

# Investitionsrechnung

**Marc Bach**

Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen (berufsintegrierend) an der  
Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar)

Betreuer: [Prof. Dr. Stefan Georg](#)

## Inhaltsverzeichnis

1	Wirtschaftlichkeit von Investitionsprojekten .....	3
1.1	Investitionsprojekt .....	3
1.2	Wirtschaftlichkeitsprinzip .....	4
1.3	Wirtschaftlichkeitsrechnung .....	5
1.4	Kalkulationszinssatz und finanzmathematische Grundlagen .....	7
2	Kapitalwertmethode.....	10
3	Annuitätenmethode .....	12
4	Interne Zinsfußmethode .....	14
5	Dynamische Amortisationsrechnung .....	16
6	Fazit .....	18
	Literaturverzeichnis & Impressum.....	19

### Hinweis:

Dieser Text darf gerne in unveränderter Form unter Angabe der Quelle <http://www.wiin-online.de/investition-und-finanzierung/> kostenlos weitergegeben werden.

# 1 Wirtschaftlichkeit von Investitionsprojekten

Investitionsprojekte spielen in Unternehmen eine große Rolle. Allerdings muss in der Regel vor Projektbeginn geprüft werden, ob sich die Projekte auch wirklich lohnen. Dann kommen Methoden zur Wirtschaftlichkeitsrechnung (WIRe) von Investitionsprojekten (IP) zum Einsatz. Diese sollen Ihnen im folgenden Text vorgestellt werden. Doch zunächst einmal ist zu klären, was überhaupt ein Investitionsprojekt ist.

## 1.1 Investitionsprojekt

Der Begriff „Investition“ bedeutet, dass Kapital in Vermögenswerte umgewandelt wird. Als Investitionen werden nur längerfristige Kapitalbindungen bezeichnet. (vgl. [BH16], S.37) Investitionen können weiterhin nach ihrer Anlageform in Sachinvestitionen (z.B. Maschinen, Anlagen, Gebäude), immaterielle Investitionen (z.B. Patente, Lizenzen, Forschung und Entwicklung) und Finanzinvestitionen (z.B. Kredite, Aktien, Beteiligungen) unterteilt werden. (vgl. [SH17], S.264) Im Regelfall wird in der Hoffnung investiert, dass die entsprechende Investition in der Zukunft Gewinne und Renditen bringt, die den Bankzins bei der Anlegung des zu investierenden Kapitals am Kapitalmarkt (z.B. Geldinstitute) übersteigen. Folglich basiert ein IP auf einer ganzheitlichen projektbezogenen Auszahlung mit dem Ziel des Rückflusses dieser Auszahlung über den Lebenszyklus der Projektwirkung. Demnach entsteht für das Unternehmen in Bezug auf das Projekt anfänglich ein Auszahlungsüberschuss, dem Einzahlungsüberschüsse (EZÜ) während des gesamten Lebenszyklus gegenüberstehen. Diese EZÜ repräsentieren wirtschaftliche Vorteile z.B. in Form von Kosteneinsparungen, die das Projekt während der Nutzungsdauer abwirft. (vgl. [SC17], S.3-5). Zu den genauen Begriffen der Kostenrechnung und des Kostenmanagements wird auf die Website <http://www.wiin-kostenmanagement.de/definition-von-kosten/> verwiesen.

## 1.2 Wirtschaftlichkeitsprinzip

Bei dem Wirtschaftlichkeitsprinzip handelt es sich um ein ökonomisches Prinzip, das auf dem Grundsatz des wirtschaftlichen Handelns eines Unternehmens beruht. Dieses Prinzip liegt in zwei alternativen Ausprägungen vor: (vgl. [SH17], S.15)

- Maximalprinzip
- Minimalprinzip

Unter dem Maximalprinzip versteht man, dass ein Unternehmen dann wirtschaftlich handelt, wenn mit dem gegebenen Input (z.B. Ressourcen) der maximal mögliche Output (z.B. Güter) erzielt wird. Das Minimalprinzip dagegen besagt, dass ein Unternehmen dann wirtschaftlich handelt, wenn ein gegebener Output mit dem minimal möglichen Einsatz des Inputs erreicht wird. (vgl. [SH17], S.15) Folglich basiert die Kennzahl „Wirtschaftlichkeit“ auf dem Wirtschaftlichkeitsprinzip, die das Verhältnis zwischen dem Output (Ertrag bzw. Erlöse) zum Input (Aufwand bzw. Kosten) misst. (vgl. [DPP16], S.28)

Basierend auf den unterschiedlichen Größen, die zueinander ins Verhältnis gesetzt werden, ist die Wirtschaftlichkeit nach mengenmäßiger und wertmäßiger Art zu unterscheiden. Verdeutlicht man beide Arten am Beispiel der Produktion von Gütern getrennt nach den zuvor genannten Prinzipien, so liegt nach dem *mengenmäßigen Maximal- und Minimalprinzip* dann eine Wirtschaftlichkeit vor, wenn entweder mit den gegebenen Produktionsressourcen die maximale Menge an Produkten erzeugt oder zum anderen eine bestimmte Menge an Produkten mit dem minimal möglichen Ressourceneinsatz gefertigt wird. Unter dem *wertmäßigen Maximal- und Minimalprinzip* versteht man die Erlösmaximierung sowie die Kostenreduzierung, d.h. entweder soll einerseits mit den gegebenen Ressourcen der maximale Erlös durch stetige Optimierung erzielt werden oder andererseits wird das Ziel verfolgt, entstehende Kosten für die Fertigung der Produkte auf das Minimum zu reduzieren. (vgl. [SH17], S.16-33)

Das Wirtschaftlichkeitsprinzip spielt in der unternehmerischen Praxis eine große Rolle. Aber auch im privaten Bereich steht das Prinzip hinter Überlegungen, die mit größeren Auszahlungen verbunden sind. Ein Beispiel hierfür ist die Errichtung einer [Fotovoltaik-Anlage](#) auf einem privaten Hausdach.

## 1.3 Wirtschaftlichkeitsrechnung

Um die Wirtschaftlichkeit von IP zu ermitteln, werden statische und dynamische Verfahren aus der Investitionsrechnung angewendet. Im weiteren Verlauf wird der Begriff der Wirtschaftlichkeitsrechnung auch als Synonym zur Investitionsrechnung verwendet. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Verfahrensarten der WIRe liegt in der Berücksichtigung der Zahlungszeitpunkte sowie dem Aspekt, dass Zahlungen, die in der Zukunft getätigt werden, einen geringeren Wert aufweisen als gleichgroße Zahlungen in der Gegenwart. (vgl. [BH16], S.41)

Ziel der WIRe ist es, anhand der o.g. Verfahren aus einer Kombination von konkreten wirtschaftlichen Daten sowie Erwartungswerten, die mit der Investition im Zusammenhang stehen, ein bewertbares quantitatives Ergebnis zu ermitteln, das eine Information über die Vorteilhaftigkeit gibt. (vgl. [PK15],S.9) Insbesondere bei der Verwendung von Erwartungswerten muss berücksichtigt werden, dass die WIRe bedingt durch Zukunftsbetrachtungen einem gewissen Maße an Unsicherheit unterliegt. (vgl. [SC17], S.27)

Zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von IP unterscheidet man die absolute und relative Vorteilhaftigkeit. (vgl. [SC17], S.6) Es liegt eine absolute Vorteilhaftigkeit vor, wenn ausschließlich eine betrachtete Investition dem Unterlassen dieser vorzuziehen ist. Eine Investition ist relativ vorteilhaft, wenn diese bei mehreren potentiellen Alternativen die vorziehungswürdigste ist. (vgl. [GU14], S.55)

### Statische Verfahren

Zu den statischen Verfahren der WIRe zählen: (vgl. [HB16], S.6)

- Kostenvergleichsrechnung
- Gewinnvergleichsrechnung
- Rentabilitätsvergleichsrechnung
- Statische Amortisationsrechnung

Statische Verfahren sind dadurch gekennzeichnet, dass diese zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von Investitionen die Kosten und Erträge nur im Durchschnitt einer Periode betrachten. Basierend darauf ergeben sich jedoch wesentliche Kritikpunkte an diesen Verfahren. Diese liegen u.a. darin, dass die Durchschnittsbetrachtungen als repräsentativ über die gesamte Nutzungsdauer angesehen werden, dies jedoch zu Ungenauigkeiten führen kann, da die Kosten und Erträge in den verschiedenen Perioden

über die gesamte Nutzungsdauer schwanken können. (vgl. [BH16], S.57) Weiterhin findet keine Berücksichtigung von zeitlich unterschiedlich auftretende Ein- oder Auszahlungen (Zahlungsströme) statt, d.h. der Zeitwert von Geld wird nicht berücksichtigt. Daher eignen sich diese Verfahren z.B. für Betrachtungen, bei denen Ungenauigkeiten erst einmal akzeptabel sind. Die Vorteile der statischen Investitionsrechnung liegen jedoch in der einfachen Anwendung sowie dem relativ geringen Zeit- und Kostenfaktor, weshalb diese eher in kleineren bis mittleren Unternehmen zur Anwendung kommen. (vgl. [SC17], S.16-17)

In der Literatur lassen sich verschiedene Aussagen finden, die der Kritik an den statischen Verfahren Ausdruck verleihen:

- Nach Poggensee ([PK15], S.36) heißt es: *„Die statischen Investitionsrechnungsverfahren sollten heute für bedeutende Investitionen nicht mehr herangezogen werden. Dafür sind sie zu trivial.“*
- Schuster und von Collenberg ([SC17], S.16) schreiben hierzu: *„Die Aussagen statischer Verfahren sind eingeschränkter als bei dynamischen Verfahren und somit auch insbesondere mit Blick auf Zinseszins- und Zeitwerteffekte grober, realitätsferner.“*
- Heesen ([HB16], S.6) äußert sich wie folgt: *„Statische Investitionsrechenverfahren werden zwar in der Literatur immer wieder angeführt, haben allerdings in der Praxis kaum Bedeutung.“*

In Anbetracht der o.g. Kritikpunkte werden die statischen Verfahren hier nicht tiefergehend erläutert.

### **Dynamische Verfahren**

Zu den gängigen dynamischen Verfahren der WIRe zählen: (vgl. [HB16], S.24)

- Kapitalwertmethode
- Annuitätenmethode
- Interne Zinsfußmethode
- Dynamische Amortisationsrechnung

Um dem Bestreben der Investitionstheorie bestmöglich nachzukommen, d.h. möglichst viele Nachteile der statischen Verfahren zu reduzieren, finden die dynamischen Verfahren Anwendung. (vgl. [HB16], S.16) Im Vergleich zu den statischen Verfahren sind die dynamischen Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass diese den Zeitwert von Geld in Bezug auf die einzelnen Ein- und Auszahlungen berücksichtigen. Dies liegt darin begründet, dass die Höhe einer Zahlung nicht nur von dem eigentlichen Zahlungsbetrag,

sondern auch von dem Zeitpunkt der Zahlung abhängt. (vgl. [SC17], S.18) Demnach werden bei diesen Verfahren die Zinseffekte wie Zins und Zinseszins über die gesamten Nutzungsdauer der Investition berücksichtigt. (vgl. [HB16], S.16) Um jedoch die zeitlich unterschiedlich anfallende Zahlungsströme miteinander vergleichen zu können, müssen diese entweder auf den Zeitpunkt Null ( $t_0$ ) vor dem Investitionsbeginn abgezinst oder auf den Zeitpunkt ( $t_n$ ) am Ende der Investitionsdauer aufgezinst werden. (vgl. [BH16], S.59)

## 1.4 Kalkulationszinssatz und finanzmathematische Grundlagen

Um die Anwendung der dynamischen Verfahren, die auf grundlegenden finanzmathematischen Anwendungen basieren, besser zu verstehen, erfolgen hier die Erläuterung des relevanten Kalkulationszinssatzes sowie ein kurzer Exkurs in die Finanzmathematik.

Der Kalkulationszinssatz ( $i$ ), auch Kalkulationsfuß genannt, ist ein i.d.R. von den Finanzierungskosten des IPs abhängiger Zinssatz, den der Investor von einer Investition erwartet. Dies bedeutet, dass der von dem Investor vorgegebene Kalkulationszinsfuß sich bei einer notwendigen Fremdfinanzierung für die Investitionstätigkeit nach dem Zinswert des Kapitalgebers (z.B. Bank) richtet oder bei einer Eigenfinanzierung durch vorhandene Geldreserven im Unternehmen dem potentiellen Zinssatz entspricht, für den der Geldgeber das Kapital sicher und ohne Risiko am Kapitalmarkt anlegen könnte. Der Kalkulationszinsfuß ergibt sich demnach aus den entsprechenden Marktzinsen zzgl. eines Risikozuschlags, wobei der Risikozuschlag von dem Investor selbst evaluiert und festgelegt wird. (vgl. [SC17], S.20-21)

Man unterscheidet bei den dynamischen Verfahren zwischen dem sogenannten End- und Barwert auf Basis von einmaligen und mehreren gleich hohen Zahlungen. Die Aufzinsung ermöglicht es zu bestimmen, wie viel eine zu einem früheren Zeitpunkt erfolgte Zahlung zum Ende der Investitionsdauer ( $t_n$ ) wert ist. Man spricht hier von dem sogenannten Endwert. (vgl. [BH16], S.59) Der Endwert ( $K_n$ ) einer einmaligen Zahlung wird anhand des Aufzinsungsfaktors mit folgender Formel berechnet: ([HB16], S.17)

$$K_n = K_0 \cdot (1+i)^n$$

$K_n$  = Endwert (€) zu  $t_n$

$K_0$  = Barwert (€) zu  $t_0$

$(1+i)^n$  = Aufzinsungsfaktor

$i$  = Kalkulationszinssatz (%)

$n$  = Anzahl der Jahre

Bei mehreren gleich hohen periodisch anfallenden Zahlungen wird der Endwert ( $K_n$ ) anhand des Rentenendwertfaktors mit folgender Formel berechnet: (vgl. [BH16], S.59)

$$K_n = zw \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$K_n$  = Endwert (€) zu  $t_n$

$zw$  = Zeitwert (€) zu  $t_0$

$\frac{(1+i)^n - 1}{i}$  = Rentenendwertfaktor

$i$  = Kalkulationszinssatz (%)

$n$  = Anzahl der Jahre

Die Abzinsung gibt Aufschluss darüber, wie viel eine zu einem späteren Zeitpunkt erfolgte Zahlung zu Beginn der Investition ( $t_0$ ) wert ist. Hier spricht man von dem sogenannten Barwert. (vgl. [BH16], S.59) Der Barwert ( $K_0$ ) einer einmaligen Zahlung wird anhand des Abzinsungsfaktors mit folgender Formel berechnet: (vgl. [HB16], S.21)

$$K_0 = \frac{K_n}{(1+i)^n}$$

$K_0$  = Barwert (€) zu  $t_0$

$K_n$  = Endwert (€) zu  $t_n$

$\frac{1}{(1+i)^n}$  = Abzinsungsfaktor

$i$  = Kalkulationszinssatz (%)

$n$  = Anzahl der Jahre



Bei mehreren gleich hohen periodisch anfallenden Zahlungen wird der Barwert ( $K_0$ ) anhand des Rentenbarwertfaktors mit folgender Formel berechnet: (vgl. [BH16], S.60)

$$K_0 = zw \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n}$$

$K_0$  = Barwert (€) zu  $t_0$

zw = Zeitwert (€) zu  $t_0$

$\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n}$  = Rentenbarwertfaktor

i = Kalkulationszinssatz (%)

n = Anzahl der Jahre

## 2 Kapitalwertmethode

Mit der Kapitalwertmethode wird der Kapitalwert, der auch als Barwert oder NPV - Net Present Value bezeichnet wird, zu dem Zeitpunkt  $t_0$  durch das Abzinsen der zu den einzelnen Perioden anfallenden Einzahlungen ( $e_t$ ) und Auszahlungen ( $a_t$ ) bestimmt. (vgl. [HB16], S.25-27) Dieser stellt die Summe aller Barwerte, d.h. aller abgezinste EZÜ der Zahlungsströme, über die gesamte Dauer des IPs dar. Der Kapitalwert ist eine absolute Geldgröße und drückt aus, wie vorteilhaft ein Investitionsprojekt im Vergleich zur risikolosen Anlage der Investition am Kapitalmarkt ist. (vgl. [SC17], S.47-48) Der Kapitalwert berechnet sich mit folgender Formel, wobei diese in vielen Varianten darstellbar ist: (vgl. [BH16], S.61)

$$K_0 = -A_0 + \sum_{t=1}^n \frac{e_t - a_t}{(1+i)^t} + \frac{L_n}{(1+i)^n}$$

$K_0$  = Kapitalwert (€) zu  $t_0$

$A_0$  = Anschaffungsauszahlung (€) zu  $t_0$

$e_t$  = Einzahlung (€) zu  $t$

$a_t$  = Auszahlung (€) zu  $t$

$\frac{1}{(1+i)^n}$  = Abzinsungsfaktor

$i$  = Kalkulationszinssatz (%)

$t$  = Jahresindex

$n$  = Laufzeit in Jahre

$L_n$  = Liquidationserlös (€) zu Ende  $t_n$  (sofern geplant!)

Da IP nach deren absoluten und relativen Vorteilhaftigkeit interpretiert werden, zeigt Tabelle 1 diese in Bezug auf den Kapitalwert ( $K_0$ ) auf:

**Tabelle 1: Interpretation der Vorteilhaftigkeit auf Basis von  $K_0$**

<b>Vorteilhaftigkeit von IP</b>		
<b>Einzelnes IP</b>	Absolut vorteilhaft	$K_0 > 0$
	Indifferent (... weder/noch)	$K_0 = 0$
	Absolut unvorteilhaft	$K_0 < 0$
<b>Mehrere IP</b>	Relative Vorteilhaftigkeit	$K_0 \text{ Projekt } x > K_0 \text{ sonstige Projekte}$

Quelle: (in Anlehnung an [SC17], S.54-55)

Der wesentliche Vorteil der Kapitalwertmethode liegt in der Berücksichtigung der Zahlungsströme hinsichtlich ihres zeitlichen Anfalls. Der wesentliche Nachteil liegt in der Annahme von immer gleich hoher Verzinsung (Soll- und Habenzins) sowie der vorhandenen Unsicherheit der auf Prognosen basierenden Zahlungsströme. (vgl. [BH16], S.62)

### 3 Annuitätenmethode

Unter der Annuität versteht man eine Zahlung, die immer in gleichem Abstand und in gleicher Höhe zu den jeweiligen Perioden über die gesamte Laufzeit ausgezahlt wird. Die Annuitätenmethode basiert auf der Kapitalwertmethode, wobei diese nicht den absoluten Erfolg eines IPs bestimmt, sondern den rechnerischen Periodenerfolg ermittelt. Somit liefert diese eine Information darüber, welcher periodenbezogene gleich hohe Überschuss sich neben der Kapitalgewinnung und Verzinsung ergibt. Bei der Berechnung der Annuität (a) wird i.d.R. zuerst der Kapitalwert anhand der Abzinsung ermittelt. (vgl. [SC17], S.95-100) Anschließend wird die Annuität durch die Multiplikation des Kapitalwertes mit dem sogenannten Annuitätenfaktor anhand folgender Formel berechnet: (vgl. [HB16], S.53)

$$a = K_0 \cdot \frac{(1+i)^n i}{(1+i)^n - 1}$$

a = Annuität (€)

K<sub>0</sub> = Kapitalwert (€) zu t<sub>0</sub>

$\frac{(1+i)^n i}{(1+i)^n - 1}$  = Annuitätenfaktor

i = Kalkulationszinssatz (%)

n = Anzahl der Jahre

Tabelle 2 interpretiert die absolute und relative Vorteilhaftigkeit nach „a“:

**Tabelle 2: Interpretation der Vorteilhaftigkeit auf Basis von a**

Vorteilhaftigkeit von IP		
<b>Einzelnes IP</b>	Absolut vorteilhaft	a > 0
	Indifferent (... weder/noch)	a = 0
	Absolut unvorteilhaft	a < 0
<b>Mehrere IP</b>	Relative Vorteilhaftigkeit	a <sub>Projekt x</sub> > a <sub>sonstiges Projekte</sub>

Quelle: (in Anlehnung an [SC17], S.107-108)

Der Vorteil dieser Methode liegt in der Betrachtung der durchschnittlichen periodenbezogenen EZÜ eines IPs. (vgl. [SC17], S.110) Ein Nachteil dieser Methode liegt ebenfalls in der Datenannahme und -unsicherheit. (vgl. [PK15],S.122) Hinzu kommt, dass die Annuitätenmethode zu Fehlentscheidungen führen kann, wenn Projekte eine unterschiedliche Nutzungsdauer aufweisen und deren Laufzeiten nicht vereinheitlicht wurden. (vgl. [SC17], S.110).

In der Praxis spielt die Annuitätenmethode aufgrund der genannten Nachteile nur eine untergeordnete Rolle.

## 4 Interne Zinsfußmethode

Die Methode des internen Zinsfußes basiert ebenfalls auf der Kapitalwertmethode, jedoch mit dem Unterschied, dass bei diesem Verfahren der interne Zinsfuß ( $r$ ) ermittelt wird, der zu einem Kapitalwert von Null führt. (vgl. [BH16], S.63) Man bezeichnet den internen Zinsfuß auch als Internal Rate of Return - IRR. (vgl. [HB16], S.58) Mit dieser Methode lässt sich die Rentabilität des gebundenen Kapitals ermitteln. Der interne Zinsfuß gibt folglich an, in welcher prozentualen Höhe das eingesetzte Kapital über die gesamte Laufzeit verzinst wird. Grundlegend kann der interne Zinsfuß rechnerisch sowie graphisch und in der Kombination graphisch rechnerisch ermittelt werden, wobei im Folgenden nur die rechnerische Bestimmung aufgezeigt wird. Um den internen Zinsfuß zu berechnen, muss die Gleichung des Kapitalwertes zu Null gesetzt werden und der Kalkulationszinssatz ( $i$ ) wird durch den internen Zinsfuß ( $r$ ) in der Formel ersetzt. (vgl. [SC17], S.68-71). Demnach ergibt sich folgende Formel: (vgl. [BH16], S.63-64)

$$K_0 = 0 = -A_0 + \sum_{t=1}^n \frac{e_t - a_t}{(1+r)^t} + \frac{L_n}{(1+r)^n}$$

$K_0$  = Kapitalwert (€) von Null

$A_0$  = Anschaffungsauszahlung zu  $t_0$

$e_t$  = Einzahlung (€) zu  $t$

$a_t$  = Auszahlung (€) zu  $t$

$\frac{1}{(1+r)^n}$  = Abzinsungsfaktor

$r$  = Interner Zinsfuß (%)

$t$  = Jahresindex

$n$  = Laufzeit in Jahre

$L_n$  = Liquidationserlös (€) zu Ende  $t_n$  (sofern geplant!)

Weiterhin muss die o.g. Gleichung nach „ $r$ “ umgestellt werden, was sich jedoch als schwierig gestaltet, da die Laufzeit eines IPs i.d.R. mehrere Perioden verzeichnet und demnach eine Gleichung höheren Grades vorliegt. Diese kann nur durch das Abzinsen mit zwei Versuchszinssätzen von jeweils einem positiven und negativen Kapitalwert und anschließender linearer Interpolation gelöst werden. (vgl. [BH16], S.64) Demnach ergibt sich folgende Annäherungsformel für den internen Zinsfuß: (vgl. [HB16], S.60)

$$r = i_1 + K_1 \cdot \frac{i_2 - i_1}{K_1 - K_2}$$

$r$  = Interner Zinsfuß (%)

$i_1$  = Versuchszinssatz 1 (%) zu positiven  $K_1$  (€)

$i_2$  = Versuchszinssatz 2 (%) zu negativen  $K_2$  (€)

$K_1$  = positiver Kapitalwert (€) auf Basis  $i_1$  (%)

$K_2$  = negativer Kapitalwert (€) auf Basis  $i_2$  (%)

Tabelle 3 interpretiert die absolute und relative Vorteilhaftigkeit nach „ $r$ “:

**Tabelle 3: Interpretation der Vorteilhaftigkeit auf Basis von  $r$**

Vorteilhaftigkeit von IP		
<b>Einzelnes IP</b>	Absolut vorteilhaft	$r > i$
	Indifferent (... weder/noch)	$r = i$
	Absolut unvorteilhaft	$r < i$
<b>Mehrere IP</b>	Relative Vorteilhaftigkeit	$r_{\text{Projekt x}} > r_{\text{sonstiges Projekte}}$

Quelle: (in Anlehnung an [SC17], S.78-79)

Der wesentliche Vorteil dieser Methode liegt in der Rentabilitätsbestimmung. Auch hier gelten dieselben Nachteile wie bei den vorherigen beiden Verfahren im Hinblick auf die Datenannahme und -unsicherheit. Zusätzlich gilt dieses Verfahren zur alleinigen Anwendung als zu ungenau, da bedingt durch die lineare Interpolation nur eine Annäherung stattfindet. (vgl. [BH16], S.65)

## 5 Dynamische Amortisationsrechnung

Unter der Amortisationsdauer (AD) versteht man den Zeitraum, in dem die Anschaffungsauszahlung anhand der EZÜ zzgl. Zinseffekte in Höhe des Kalkulationszinsfußes wieder komplett zurückgeflossen ist. (vgl. [HB16], S.41) Der grundlegende Ansatz dieser kapitalwertbasierenden Methode liegt in der Risikobetrachtung von IP, d.h. je kürzer die Kapitalrückflusszeit ist, desto geringer ist das Risiko des IPs und umgekehrt. Diesen Zeitraum gibt der Investor vor. Die AD wird anhand des Amortisationszeitpunkts (x), auch Payback Period genannt, ermittelt. Die Berechnung des Amortisationszeitpunkts erfolgt durch das Aufsummieren der jeweiligen abgezinsten EZÜ der einzelnen Perioden, bis die Summe der kumulierten Barwerte der Anschaffungsauszahlung  $A_0$  entsprechen (Kapitalwert von Null) bzw. diese übersteigen. (vgl. [SC17], S.121-124) Basierend darauf, dass der gesuchte Amortisationszeitpunkt (x) bei einem erzielten Kapitalwert von Null vorliegt, kann mit folgender Formel der Amortisationszeitpunkt zu Periode  $t_x$  berechnet werden: (vgl. [SC17], S.123)

$$K_0 = -A_0 \sum_{t=1}^x \frac{e_t - a_t}{(1+i)^t} = 0$$

$K_0$  = Kapitalwert (€) von Null

$A_0$  = Anschaffungsauszahlung zu  $t_0$

x = Amortisationszeitpunkt zu t

t = Periode

$e_t$  = Einzahlung (€) zu t

$a_t$  = Auszahlung (€) zu t

$\frac{1}{(1+i)^t}$  = Abzinsungsfaktor



Tabelle 4 interpretiert die absolute und relative Vorteilhaftigkeit nach „AD“:

**Tabelle 4: Interpretation der Vorteilhaftigkeit auf Basis von AD**

Vorteilhaftigkeit von IP		
<b>Einzelnes IP</b>	Absolut vorteilhaft	$AD < ND$
	Indifferent (... weder/noch)	$AD = ND$
	Absolut unvorteilhaft	$AD > ND$
<b>Mehrere IP</b>	Relative Vorteilhaftigkeit	$AD_{\text{Projekt x}} < AD_{\text{sonstiges Projekte}}$

Quelle: (in Anlehnung an [SC17], S.127-128)

Ein Vorteil dieser Methode liegt darin, dass diese in der Praxis oft zur Anwendung kommt. (vgl. [SC17], S.133) Wie bei den anderen dynamischen Verfahren liegt auch hier ein Nachteil in der Datenannahme und -unsicherheit. (vgl. [PK15],S.137) Ein weiterer wesentlicher Nachteil dieser Methode ist die fehlende Berücksichtigung der Einzahlungs- und Auszahlungsüberschüsse die nach dem Amortisationszeitpunkt anfallen (Gefahr von negativem Kapitalwert trotz  $AD < ND!$ ). Demnach sollte diese Methode nicht alleinig sondern nur als Zusatzverfahren angewendet werden. (vgl. [SC17], S.133)

## 6 Fazit

Die Wirtschaftlichkeit von Investitionsprojekten sollte auf jeden Fall im Vorfeld geprüft werden, um das Risiko von Fehlentscheidungen zu reduzieren. Gerade bei großen Anfangsinvestitionen kann eine Fehlentscheidung zu großen wirtschaftlichen Problemen des Investors führen.

Investitionen sind stets an Finanzierungen geknüpft. Wer Geld ausgeben möchte, muss dieses zunächst einmal zur Verfügung stellen können. Beispielhaft sei eine Airline genannt, die ein neues Flugzeug beschaffen will. Das technische Gerät stellt einen wichtigen [Kostenfaktor in der Luftfahrt](#) dar. Entsprechend durchdacht sind solche Investitionsentscheidungen. Nur wenige Fluglinien kaufen die Flugzeuge selbst. Dagegen werden sehr häufig die Fluggeräte über Leasingverträge beschafft.

Im Studium des Wirtschaftsingenieurwesens sind Investition und Finanzierung in der Regel thematisch nicht getrennt, sondern sie werden innerhalb eines integrierten Lehrmoduls [Investition und Finanzierung](#) unterrichtet.

## Literaturverzeichnis & Impressum

- [BH16]** Becker, H. P. (2016), Investition und Finanzierung Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft, 7.Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden
- [DPP16]** Daum, A. & Petzold, J. & Pletke, M. (2016), BWL für Juristen, Eine praxisnahe Einführung in die betriebswirtschaftlichen Grundlagen, 3. Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden
- [GU14]** Götze, U. (2014), Investitionsrechnung: Investitionsrechnung, Modelle und Analysen zur Beurteilung von Investitionsvorhaben, 7. Auflage, Springer Gabler, Berlin; Heidelberg
- [HB16]** Heesen, B. (2016), Investitionsrechnung für Praktiker, Fallorientierte Darstellung der Verfahren und Berechnungen, 3. Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden
- [PK15]** Poggensee, K. (2015), Investitionsrechnung, Grundlagen - Aufgaben - Lösungen, 3. Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden
- [SH17]** Schlink, H. (2017), Wirtschaftlichkeitsrechnung für Ingenieure, Grundlagen für die Entwicklung technischer Produkte, 2. Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden
- [SC17]** Schuster, T. & Rüdert von Collenberg, L. (2017), Investitionsrechnung: Kapitalwert, Zinsfuß, Annuität, Amortisation, Springer Gabler, Mannheim; Bonn

### Impressum:

Marc Bach & Prof. Dr. Stefan Georg

c/o HTW des Saarlandes

Waldhausweg 14

66123 Saarbrücken

[stefan.georg@htwsaar.de](mailto:stefan.georg@htwsaar.de)

<https://drstefangeorg.wordpress.com>