

2 Investitionsrechnung

«Investition ist die Umwandlung der durch Finanzierung oder aus Umsätzen stammenden flüssigen Mittel der Unternehmung in Sachgüter, Dienstleistungen und Forderungen.» (Käfer (1974, S. 5))

Die Investitionsrechnung bewertet die quantitativen Aspekte einer Investition und zeigt auf, ob die Investition wirtschaftlich vorteilhaft ist und somit vom Unternehmen getätigt werden soll. Es gibt eine Vielzahl von verschiedenen Investitionsrechenverfahren, die sich grob in die statischen und die dynamischen Verfahren einteilen lassen.

2.1 Statische Investitionsrechenverfahren

- **Kostenvergleichsrechnung:** Die Kostenvergleichsrechnung ermittelt die Kosten von zwei oder mehreren Investitionsprojekten und vergleicht diese. Nur die Kosten werden betrachtet, die Erträge werden gänzlich ausgeblendet.

$$K = K_b + K_a + K_z$$

- K: Gesamtkosten
 K_b: Betriebskosten
 K_a: Abschreibungen
 K_z: Kalkulatorische Zinsen

- **Gewinnvergleichsrechnung:** Die Gewinnvergleichsrechnung ermittelt die Gewinne (oder Verluste) von Investitionsprojekten und vergleicht diese. Die Höhe der benötigten Anfangsinvestition bleibt unbeachtet.

$$G = E - (K_b + K_a + K_z)$$

- G: Gewinn
 E: Erlös

- **Renditevergleichsrechnung:** Die Renditevergleichsrechnung stellt die ermittelten Gewinne ins Verhältnis zum eingesetzten Kapital. Die Renditevergleichsrechnung lässt im Vergleich zu der Kosten- und Gewinnvergleichsrechnung zusätzliche Aussagen zu, so eignet sie sich z.B. auch für die Beurteilung von Rationalisierungs- und Erweiterungsinvestitionen.

$$\text{Rentabilität} = \frac{\text{Gewinn pro Periode}}{\text{Ø eingesetztes Kapital}}$$

- **Amortisationsrechnung:** Die Amortisationsrechnung (Pay-back) berechnet die Zeitdauer, welche es braucht bis der ursprüngliche Investitionseinsatz durch die Einzahlungsüberschüsse zurückgeflossen ist. Die Amortisationsrechnung vernachlässigt

zwar die Rentabilität, bezieht aber die Liquidität und den Risikoaspekt in die Berechnungen mit ein.

$$\text{Pay-Back Dauer} = \frac{\text{Kapitaleinsatz}}{\text{Cash-flow}} = \frac{\text{Kapitaleinsatz}}{\text{Gewinn} + \text{Abschreibungen} + \text{kalkulatorische Zinsen}}$$

2.1.1 Beurteilung der statischen Investitionsrechenverfahren

Vorteile:

- Die benötigten Informationen haben einen engen Bezug zum Rechnungswesen.
- Die Berechnung ist einfach und übersichtlich.
- Nicht von Subjektivität seitens des Anwenders betroffen.

Nachteile:

- Dem Zeitwert des Geldes wird keine Beachtung geschenkt.
- Effektive Nutzungsdauer bleibt unberücksichtigt
- Es resultiert lediglich eine Durchschnittsbetrachtung
- Zurechnung von Kosten und Gewinnen auf einzelne Investitionsvorhaben ist in der betrieblichen Praxis äußerst schwierig.
- Vernachlässigung innerbetrieblicher Interdependenzen bzw. Restriktionen.

2.2 Time Value of Money

2.2.1 Zeitwert des Geldes

In der Höhe identische Zahlungsströme, welche zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallen, haben nicht den gleichen Wert. So ist ein Franken heute mehr Wert als ein Franken in einem Jahr. Denn ein bereits heute erhaltener Franken kann während eines Jahres angelegt werden.

2.2.2 Present und Future Value

Um Zahlungsströme vergleichbar zu machen, müssen diese zu einem einheitlichen Zeitpunkt bewertet werden. Werden die Zahlungen in ihrem gegenwärtigen Wert ausgedrückt, spricht man vom Present Value (PV). Bewertet man die Zahlungsströme auf einen zukünftigen Zeitpunkt hin, erhält man den Future Value (FV). Der Future Value berechnet sich wie folgt:

$$FV_t = CF_0 \cdot (1+k)^t$$

CF₀: Cash-flow zum Zeitpunkt 0 (erster Cash-flow)

k: Zinssatz p.a. (per annum)

t: Anzahl Perioden (Jahre)

Der Present Value berechnet sich folglich so:

$$PV = \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$

CF_t: Cash-flow am Ende der Zeitperiode t

k: Diskontierungssatz

t: Anzahl Perioden (Jahre)

2.2.3 Unterjährige Verzinsung

Zinsen können jährlich, halbjährlich oder sogar monatlich bezahlt werden. Eine halbjährliche Verzinsung von je 5% führt zu einem höheren effektiven Jahreszins als eine jährliche Verzinsung von 10%. Dieser Umstand ist auf den Zinseszins-Effekt zurückzuführen. Dabei wird der Zins aus der ersten Halbjahresperiode in der zweiten Halbjahresperiode ebenfalls verzinst. Es gilt: Je kürzer die Zinsperiode, desto höher wird der effektive Jahreszins. Bei unendlich kleinen Zinsintervallen – man spricht in diesem Fall von stetiger bzw. kontinuierlicher Verzinsung – ist der effektive Jahreszins am höchsten.

Will man den Future Value von Zahlungsströmen bei unterjähriger Verzinsung berechnen, so gilt folgende Formel:

$$FV = CF_0 \cdot \left(1 + \frac{R}{m}\right)^{t \cdot m}$$

CF₀: Cash-flow zu Beginn der Periode 1

R: Zinssatz p.a.

t: Anzahl Perioden (Jahre)

m: Anzahl Zinsperioden (z.B. m=4 bei quartalsweiser Verzinsung)

Die Formel für den Present Value bei unterjähriger Verzinsung ist:

$$PV = \frac{CF_t}{\left(1 + \frac{R}{m}\right)^{t \cdot m}}$$

2.2.4 Umrechnung jährliche in unterjährige Verzinsung

Will man jetzt den Nominalzinssatz per annum (i) in den gleichwertigen unterjährigen Zinssatz per annum (R) umrechnen, kann man dies mit Hilfe der folgenden Formel tun:

$$R = \left[\left(1 + i\right)^{\frac{1}{m}} - 1 \right] \cdot m$$

R: unterjähriger Zinssatz p.a.

i: Nominalzinssatz p.a.

m: Anzahl Zinsperioden (z.B. m=4 bei quartalsweiser Verzinsung)

2.2.5 Stetige Verzinsung

Bei unendlich ofter Verzinsung pro Periode spricht man von sogenannter stetiger Verzinsung. Will man den Future Value von Zahlungsströmen bei unterjähriger Verzinsung berechnen, so gilt folgende Formel:

$$FV = CF_0 \cdot e^{rc \cdot T}$$

CF_0 : Cash-flow zu Beginn der Periode 1

rc : stetiger Zinssatz

T : Anzahl Perioden (Jahre)

Die Formel für den Present Value bei unterjähriger Verzinsung ist:

$$PV = CF_t \cdot e^{-rc \cdot T}$$

2.3 Dynamische Investitionsrechenverfahren

Für die dynamischen Investitionsrechenverfahren ist die Grundüberlegung des Zeitwert des Geldes von ausserordentlicher Bedeutung. Ein Franken, den ich heute erhalten habe, ist für mich mehr wert als ein Franken, welcher ich erst morgen erhalten werde.

- Kapitalwertmethode (NPV-Methode): Bei der Kapitalwertmethode werden die diskontierten Cash-flows mit der Investitionssumme verglichen. Wenn die abgezinsten Rückflüsse grösser als die Investitionen sind und somit der Net Present Value grösser Null ist, sollte das Projekt durchgeführt werden.

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$

NPV: Net Present Value (Nettobarwert)

CF_t : Cash-flow zum Zeitpunkt t

k : Risikogerechter Diskontierungszinssatz

I_0 : Investitionsausgabe zum Zeitpunkt $t=0$

- Methode des internen Zinssatzes (IRR-Methode): Der interne Zinssatz (Internal Rate of Return) entspricht denjenigen Kapitalkosten k , bei denen die Investitionen gleich der Summe der diskontierten Cash-flows sind. Somit ist die IRR derjenige Zinssatz, bei welchem sich ein NPV von 0 ergibt. Wenn die IRR grösser ist als die Kapitalkosten k , dann sollte das Projekt durchgeführt werden.

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+IRR)^t}$$

- **Annuitätenmethode:** Die Annuitätenmethode ist eine Modifikation der Kapitalwertmethode, d.h. sie wandelt den durch die Kapitalwertmethode berechneten Kapitalwert in gleich grosse Einzahlungsüberschüsse pro Periode der Nutzungsdauer um.

$$A = \frac{1}{a_n} \cdot NPV$$

A: Annuität

a_n : Rentenbarwertfaktor, wobei $a_n = \frac{1}{k} - \frac{1}{(1+k)^n}$

2.3.1 Kapitalkosten

Um den heutigen Wert von Geldflüssen in der Zukunft bestimmen zu können, ist es wichtig, den risikogerechten Diskontierungssatz (Kapitalkosten) zu kennen. Häufig werden zur Abzinsung die durchschnittlichen Kapitalkosten (Weighted Average Cost of Capital, WACC) verwendet, welche dem mit dem Finanzierungsverhältnis gewichteten Mittel aus Fremdkapitalzinsen und der Renditeforderung der Eigenkapitalgeber entsprechen.

2.3.2 Beurteilung der dynamischen Investitionsrechnung

Vorteile:

- Die gesamte Projektlaufzeit wird analysiert.
- Es werden alle Cash-flows berücksichtigt.
- Der Zeitwert des Geldes wird berücksichtigt.
- Mit Hilfe von Sensitivitätsanalysen wird die Betrachtung verschiedener Zukunftsszenarien ermöglicht (Worst- und Best-case Szenarien)

•

Nachteile:

- Die Berechnung der dynamischen Investitionsrechenverfahren ist einiges komplexer als die der statischen.
- Die Zurechnung von Cash-flows eines Unternehmens auf einzelne Investitionsprojekte ist schwierig
- Allgemein ist die detaillierte Schätzung zukünftiger Zustände und somit möglichst genauer Cash-flow Prognosen aufwendig