

Beck-Wirtschaftsberater im dtv 50943

Controlling

Das Basiswissen für die Praxis

von
Dr. Volker Schultz

2. Auflage



Verlag C.H. Beck München 2014

Verlag C.H. Beck im Internet:
www.beck.de
ISBN 978 3 406 67022 0

Zu [Inhalts-](#) und [Sachverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei beck-shop.de DIE FACHBUCHHANDLUNG

objekt erzielt werden können, den Investitionsausgaben gegenüber gestellt. Es lassen sich statische und dynamische Verfahren sowie simultane Optimierungsmodelle unterscheiden.

Während bei statischen und dynamischen Verfahren der Investitionsrechnung lediglich einzelne Kriterien betrachtet werden, versuchen simultane Optimierungsmodelle alle möglichen finanziellen Zusammenhänge zu berücksichtigen. An dieser Stelle wird auf die simultanen Optimierungsmodelle nicht näher eingegangen.

3.4.1 Statische Investitionsrechnungsverfahren

Bei den statischen Investitionsrechnungsverfahren bleibt der zeitliche Aspekt von Ein- und Auszahlungen zur Finanzierung einer Investition unberücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass jede Periode mit denselben Durchschnittswerten zu belasten ist. Dadurch besitzen die statischen Investitionsrechnungsverfahren einen einfachen Aufbau, sind leicht nachvollziehbar und gehen von wenigen Eingangsgrößen aus. Daher werden sie in der Praxis gerne eingesetzt. Allerdings besitzen alle statischen Verfahren grundlegende Mängel, die einem Anwender bewusst sein sollten:

- Es bleibt unbeachtet, dass der zeitliche Verlauf von Auszahlungen und Einzahlungen bei den einzelnen Investitionsalternativen recht unterschiedlich sein kann. Dies hat Auswirkungen auf die Zinsbelastung des Unternehmens.
- Es wird mit Durchschnittswerten gearbeitet („Einperiodenbetrachtung“), die den wahren Sachverhalt stark vereinfacht abbilden.
- Die Aufteilung in fixe und variable Kostenbestandteile bleibt unberücksichtigt.
- Die Zurechnung von Gewinnen zu einzelnen Investitionsobjekten ist schwierig.
- Künftige Kosten- und Erlösentwicklungen bleiben unberücksichtigt.
- Das Unternehmensumfeld (z. B. andere, sich in Projektierung befindliche Investitionsprojekte) bleibt unbeachtet.

Daher eignen sich die statischen Investitionsrechnungsverfahren vor allem bei kleineren, überschaubaren Investitionsvorhaben.

Als Verfahren werden Kostenvergleichsrechnung (Kap. 3.4.1.1), Gewinnvergleichsrechnung (Kap. 3.4.1.2), Rentabilitätsrechnung (Kap. 3.4.1.3) und Amortisationsrechnung (Kap. 3.4.1.4) unterschieden. Zur Erläuterung dieser Verfahren dient ein einfaches, durchgängiges Beispiel mit zwei zu vergleichenden Investitionsalternativen A und B, das auf den in Abb. 3–10 zusammengestellten Grunddaten basiert.

| Eingangsdaten | Alternative A | Alternative B |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| Anschaffungskosten | 250.000 € | 330.000 € |
| Abschreibung pro Periode | 25.000 € | 33.000 € |
| Sonstige Kapitalkosten pro Periode | 35.000 € | 37.000 € |
| Betriebskosten pro Periode | 80.000 € | 95.000 € |
| Ausbringungsmenge pro Periode | 200.000 Stück | 250.000 Stück |
| Erzielbarer Erlös pro Stück | 1,20 € | 0,95 € |

Abb. 3–10: Grundlegende Zahlen zum Beispiel zur statischen Investitionsrechnung

3.4.1.1 Kostenvergleichsrechnung

Bei der Kostenvergleichsrechnung werden **ausschließlich die Kosten** von Investitionsalternativen verglichen. Andere Einflussgrößen, wie z. B. die erzielbaren Erlöse, bleiben unberücksichtigt. Es gilt die Prämisse, dass die anderen Einflussgrößen bei allen Alternativen identisch sind. Am günstigsten wird diejenige Alternative beurteilt, bei der die Kosten am geringsten sind.

In den Kostenvergleich werden fixe (ausbringungsunabhängige) **Kapitalkosten** (Abschreibungen und Zinszahlungen) und variable (ausbringungsabhängige) **Betriebskosten** (wie Löhne, Material-, Energie-, Instandhaltungs- und Raumkosten) einbezogen. Der Kostenvergleich kann sich entweder auf einen Zeitabschnitt (Periodenvergleich) oder auf eine bestimmte Ausbringungsmenge (Stückkostenvergleich) beziehen.

Das **Periodenkostenvergleichsverfahren** darf nur angewendet werden, wenn die betrachteten Alternativen die **gleiche Kapazität** (Ausbringungsmenge) besitzen.

BEISPIEL zur periodenbezogene Kostenvergleichsrechnung: Es wird davon ausgegangen, dass die Alternativen A und B die gleiche Produktionskapazität besitzen. Aus den Kapital- und Betriebskosten (gemäß den Daten aus Abb. 3–10) errechnen sich folgende Werte:

Periodenkosten Alternative A:

$$K^A = 25.000 \text{ €} + 35.000 \text{ €} + 80.000 \text{ €} = 140.000 \text{ €}$$

Periodenkosten Alternative B:

$$K^B = 33.000 \text{ €} + 37.000 \text{ €} + 95.000 \text{ €} = 165.000 \text{ €}$$

Somit wäre Alternative A zu bevorzugen.

Wenn verschiedene Anlagenvarianten jeweils **unterschiedliche Kapazitäten** aufweisen, ist ein **Stückkostenvergleich** durchzuführen. Dazu werden zunächst die Periodenkosten ermittelt und diese dann durch die Ausbringungsmenge dividiert.

BEISPIEL zur stückkostenbezogenen Kostenvergleichsrechnung:

Alternative A und B besitzen unterschiedliche Produktionskapazitäten. Es werden die im vorherigen Beispiel ermittelten Periodenkosten durch die Ausbringungsmenge dividiert:

Stückkosten Alternative A:

$$k^A = 140.000 \text{ €} / 200.000 \text{ Stück} = -,70 \text{ €/Stück}$$

Stückkosten Alternative B:

$$k^B = 165.000 \text{ €} / 250.000 \text{ Stück} = -,66 \text{ €/Stück}$$

Auf Grundlage der Stückkosten ist Alternative B zu bevorzugen.

Die Aufteilung der fixen und variablen Kostenbestandteile kann bei verschiedenen Investitionsalternativen erheblich abweichen. Wenn die Anlage nicht mit voller Auslastung gefahren werden soll, müssen zusätzliche Analysen (z. B. Break-Even-Analysen) durchgeführt werden, um die tatsächliche Stückkostenbelastung bei Standard- oder Minimalauslastung zu ermitteln.

3.4.1.2 Gewinnvergleichsrechnung

Bei der Gewinnvergleichsrechnung werden neben den Kosten auch Erlöse in die Analyse einbezogen. Somit lassen sich auch Investitionsalternativen, bei denen unterschiedliche Stückerlöse erzielbar sind, miteinander vergleichen. Dies kann der Fall sein, wenn Produkte, die mit der einen Investitionsvariante produziert wurden, eine wesentlich bessere Qualität besitzen und dadurch zu einem höheren Preis verkauft werden können. Sind die Stückerlöse jedoch bei allen Investitionsalternativen identisch, ergeben sich bei der Gewinnvergleichsrechnung die gleichen Ergebnisse wie bei der Kapitalvergleichsrechnung.

Die für den Vergleich relevante Größe bildet der durch die Investition erzielbare **Periodengewinn**, der sich gemäß der Gleichung

$$\text{Gewinn} = \text{Erlöse} - \text{Kosten}$$

errechnet. Diejenige Investitionsalternative, die den höchsten erzielbaren Gewinn verspricht, wird als günstigste Variante ausgewählt.

Zur Anwendung des Verfahrens muss der Erlös bestimmt werden, der durch das Investitionsobjekt erzielbar ist. Die Zurechnung des Produkterlöses zu einer Anlage ist jedoch problematisch, da auch andere Anlagen oder Bereiche des Unternehmens in den Produktionsprozess eingebunden sind. Zudem werden häufig auf einer Anlage verschiedenartige Produkte gefertigt.

BEISPIEL zur Gewinnvergleichsrechnung: Aus den Erlösen sowie aus Kapital- und Betriebskosten (gemäß den Daten aus Abb. 3–10) errechnen sich folgende Werte:

Alternative A:

$$\begin{aligned} \text{Periodengewinn: } G^A &= 1,20 \text{ €/Stück} \cdot 200.000 \text{ Stück} - 140.000 \text{ €} \\ &= 100.000 \text{ €} \end{aligned}$$

$$\text{Stückgewinn: } g^A = 100.000 \text{ €} / 200.000 \text{ Stück} = 0,50 \text{ €/Stück}$$

Alternative B:

$$\begin{aligned} \text{Periodengewinn: } G^B &= 0,95 \text{ €/Stück} \cdot 250.000 \text{ Stück} - 165.000 \text{ €} \\ &= 72.500 \text{ €} \end{aligned}$$

$$\text{Stückgewinn: } g^B = 72.500 \text{ €} / 250.000 \text{ Stück} = -,29 \text{ €/Stück}$$

Mit Alternative A lässt sich, da die erzeugten Produkte einen höheren Stückerlös aufweisen, sowohl ein höherer Perioden- als auch ein höherer Stückgewinn erzielen. Daher ist diese Investitionsvariante zu bevorzugen.

3.4.1.3 Rentabilitätsrechnung

Die Rentabilitätsrechnung stellt eine Weiterentwicklung von Kosten- und Gewinnvergleichsrechnung dar. Ihr Einsatz ist immer dann sinnvoll, wenn die einzelnen Investitionsalternativen einen unterschiedlichen Kapitalbedarf besitzen. Als Entscheidungskriterium gilt die **Investitionsrentabilität**, die sich aus dem Quotienten von durchschnittlichem Periodengewinn und durchschnittlichem Kapitaleinsatz errechnet:

$$\text{Investitionsrentabilität} = \frac{\text{Durchschnittlicher Periodengewinn}}{\text{Durchschnittlicher Kapitaleinsatz}}$$

BEISPIEL zur Rentabilitätsrechnung: Das auf Abb. 3–10 basierende Beispiel wird fortgesetzt. Die in Kap. 3.4.1.2 errechneten Gewinne und die in Kap. 3.4.1.1 errechneten Kosten können unmittelbar in die Gleichung eingesetzt werden:

$$\text{Investitionsrentabilität } I^A = 100.000 \text{ €} / 140.000 \text{ €} = 0,71$$

$$\text{Investitionsrentabilität } I^B = 72.500 \text{ €} / 165.000 \text{ €} = 0,44$$

Alternative A ist zu bevorzugen.

3.4.1.4 Amortisationsrechnung

Bei der Amortisationsrechnung wird die Zeitdauer ermittelt, die zur Wiedergewinnung des Investitionsbetrages durch aus der Investition erzielte Einnahmeüberschüsse erforderlich ist. Dieser Zeitraum wird als Amortisationszeit (Wiedergewinnungszeit) bezeichnet. Je kürzer die **Amortisationszeit**, desto günstiger ist eine Investitionsalternative zu beurteilen.

Geht man von einem **gleichmäßigen** Rückfluss der Einnahmeüberschüsse aus, errechnet sich die Amortisationszeit Z nach der Gleichung

$$\text{Amortisationszeit } Z = \frac{\text{Kapitaleinsatz}}{\text{Periodengewinn} + \text{Periodenabschreibung}}$$

BEISPIEL zur Amortisationsrechnung: Das auf Abb. 3–10 basierende Beispiel wird fortgesetzt. Der Kapitaleinsatz wurde bereits in Kap. 3.4.1.1 und der Periodengewinn in Kap. 3.4.1.2 errechnet. Die Periodenabschreibung ist unmittelbar in Abb. 3–10 angegeben, so dass sich folgende Amortisationszeiten ergeben:

$$\begin{aligned} \text{Amortisationszeit } Z^A &= 250.000 \text{ €} / (100.000 \text{ €/Jahr} + 25.000 \text{ €/Jahr}) \\ &= 2,0 \text{ Jahre} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Amortisationszeit } Z^B &= 330.000 \text{ €} / (72.500 \text{ €/Jahr} + 33.000 \text{ €/Jahr}) \\ &= 3,1 \text{ Jahre} \end{aligned}$$

Alternative A ist zu bevorzugen, da sie sich nach kürzerer Zeit amortisiert.

3.4.2 Dynamische Investitionsrechnungsverfahren

Die dynamischen Verfahren der Investitionsrechnung berücksichtigen den **zeitlichen Verlauf von Zahlungsströmen**, die in Zusammenhang mit einer Investition stehen. Dazu werden für die voraussichtlichen Einzahlungen und Auszahlungen Zahlungsreihen gebildet und diese abgezinst.

Die Berechnung der Abzinsung erfolgt unter Hinzuziehung der Zinsseszinsrechnung. Bei der **Abzinsung** (oder Diskontierung) wird für eine künftige Zahlung der **Gegenwartswert (Barwert)** errechnet, indem der Betrag der in t Jahren anfallenden Zahlung Z_t mit einem Abzinsungsfaktor q multipliziert wird:

$$Z_0 = Z_t \cdot q = Z_t \cdot (1 + i)^{-t}$$

Dabei bedeuten:

$$Z_0 = \text{Barwert}$$

$$Z_t = \text{Betrag der im Jahr } t \text{ anfallenden Zahlung}$$

$$t = \text{Jahr der Zahlung}$$

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

$$i = \text{Zinssatz in Dezimalangabe (für 5 \% ist 0,05 anzugeben)}$$

BEISPIEL zur Barwertermittlung: Für eine Zahlung von 4.000 €, die in drei Jahren erfolgen wird, soll der Barwert ermittelt werden. Der Zinssatz betrage 8 %.

Lösung: $Z_0 = 4.000 \text{ €} (1 + 0,08)^{-3} = 4.000 \text{ €} \cdot 0,7938 = 3.175 \text{ €}$

Bei der Durchführung der Investitionsrechnung wird nun für jede Periode, in der das Investitionsvorhaben voraussichtlich genutzt wird, der entsprechende Barwert der Ein- und Auszahlungen errechnet. Dazu ist es erforderlich, Einzahlungs- und Auszahlungsreihen zu kennen oder abzuschätzen. Schätzungen der voraussichtlichen Zahlungen zum Zeitpunkt der Investitionsplanung sind nicht exakt und beinhalten die Gefahr, dass erhebliche Ungenauigkeiten in die Rechnung einfließen können. Zudem ist die Zuordenbarkeit von Zahlungsströmen zu einzelnen Investitionsobjekten häufig nicht gegeben. Neben laufenden Auszahlungen und Einzahlungen sind auch die Anschaffungsausgaben und der bei Verkauf der Anlage erzielbare Liquidationserlös zu berücksichtigen.

Als Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung lassen sich Kapitalwertmethode (Kap. 3.4.2.1), interne Zinssatz-Methode (Kap. 3.4.2.2) und Annuitätenmethode (Kap. 3.4.2.3) unterscheiden. Alle drei Verfahren basieren auf den gleichen Grundprinzipien, wobei jedem Verfahren ein anderes Entscheidungskalkül zu Grunde liegt.

3.4.2.1 Kapitalwertmethode

Bei der Kapitalwertmethode wird der Kapitalwert der Investitionsalternativen bestimmt und verglichen. Der **Kapitalwert** stellt die Differenz aller abgezinsten Einzahlungen und Auszahlungen eines Investitionsprojektes dar. Er drückt die durch die Investition ausgelöste Vermehrung (oder Verminderung) des Geldvermögens unter Berücksichtigung einer festgelegten Verzinsung aus.

Der Kapitalwert K_0 , der auf den Investitions- oder Planungszeitpunkt $t=0$ bezogen ist, errechnet sich aus der Differenz aller auf den Zeitpunkt $t=0$ abgezinsten Einzahlungen e_t und Auszahlungen a_t (für die Perioden $t = 1$ bis n) sowie dem Anfangsinvestitionsbetrag I_0 und dem Zinssatz i gemäß der folgenden Formel:

$$K_0 = \sum_{t=1}^n (e_t - a_t) \cdot (1 + i)^{-t} - I_0$$

Maßgeblichen Einfluss auf das Ergebnis besitzt der angenommene Kalkulationszinssatz i . Über ihn wird eine Mindestverzinsung des

bei der Investition eingesetzten Kapitals sichergestellt. Seine Höhe orientiert sich entweder an dem entsprechenden Finanzierungszinssatz oder an der Verzinsung, die bei einer anderweitigen Anlage der Finanzmittel erzielt werden könnte.

Ergibt die Berechnung einen Kapitalwert von Null, wird exakt die festgesetzte Mindestverzinsung i erreicht. Wenn der Kapitalwert eine positive Größe einnimmt, sind die abgezinsten Einzahlungen größer als die abgezinsten Auszahlungen. Das bedeutet, dass diese Investition für das Unternehmen vorteilhaft ist; die effektive Verzinsung des eingesetzten Kapitals liegt dann über der geforderten Mindestverzinsung. Beim Vergleich mehrerer Alternativen ist diejenige Alternative am günstigsten, die den größten positiven Kapitalwert besitzt.

BEISPIEL zur Kapitalwertmethode: Folgendes Investitionsprojekt ist zu beurteilen: Kaufpreis 77.000€, davon sind 42.000€ bei Kauf und 35.000€ nach einem Jahr zu zahlen. Die Anlage wird auf 3 Jahre linear abgeschrieben und besitzt dann einen Restwert von 18.000€ (Hinweis: Eine Laufzeit von nur drei Jahren ist in der Praxis unüblich und wird hier nur gewählt, um das Beispiel übersichtlich zu halten). Aus der laufenden Produktion sollen im ersten Jahr nach dem Kauf Einzahlungsüberschüsse von 20.000€, im zweiten Jahr 25.000€ und im dritten Jahre 30.000€ erzielt werden. Der Zinssatz beträgt 8 %.

Lösung:

$$K_0 = (e_1 - a_1) \cdot (1,08)^{-1} + (e_2 - a_2) \cdot (1,08)^{-2} + (e_3 - a_3) \cdot (1,08)^{-3} - I_0$$

$$K_0 = [(20.000 - 35.000) \cdot 1,08^{-1} + 25.000 \cdot 1,08^{-2} + (30.000 + 18.000) \cdot 1,08^{-3} - 42.000] \text{ €} = [-13.889 + 21.433 + 38.104 - 42.000] \text{ €} = 3.648 \text{ €}$$

Der positive Kapitalwert zeigt, dass es sich um ein rentables Investitionsprojekt handelt, bei dem die effektive Verzinsung des eingesetzten Kapitals mehr als 8 % beträgt.

Ob eine Investition als vorteilhaft oder nicht beurteilt wird, hängt sehr stark vom festgesetzten Kalkulationszinssatz i ab. Wenn anstelle der acht Prozent eine zwölfprozentige Verzinsung gefordert wird, ergibt sich für das obige Beispiel das folgende Ergebnis:

$$K_0 = [(20.000 - 35.000) \cdot 1,12^{-1} + 25.000 \cdot 1,12^{-2} + (30.000 + 18.000) \cdot 1,12^{-3} - 42.000] \text{ €} = [-13.393 + 19.930 + 34.165 - 42.000] \text{ €} = -1.298 \text{ €}$$