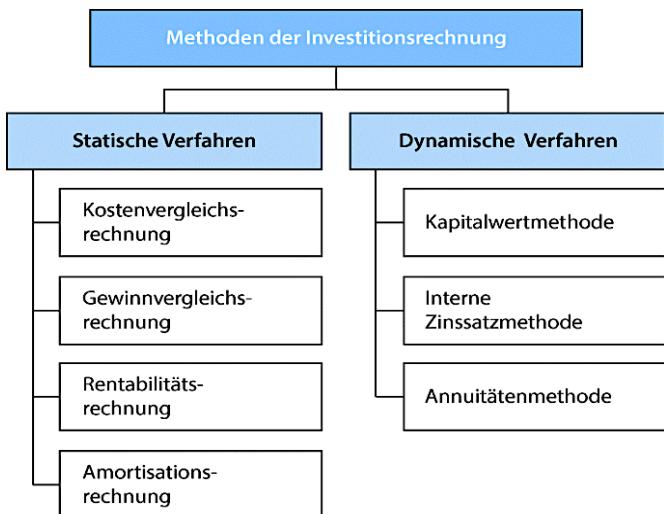




Investitionsrechenverfahren: Erläuterung der verschiedenen Methoden

Grundsätzlich erfolgt eine Einteilung der Investitionsrechenverfahren in zwei Gruppen, die statischen und die dynamischen Verfahren. Diese unterscheiden sich z.B. dadurch, dass bei den dynamischen Verfahren die Zahlungen als Rechnungselemente überwiegen, während bei den statischen Verfahren Kosten und Leistungen oder Aufwendungen und Erträge als Rechnungselemente zum Einsatz kommen.



Übersicht der Methoden zum Investitionsrechenverfahren

Die statischen Verfahren verzichten bei der Berücksichtigung der unterschiedlichen Zeitpunkte, in denen die jeweiligen Rechnungsgrößen anfallen, auf ein Auf- bzw. Abzinsen. Die dynamischen Verfahren hingegen berücksichtigen die Tatsache, dass durch Geldentwertung die heute zur Verfügung stehenden Finanzmittel einen höheren Wert haben als die zukünftig zufließenden.

Statische Investitionsrechenverfahren

Die statischen Verfahren haben seit den 70er-Jahren gerade in Grossunternehmen zusehends an Bedeutung verloren, erfreuen sich jedoch in kleinen und mittleren Unternehmen auch heute noch grosser Beliebtheit. Hier werden Veränderungen von Wirtschaftsgrößen im Zeitablauf nicht berücksichtigt, was die Verfahren recht einfach in der Handhabung macht. Allerdings sollten auch kleine und mittlere Unternehmen künftig verstärkt von den Vorteilen der dynamischen Verfahren Gebrauch machen. Durch die Einbeziehung des Faktors Zeit, und Investitionen finden nun einmal über einen längeren Zeitraum statt, erscheinen die dynamischen Verfahren die richtigen zu sein. Der Vollständigkeit halber und weil es besser ist, statisch zu rechnen als sich lediglich auf Erfahrungswerte bzw. sein Bauchgefühl zu berufen, werden die statischen Verfahren hier dennoch kurz erläutert.

Kostenvergleichsrechnung

Die Kostenvergleichsrechnung vergleicht ausschliesslich die mit der Anschaffung einer neuen Anlage verbundenen Kosten einer repräsentativen Periode. Mit dieser Form der Investitionsrechnung können folgende Problemstellungen behandelt werden:

Alternativenvergleich: Bei der Frage, welche der zur Auswahl stehenden Anlagen ausgewählt wird, werden je Maschine die durchschnittlich anfallenden Kosten eines Jahres oder die durchschnittlich anfallenden Kosten je Mengeneinheit miteinander verglichen. Die einseitige Betrachtung der Kosten unterstellt implizit, dass sich die Situation auf der Ertragsseite durch die Investition nicht verändert. Sollte mit der Investition jedoch eine Veränderung der Ertragsseite verbunden sein, so ist die



Methode des Kostenvergleichs nur dann anzuwenden, wenn die verursachten Veränderungen durch beide Anlagen identisch sind.

Ersatzproblem: Zu prüfen ist hier, ob eine bereits im Betrieb befindliche Anlage ersetzt oder weiter betrieben werden soll.

Für die Berechnung der Kosten hat sich folgendes Schema durchgesetzt:

Betriebskosten	Löhne/Gehälter Sozialleistungen Hilfsstoffe Energie Instandhaltung Raumkosten
+ Kapitalkosten	Kalkulatorische Abschreibungen Kalkulatorische Zinsen
= Gesamtkosten	

Die in den Berechnungen zugrunde gelegten Kosten beziehen sich i.d.R. auf eine angenommene Ausbringungsmenge. In der Praxis kann jedoch auch die kritische Menge von Interesse sein. Sie gibt Auskunft darüber, wann sich der Wechsel von Verfahren A auf Verfahren B lohnt. Dazu müssen die Kostenkomponenten jedoch in fixe und variable Bestandteile gesplittet werden.

Gewinnvergleichsrechnung

Bei unterschiedlichen Auswirkungen von Investitionen auf die jeweils erzielten Erträge reicht eine blosse Betrachtung der entstehenden Kosten nicht aus. Diese Situation liegt aber nicht nur bei Erweiterungsinvestitionen, sondern teilweise auch bei Rationalisierungsinvestitionen vor. Die Begründung liegt u.a. in der Erzielung unterschiedlicher Qualitäten und Quantitäten bei den produzierten Gütern, was wiederum einen Einfluss auf die zu kalkulierenden Verkaufspreise hat. Mit der Gewinnvergleichsrechnung können folgende Problemstellungen behandelt werden:

Einzelinvestition: Die Vorteilhaftigkeit einer Investition ist nach diesem Verfahren dann gegeben, wenn der errechnete Gewinn aus dieser Investition grösser 0 ist.

Alternativenvergleich (häufigstes Einsatzgebiet): Die hier ermittelte relative Vorteilhaftigkeit ergibt sich aus einem Vergleich der bei den verschiedenen Investitionen erwarteten Gewinne. Die Alternative, die den höchsten Gewinn pro Periode oder pro Leistungseinheit verspricht, ist demnach die vorteilhafteste.

Ersatzproblem: Um zu prüfen, ob sich ein Ersatz der alten Anlage lohnt oder ob diese vorhandene Anlage weiter betrieben werden sollte, vergleicht man den durchschnittlichen Jahresgewinn vor mit dem nach Durchführung der Ersatzinvestition. Die Alternative, die den höheren Gewinn verspricht, ist dann zu wählen.



Amortisationsrechnung

Mithilfe dieser Art der statischen Investitionsrechenverfahren können Unternehmen leichter das Risiko (ausgedrückt in finanzwirtschaftlichen Zielgrößen Liquidität, Sicherheit und Unabhängigkeit) einschätzen, welches sie mit einer Investition eingehen. Man ermittelt den Zeitraum, der vergeht, bis die anfänglichen Auszahlungen einer Investition mittels der im weiteren Verlauf anfallenden positiven Nettoeinzahlungen (Rückflüsse) wieder gewonnen werden. Der so berechnete Zeitraum wird dann mit der von der Unternehmensleitung festgelegten maximalen Amortisationszeit (häufig 5 Jahre) verglichen. Es wird also

in der Praxis von den Investitionen erwartet, dass sie sich innerhalb von z.B. 5 Jahren bezahlt machen (amortisieren). Liegt die errechnete Amortisationsdauer unter dem von der Unternehmensleitung vorgegebenen Wert, so erscheint eine Investition lohnend, bzw. je niedriger die errechnete Kapitalwiedergewinnungsdauer, je vorteilhafter die Investition. Allerdings wird dieses Verfahren stets nur ergänzend in Verbindung mit anderen Verfahren eingesetzt, weil z.B. die Zielsetzung Rentabilität nicht untersucht wird. Mit der Amortisationsrechnung können folgende Problemstellungen behandelt werden:

Einzelinvestition: Die Vorteilhaftigkeit einer Investition ist nach diesem Verfahren dann gegeben, wenn die errechnete Amortisationsdauer einer Investition nicht über die von der Unternehmensleitung festgelegte maximale Dauer hinausgeht.

Alternativenvergleich: Die hier ermittelte relative Vorteilhaftigkeit ergibt sich aus einem Vergleich der bei den verschiedenen Investitionen erwarteten Amortisationsdauern. Unter Berücksichtigung der vorgegebenen maximalen Amortisationsdauer ist die Alternative mit der geringeren Kapitalwiedergewinnungsdauer die vorteilhafteste.

Ersatzproblem: Hier wird geprüft, ob die zu erwartenden jährlichen Minderkosten der Neuanlage innerhalb der maximal zulässigen Zeit die Verschrottung der Altanlage rechtfertigen.

Für die Berechnung der Amortisationszeit gilt: $tw = \frac{\text{Anschaffungskosten} - \text{Restwert}}{\text{durchschnittlicher Rückfluss}}$. Dabei bezeichnet tw die Amortisationszeit in Jahren.

Der durchschnittlich erwartete Rückfluss bezeichnet z.B. die durchschnittlichen jährlichen Nettoeinzahlungen bzw. die erwarteten Minderauszahlungen bei Rationalisierungsinvestitionen. Da bei den statischen Verfahren i.d.R. nicht mit Zahlungsgrößen wie Ein- und Auszahlungen gerechnet wird sondern mit Kosten und Leistungen, kann man den durchschnittlichen jährlichen Rückfluss auch als Summe des durchschnittlichen jährlichen Gewinns (bzw. der durchschnittlichen jährlichen Kostenersparnis) zzgl. Der jährlichen Abschreibungen ausdrücken.

Rentabilitätsvergleichsrechnung

Als Rentabilität ist das Verhältnis von Gewinn zu Kapital definiert. Im Rahmen der Investitionsrechenverfahren wird der mit einer Investition in einer Periode erzielte Gewinn ins Verhältnis zu dem dabei eingesetzten durchschnittlich gebundenen Kapital gesetzt. Das Verfahren wird für drei unterschiedliche Entscheidungssituationen verwendet:

Einzelinvestition: Die absolute Vorteilhaftigkeit einer Investition ist nach diesem Verfahren dann gegeben, wenn die errechnete Rentabilität oberhalb eines unternehmensintern vorgegebenen



Mindestwertes liegt.

Alternativenvergleich (häufigstes Einsatzgebiet): Die hier ermittelte relative Vorteilhaftigkeit ergibt sich aus einem Vergleich der bei den verschiedenen Investitionen erwarteten Rentabilitäten. Die Alternative, die die höchste Rentabilität verspricht, ist demnach die vorteilhafteste.

Ersatzproblem: Hier ist zu prüfen, ob die Minderkosten der neuen Anlage eine entsprechende Rendite des Kapitaleinsatzes gewährleisten.

Dynamische Investitionsrechenverfahren

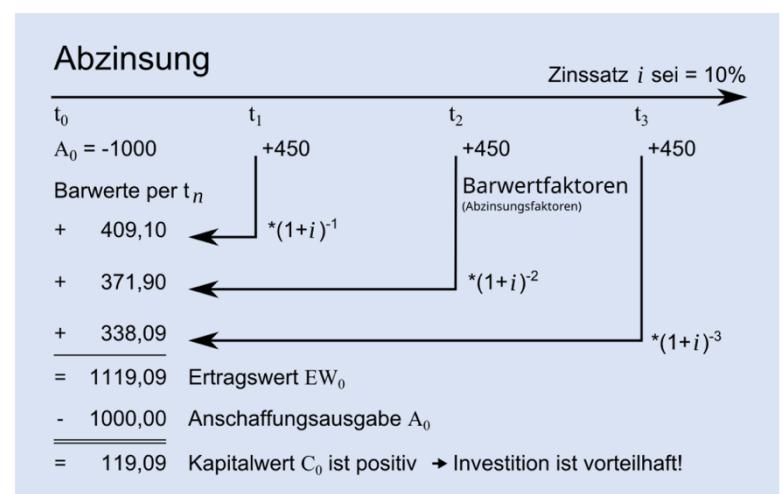
Die folgenden dynamischen Investitionsrechenverfahren sind elementar und werden nachfolgend eingehend behandelt:

- Kapitalwertmethode (engl. Net Present Value Method)
- Interne Zinssatzmethode (engl. Internal Rate of Return Method)
- Annuitätenmethode

Kapitalwertmethode

Die Kapitalwertmethode ist von den dynamischen Investitionsrechenverfahren die bekannteste Methode. Sie wird auch als Gegenwartswertmethode bezeichnet, weil zukünftige Zahlungen auf den Gegenwartszeitpunkt (= Investitionszeitpunkt) bezieht. Dies ist auch der Grund, warum sie im Regelfall in der Form der Bar-Kapitalwertmethode in Erscheinung tritt. Hier dient der Kapitalwert zu Beginn einer Investition als Massstab für die Beurteilung der Vorteilhaftigkeit. Als Kapitalwert einer Investition bezeichnet man die Differenz des Barwertes aller Einnahmen und des Barwertes aller Ausgaben über den Planungszeitraum der Investition.

Für die Berechnung des Kapitalwertes der Investition werden zunächst die Kapitalwerte sämtlicher Ein- und Auszahlungen der gesamten Investitionsperiode (einschl. des zu erwartenden Restwertes) durch finanzmathematisches Abzinsen ermittelt. Anschliessend werden die Kapitalwerte der Auszahlungen, von denen der Einzahlungen und des Restwertes subtrahiert. Die Höhe des so ermittelten Kapitalwertes gibt Aufschluss über die Vorteilhaftigkeit der Investition. Die Kalk.Kosten (Abschreibung und Zinsen) gehören hier nicht in den Ausgabenstrom; ihr Barwert ist schon berücksichtigt, wenn man im Investitionszeitpunkt die anfängliche Investitionsauszahlung berücksichtigt. Damit verschiedene Investitionsvarianten wirtschaftlich vergleichbar sind, müssen sie gewissen Bedingungen genügen. Vergleicht man Investitionsvarianten mit unterschiedlich hohem Kapitaleinsatz müssen folgende Voraussetzungen beachtet werden:





Ein direkter Vergleich bedingt, dass die untersuchten Investitionsalternativen bzw. -projekte den gleichen Erlös erzielen bzw. den gleichen Nutzen erzeugen. Andernfalls müssen für den wirtschaftlichen Vergleich relative Größen herangezogen werden, z.B. Rentabilität oder interner Zinssatz (Gewinn bezogen auf den Kapitaleinsatz). Eine weitere Bedingung für die wirtschaftliche Vergleichbarkeit alternativer Massnahmen oder Investitionen ist grundsätzlich eine gleiche Nutzungsdauer (Lebensdauer) der Varianten bzw. die Verwendung eines einheitlichen Betrachtungszeitraumes für die Wirtschaftlichkeitsrechnung.

Beurteilung der Kapitalwertmethode

Die Kapitalwertmethode besitzt als ein Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung eine Reihe von Vorteilen:

- Es wird hier der gesamte Zeitraum der Investition betrachtet und nicht, wie bei den statischen Verfahren üblich, nur eine repräsentative Periode.
- Es werden die unterschiedlichen Zeitpunkte, zu denen sich Zahlungen ereignen, und somit der Zeitwert des Geldes berücksichtigt.
- Schwierig gestaltet sich auf der anderen Seite häufig die direkte Zurechenbarkeit der Zahlungsreihen auf das einzelne Investitionsobjekt, sofern es sich nicht um eine isolierte, einstufige Fertigung handelt.
- Die Schätzung der Zahlungsreihen ist hinsichtlich der Höhe und des zeitlichen Anfalls von Unsicherheiten geprägt.
- Die Methode gibt den Vermögenszuwachs oder aber den Vermögensverzehr an, jedoch gibt sie keinen Aufschluss darüber, welche exakte Rentabilität mit der Investition erreicht wird. Es wird lediglich berechnet, ob die Verzinsung des eingesetzten Kapitals mit einem vorgegebenen Zinssatz erreicht wird oder nicht.

Interne Zinssatzmethode

Die interne Zinsfussmethode ist ein weiteres Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung. Der hier ermittelte interne Zinsfuss beschreibt den Zinssatz, der beim Abzinsen einer Ein- und Auszahlungsreihe zu einem Kapitalwert von null führt. Auch mit der internen Zinsfussmethode können wie bereits bei der Kapitalwertmethode sowohl Einzelinvestitionen, Alternativenvergleiche als auch Ersatzprobleme beurteilt werden.

Beurteilung der internen Zinssatzmethode als ein Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung besitzt diese Methode eine Reihe von Vorteilen:

- Es wird der gesamte Zeitraum der Investition betrachtet und nicht, wie bei den statischen Verfahren üblich, nur eine repräsentative Periode.
- Es werden die unterschiedlichen Zeitpunkte, zu denen sich Zahlungen ereignen, und somit der Zeitwert des Geldes berücksichtigt.



- Schwierig gestaltet sich auf der anderen Seite häufig die direkte Zurechenbarkeit der Zahlungsreihen auf das einzelne Investitionsobjekt, sofern es sich nicht um eine isolierte, einstufige Fertigung handelt.
- Darüber hinaus ist die Schätzung der Zahlungsreihen hinsichtlich der Höhe und des zeitlichen Anfalls von Unsicherheiten begleitet.
- Bei Investitionen mit unterschiedlichen Anschaffungswerten müssen Differenzinvestitionen in eine Gesamtbetrachtung mit einbezogen werden.
- Im Vergleich zur Kapitalwertmethode gibt die Methode des internen Zinsfusses Aufschluss darüber, welche exakte Rentabilität mit einer Investition erreicht wird.

Annuitätenmethode

Bei der Annuitätenmethode werden alle mit einer Investition verbundenen Ein- und Auszahlungen gleichmäßig auf die Nutzungsjahre verteilt. Auf der Grundlage der finanzmathematisch korrekt ermittelten durchschnittlichen jährlichen Zahlungen erfolgt dann die Beurteilung der Investition. Dabei ergeben sich häufig Schwierigkeiten in der Verteilung der Anschaffungskosten und des Restwertes auf die Laufzeit. Zu diesem Zweck werden die einzelnen Zahlungen auf den Bezugszeitpunkt abgezinst und anschliessend mit dem sog. Kapitalwiedergewinnungsfaktor (KWF) auf die einzelnen Perioden verteilt. Die Annuitätenmethode ist eng verbunden mit der Kapitalwertmethode, da sie den Kapitalwert benötigt, um diesen auf eine Reihe gleicher Zahlungen (Rente) über den Planungszeitraum umzurechnen. Bezieht sich die Kapitalwertmethode auf den Totalerfolg einer Investition, so ermittelt man mit der Annuitätenmethode den Periodenerfolg durch Gegenüberstellung der durchschnittlichen jährlichen Ein- bzw. Auszahlungen.

Beurteilung der Annuitätenmethode

- Die Annuitätenmethode hat sich in der Praxis vergleichsweise wenig durchsetzen können. Im Vergleich zu den statischen Verfahren ergeben sich auch hier Vorteile durch die Möglichkeit, Zahlungsreihen zeitlich und betragsmässig zu differenzieren.
- Im Vergleich zur Kapitalwertmethode wird hier ein Periodenerfolg ausgewiesen und nicht etwa ein Gesamterfolg der Investition.
- Bei unterschiedlichen Nutzungsdauern bzw. Anschaffungswerten muss der Anwender nicht mit Differenzinvestitionen rechnen.
- Wie bei den übrigen dynamischen Methoden erschweren auch hier die Zurechenbarkeit sowie die Ungewissheit der einzelnen Zahlungsreihen einen unproblematischen Einsatz.