliquidation überbewertet, da auch Kosten enthalten sind, die erst durch die Liquidation entstehen, z.B.
  - Kosten des Sozialplans
  - Abbau- und Abbruchkosten (Investitionsprojekte)
  - Kosten für Vorfälligkeitsentscheidungen (Kredite)
- Allerdings kann der auf Liquidationsbasis ermittelte Substanzwert als Preisuntergrenze für das Unternehmen gelten, da kein Grund besteht, es unter dem Liquidationswert von AV +UV abzgl. bestehender und zu bedienender Schuld zu veräußern.

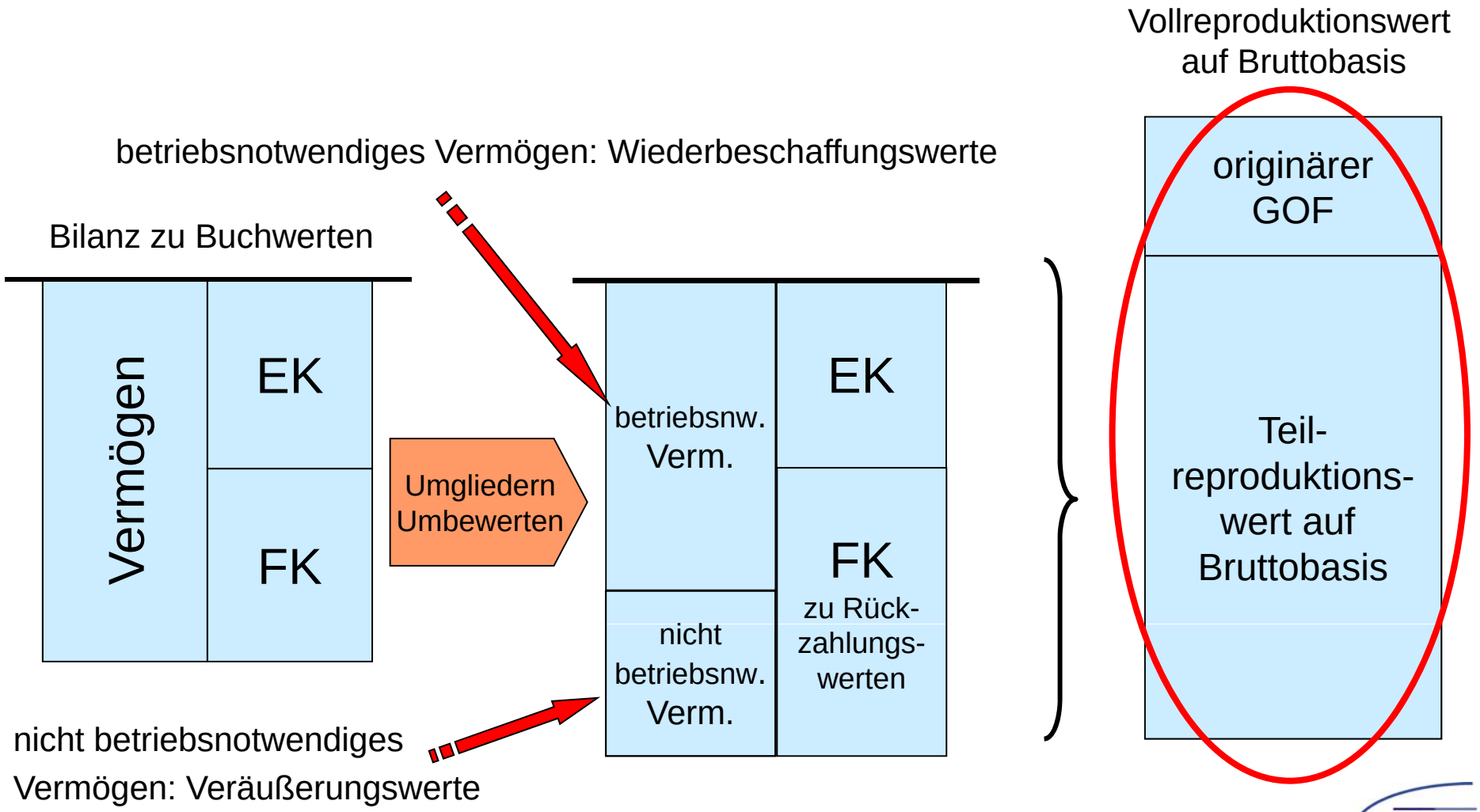
Bilanzielle Sicht

betriebsnotwendiges Vermögen: Wiederbeschaffungswerte

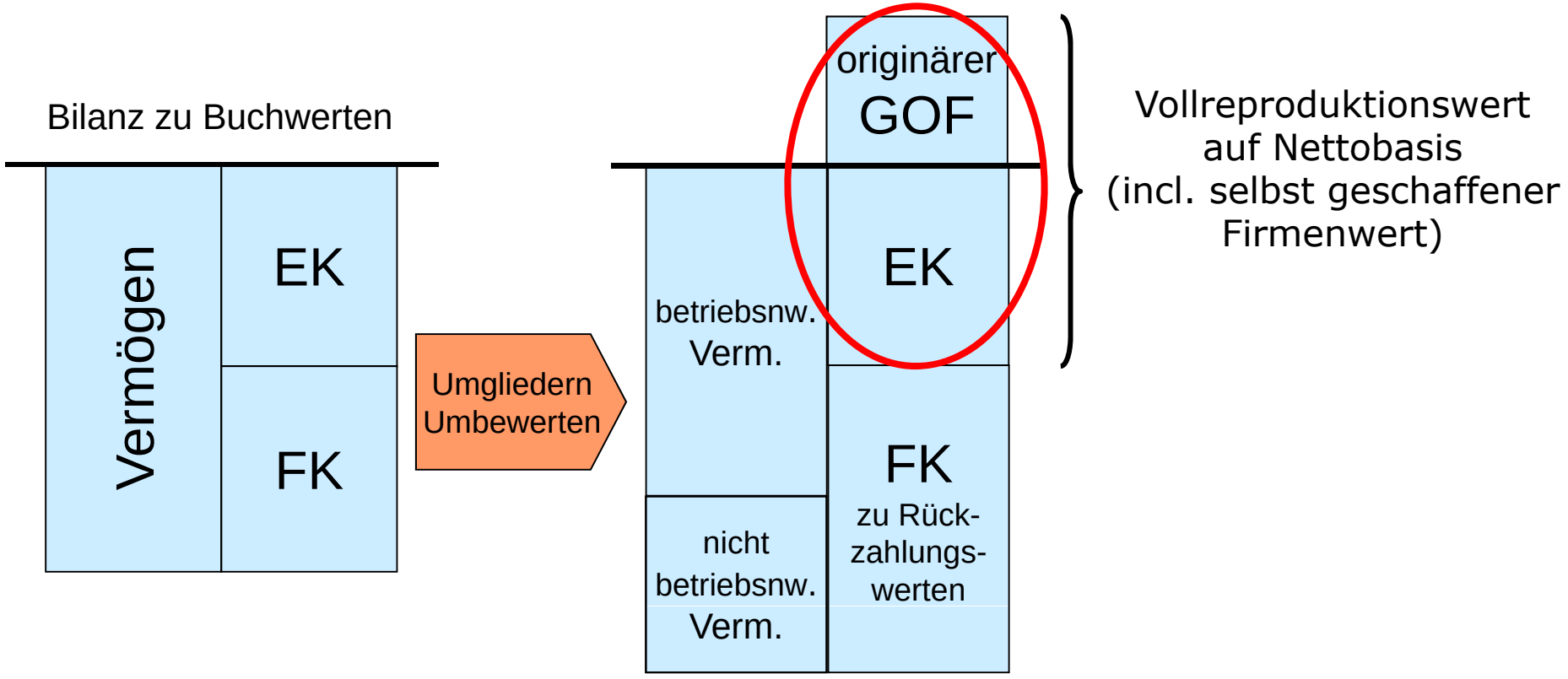


nicht betriebsnotwendiges Vermögen:
Veräußerungswerte

Bilanzielle Sicht



Bilanzielle Sicht



Literaturhinweise zu Vorlesung 9

- **Dixit / Pindyck** (1995): The Options Approach to Capital Investment, S. 105-115.
- **Löhr / Rams** (2000): Unternehmensbewertung mit Realoptionen.
- **Schierenbeck** (2008): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, S. 405-419.
- **Pfnür / Schaefer** (2001): Realoptionen als Instrument des Investitionscontrollings, S. 248-307.
- **Bank / Mager** (2000): Die Warteoption im zeitstetigen Investitionsmodell, S. 302-307.
- **Hull** (2006): Optionen, Futures und andere Derivate, S. 851-868.



Investitionsmanagement

- Vorlesung 10 am 22.01.2010 -

Prof. Dr. Rainer Elschen

Rückblick

- ✓ *5.5 Der Real Options-Ansatz*

6 Unternehmen als Investitionsobjekte - Unternehmensbewertung

- ✓ *6.1 Bewertungsanlässe und Bewertungsziele*
- ✓ *6.2 Verfahren der Unternehmensbewertung*
- ✓ *6.2.1 Einzelbewertungsverfahren*

Ausblick / Inhaltsverzeichnis

6.2 Verfahren der Unternehmensbewertung

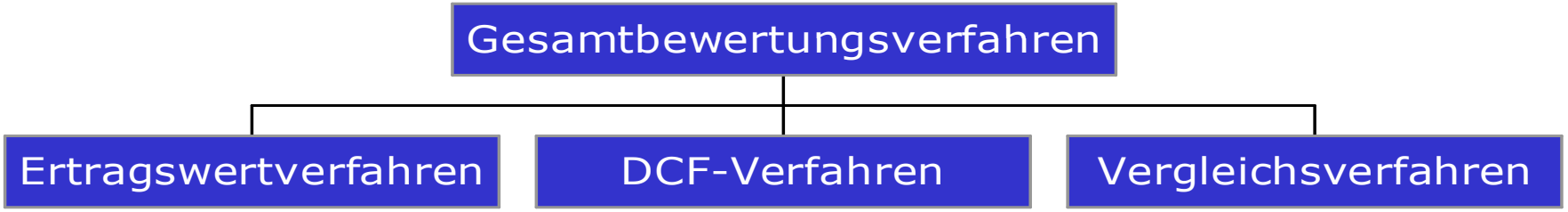
6.2.1 Einzelbewertungsverfahren

6.2.2 Gesamtbewertungsverfahren

6.2.3 Mischverfahren

6.2.2 Gesamtbewertungsverfahren

Gesamtbewertungsverfahren



Gesamtbewertungsverfahren

- Das Unternehmen wird als Bewertungseinheit betrachtet, deren Wert sich durch den Gesamtertrag bestimmt, der aus dem Unternehmen für die Zukunft erwartet wird.
  - **Ertragswertverfahren**
    Der Unternehmenswert wird als Barwert künftiger Erträge aus dem Unternehmen unter Berücksichtigung des Barwertes erwarteter Liquidationserlöse aus Veräußerung nicht betriebsnotwendigen Vermögens bestimmt.
    => Wert des Eigenkapitals des Unternehmens
  - **DCF-Verfahren**
    Unternehmenswertermittlung durch Diskontierung künftiger Cash Flows mit Bestimmung des Diskontierungssatzes über kapitalmarkttheoretische Modelle (CAPM, WACC)
    => Marktwert des Gesamt- bzw. Eigenkapitals
  - **Vergleichsverfahren**
    Der unbekannte U‘wert wird aus dem bekannten Wert vergleichbarer Unternehmen abgeleitet und führt im Ergebnis zu Gesamtkapitalwerten, da sonst für vergleichbare Unternehmen dieselbe Kapitalstruktur unterstellt werden müsste.

Ertragswertverfahren

Erwarteter Unternehmensertrag in der Periode t, ermittelt für eine Detailplanungsphase (3-5 Jahre)

„Continuing Value“: Unternehmenswert zum Planungshorizont bei Unternehmensfortführung

$$EW = \sum_{i=1}^{T} \frac{E_t}{(1+r)^t} + \frac{CV_T}{(1+r)^T} + N_0$$

Phase 1 | Phase 2 | Liquidation

$$CV_T = \frac{E_{T+1}}{r}$$

mehr oder weniger pauschale Fortschreibung der Detailplanung der 1. Phase

Barwert der erwarteten Liquidationserlöse nicht betriebsnotwendiger Vermögensteile

Verglichen werden die Unternehmenserträge mit den Erträgen der besten Alternativanlage.

Mit der Phasenmethode werden die mit der Prognose auftretenden Unsicherheiten begrenzt.

Schlussfolgerung

- Unternehmenserträge können je nach individueller Zielvorstellung bei der Unternehmensbewertung unterschiedlich definiert sein.
- Bei der Festlegung des Kalkulationszinssatzes sind Pauschalisierungen durch Risikozuschläge zu beachten.
- Das Verfahren versagt, wenn das Unternehmen unrentabel arbeitet.
- Ertragswertverfahren wird wegen Aufbaus auf individuellen Zielvorstellungen wie auch auf Rahmenbedingungen des Bewertungssubjekts individualistischer Ansatz genannt.

Discounted Cash Flow-Verfahren – Entity Approach (Brutto-Verfahren)

- Bei Unterstellung einer für die Zukunft bewerteten Kapitalstruktur wurden die Cash Flows hergeleitet, die die dem EK- und FK- Gebern zur Verfügung stehenden Zahlungsüberschüsse darstellen.
- Der Marktwert des Gesamtkapitals ergibt sich aus:

$$GK^* = \sum_{t=1}^{T} \frac{FCF_t}{(1 + c^{WACC})^t} + \frac{CV_T}{(1 + c^{WACC})^T} + N_0$$

Detailprognosezeitraum Residualwert

$$CV_T = \frac{FCF_{T+1}}{c^{WACC} - w^T}$$

Marktwert des Eigenkapitals

	Barwert der Free Cash Flows
+	Marktwert des nicht betriebsnotwendigen Vermögens
=	Marktwert des Gesamtkapitals
./.	Marktwert des verzinslichen Fremdkapitals
=	Marktwert des Eigenkapitals (Shareholder Value)

DCF Verfahren - Equity Approach (Netto-Verfahren)

- Die zu diskontierenden Cash Flows entsprechen den vom Unternehmen erzielten Zahlungsüberschüssen, die einzig Eigenkapitalgebern zur Verfügung stehen (Flows to Equity, FTE)
- FTE entsprechen den theoretisch richtigen Netto-Cash Flows beim Eigner im Ertragswertverfahren
- Künftige FK-Zinsen, deren steuerliche Wirkungen und Änderungen der Kapitalstruktur sind zu berücksichtigen

	Barwert der Flows to Equity
+	Marktwert des nicht betriebsnotwendigen Vermögens
=	Marktwert des Eigenkapitals (Shareholder Value)

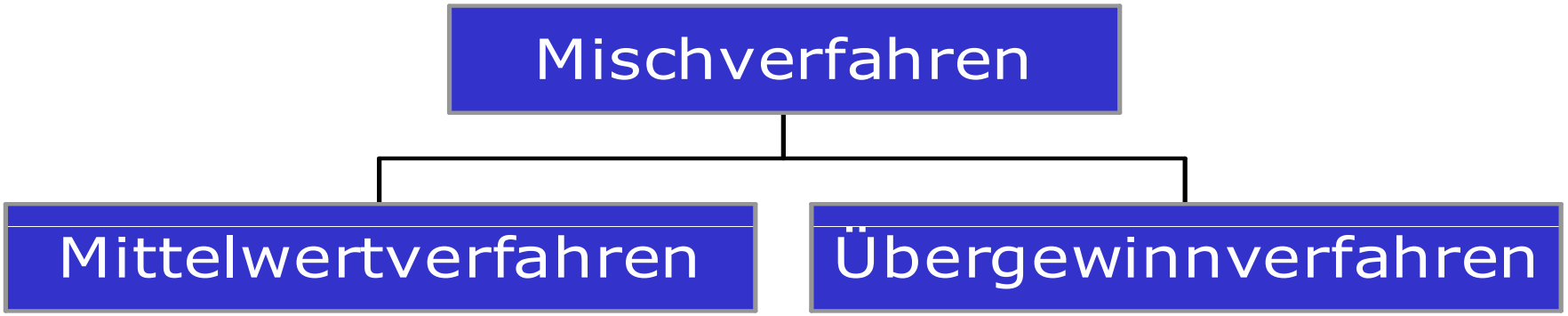
- Entity- und Equity-Ansatz führen nur zum identischen Ergebnis, wenn auch eine identische Entwicklung des Fremdkapitalbestandes angenommen wird

Vergleichsverfahren

- Vergleichsverfahren werden auch als marktorientierte Bewertungsverfahren bezeichnet, da sie den unbekannten Wert eines Unternehmens aus dem (Markt-) Wert eines vergleichbaren Unternehmens ableiten.
- Hierzu sind umfangreiche Unternehmensinformationen zu erheben und aufzubereiten.
- Verhältniszahlen (multiples) werden schließlich auf Bezugsgrößen des zu bewertenden Unternehmens angewandt (Comparable Company Approach).
  - similar public company method
  - recent acquisitions method
  - initial public offering
- Daneben existieren Multiplikatorverfahren, die durch Multiplikation von Kenngrößen des Bewertungsobjektes mit branchenspezifischen Faktoren zumindest eine grobe Vorstellung vom Marktpreis eines Unternehmens bieten können.

6.2.3 Mischverfahren

Mischverfahren



Mittelwertverfahren

- Der Unternehmenswert (UW) wird aus dem arithmetischen Mittel oder aus dem gewogenen Durchschnitt von Substanzwert (SW) und Ertragswert (EW) ermittelt.

$$UW = \frac{SW + EW}{2}$$

oder z.B.

$$UW = \frac{SW + 2 \times EW}{3}$$

Weder für gleich hohe wie auch für unterschiedlich hohe Gewichtungsfaktoren lässt sich eine wirkliche Begründung finden.

Übergewinnverfahren

- Annahme:
  - Unternehmen auf lange Frist nur eine sogenannte „Normalverzinsung" des eingesetzten Kapitals erwirtschaften:
    $E_{norm} = i_{angemessen} * SW$
  - Darüber hinausgehende Gewinne sind nur temporär möglich

Substanzwert

\+ Barwert der Übergewinne (Firmenwert, Goodwill)

= Unternehmenswert

Übergewinnverfahren

- Übergewinne können annahmegemäß nur für einen begrenzten Zeitraum (m) erzielt werden. Zu anderen Zeitpunkten ist nur der Normalertrag (Verzinsung des Substanzwertes am Bewertungsstichtag) zu erwarten.

$$UW = SW + \sum_{t=1}^{m} \frac{(E_t - i \cdot SW)}{(1+i)^t}$$

- Das Übergewinnverfahren entspringt dem Zweifel an Ertragsschätzungen, entbehrt in dem ermittelten Unternehmenswert aber einer logischen Begründung.

Literaturhinweise zu Vorlesung 10

- **Löhr / Rams** (2000): Unternehmensbewertung mit Realoptionen.
- **Schierenbeck** (2008): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, S. 405-419.
- **Peemöller** (2002): Praxishandbuch der Unternehmensbewertung, S. 47–85; S. 199-426.



Investitionsmanagement

- Vorlesung 11 am 29.01.2010 -

Prof. Dr. Rainer Elschen

Rückblick

- ✓ *6.2 Verfahren der Unternehmensbewertung*
  - ✓ *6.2.1 Einzelbewertungsverfahren*
  - ✓ *6.2.2 Gesamtbewertungsverfahren*
  - ✓ *6.2.3 Mischverfahren*

Ausblick / Inhaltsverzeichnis

7 Internationales Investitionsmanagement

7.1 Internationale Standortwahl als Investitionskriterium

7 Internationales Investitionsmanagement

Herausforderungen für internationales Investitionsmanagement

- Multinationale Konzerne
  - Erfordernis der Bewertung von ausländischen Tochter-gesellschaften
  - z. B. VW-Werk Poznan – VW AG
- Internationale Fusionen und Übernahmen (M&A)
  - Erfordernis der Bewertung von ausländischen Unternehmen
  - z. B. DaimlerChrysler-Fusion, Mannesmann-Übernahme durch Vodafone
- Verlagerung der Unternehmensstandorte ins Ausland
  - Auswahl des neuen Unternehmensstandortes im Ausland
  - z. B. neuer Standort von General Motors (Opel, Chevrolet) in St. Petersburg

7.1 Internationale Standortwahl als Investitionskriterium

Standortentscheidung

- Bei der Standortentscheidung handelt es sich um ein mehrstufiges, langfristiges und semistrukturiertes Entscheidungsproblem.

- Beteiligung von mehreren Personen mit unterschiedlichen Zielsetzungen.

- Die Problemlösung erfolgt unter Berücksichtigung der Unsicherheit

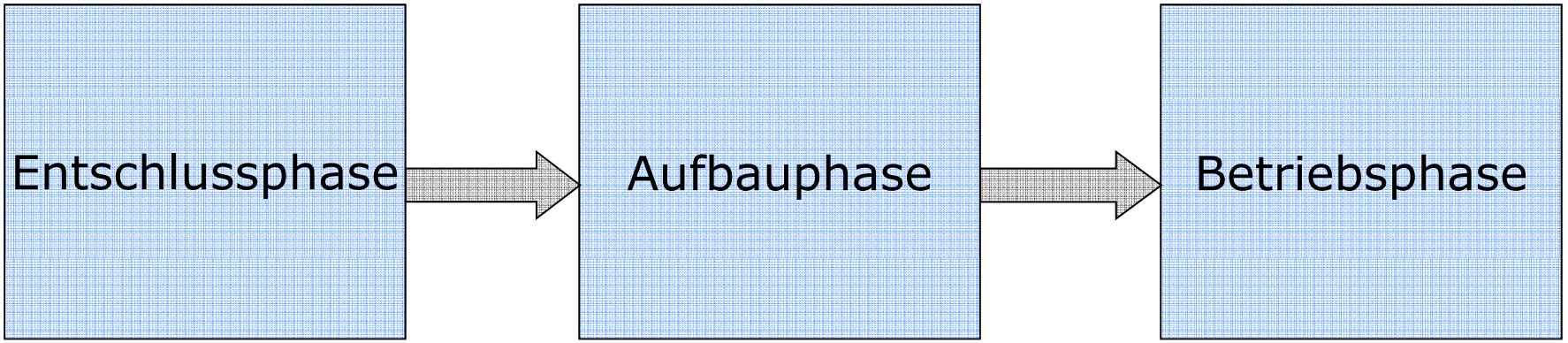
  - Methoden: Sensitivitätsanalyse, Alternativenrechnung, Risikoanalyse, Entscheidungsbaumverfahren.

Internationale Standortentscheidung

=> Im Gegensatz zur nationalen Standortwahl werden bei der internationalen Standortentscheidung zwei Teilentscheidungen getroffen:

- Durchführung oder Nicht-Durchführung einer Direktinvestition (go/no go Entscheidung)
  - Direktinvestition: Transfer materieller und immaterieller Ressourcen ins Ausland zur Schaffung dauerhafter Wirtschaftsverbindungen.
- Auswahl des Landes, in dem die Direktinvestition durchgeführt werden soll
  - Je nach Definition der Ziele und Strategien eines Unternehmens kann der Alternativenraum bis zum Einbezug aller Länder der Welt variieren.
  - Verdichtung zu wenigen Alternativen durch mehrstufiges Entscheidungsverfahren mit stetiger Verfeinerung der Kriterien (vom großen Sieb zum feinen).

Direktinvestitionsprozess



-Berücksichtigung des Auslandes als Alternative
-Öffnung des Unternehmens für ein Gastland
-Investitionsentscheidung

-Wahl der Eigentumsform (Joint Venture o. 100%ige Tochter)
-Wahl der Eintrittsstrategie (Neugründung o. Erwerb)
-Wahl der Rechtsform der ausländischen Tochter

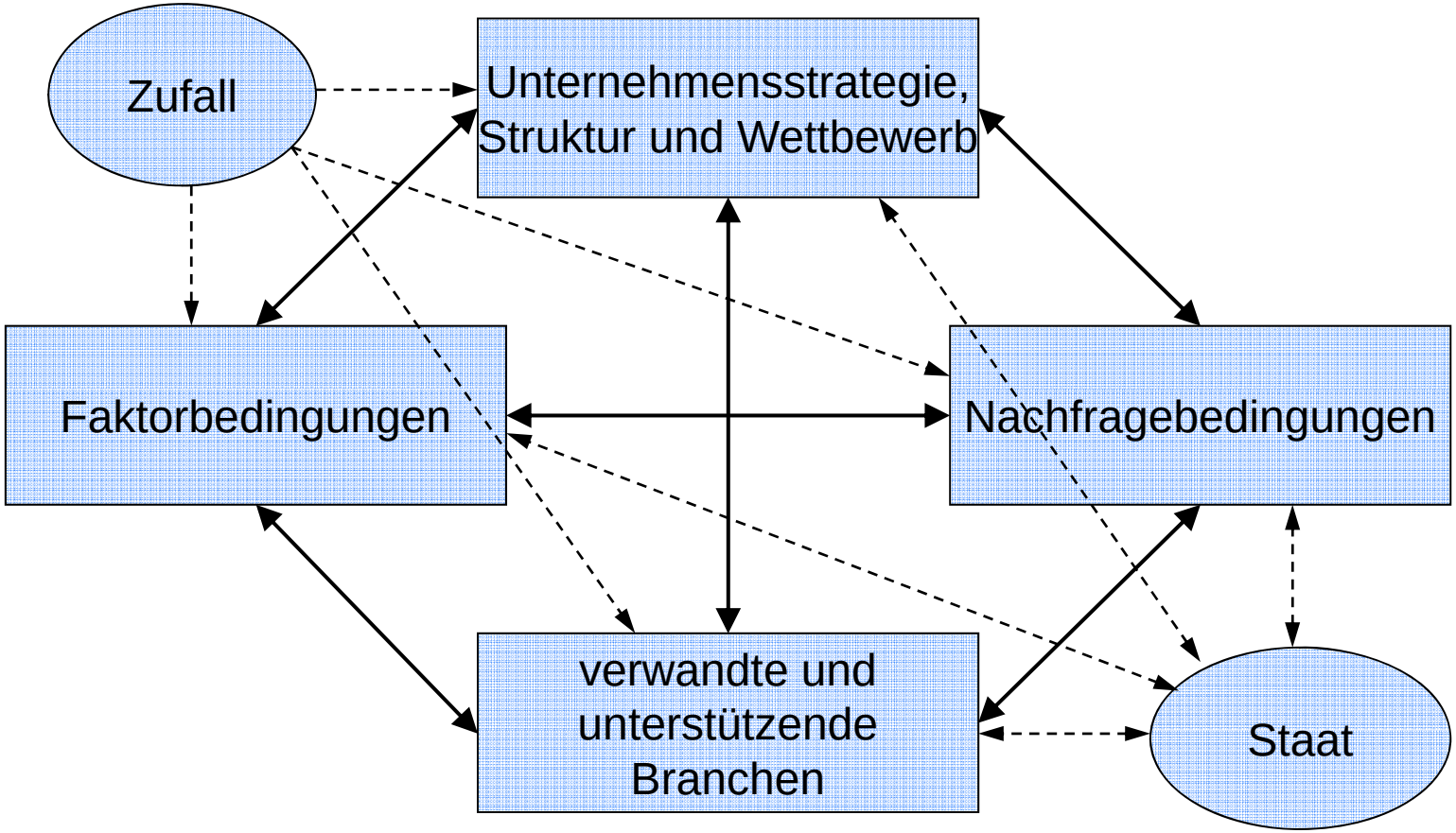
-Laufendes Geschäft der Niederlassung (Managementbeziehung zwischen Mutter u. Tochter)

Ausgewählte Theorien der Direktinvestition

- Behavioristische Ansatz von Aharoni
  - Konzentration auf unternehmensinterne Determinanten der internationalen Standortentscheidung
  - Subsumierung der Einflussfaktoren unter Unternehmensstruktur (Organisation und Ressourcen), Unternehmenszielen (Ziele, Motive, Erfahrungen) und Anstoßfaktoren (Initialkräfte)
- Nationaler Diamant nach Porter
  - Länderspezifischer Wettbewerbsvorteil spielt zentrale Rolle für Auswahl des Investitionslandes (Rolle des Staates, soziokulturelle Faktoren und deren Einfluss auf Nachfrageverhalten u. Unternehmensführung sowie Produktionsfaktoren)
  - Marktstruktur: intensive Konkurrenz, international konkurrenzfähige Lieferanten, verwandte Branchen, dynamische Nachfrage
  - Unternehmensziele und –strategien (kurzfristige Kostensenkungsstrategie vs. dauerhafte Innovations- und Differenzierungsstrategie) und ihre Bedeutung für die Anforderungen an Produktionsfaktoren (allg. Grundfaktoren vs. fortschrittliche Spezialfaktoren)

=> Analyse der Theorien der Direktinvestition liefert wichtigen Beitrag zur Ableitung relevanter Einflussfaktoren der internationalen Standortentscheidung sowie ihrer Zusammenhänge.

Nationaler Diamant (1)



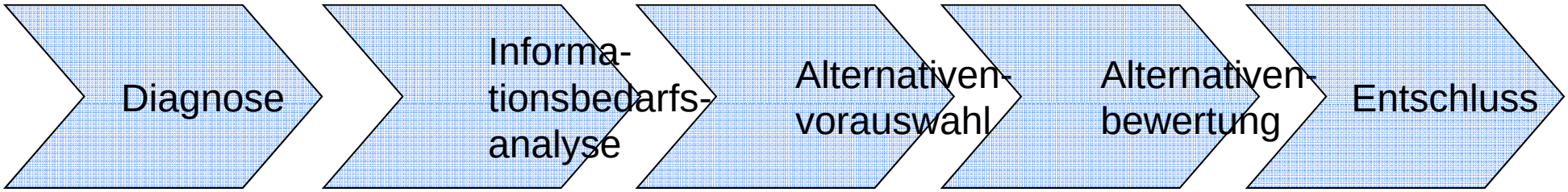
Nationaler Diamant (2)

- Im Gegensatz zu der in der Wissenschaft verbreiteten Meinung der mit Globalisierung des Wettbewerbs zunehmend unbedeutenden Rolle des Staates, wird die Bedeutung des Heimatlandes hervorgehoben.
- Nationale Wirtschaftsstrukturen, Wertvorstellungen, Institutionen und geschichtliche Gegebenheiten spielen entscheidende Rolle für die internationale Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens.
- Diamant als dynamisches System von untereinander kooperierender interdependenter Faktoren
  - Faktorbedingungen, Nachfragebedingungen, verwandte und unterstützende Branchen, Unternehmensstrategie, Struktur und Wettbewerb, Zufall, Staat.
- Die Erzielung von internationalen Wettbewerbsvorteilen durch Nutzung des nationalen Diamanten kann nur durch Direktinvestitionen erfolgen.
- Die einzelnen Faktoren bilden den Analyserahmen zur Untersuchung der Wettbewerbsvor- und –nachteile der internationalen Konkurrenz und Identifikation der Länder mit günstigen Rahmenbedingungen.
- => Porsche vs. DaimlerChrysler

Einflussfaktoren internationaler Standortentscheidungen

Einflussfaktoren der internationalen Standortwahl						
Unternehmensfaktoren		**Branchen-faktoren**	**Länderfaktoren**			
Ziele / Strategien	**Unternehmens-struktur**	**Inland / Ausland**	**wirtschaftlich**	**politisch / rechtlich**	**sozio-kulturell**	**physisch**
Unternehmens-kultur, Gewinn- und Sicherungs-ziele, Kosten-, Differenzie-rungs-, Inter-nationalisierungs- und Flexibilisie-rungsstrategien, unternehmens-spezifische Wett-bewerbsvorteile, persönliche Vor-stellungen, Erfahrungen	Produkteigen-schaften, Produk-tionssystem u. -technik, Standort-struktur, Unternehmens-größe, Ressourcen, Transport-, Koordinations- und Kommunikations-notwendigkeiten, Organisation, Interdependenzen der funktionalen Unternehmens-bereiche (Marke-ting, Beschaffung, etc.)	Konkurrenten, Lieferanten, Kunden, Produktart, Produkttechno-logie, Markt-struktur, Markt-phase, Markt-größe und –wachstum, Ein- und Austritts-barrieren, ver-wandte Branchen	Wirtschaftspolitik, Steuern, Subventionen, Auflagen, Infrastruktur (mat. Und immateriell), WK, Währung, Handels-schranken, Qualität sowie Verfügbarkeit u. Preise von Geldkapital, Produktionsmittel, Grundstücken und Vorleistungen, Nähe zur Drittmärkten	Rechts-, Wirtschafts- u. Gesellschafts-ordn., Rechtssicher-heit (Verstaatl.), pol. Stabilität, Rechts-formen, Meinungs-führer u. polit. Gruppen, Ausmaß an Bürokratie, Umwelt-recht, Abkommen mit Heimatland und Drittländern	Sprache, Bedürf-nisse, Religion, Verhaltens-normen, Werte, Ideologien, Einstellung-en ggü. Technik u. Ausländern, Entwick-lungsstand	Klima, Topo-graphie, Boden-schätze, lebens-wichtige Ressour-cen, Bodenbe-schaffen-heit, Entfer-nungen

Standortentscheidungsprozess



-Auslöseinformationen

-Abweichungs-, Ursachen- und Situationsanalyse

-Festlegung der Standortziele

-Formulierung der Problemstellung

-Fixierung des entscheidungsbegren-zenden Handlungs-spielraumes und der Standortstrategie

-Ableitung der Standortanforderungen

-Fixierung der Faktor-gewichte

-go /no go Entscheidung

-Erste Informations-suche (Sekundär-informationen)

-Makroanalyse (Negativauslese)

-Erweiterte Informations-suche (Primär- und Sekundärinformationen)

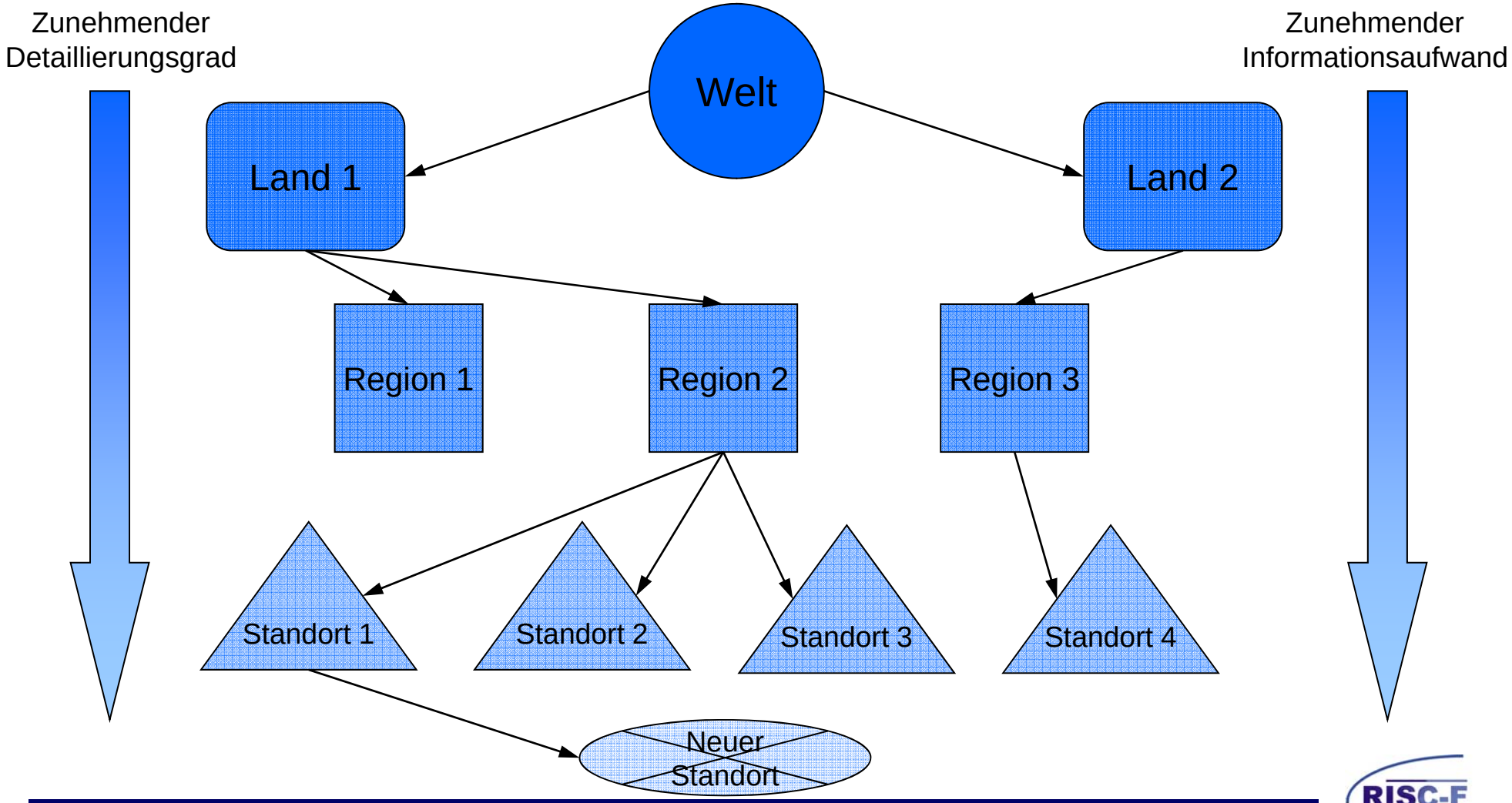
-Mikroanalyse

-Vorläufige Auswahl

-Abschließende Informa-tionssuche mit Besuchen vor Ort
-Auswahl der Region und des Ortes

-Endgültige Entscheidung

Auswahlprozess bei internationaler Standortentscheidung



Bewertungsverfahren für internationale Standortwahl (multikriterielle Entscheidungsverfahren)

- Checklisten
  - Einfaches Verfahren, systematische Prüfung der Standortalternativen hinsichtlich der Standortanforderungen
- Scoring-Modelle
  - Nutzwertanalyse, Profilmethode, Rangreihenverfahren
- Analytical Hierarchy Process
  - Hierarchische Strukturierung des Entscheidungsproblems
- Portfoliomethode
  - Beurteilung der Vorteilhaftigkeit mit Hilfe des Standort-/SGE-Portfolios

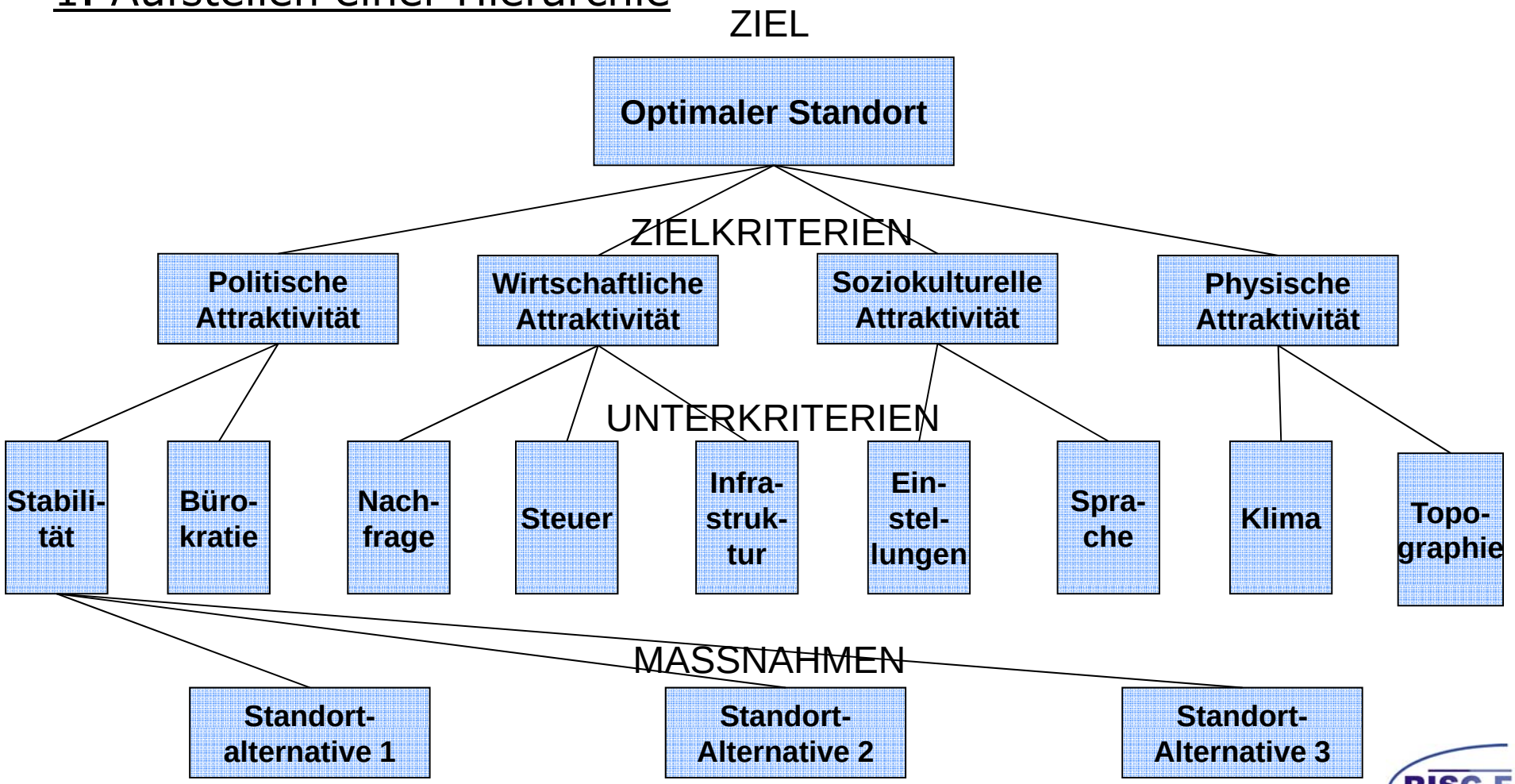
Analytical **H**ierarchy **P**rocess (1)

- Methode zur Beurteilung multikriterieller Entscheidungsprobleme.
- Anfang der 70er Jahre von T. L. Saaty entwickelt
- **A**nalytisch: Verwendung eines mathematischen Verfahrens zur Analyse der Entscheidungsalternativen
- **H**ierarchisch: Strukturierung des Entscheidungsproblems in Ziele, Kriterien, Unterkriterien und Alternativen
- **P**rozessual: Unterstützung des Entscheidungsproblems durch:
  - Strukturierung
  - Aufzeigen von Widersprüchen und Gegensätzen
  - Aufdecken von Informationsdefiziten

  => Förderung des Diskussions- und Entscheidungsprozesses innerhalb von Entscheidungsgruppen

Analytical Hierarchy Process (2)

1. Aufstellen einer Hierarchie



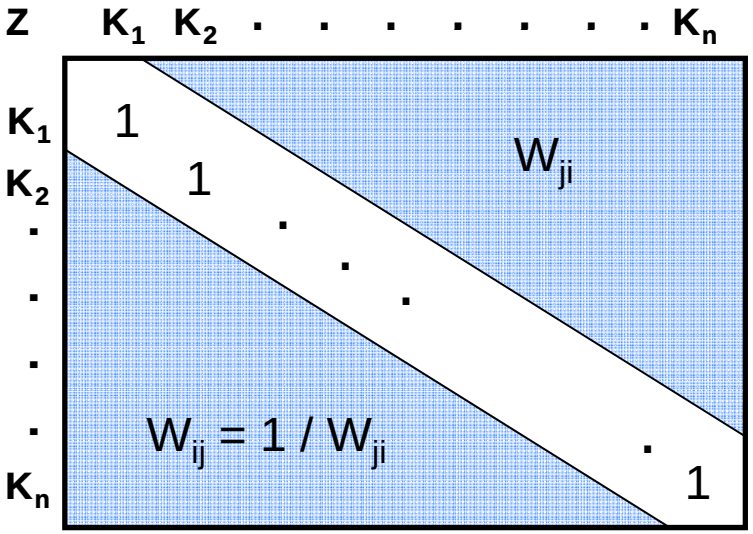
Analytical **H**ierarchy **P**rocess (3)

2. Ermittlung von Prioritäten

- Ermittlung der Relevanz der Kriterien einer Hierarchieebene hinsichtlich jedes Kriteriums der nächst höheren Hierarchieebene, mit der es in Beziehung steht, durch Paarvergleiche (Erstellung von Evalutionsmatrizen).
- Paarvergleiche erfolgen unter Zuhilfenahme einer 9-Punkte-Skala
  - Wert 1 entspricht gleichwertiger, Wert 9 absolut überlegener Bedeutung eines der Kriterien.
- Die Beurteilungen sind reziprok
  - z. B. Vergleichswert von wirtschaftlicher und politischer Attraktivität muss dem Kehrwert des Vergleichs von politischer und wirtschaftlicher Attraktivität entsprechen.
- Bei *n*-Vergleichsattributen sind pro Evalutionsmatrix *n(n-1)/2* Direktvergleiche erforderlich.
- Evalutionsmatrizen werden für jede(!) Hierarchieebene erstellt.

Analytical Hierarchy Process (4)

2. Ermittlung der Prioritäten: Konstruktion der Evalutionsmatrix



Optimaler Standort	Pol. Attr.	Wirt. Attr.	Sozio. Attr.	Phys. Attr.
Pol. Attr.	1	2	5	9
Wirt. Attr.	1/2	1	3	5
Sozio. Attr.	1/5	1/3	1	2
Phys. Attr.	1/9	1/5	1/2	1

Z = Oberziel; K = Zielkriterium; W_{ij} = Vergleichswert des Zielkriteriums der Zeile i mit dem Zielkriterium der Spalte j

Analytical **H**ierarchy **P**rocess (5)

3. Berechnung der Gewichtsvektoren (Eigenwertverfahren)

- Zur Bestimmung der jeweiligen Gewichtsvektoren wird das Eigenwertverfahren angewendet.

- Lösung des Gleichungssystems:

$$(A-\lambda*I)*w=0$$

- mit A als (n,n)-Evalutionsmatrix,
- I als Einheitsmatrix,
- λ als Eigenwert der Evalutionsmatrix A
- sowie w als zum Eigenwert gehörender Eigenvektor.

Analytical Hierarchy Process (6)

3. Berechnung der Gewichtsvektoren (Eigenwertverfahren)

Zielkriterien	K_1	K_2	...	K_n	K_1	K_2	...	K_n	Zeilen-summe	Normierter Eigenvektor / Gewicht
K_1	W_{11}	W_{12}	...	W_{1n}	N_{11}	N_{12}	...	N_{1n}	ΣN_{1j}	$G_1 = \Sigma N_{1j}/n$
K_2	W_{21}	W_{22}	...	W_{2n}	N_{21}	N_{22}	...	N_{2n}	ΣN_{2j}	$G_2 = \Sigma N_{2j}/n$
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
K_n	W_{n1}	W_{n2}	...	W_{nn}	N_{n1}	N_{n2}	...	N_{nn}	ΣN_{nj}	$G_n = \Sigma N_{nj}/n$
Spaltensumme	ΣW_{i1}	ΣW_{i2}	...	ΣW_{in}	$\Sigma N_{i1} = 1$	$\Sigma N_{i2} = 1$	...	$\Sigma N_{in} = 1$	$\Sigma\Sigma N_{ij} = n$	$\Sigma\Sigma N_{ij}/n = \Sigma G_i = 1$

G_i = Gewicht des Kriteriums i; K_i = Kriterium i (i=1,...,n); W_{ij} = Wert des direkten Paarvergleichs zwischen dem Kriterium der Zeile i mit dem Kriterium der Spalte j; n = Anzahl der Kriterien; $N_{ij} = W_{ij} / \sum_{i=1}^{n} W_{ij}$

Analytical Hierarchy Process (7)

3. Berechnung der Gewichtsvektoren (Beispiel)

Optimaler Standort	Pol. Attr.	Wirt. Attr.	Soz. Attr.	Phys. Attr.	Pol. Attr.	Wirt. Attr.	Soz. Attr.	Phys. Attr.	Zeilen-summe	Normierter Eigenvektor / Gewicht
Pol. Attr.	1	2	5	9	0,552	0,556	0,526	0,529	2,173	0,543
Wirt. Attr.	1/2	1	3	5	0,276	0,283	0,316	0,294	1,169	0,292
Soz. Attr.	1/5	1/3	1	2	0,110	0,094	0,105	0,118	0,427	0,107
Phys. Attr.	1/9	1/5	1/2	1	0,061	0,056	0,052	0,059	0,228	0,057
Spaltensumme	1,811	3,533	9,5	17	1	1	1	1	4	1

Literaturhinweise zu Vorlesung 11

- **Hummel** (1997): Internationale Standortplanung, S. 23-34; 49-53; 59-65; 71-84; 155-167.
- **Hummel** (1997): Analytical Hierarchy Process, S. 259-268.
- **Saaty** (1980): Analytical Hierarchy Process, S. 2-52.
- **Saaty** (1980): Analytical Hierarchy Process, Aufsatz, S.841-855.
- **Götze** (2006): Analytical Hierarchy Process, S. 188-204.



Investitionsmanagement

- Vorlesung 12 am 05.02.2010 -

Prof. Dr. Rainer Elschen

Rückblick

- ✓ **7 Internationales Investitionsmanagement**
  - ✓ *7.1 Internationale Standortwahl als Investitionskriterium*

Ausblick / Inhaltsverzeichnis

7 Internationales Investitionsmanagement

7.1 Internationale Standortwahl als Investitionskriterium

7.2 Internationale Unternehmensbewertung

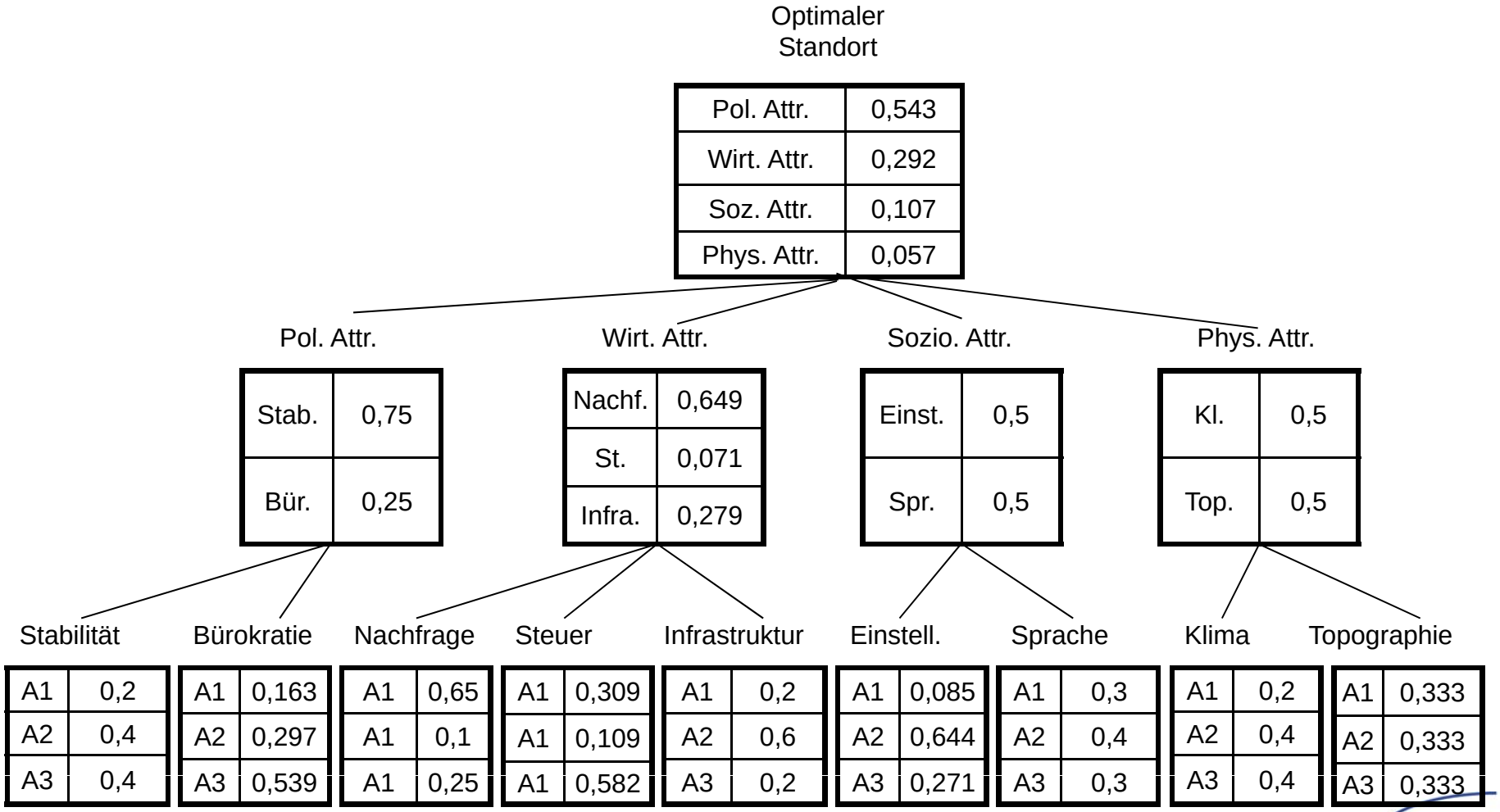
Analytical Hierarchy Process (8)

4. Überprüfung der Konsistenz der Paarvergleiche

- Schätzungen der Gewichtsvektoren nicht zwangsläufig konsistent(!).
- Beurteilung der Konsistenz der Evalutionsmatrix durch Bestimmung des Konsistenzwertes $CR=CI/RI$ mit CI als Konsistenzindex und RI als Durchschnittswert der Konsistenzindizien gleich großer reziproker Matrizen (ablesbar aus entspr. Tabelle).
- Der Konsistenzindex CI schätzt den Grad der Inkonsistenz der Evalutionsmatrix A: $CI=(\lambda_{max}-n)/(n-1)$ mit λ_{max} als maximaler Eigenwert und n als Dimension der Matrix A.
- Falls $CR \leq 0{,}1$ wird die Schätzung als hinreichend konsistent angesehen.
- Im Beispiel: $CR = 0{,}001666/0{,}9 = 0{,}00185 \leq 0{,}1$

  => Die Schätzungen hinsichtlich des Ziels „Optimaler Standort" sind konsistent.

Analytical Hierarchy Process (9)



Analytical **H**ierarchy **P**rocess (10)

- Ergebnisse der Bewertung von einzelnen Standortalternativen:
- **A1**=0,543*0,75*0,2+0,543*0,25*0,163+0,292*0,649*0,65+ 0,292*0,071*0,309+0,292*0,279*0,2+0,107*0,5*0,085+0,107*0,5*0,3 +0,057*0,5*0,2+0,057*0,5*0,333=**0,2853**
- **A2**=0,543*0,75*0,4+0,543*0,25*0,297+0,292*0,649*0,1+ 0,292*0,071*0,109+0,292*0,279*0,6+0,107*0,5*0,644+0,107*0,5*0,4 +0,057*0,5*0,4+0,057*0,5*0,333=**0,3501**
- **A3**=0,543*0,75*0,4+0,543*0,25*0,539+0,292*0,649*0,25+ 0,292*0,071*0,582+0,292*0,279*0,2+0,107*0,5*0,271+0,107*0,5*0,3 +0,057*0,5*0,4+0,057*0,5*0,333=**0,3633**

= > Die Alternative **A3** ist hinsichtlich des Ziels „Optimaler Standort" relativ vorteilhaft.

Analytical Hierarchy Process (11)

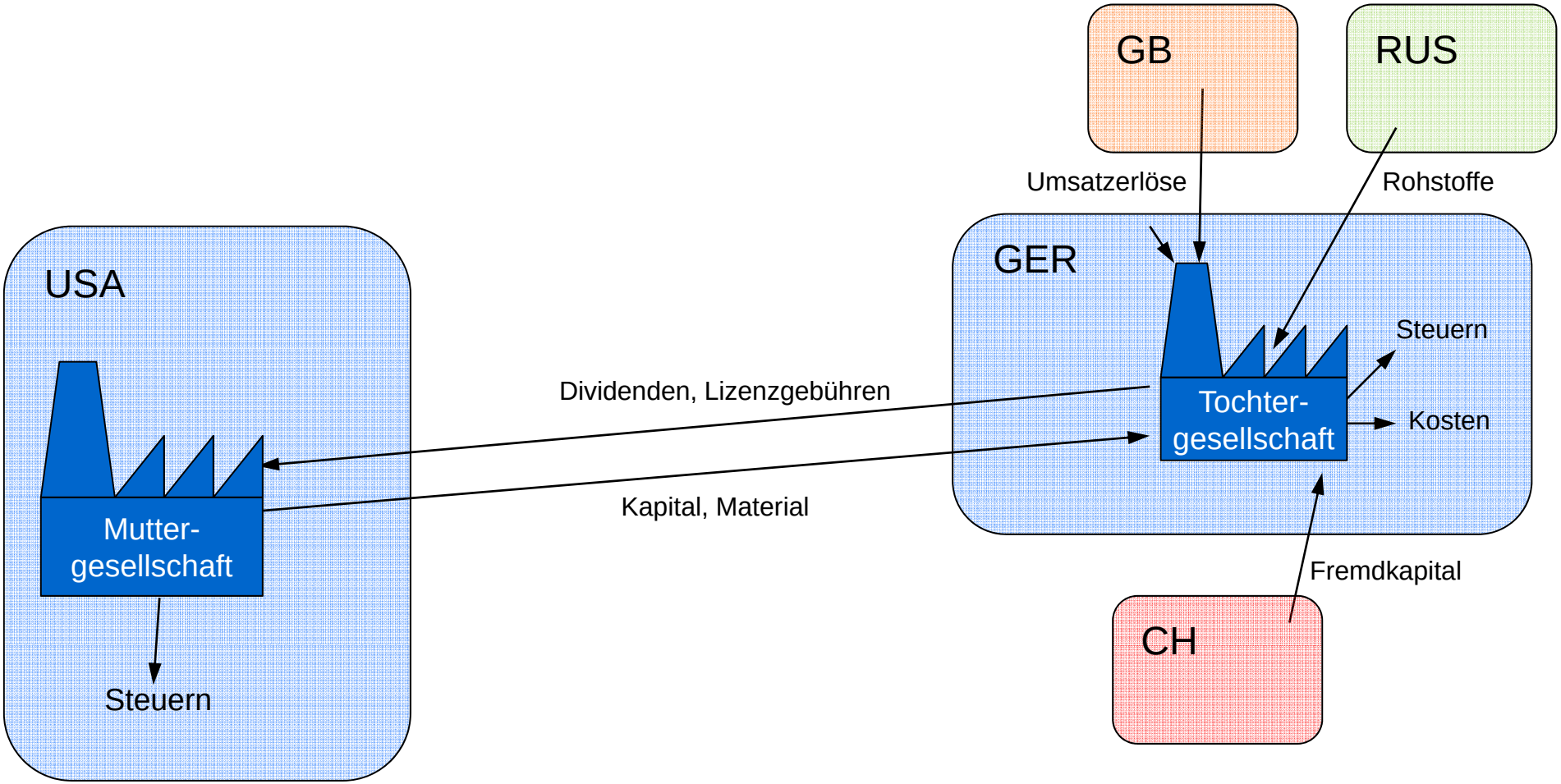
- Vorteile des Verfahrens:
  - Reduktion der Komplexität der Standortentscheidung durch hierarchische Strukturierung des Standortentscheidungsproblems.
  - Berücksichtigung und Messung von Bewertungsinkonsistenzen.
  - Ergänzung durch Einbezug von Verfahren zur Berücksichtigung von monetären Größen (z. B. Investitionstheoretische Verfahren).
- Nachteile des Verfahrens:
  - Vollständigkeit und Unabhängigkeit der Kriterien kann nicht immer gewährleistet werden.
  - Rangordnung ist nicht stabil.
  - Hoher Rechenaufwand.
  - 9-Punkte-Skala birgt die Gefahr von Inkonsistenzen.
  - Keine Berücksichtigung von Interdependenzen.

7.2 Internationale Unternehmensbewertung

Bewertung ausländischer Tochtergesellschaften (1)

- Anwendung des DCF-Verfahrens im Rahmen der internationalen Unternehmensbewertung.
  - Weitestgehende Unabhängigkeit von länderspezifischen Bilanzierungsrichtlinien.
- Die Bewertung basiert auf denselben Grundverfahren und Grundprinzipien wie die Bewertung inländischer Unternehmen.
- Besonderheiten:
  - Umrechnung von Fremdwährungskonten.
  - Unterschiedliche steuer- und bilanzrechtliche Vorschriften.
  - Zusammenhang zwischen Verrechnungspreissystemen und ausländischen Steuern.
  - Bestimmung der angemessenen Kapitalkosten.
  - Wirkung von Hedgestrategien im Devisenmanagement auf den Unternehmenswert.
  - Umgang mit politischen Risiken.

Bewertung ausländischer Tochtergesellschaften (2)



Bewertung ausländischer Tochtergesellschaften (3)

Vorgehensweise:

1. Analyse früherer Leistungen:
   - Probleme bei der buchhalterischen Behandlung der Währungsumrechnung, länderübergreifender Besteuerung, der Steuerminimierung und den Verrechnungspreissystemen.
2. Prognose der freien Cashflows in ausländischer Währung:
   - Prognose von zukünftigen Wechselkursen erforderlich.
3. Schätzung des Diskontierungssatzes für ausländische Währung:
   - Berücksichtigung von örtlichen Eigen- und Fremdkapitalkosten, Länderrisiken (Länderrating) und Kapitalstruktur.
4. Diskontierung von FCF und Umrechnung in Landeswährung.

Bewertung ausländischer Tochtergesellschaften (4) - Länderrating

Land	S&P[1]		Moody's[2]		Fitch[1]	
	Rating	Aussicht	Rating	Aussicht	Rating	Aussicht
Deutschland	AAA	Stable	Aaa	Stable	AAA	Stable
USA	AAA	Stable	Aaa	Stable	AAA	Stable
Slowenien	AA	Positive	Aa3	RUR	AA	Stable
Estland	A	Positive	A1	Positive	A	Positive
Tschechien	A-	Positive	A1	Positive	A	Stable
China	A-	Positive	A2	Positive	A	Stable
Polen	BBB+	Stable	A2	Stable	BBB+	Positive
Russland	BBB	Stable	Baa2	Stable	BBB	Stable
Bulgarien	BBB	Positive	Baa3	Stable	BBB	Stable
Türkei	BB-	Positive	Ba3	Stable	BB-	Positive
Ukraine	BB-	Stable	B3	Stable	BB-	Stable

[1] Stand: 18.07.2006
[2] Stand: 07.07.2006

Bewertung ausländischer Tochtergesellschaften (5)

1. Analyse früherer Leistungen.
   - Währungsumrechnung:
     - zur Vermeidung von Verzerrungen soll die gesamte Bewertung und Analyse in der Landeswährung der ausländischen Tochter erfolgen.
   - Länderübergreifende Besteuerung:
     - komplizierte und sich ständig ändernde Besteuerungsansätze der internationalen Konzerne erschweren die Bewertung.
   - Steuerminimierung und Verrechnungspreissysteme:
     - Konzerne versuchen die Gewinne in Ländern mit hohen Besteuerungssätzen zu reduzieren.
     - Verrechnungspreissysteme zwischen den Geschäftseinheiten des Konzerns sind ein wichtiges Instrument zur Steuerminimierung.

Bewertung ausländischer Tochtergesellschaften (6)

2. Prognose freier Cashflows und Umrechnung in die Landeswährung der Tochtergesellschaft.
   - Prognose von FCF soll in deren ursprünglichen Währung erfolgen.
   - Danach erfolgt Umrechnung in die Landeswährung der Tochtergesellschaft und anschließende Diskontierung auf den aktuellen Bewertungszeitpunkt.
   - Dazu ist Prognose von Devisenterminkursen notwendig.

     => Terminkursmethode (basiert auf der Zinsparitätstheorie).

$$X_{ft} = X_0 \left[\frac{1+N_f}{1+N_d} \right]^t$$

mit X_{ft} als erwarteter Devisenkassakurs im Jahre t, X_0 als aktueller Devisenkassakurs, N_f als ausländischer und N_d als inländischer Nominalzins.

Bewertung ausländischer Tochtergesellschaften (7)

3. Ermittlung des Diskontierungssatzes in der Währung der ausländischen Tochtergesellschaft.
   - => Allgemeiner Grundsatz: ausländische FCF sind mit risikoangepassten Zinssätzen zu diskontieren (WACC).
   - Häufigste Fehler:
     - Ad-hoc-Risikoanpassungen des Diskontierungssatzes.
       - Länderrisiken dürfen nicht dazu addiert werden, da sie keine systematische Risikokomponente sondern politische Risiken darstellen.
     - Verwendung von WACC der Muttergesellschaft.
   - Die gegenwärtige durch die Konzernmutter bestimmte Kapitalstruktur der Tochter kann von derer Zielkapitalstruktur erheblich abweichen.

Bewertung ausländischer Tochtergesellschaften (8)

4. Diskontierung der FCF
   - Diskontierung der FCF durch Anwendung des ermittelten gewichteten Kapitalkostensatzes.
   - Der Barwert des diskontierten Cashflows kann in der Landeswährung des Mutterkonzerns differieren, wenn der Staat die Abführung von FCF an die Muttergesellschaft beschränkt.
   - Der Wert für die Muttergesellschaft hängt von der Quantität und zeitlicher Verteilung der tatsächlich ausgezahlten FCF(!).
   - Bei der Bewertung soll dies stets berücksichtigt werden.

Bewertung ausländischer Tochtergesellschaften (9)

Sonderproblem: Inflation

- Meist im Umrechnungskurs widergespiegelt.
- In welchem Land und wofür werden Erträge verwendet?
- Bei Vergleichen Konsistenz wahren: konsequent mit oder ohne Inflation!

Unternehmensbewertung außerhalb des Heimatlandes (1)

- Unterschiede in der Rechnungslegung:
  - Auswirkung bei der Prognose von Cashflows.
- Steuern:
  - Unterschiede in den Besteuerungssystemen der Länder.
- Kapitalkosten:
  - Grundsätzliche Anwendung von WACC in der gleichen Währung wie zu diskontierende Cashflows.
  - Ermittlung der Eigenkapitalkosten auf Basis von CAPM:
    - problematische Wahl der angemessenen Marktrisikoprämie
    - sowie des β-Faktors.

Unternehmensbewertung außerhalb des Heimatlandes (2)

- Marktrisikoprämie
  - Risikoprämien in den Industrieländern unterscheiden sich erheblich.
  - Wahl einer inländischen Risikoprämie
    - aufgrund der nach oben verzerrten inländischen Risikoprämie im Vergleich zu USA
    - Home Bias der Investoren (Informationsrisiko!)
  - Wahl einer Risikoprämie der Branche mit ähnlichen Risikocharakteristiken
    - => Ersatzindustriebranche
  - Wahl einer weltweiten Risikoprämie für Länder mit ausreichender Integration in die internationalen Kapitalmärkte
    - aufgrund der Globalisierung und damit verbundenen starken Integration der Kapitalmärkte
  - Für die Wahl des β-Faktors gelten entsprechende Überlegungen
    - Konsistenz mit der Risikoprämie soll gewährleistet sein

Unternehmensbewertung in Entwicklungsländern

- Die Grundsätze des DCF-Verfahrens bleiben bestehen
- Besonderheiten:
  - Berücksichtigung der Inflation in Finanzanalyse und Prognose von Cashflows
    - Verzerrungen in Jahresabschüssen führen zur fehlerhaften Prognose der Cashflows
  - Behandlung von Differenzen zwischen Wechselkursen und Inflationsraten
    - Bestandteile von Cashflows sind in unterschiedlichen Währungen ausgewiesen
  - Einbeziehung von spezifischen Risiken
    - höhere makroökonomische und politische Risiken sowie stärkere Volatilität der Kapitalmärkte
  - Berechnung der Kapitalkosten
    - schwierig, keine einheitliche Verfahren vorhanden

Literaturhinweise zu Vorlesung 12

- **Hummel** (1997): Internationale Standortplanung, S. 23-34; 49-53; 59-65; 71-84; 155-167.
- **Copeland / Koller / Murrin** (2002): Internationale Unternehmensbewertung, S. 400-465.