



Investitionsmanagement

- Vorlesung 4 am 22.11.2016 -

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	t_3
- 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

	t₀	t₁	t₂	t₃
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

einzigster 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-Eigenkapitalrentabilität 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:

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

$$\Rightarrow C_0(A) = 224.165$$

$$C_0(B) = 65.890$$

$$\Rightarrow E_4(A) = 328.200$$

$$E_4(B) = 96.470$$

Investitionsrechnungsmethoden im Vergleich (2)

Folgende Investitionen sollen miteinander verglichen werden:

Investition/Zeit	t_0	t_1	t_2	t_3	
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“:

$$a(A) = 224.165 \cdot KWF^* = 70.718$$

$$a(A) = 328.200 \cdot RVF^{**} = 70.718$$

$$a(B) = 65.890 \cdot KWF^* = 20.786$$

$$a(B) = 96.470 \cdot RVF^{**} = 20.786$$

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

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

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:

$$C_0(A) = 0 \Rightarrow r_A = 18,6\%$$

$$C_0(B) = 0 \Rightarrow r_B = 21,1\%$$

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 $i_H = i_H \cdot (1-s) = 4\%$ nach Steuern angelegt werden. Damit ergibt sich für die Opportunität ein Endvermögen von $300.000 \cdot 1,04^4 = 350.958$.
 - Der Endwertvorteil beträgt $523.145 - 350.958 = + \mathbf{172.187}$.
2. Die Eigenkapitalrentabilität beträgt $r_{EK}(A) = \mathbf{14,9\%}$.

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 $+ \mathbf{50.781}$.
2. Die Eigenkapitalrentabilität beträgt $r_{EK}(B) = \mathbf{9,0\%}$.

⇒ Für den Vergleich der Investitionen 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 Vergleich der Investitionen 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

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

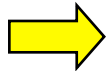
		t_0	t_1	t_2	t_3	t_4
Nettozahlungen		-1.000.000	+300.000	+300.000	+300.000	+700.000
Eigenkapital		+300.000				
Darlehen:	Aufnahme	+500.000				
	Tilgung					-500.000
	Zinsaufwand		-50.000	-50.000	-50.000	-50.000
KK-Kredit:	Aufnahme	+200.000				
	Tilgung		-200.000			
	Zinsaufwand		-24.000			
Geldanlage:	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.

Literaturhinweise zu Vorlesung 4

- Breuer, Investition I, S. 368-392 und 405-468
- Grob, H.L.: Investitionsrechnung mit vollständigen Finanzplänen, München 1989
- Götze, U.: ZP-Stichwort: Methode der vollständigen Finanzpläne, in: Zeitschrift für Planung, o. Jg.(1995), S. 389-394