

Abgegeben von

Matthias Reichenbach  
Matrikelnummer 298299  
ma392rei@htwg-konstanz.de

und

Önder Tütünci  
Matrikelnummer 298632  
oe391tue@htwg-konstanz.de



# Grundlagen der dynamischen Wirtschaftlichkeitsrechnungen



# Grundlagen der dynamischen Wirtschaftlichkeitsrechnungen

von

**Matthias Reichenbach**

Matrikelnummer: 298299

E-Mail: ma392rei@htwg-konstanz.de

und

**Önder Tütünci**

Matrikelnummer: 298632

E-Mail: oe391tue@htwg-konstanz.de

Der Bericht ist auch online verfügbar unter <https://github.com/MatthReich/bwl-report/>.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>iv</b>
<b>1 Allgemein</b>	<b>1</b>
<b>2 Kapitalwertmethode</b>	<b>2</b>
2.1 Definition . . . . .	2
2.2 Formel . . . . .	3
2.3 Interpretation . . . . .	3
2.4 Kritik . . . . .	4
2.5 Beispiel . . . . .	4
<b>3 Dynamische Amortisationsrechnung</b>	<b>5</b>
3.1 Definition . . . . .	5
3.2 Unterschied zwischen statisch und dynamisch . . . . .	5
3.3 Interpretation . . . . .	6
3.4 Beispiel . . . . .	6
<b>4 Interne Zinsfußmethode</b>	<b>7</b>
4.1 Definition . . . . .	7
4.2 Formel . . . . .	7
4.3 Berechnung vom internen Zinsfuß . . . . .	8
4.3.1 Fall 1 . . . . .	8
4.3.2 Fall 2 . . . . .	9
4.4 Interpretation . . . . .	9
<b>5 Vermögensendwertmethode</b>	<b>10</b>
5.1 Definition . . . . .	10
5.2 Berechnung . . . . .	10
5.3 Beispielrechnung . . . . .	11
5.3.1 Rechnung . . . . .	11
5.3.2 Interpretation . . . . .	12
5.4 Bewertung . . . . .	12
<b>6 Geschäftswertbeitrag</b>	<b>13</b>
6.1 Definition . . . . .	13
6.2 Berechnung . . . . .	13
6.2.1 Subtraktiver Ansatz . . . . .	14
6.2.2 Multiplikativer Ansatz . . . . .	14

---

6.3	Beispielrechnung . . . . .	14
6.3.1	Rechnung . . . . .	14
6.3.2	Interpretation . . . . .	15
6.4	Bewertung . . . . .	15
<b>7</b>	<b>Annuitätenmethode</b>	<b>16</b>
7.1	Definition . . . . .	16
7.2	Berechnung. . . . .	16
7.3	Beispielrechnung . . . . .	17
7.3.1	Rechnung . . . . .	17
7.3.2	Interpretation . . . . .	17
7.4	Bewertung . . . . .	17
	<b>Literatur</b>	<b>18</b>

# Abkürzungsverzeichnis

**GWB** Geschäftswertbeitrag

**EVA** Economic Value Added

**NOPAT** Net Operating Profit After Taxes

**NOA** Net Operating Assets

**WACC** Weighted Average Cost of Capital

**IRR** Internal Rate of Return

**NBW** Nettobarwert

**KWF** Kapitalwiedergewinnfaktor

**ANF** Annuitätenfaktor

# 1

## Allgemein

Folgende Themen wurden von Önder Tütünci behandelt:

- Kapitalwertmethode
- Dynamische Amortisationsrechnung
- Interne Zinsfußmethode

Folgende Themen wurden von Matthias Reichenbach behandelt:

- Vermögensendwertmethode
- Geschäftswertbeitrag
- Annuitätenmethode

# 2

## Kapitalwertmethode

### 2.1. Definition

Die Kapitalwertmethode ist auch bekannt als Nettobarwertmethode oder NPV-Methode (net present value). Sie ist ein zentrales Verfahren der dynamischen Wirtschaftlichkeitsrechnung. In diesem Verfahren wird der sogenannte Kapitalwert ermittelt. Der Kapitalwert entsteht aus der Summe der abgezinste zukünftigen Erfolge einer Investition und wird oft als Entscheidungshilfe verwendet, um zwischen zwei oder mehreren Investitionsmöglichkeiten, die profitabelste auszuwählen. Außerdem wird der Kapitalwert auch verwendet, um den Wert von Sachanlagen (Grundstücken, Maschinen, Gebäuden, usw.), Finanzanlagen (Aktien, Anleihen, usw.) oder sogar von Unternehmen darzustellen. Der Kalkulationzins spielt eine wichtige Rolle in der Kapitalwertmethode. Sie stellt nämlich die verlangte Mindestrentabilität einer Investition dar und hat einen großen Einfluss auf die Höhe des Kapitalwertes. Aufgrund von verschiedenen Berechnungen und Abgrenzungen der zukünftigen Erfolge gibt es viele Varianten, wie man den Kapitalwert ausrechnet. Heutzutage üblich wird bei der Bewertung von Investitionen die Abzinsung von Einzahlungsüberschüssen verwendet.<sup>12</sup>

---

<sup>1</sup>[Wik21c]

<sup>2</sup>[rai21]



## 2.2. Formel

Die Kapitalwertmethode berechnet man, indem man die Anfangsinvestition mit allen abgezinsten Cashflows summiert. Dabei sieht die Formel zur Kapitalwertmethode wie folgt aus:

$$KW = -Z_0 + \sum_{t=1}^T \frac{Z_t}{(1+r)^t}$$

$Z_0$  = Die Anfangszahlung

$T$  = Die Betrachtungsdauer

$Z_t$  = Der Zahlungsstrom der Periode  $t$ . Besteht aus Einzahlungen - Auszahlungen.

$r$  = Kalkulationszinssatz

$t$  = Periode

$KW$  = Kapitalwert

### Erklärung

Der allererste Summand in der Periode  $t = 0$  ist die Anfangsinvestition, weil der Nenner mit dem Kalkulationszinssatz hier immer eins ist, wird dieser aus der folgenden Summenformel herausgezogen. Dabei sollten man beachten, dass die Anfangsinvestition immer ein negativer Wert ist. Das  $Z_t$  steht in der Summenformel für alle Einzahlungen und Auszahlungen im Zeitpunkt  $t$ . Um jetzt herauszufinden wie viel  $Z_t$  in der Gegenwart wert ist, wird eine Abzinsung mit dem Kalkulationszinssatz durchgeführt.

## 2.3. Interpretation

Um mit der Kapitalwertmethoden eine Investitionsentscheidung zu treffen, sollte man ihn wie folgend interpretieren:

- Wenn der Kapitalwert gleich 0 ist, bedeutet das für die Investition, dass wir unser eingesetztes Kapital auch wieder zurückbekommen. Es kommt bei so welchen Investitionen zu keinem Vorteil und Nachteil bzw. zu keinem Gewinn oder Verlust.
- Wenn der Kapitalwert größer als 0 ist, bedeutet das für die Investition, dass sie einen Gewinn einbringen wird und es empfehlenswert ist diese Investition durchzuführen.
- Wenn der Kapitalwert kleiner als 0 ist, bedeutet das für die Investition, dass sie Verluste einbringen wird. Solche Investitionen sollte man vermeiden.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup>[Stu21d]

## 2.4. Kritik

### Vorteile

Der Vorteil an der Kapitalwertmethode ist es, dass es sich um ein einfaches Verfahren handelt, die eine einfache Interpretation ermöglicht. Weil es sich hier um eine dynamische Rechnung handelt, wird der zeitliche Anfall der Zahlungen beachtet, die bei den statischen Verfahren ignoriert wird.

### Nachteile

Ein großes Problem bei der Kapitalwertmethode ist die Annahme eines vollkommenen Marktes. Insbesondere der Kalkulationszinssatz und die Höhe der zukünftigen Zahlungsströme, die auf subjektiven Annahmen basieren können zu Fehlern führen. Demnach sollten diese beiden Faktoren immer genauer unter die Lupe genommen werden, wenn man die Kapitalwertmethode als eine Entscheidungshilfe verwendet.<sup>4</sup>

## 2.5. Beispiel

Herr Mustermann möchte mit den steigenden Immobilienpreisen profitieren. Dafür überlegt er sich eine Immobilie für 300.000 Euro zu erwerben. Nach 2 Jahren würde er diese Immobilie wieder mit Gewinn für 320.000 Euro verkaufen. Als Alternative kann Herr Mustermann allerdings bei der Bank für den gleichen Zeitraum risikoarm seine Investition als Festgeld anlegen mit einem Zinssatz von 3 Prozent.

Um seine Investitionsentscheidung zu treffen, rechnet Herr Mustermann den Kapitalwert wie folgt aus:

$$320000 \div 1.03^2 \approx 301630$$
$$KW = 301630 - 300000 = 1630$$

Aus der Rechnung heraus zeigt sich, dass der Kapitalwert positiv ist und sich die Investition in die Immobilie empfehlenswert ist. Jedoch sollte man trotzdem beachten, dass bei der Immobilie ein größeres Risiko besteht, als wie bei der Bank.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup>[Wik21c]

<sup>5</sup>[BWL21]

# 3

## Dynamische Amortisationsrechnung

### 3.1. Definition

Die dynamische Amortisationsrechnung ist ein Verfahren, das Ergebnisse liefert, um eine Entscheidungsvorlage für Investitionen zu schaffen. Es wird die sogenannte Amortisationszeit einer Investition berechnet, die angibt, wann der Kapitaleinsatz einer Investition wieder zurückgeflossen ist. Zusätzlich wird die dynamische Amortisationsrechnung auch verwendet, um das Risiko einer Investition zu bewerten.

### 3.2. Unterschied zwischen statisch und dynamisch

Der große Unterschied bei der statischen und dynamischen Amortisationsrechnung ist, dass bei der statischen Variante die Verzinsung des eingesetzten Kapitals unberücksichtigt bleibt. Dies hat zur Folge, dass bei der statischen Variante häufig eine günstigere Amortisationszeit berechnet wird. Diese statische Amortisationsdauer kann zu Entscheidungen führen, die auf ungenauen und falschen Ergebnissen beruhen. In der Praxis wird vor allem die dynamische Variante bevorzugt, weil sie Einzahlungen, Auszahlungen und Nutzungsperioden berücksichtigt. Zusätzlich werden in der dynamischen Amortisationsrechnung finanzmathematische Methoden verwendet, wie die Kapitalwertmethode.

### 3.3. Interpretation

Die Interpretation der dynamischen Amortisationsrechnung ist ähnlich wie bei der statischen Variante. Es wird der Amortisationszeitpunkt berechnet, der den Rückfluss des investierten Kapitals einschließlich der Abzinsung auf die Mittel darstellt. Daraus folgt, dass die Amortisationszeit die Mindestnutzungsdauer eines Investitionsobjektes abbildet. Eine kürzere Amortisationszeit entspricht einem kleineren Investitionsrisiko. Genau wie bei den anderen Investitionsrechnungsverfahren, dient die Amortisationszeit als eine weitere Entscheidungshilfe bei der Bewertung von Investitionen. <sup>1</sup>

### 3.4. Beispiel

Herr Mustermann will seine Produktion von Schuhen erhöhen. Dafür überlegt er sich in eine weitere Produktionsmaschine zu investieren. Die Maschine kostet 120 000 Euro und ist 4 Jahre nutzbar. Der kalkulierte Zinssatz beträgt außerdem 12 %. Um eine Entscheidung zu treffen, führt er folgende Rechnung aus:

Jahr	Einzahlung	Auszahlung	Abzinsfaktor	Barwert	Kapitalwert
0	0	120.000	$1, 12^0$	-120.000	-120.000
1	69.000	30.000	$1, 12^1$	34821,43	-85178,57
2	72.000	29.000	$1, 12^2$	35076,54	-50102,04
3	68.000	31.000	$1, 12^3$	26335,87	-23766,17
4	77.000	25.000	$1, 12^4$	33046,94	9280,77
4	20.000	0	$1, 12^4$	12710,36	21991,13

Tabelle 3.1: Beispiel einer dynamischen Amortisationsrechnung auf 4 Jahre mit einem kalkulierten Zinssatz von 12%

Die Amortisationszeit wird im 4. Jahr erreicht. Der Kapitalwert erreicht auch im vierten Jahr einen Wert über null. Daraus Schlussfolgert Herr Mustermann, dass die Investition in eine weitere Produktionsmaschine sinnvoll wäre. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>[Bär21]

<sup>2</sup>[DAA21]

# 4

## Interne Zinsfußmethode

### 4.1. Definition

Die interne Zinsfußmethode gehört, wie die Kapitalwertmethode, zu einem der dynamischen Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung. Sie wird auch oft als interne Rendite oder als interner Zinssatz bezeichnet. Dieses Verfahren stellt die Effektivverzinsung einer Investition dar, bei dem der Kapitalwert oder auch manchmal als Nettobarwert bezeichnet gleich null ist.

### 4.2. Formel

Der interne Zinsfuß wird mit folgender Formel ausgerechnet:

$$KW = -Z_0 + \sum_{t=1}^T \frac{Z_t}{(1+r)^t} = 0$$

$Z_0$  = Die Anfangszahlung

$T$  = Die Betrachtungsdauer

$Z_t$  = Der Zahlungsstrom der Periode  $t$ . Besteht aus Einzahlungen - Auszahlungen.

$r$  = Kalkulationszinssatz

$t$  = Periode

$KW$  = Kapitalwert

### 4.3. Berechnung vom internen Zinsfuß

Wie man an der Formel schon sieht, ist es schwer so einen Term nach  $r$  aufzulösen. Deshalb wird der interne Zinsfuß meistens mit Interpolation, also Ausprobieren, berechnet. Es gibt jedoch zwei spezielle Fälle, wo man den internen Zinsfuß auch ohne Interpolation berechnen kann.

#### 4.3.1. Fall 1

Der erste Spezialfall ist, wenn die Investition nur bis zu 2 Perioden umfasst. Dadurch wird die Formel zu einer quadratischen Gleichung die man auf gewohnter Weise lösen kann. Dazu ein kleines Beispiel:

$$\begin{aligned}
 T &= 2 \\
 Z_0 &= -1000 \text{ Euro} \\
 Z_1 &= 600 \text{ Euro} \\
 Z_2 &= 600 \text{ Euro} \\
 -1000 + \frac{600}{(1+r)^1} + \frac{600}{(1+r)^2} &= 0 \quad | : (-1000) \\
 1 - \frac{0,6}{1+r} - \frac{0,6}{(1+r)^2} &= 0 \quad | \cdot (1+r)^2 \\
 (1+r)^2 - 0,6 \cdot (1+r) - 0,6 &= 0 \quad | (1+r) = x \\
 x^2 - 0,6x - 0,6 &= 0 \quad | \text{PQ oder Mitternachts} \\
 x_1 = 1,131 \quad x_2 = -0,531 \quad | (1+r) = x \\
 r &= 1,131 - 1 \\
 r &= 13,1 \%
 \end{aligned}$$

Der interne Zinsfuß beträgt 13,1 %.

#### Erklärung

Wir fangen damit an, die Formel mit unseren Angaben auszufüllen. Danach formen wir die Gleichung so um, damit wir die  $(1+r)$  in  $x$  substituieren können. Danach setzen wir die PQ- oder Mitternachtsformel ein, um die beiden  $x$  auszurechnen und nehmen von den beiden Zahlen die positive. Jetzt substituieren wir wieder das  $x$  zurück in  $(1+r)$  und können so das  $r$  berechnen, um unsere Rechnung zu beenden.

### 4.3.2. Fall 2

Der zweite Spezialfall ist einfacher als der erste. Man kann nämlich genau sehen was der interne Zinsfuß beträgt. Ein kleines Beispiel dazu:

$$\begin{aligned}KW &= 0 \\Z_0 &= -3000 \text{ Euro} \\Z_1 &= 150 \text{ Euro} \\Z_2 &= 150 \text{ Euro} \\Z_3 &= 150 \text{ Euro} \\Z_4 &= 150 \text{ Euro} \\Z_5 &= 3150 \text{ Euro}\end{aligned}$$

interne Zinsfuß beträgt 5 %.

Man kann an den verschiedenen Cashflows sehen, dass wir in jeder Periode fünf Prozent unserer Anfangsauszahlung bekommen, Zusätzlich erhalten wir in der letzten Periode unsere Anfangsauszahlung plus die fünf Prozent zurück, daraus schlussfolgern wir, dass der interne Zinsfuß 5 Prozent betragen muss.

## 4.4. Interpretation

Grundlegend sollten Investitionen, die einen höheren internen Zinssatz als der Marktzinssatz haben, durchgeführt werden. Das bedeutet nämlich, dass wir eine höhere Verzinsung als durchschnittlich bekommen. Zusätzlich sollte man beachten, dass ein höherer interner Zinsfuß nicht gleich bedeutet, dass die Investition besser ist. Der interne Zinsfuß ist leider nicht so einfach zu bewerten, wie der Kapitalwert der Kapitalwertmethode, daher wird in der Praxis auch die Kapitalwertmethode bevorzugt. <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>[Stu21c]

# 5

## Vermögensendwertmethode

### 5.1. Definition

Unter der Vermögensendwertmethode versteht man ein dynamisches Investitionsverfahren, bei welchem eine durch eine Investition ausgelöste Zahlungsreihe auf einen späteren Zeitpunkt aufgezinst wird.<sup>1</sup> Diese Methode ist ähnlich zu der [Kapitalwertmethode](#), bezieht sich aber auf den Endwert als Entscheidungsgrundlage.

Wird die Methode auf verschiedene Investitionen angewandt, können die jeweiligen Endwerte miteinander verglichen werden, um das Profitabelste auszuwählen. Ein negativer Wert deutet auf eine fragwürdige Investition hin.<sup>2</sup>

### 5.2. Berechnung

Um den Vermögensendwert zu errechnen, wird folgende Formel (5.1)<sup>3</sup> verwendet:

$$V_T = \sum_{t=0}^T (E_t - A_t)(1 + r)^{T-t} \quad (5.1)$$

Hierbei steht  $E$  zum Zeitpunkt  $t$  für die Einzahlung und  $A$  zum Zeitpunkt  $t$  für die Auszahlung. Die Differenz wird mit dem Zinssatz  $r$  multipliziert. Der Zinssatz ist zudem abhängig von dem Zeitpunkt, da die Zahlung in der Folgeperiode erneut mit der bereits verzinsten Zahlung verzinst wird. Der Vermögensendwert berechnet sich demzufolge aus der Summe der Differenz der Ein- und Ausgaben, auf welche der vom Jahr abhängige Zinssatz

---

<sup>1</sup>[Sch15]

<sup>2</sup>[Bet20]

<sup>3</sup>[Stu21b]



multipliziert wurde.<sup>4</sup>

Anzumerken ist, dass hier nicht mit gänzlich realen Werten gerechnet wird. Der Zinssatz wird vorher kalkuliert und auf geschätzte zukünftige Zahlungen angewandt.<sup>5</sup>

### 5.3. Beispielrechnung

Das Unternehmen Muster tätigt eine Anschaffung von 5000 €. In den folgenden Jahren tätigt die Firma mehrere Ein- sowie Auszahlungen, welche in der Tabelle 5.1 dargestellt sind. Die Werte in der Tabelle sind als Betrag in Euro anzusehen.

Jahre	1	2	3	4	5
Anschaffung	-5000				
Einzahlung		1000	3000	5000	15000
Auszahlung		-2000	-1500	-3000	-5000

Tabelle 5.1: Beispielzahlungen

Nun möchte Unternehmen Muster den Vermögensendwert der oben dargestellten Zahlungsreihe (5.1), welche sich über 5 Jahre streckt, errechnen. Dabei wird von einem Zinssatz von 10% ausgegangen.

#### 5.3.1. Rechnung

Im ersten Jahr wurde eine Anschaffung von 5000 € getätigt. Da noch vier Jahre bis zu dem betrachteten Endzeitpunkt fehlen, wird der Zinssatz mit vier exponiert. Als erstes Zwischenergebnis erhält man im ersten Jahr einen Wert von  $-5000 \cdot 1,1^4 = -7320,5$  €. In den folgenden drei Jahren wurden jeweils Ein- sowie Auszahlungen getätigt, wobei deren Differenz mit dem Zinssatz, ebenfalls abhängig von der Restlaufzeit der betrachteten Zeitspanne, multipliziert wurde. Dementsprechend erhält man die Werte, von Jahr zwei ausgehend, -1331 €, 1815 € und 2200 €. In dem letzten zu berechnenden Jahr der Zahlungsreihe, also dem Jahr des gesuchten Vermögensendwertes, wird der Zinssatz vernachlässigt, da von einer Zahlung am Ende des Jahres ausgegangen wird. Dementsprechend wird nur die Differenz, 10000 €, berücksichtigt. Die Summe der jeweiligen

<sup>4</sup>[Stu21b]

<sup>5</sup>[Sch15]

Zwischenergebnisse ergibt dann einen Vermögensendwert von 5363,5 €. Diese Berechnung wird auch in folgender Tabelle 5.2 dargestellt. Die dort verwendeten Werte sind als Betrag in Euro anzusehen.

Jahre	1	2	3	4	5
Anschaffung	-5000				
Einzahlung		1000	3000	5000	15000
Auszahlung		-2000	-1500	-3000	-5000
	$-5000 \cdot 1,1^4$	$-1000 \cdot 1,1^3$	$1500 \cdot 1,1^2$	$2000 \cdot 1,1$	10000
Vermögensendwert					5363,5

Tabelle 5.2: Beispiel einer Vermögensrechnung auf 5 Jahre mit einem Zinssatz von 10%

### 5.3.2. Interpretation

Ohne Betrachtung von anderen Vermögensendwerten ist das Ergebnis von 5363,5 € ein Wert, bei dem man durchaus eine Investition in Betracht ziehen könnte. Die positive Zahl deutet darauf hin, dass kein Verlust entsteht. Ein Verlust wäre an einem negativen Ergebnis erkennbar.

## 5.4. Bewertung

Wie bereits aufgezeigt, bezieht die Vermögensendwertmethode Werte mit in die Berechnung ein, welche noch nicht realisiert wurden. Daher kann sie lediglich als Schätzung erachtet werden. Trotzdem bietet sie eine gute Einschätzung um zwischen mehreren Investitionsmöglichkeiten zu entscheiden.

# 6

## Geschäftswertbeitrag

### 6.1. Definition

Der Geschäftswertbeitrag (**GWB**), im Englischen Economic Value Added (**EVA**), ist eine absolute Wertbeitragskennzahl, welche, vereinfacht, der Differenz zwischen den Kapitalerlösen und den Kapitalkosten entspricht. Demnach wird genau dann zusätzlicher Wert geschaffen, wenn über die Kapitalkosten für Eigen- und Fremdkapital hinaus verdient wird. Der **GWB** wurde in den 1990er Jahren in der Unternehmensberatung Stern Stewart entwickelt.<sup>1 2</sup>

### 6.2. Berechnung

Der Geschäftswertbeitrag setzt sich aus drei Elementen zusammen: Dem operativen Gewinn nach Steuern (Net Operating Profit After Taxes (**NOPAT**)), dem betriebsnotwendigen Vermögen (Net Operating Assets (**NOA**)) und den gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten (Weighted Average Cost of Capital (**WACC**)).

Es gibt zwei Methoden, um den **GWB** zu berechnen. Den subtraktiven Ansatz und den multiplikativen Ansatz. Beide Ansätze führen zum gleichen Berechnungsergebnis. Sie unterscheiden sich letztlich nur in der Fokussierung auf das absolute oder relative Erfolgsziel.

---

<sup>1</sup>[Wik21b]

<sup>2</sup>[Con21]

### 6.2.1. Subtraktiver Ansatz

Bei dem subtraktiven Ansatz werden von dem operativen Jahresergebnis die durchschnittlichen Kapitalkosten mal dem betriebsnotwendigem Vermögen abgezogen. Folgende Formel (6.1)<sup>3</sup> repräsentiert diese Rechnung:

$$GWB = NOPAT - WACC \cdot NOA \quad (6.1)$$

### 6.2.2. Multiplikativer Ansatz

Bei dem multiplikativen Ansatz werden von der (Ist-)Gesamtkapitalrendite (Internal Rate of Return (**IRR**)) die durchschnittlichen Kapitalkosten abgezogen und auf dieses Ergebnis wird dann das betriebsnotwendige Vermögen multipliziert. Dies wird in folgender Formel (6.2)<sup>4</sup> dargestellt. In der Formel (6.3)<sup>5</sup> wird die Berechnung der **IRR** für die Vollständigkeit dargestellt. Die **IRR** berechnet sich aus dem Quotienten des operativen Gewinns nach Steuern und dem betriebsnotwendigem Vermögen multipliziert mit 100.

$$GWB = (IRR - WACC) \cdot NOA \quad (6.2)$$

$$IRR = \frac{NOPAT}{NOA} \cdot 100 \quad (6.3)$$

Voraussetzung für diese Methode ist, dass der **NOPAT** immer größer als die Kapitalkosten ist, welche bei der Investition anfallen, ist.<sup>6</sup>

## 6.3. Beispielrechnung

Da der Fokus auf der Berechnung des Geschäftswertbeitrags liegt, werden für die Beispielrechnungen die Werte bereits angenommen. Demzufolge beträgt der **WACC** 8%, der **NOPAT** beträgt 10000 € und die **NOA** belaufen sich auf 90000 €.

### 6.3.1. Rechnung

#### Subtraktiver Ansatz

Mit der Anwendung des subtraktiven Ansatzes (6.1) ergibt sich folgende Rechnung:

<sup>3</sup>[Wik21b]

<sup>4</sup>[Wik21b]

<sup>5</sup>[Rei21]

<sup>6</sup>[Bwl21b]

$$\text{GWB} = 10000 \text{ €} - 0,08 \cdot 90000 \text{ €} = 2800 \text{ €}$$

#### Multiplikativer Ansatz

Da beide Ansätze dasselbe Ergebnis haben sollten, sollte auch der multiplikative Ansatz (6.2) einen **GWB** von 2800 ergeben:

$$\text{GWB} = \left( \left( \frac{10000}{90000} \right) - 0,08 \right) \cdot 90000 \text{ €} = 2800 \text{ €}$$

#### 6.3.2. Interpretation

Der Geschäftswertbeitrag von 2800 € zeigt, dass die Rendite über den Kosten für das eingesetzte Kapital liegt, weshalb diese Investition durchaus durchführbar ist. Wäre der Wert negativ, würde die Investition Verluste aufweisen und es wäre davon abzuraten, diese zu tätigen.

#### 6.4. Bewertung

Der Geschäftswertbeitrag ist eine einfache Methode, um herauszufinden, ob das Unternehmen in der betrachteten Investitionsperiode Werte geschaffen oder vernichtet hat. Die Berechnung des **GWBs** findet nur innerhalb einer Periode statt und bezieht sich meist auf vergangenheitsorientierten Werten. Deshalb ist eine Einschätzung über die Entwicklung in der Zukunft nicht ersichtlich. Der Freiheitsgrad eines Unternehmens, Anpassungen vorzunehmen, verringert die Vergleichbarkeit unterschiedlicher Jahre. Jedoch lässt sich durch den **GWB** ein möglicher Strategiewechsel diskutieren.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup>[Con21]

# 7

## Annuitätenmethode

### 7.1. Definition

Mit der Annuitätenmethode wird der Nettobarwert in gleich hohe Mehrerträge pro Periode umgerechnet. Einen solchen Mehrertrag nennt man auch Annuität. Sofern die Laufzeit sowie die zu betrachtenden Investitionen gleich sind, liefert die Annuitätenmethode keine anderen Ergebnisse als die [Kapitalwertmethode](#) oder [Vermögensendwertmethode](#). Jedoch ist die Annuitätenmethode nützlich, um die Investition auf andere Art und Weise zu analysieren. Zum Beispiel erlaubt die Annuitätenmethode, ohne die Berücksichtigung einer Differenzinvestition, Investition unterschiedlicher Anschaffungswerte und Nutzungsdauern vergleichen zu können.<sup>1 2</sup>

### 7.2. Berechnung

Die Annuität  $a$  lässt sich nur errechnen, sofern der Nettobarwert (**NBW**) und der Kapitalwiedergewinnfaktor (**KWF**) bekannt sind. Der **KWF** wird auch Annuitätenfaktor (**ANF**) genannt. Einfach gesagt ist die Annuität das Produkt aus dem **NBW** und des **ANF**, dargestellt in der Formel (7.1). Der **ANF** lässt sich durch den risikolosen Zinssatz am Kapitalmarkt  $r$  und der Laufzeit der Investitionsprojektes  $n$  errechnen. Dafür wird die Formel (7.2) benutzt.<sup>3 4</sup>

$$a = NBW \cdot ANF \quad (7.1)$$

---

<sup>1</sup>[Bwl21a]

<sup>2</sup>[Wik21a]

<sup>3</sup>[Stu21a]

<sup>4</sup>[Bwl21a]

$$ANF = \frac{(1+r)^n \cdot r}{(1+r)^n - 1} \quad (7.2)$$

### 7.3. Beispielrechnung

Herr Mustermann hat ein Investitionsprojekt mit einem Kapitalwert von 5000 € geplant. Diese möchte er sich über die nächsten 5 Jahre auszahlen lassen. Nun möchte Herr Mustermann wissen, über welchen Betrag er jährlich verfügen kann, wenn er einen Zinssatz von 8% hat.

#### 7.3.1. Rechnung

Um den Annuitätenfaktor zu errechnen, setzen wir in der dafür vorgesehen Formel (7.2)  $n = 5$  und  $r = 0,08$ .

$$ANF = \frac{(1+0,08)^5 \cdot 0,08}{(1+0,08)^5 - 1} = 0,2504564545$$

Um nun die Annuität zu bekommen, multipliziert man nach der Formel (7.1) die 5000 € mit dem zuvor ausgerechneten ANF:

$$\text{Annuität} = 5000 \text{ €} \cdot 0,2504564545 = 1252,2822725 \text{ € gekürzt } 1252,28 \text{ €}$$

#### 7.3.2. Interpretation

Herr Mustermann hat eine Annuität von 1252,28 €, was bedeutet, dass ihm Jährlich 1252,28 € als gleichbleibende Summe zur Verfügung stehen.

### 7.4. Bewertung

Vorteil der Annuitätenmethode ist, dass die Zahlungen differenziert erfasst werden, weshalb eine einfache Vergleichbarkeit gegeben ist. Jedoch ist die Zuordnung der Zahlungen zu den Investitionsgütern schwierig, weil meistens mehrere Anlagen am Prozess beteiligt sind. Zudem beeinträchtigen äußerliche Einflüsse die Abschätzung von zukünftigen Zahlungen, was zu einer verfälschten Annuität führen kann.

# Literatur

- [Sch15] Ottmar Schneck. *Lexikon der Betriebswirtschaft*, München Dt Taschenbuch-Verl. 2015. URL: [www.finanzen.net/wirtschaftslexikon/vermoegensendwertmethode/](http://www.finanzen.net/wirtschaftslexikon/vermoegensendwertmethode/) 9 (besucht am 27. 12. 2021).
- [Bet20] Betriebswirtschaft-lernen. *Endwertmethode*. 2020. URL: <https://www.betriebswirtschaft-lernen.net/erklerung/endwertmethode/> (besucht am 27. 12. 2021).
- [Bar21] Thomas Detlef Bär. *Dynamische Amortisationsrechnung – Einsatz finanzmathematischer Methoden*. 2021. URL: <https://www.gevestor.de/finanzwissen/oekonomie/betriebswirtschaft/dynamische-amortisationsrechnung-einsatz-finanzmathematischer-methoden-648851.html> (besucht am 28. 12. 2021).
- [BWL21] Welt der BWL. *Kapitalwertmethode*. 2021. URL: <https://welt-der-bwl.de/Kapitalwertmethode> (besucht am 27. 12. 2021).
- [Bwl21a] Bwl-Lexikon. *Annuitätenmethode*. 2021. URL: <https://www.bwl-lexikon.de/wiki/annuitaetenmethode/>.
- [Bwl21b] Bwl-Lexikon. *Geschäftswertbeitrag / Economic Value Added*. 2021. URL: <https://www.bwl-lexikon.de/wiki/geschaeftswertbeitrag-economic-value-added/#was-solltest-du-ueber-den-geschaeftswertbeitrag-wissen>.
- [Con21] Controlling. *Economic Value Added (EVA): Definition, Formel und Beispiele*. 2021. URL: <https://controlling.net/economic-value-added>.
- [DAA21] DAA-Wirtschaftslexikon. *Pay-off-Methode*. 2021. URL: [https://media.daa-pm.de/ufv\\_wirtschaftslexikon/Html/P/Pay-off-Methode.htm](https://media.daa-pm.de/ufv_wirtschaftslexikon/Html/P/Pay-off-Methode.htm) (besucht am 28. 12. 2021).
- [rai21] Weltsparen by raisin. *Kapitalwertmethode*. 2021. URL: <https://www.weltsparen.de/glossar/kapitalwertmethode/>.
- [Rei21] Jürgen Reim. *Der EVA (Economic Value Added) als wertorientierte operative Controlling-Kennzahl*. 2021. URL: <https://www.controllingportal.de/Fachinfo/Kennzahlen/EVA-Konzept.html#:~:text=Beispiel%3A%20EVA%20%3D%20200.000%20-%2010%25%2A%201.000.000%20EVA,EVA-Ansatz%20ergibt%20er%20sich%20aus%20der%20Summe%20>.
- [Stu21a] Studyflix. *Annuitätenmethode*. 2021. URL: <https://studyflix.de/wirtschaft/annuitatenmethode-1034> (besucht am 30. 12. 2021).
- [Stu21b] Studyflix. *Endwertmethode*. 2021. URL: <https://studyflix.de/wirtschaft/endwertmethode-1033> (besucht am 27. 12. 2021).



- [Stu21c] Studyflix. *Interner Zinsfuß*. 2021. URL: <https://studyflix.de/wirtschaft/interner-zinsfuss-72> (besucht am 29. 12. 2021).
- [Stu21d] Studyflix. *Kapitalwertmethode*. 2021. URL: <https://studyflix.de/wirtschaft/kapitalwertmethode-71> (besucht am 27. 12. 2021).
- [Wik21a] Wikipedia. *Annuitätenmethode*. 2021. URL: <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Annuit%C3%A4tenmethode&oldid=190543824>.
- [Wik21b] Wikipedia. *Economic Value Added*. 2021. URL: [https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Economic\\_Value\\_Added&oldid=218536882](https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Economic_Value_Added&oldid=218536882).
- [Wik21c] Wikipedia. *Kapitalwertmethode*. 2021. URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Kapitalwert>.