

Besonderheiten der dynamischen Investitionsrechnung

- Kann zur Beurteilung von Sach- und Finanzinvestitionen dienen
- Gesamter Verlauf der Investition wird betrachtet
=> Zeitpunkt von Zahlungen ist wichtig
- Berücksichtigen keine Interdependenzen
- Basieren auf Ein- und Auszahlungen

1. Vollständiger Finanzplan

- Zielgröße ist ein möglichst hoher Vermögensendwert

- Fragestellung 1: Lohnt sich die Investition?

Investition lohnt sich, wenn Vermögensendwert größer als Mindestvermögensendwert ist.

- Fragestellung 2: Welche Investition lohnt sich am meisten?

Diejenige, mit dem höchsten Vermögensendwert.

1. Vollständiger Finanzplan

Im VOFI (vollständiger Finanzplan) werden sämtliche einem Investitionsobjekt verursachungsgerecht zurechenbaren monetären Konsequenzen tabellarisch erfasst.

Zielgröße ist ein möglichst hoher Vermögensendwert

Aus dieser Zielsetzung folgt:

1. Gesamtes Vermögen wird investiert.
2. Vorzeitige Einzahlungen werden wieder investiert.
bzw. Keine Entnahmen vor dem Endzeitpunkt

1. Vollständiger Finanzplan

- Beispielrechnung

Annahmen:

1. Anfangsvermögen ist 1.000 €

2. Zwei Investitionsalternativen

$$I_1: \{-1000_0, 500_1, 500_2, 500_3\}$$

$$I_2: \{-850_0, 450_1, 780_2\}$$

3. Fremdkapitalaufnahme nicht möglich.

4. Ergänzungsinvestitionen sind:

- Festgeld zu 10 % p.a.

$$- I_3: \{-500_1, 300_2, 350_3\}$$

$$- I_4: \{-850_2, 960_3\}$$

1. Vollständiger Finanzplan

- erste Investitionsmöglichkeit

	t_0	t_1	t_2	t_3
Anfangs- vermögen	1000			
I_1	-1000	+500	+500	+500
Festgeld		-500	+550	
Festgeld			-1050	+1155
End- vermögen	0	0	0	+1655

1. Vollständiger Finanzplan

- zweite Investitionsmöglichkeit

	t_0	t_1	t_2	t_3
Anfangs- vermögen	1000			
I_1	-1000	+500	+500	+500
I_3		-500	+300	+350
Festgeld			-800	+880
End- vermögen	0	0	0	+1730

1. Vollständiger Finanzplan

- Aufgabe:

Bestimmen Sie die Vermögensendwerte bei den anderen Investitionsmöglichkeiten!

1. Vollständiger Finanzplan

Beurteilung

Vorteile:

- Wenn alle Investitionsmöglichkeiten erfasst werden, ist der Finanzplan wirklich vollständig und somit gut geeignet zur Investitionsbeurteilung.

Nachteile:

- Vorteilhaftigkeit hängt entscheidend von der Art der geplanten Ergänzungsinvestitionen ab.
- Eine fundierte Entscheidung ist nie für einzelne Investitionen, sondern nur für komplettes Handlungsprogramm möglich

Lernziele: Vollständiger Finanzplan

- Wissen, was ein vollständiger Finanzplan ist.
- Die Methode des VOFI auf einfache Beispielrechnungen anwenden können.
- Die Methode des vollständigen Finanzplans beurteilen können.

2. Kapitalwertmethode

Die Summe aller auf den heutigen Zeitpunkt abgezinster Ein- und Auszahlungen einer Investition heißt Kapitalwert.

$$C_0 = a_0 + \sum_{t=1}^n \frac{c_t}{q^t}$$

C_0 ist der Kapitalwert.

a_0 ist die Anschaffungsauszahlung.

c_t ist der Einzahlungsüberschuss in t .

q ist der Kalkulationzins.

t ist der Zahlungszeitpunkt.

2. Kapitalwertmethode

Aufgabe:

Bestimmen Sie die Kapitalwerte der unten stehenden Investitionsreihen für folgende Zinssätze:
0%, 4%, 8%, 12%, 16%.

$$I_1: \{-2500_0, 1000_1, 1000_2, 1000_3\}$$

$$I_2: \{31250_0, -68750_1, 37700_2\}$$

$$I_3: \{-31250_0, 68750_1, -37700_2\}$$

2. Kapitalwertmethode

Kapitalwertfunktion ist der funktionale Zusammenhang zwischen dem Kapitalwert und dem Kalkulationszins.

Die Kapitalwertfunktion verläuft nur bei Normalinvestitionen streng monoton fallend.

Kennzeichen einer Normalinvestition sind:

1. Die Zahlungsreihe beginnt mit Auszahlungen.
2. Nach den Auszahlungen folgen nur noch Einzahlungsüberschüsse.
3. Die Summe der Einzahlungen ist größer als die Summe der Auszahlungen.

2. Kapitalwertmethode

- Fragestellung 1: Lohnt sich die Investition?

Investition lohnt sich, wenn der Kapitalwert nicht negativ ist.

- Fragestellung 2: Welche Investition lohnt sich am meisten?

Diejenige, die mit dem höchsten Kapitalwert.

Das Ergebnis ist aber nicht eindeutig, sondern hängt vom Kalkulationszins ab.

2. Kapitalwertmethode

Wahl des Kalkulationszinses:

Als Kalkulationszins sollte ein Zins gewählt werden, den der Investor bei einer innerbetrieblichen oder außerbetrieblichen **Alternativanlage** bei entsprechend **gleichem Risiko** erwartet und bekommen würde.

2. Kapitalwertmethode

Ein Unternehmer überlegt sich, ob er für seine Ersparnisse von 200.000 € ein Mietshaus erwerben soll. Dieses Haus würde nach grober Schätzung durchschnittlicher Netto-Zahlungen von 20.000 € jährlich in den ersten 10 Jahren einbringen; für die spätere Zukunft werden nur noch 10.000 € Jährlich veranschlagt. Die Lebensdauer des Hauses wird mit 50 Jahren veranschlagt. Als einzige Alternative für den Hauskauf zieht der Unternehmer die Anlage des Geldes in einen Pfandbrief mit 6 % Rendite in Betracht.

- a) Würden Sie zum Erwerb raten?
- b) Welcher Preis sollte höchstens gezahlt werden, wenn dieser noch ausgehandelt werden muss.

Lernziele: Kapitalwertfunktion

- Wissen, was ein Kapitalwert ist.
- Grundsätzliche Verläufe von Kapitalwertfunktionen kennen.
- Wissen, wie man die Nullstelle(n) einer Kapitalwertfunktion nennt.
- Wissen, was eine Normalinvestition ist.
- Wissen, wie die Kapitalwertfunktion bei Normalinvestitionen verläuft und was das für die Anzahl der Nullstellen bedeutet.
- Wissen, wie der Kalkulationszins gewählt werden sollte.

2. Kapitalwertmethode

Notwendigkeit von Ergänzungsinvestitionen:

Investitionen unterscheiden sich hinsichtlich der:

1. Höhe und zeitlichen Verteilung der Einzahlungsüberschüsse
2. Höhe der Anschaffungsauszahlungen
3. Länge der Nutzungsdauer
4. Ungewißheitsgrad der zukünftigen Einzahlungen

2. Kapitalwertmethode

Fall 1: Höhe und zeitlichen Verteilung der Einzahlungsüberschüsse unterscheiden sich

	t0	t1	t2
Investition	-a0	c1	c2
Ergänzungs- investition		-c1	c1*q
Gesamt- investition	-a0	0	c2 + c1*q

2. Kapitalwertmethode

Fall 1:

Höhe und zeitlichen Verteilung der Einzahlungsüberschüsse

Kapitalwert bleibt bei Wiederanlage der Einzahlungsüberschüsse gleich!

Voraussetzung: die Wiederanlage erfolgt zum Kalkulationszins.

2. Kapitalwertmethode

Fall 2: Höhe der Anschaffungsauszahlungen unterscheiden sich

	t0	t1	t2	t3	t4
Investition a	-1400	500	500	500	500
Investition b	-1000	700	600		
Ergänzungs- investition x	-400	0	0	0	$400 \cdot q^4$
Gesamt- investition b&x	-1400	700	600		$400 \cdot q^4$

2. Kapitalwertmethode

Fall 2:

Höhe der Anschaffungsauszahlungen

Kapitalwert bleibt bei Anlage der Differenzinvestition gleich!

Voraussetzung: die Anlage erfolgt zum Kalkulationszins.

2. Kapitalwertmethode

Fall 3: Höhe der Investitionsdauern unterscheiden sich
Unterfall: einmalige Durchführung

	t0	t1	t2	t3	t4
Investition a	-1400	500	500	500	500
Investition b	-1000	700	600		
Ergänzungs- investition x		-700	-600	0	$700 \cdot q^3$ $+600 \cdot q^2$
Gesamt- investition b&x	-1000	0	0		$700 \cdot q^3$ $+600 \cdot q^2$

2. Kapitalwertmethode

Fall 3:

Unterschiedliche Nutzungs/ Investitionsdauer

b) Identische Wiederholung

Aufgabe:

Berechnen Sie die Kapitalwerte für den Unterfall
Identische Wiederholung

2. Kapitalwertmethode

Fall 3:

Unterschiedliche Nutzungs/ Investitionsdauer

a) Einmalige Durchführung

Kapitalwert bleibt bei Weiteranlage bis zum Ende gleich!
Voraussetzung: die Anlage erfolgt zum Kalkulationszins.

b) Identische Wiederholung

Kapitalwert ändert sich => Wiederanlage ist durchzuführen.

Lernziele: Notwendigkeit von Ergänzungsinvestitionen bei der Kapitalwertmethode

- Wissen, wodurch sich die Zahlungsströme von Investitionen unterscheiden können.
- Wissen in welchem Fall Ergänzungsinvestitionen bei der Kapitalwertmethode für einen korrekten Vergleich notwendig sind.
- Wissen in welchen Fällen Ergänzungsinvestitionen nicht notwendig sind.
- Wissen unter welchen Voraussetzungen dies gilt.

2. Kapitalwertmethode

Berücksichtigung von Steuern:

a) Änderungen der Zahlungsreihe:

Einzahlungsüberschuss vor Steuern	c_t
- <u>AfA</u>	$- d_t$
Steuerpflichtige Gewinn	$c_t - d_t$
- <u>Steuerschuld</u>	$-s^*(c_t - d_t)$
Gewinn nach Steuern	$c_t - d_t - s^*(c_t - d_t)$
+ <u>AfA</u>	d_t
Einzahlungsüberschuss nach Steuern	$c_t - s^*(c_t - d_t)$

2. Kapitalwertmethode

Berücksichtigung von Steuern:

b) Änderungen des Kalkulationszinses:

$$I_s = i - i \cdot s = (1-s) \cdot i$$

3. Interne Zinsfußmethode

- Fragestellung 1: Lohnt sich die Investition?

Investition lohnt sich, wenn der Zinsfuß größer als Mindestrendite ist.

- Fragestellung 2: Welche Investition lohnt sich am meisten?

Diejenige, die mit dem höchsten internen Zinsfuß.

3. Interne Zinsfußmethode

-Exakte Berechnung nur möglich bei:

Fall 1: Eine Auszahlung und später ein Einzahlungsüberschuss

Fall 2: Eine unendliche nachschüssige Rente.

Ansonsten kann man den internen Zinsfuß durch ein Iterationsverfahren ermitteln.

3. Interne Zinsfußmethode

Interner Zinsfuß und die implizite Wiederanlageprämisse:

Implizit wird bei der internen Zinsfußmethode unterstellt, dass alle Ergänzungsinvestitionen zum jeweiligen internen Zinsfuß der ursprünglichen Investition vorgenommen werden.

Diese Unterstellung ist unrealistisch, wenn Investitionen mit unterschiedlichen internen Zinsfüßen verglichen werden.

Es ist nicht ersichtlich, weshalb die Höhe der Verzinsung bei der Wiederanlage von Einnahmeüberschüssen alternativer Investitionen vom IRR der ursprünglichen Investition abhängen soll.

3. Interne Zinsfußmethode

Beispiel 1: Wiederanlageprämisse für Einzahlungsüberschüsse

Invest.	t0	t1	t2	t3	IRR
A	-10.000	3.741	3.741	3.741	6%
B	-10.000	0	0	11.910	6%

Nach Interner Zinsfußmethode müssten die Investitionen gleich vorteilhaft sein. Sind sie aber in Wirklichkeit nur, wenn Einzahlungsüberschüsse zum IRR der Investition wiedernagelegt werden.

3. Interne Zinsfußmethode

Beispiel 2: Ergänzungsinvestitionen bei unterschiedlichen Anschaffungsauszahlungen.

Inv	t0	t1	t2	t3	t4	IRR
A	-1400	500	500	500	500	16%
B	-1000	700	600			20%

Die fiktive Ergänzungsinvestition, die den Unterschied bezüglich der Anschaffungsauszahlungen aufhebt, ist nur dann neutral wenn sie einen IRR von 20 % hat.

4. Modifizierte Zinsfußmethode

Wegen der unrealistischen impliziten Wiederanlageprämisse zum internen Zinsfuß modifiziert man diese Methode derart,

dass die Wiederanlage zur durchschnittlichen Unternehmensrentabilität erfolgt.

Beispielrechnung

$$I_1: \{-1000_0, 700_1, 600_2\}$$

$$I_2: \{-1400_0, 500_1, 500_2, 500_3, 500_4\}$$

Die durchschnittliche Unternehmensrentabilität wird mit 10%p.a. angenommen.

Würdigung der Zinsfußmethoden

Geeignetheit der Methoden	Akzeptanzkriterium (Fragestellung 1)	Auswahlkriterium (Fragestellung 2)
Einfache interne Zinsfußmethode	Sehr gut geeignet	Ungeeignet
Modifizierte Zinsfußmethode	Ungeeignet	Sehr gut geeignet

5. Optimale Nutzungsdauer

Bisher war die Nutzungsdauer immer eine vorgegebene Größe. In der betrieblichen Praxis ist sie aber ein Entscheidungsproblem.

- Ansteigen der Instandhaltungskosten
- Sinken der Einnahmen infolge sinkender Absatzpreise und Mengen.

→ Optimale Nutzungsdauer ist oft geringer als technisch möglich.

Solange der Grenzeinzahlungsüberschuss nicht negativ ist, lohnt eine Verlängerung der Nutzungsdauer.

5. Optimale Nutzungsdauer

Beispielrechnung

Zahlungsreihe mit Einzahlungsüberschuss minus Grenzausgaben

$I: \{-2000_0, 880_1, 880_2, 680_3, 480_4, 380_5\}$

Alternative Restwerterlöse

$R_n: \{2000_0, 1600_1, 1200_2, 800_3, 400_4, 0_5\}$

Kalkulationszins und Anlagezins 10% p.a.

5. Optimale Nutzungsdauer

t	0	1	2	3	4	5
R_n	2000	1600	1200	800	400	0
Einzahlungsüberschuss minus Grenzausgaben	-2000	880	880	680	480	380
Minderung Resterlös $R_n - R_{n-1}$		-400	-400	-400	-400	-400
Entgangene Verzinsung $R_{n-1} * i$		-200	-160	-120	-80	-40
Grenzeinzahlungs- überschuss		280	320	160	0	-60
Barwert davon		255	264	120	0	-37
Kapitalwert $C_0(n)$		255	519	639	639	602

Lernziele: Interner Zinsfuß und modifizierter Zinsfuß

- Erklären, was die implizite Wiederanlageprämisse ist.
- Wissen, was an dieser Prämisse unrealistisch sein kann.
- Wissen, was die Modifikation an der modifizierten Zinsfuß-Methode ist.
- Wissen, was an der modifizierten Zinsfußmethode exogen ist.
- Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden kennen.