

Kapitalwertmethode⁴

Zusammenfassung

Die Kapitalwertmethode beurteilt Alternativen nach ihren finanziellen (kostenmäßigen) Folgen durch Abzinsung aller Aus- und Einzahlungen (bzw. Einsparungen) auf den Zeitwert. Sie ist also eine [Bewertungstechnik](#), und zwar ein dynamisches Verfahren der [Investitionsrechnung](#).

Die im Zeitverlauf unterschiedlichen Aus- und Einzahlungen (bzw. Einsparungen) werden dadurch vergleichbar gemacht, dass sie auf den Wert zum Zeitpunkt der Investition (Zeitwert) umgerechnet werden, und zwar durch Abzinsung: je nach Zinssatz und Zeitdauer werden die Zahlungen mit einem Abschlag versehen (siehe Tabelle der Abzinsungsfaktoren), da Zahlungen in späteren Jahren einen geringeren Wert haben als Zahlungen heute.

Entscheidung: Ist zu entscheiden, ob sich eine Investition lohnt, kommt es darauf an, ob sich ein positiver Kapitalwert ergibt. Ist zwischen mehreren Alternativen zu entscheiden, so ist die Alternative mit dem höchsten positiven (oder dem niedrigsten negativen) Kapitalwert unter Kostenaspekten am günstigsten. Wie in der öffentlichen Verwaltung üblich ist für eine Entscheidung immer auch die Nutzenseite zu prüfen (s. [Wirtschaftlichkeit](#)).

Der **Zinssatz** für die Abzinsung richtet sich nach den Kapitalkosten des Investors (die Festlegung entspricht der Problematik des Zinssatzes für die kalkulatorische Verzinsung bei der [Kostenvergleichsrechnung](#)).

Beispiel einer Abzinsungstabelle:

Tabelle der Abzinsungsfaktoren						
Jahre	Zinssatz					
	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	0,9524	0,9434	0,9346	0,9259	0,9174	0,9091
2	0,9070	0,8900	0,8734	0,8573	0,8417	0,8264
3	0,8638	0,8396	0,8163	0,7938	0,7722	0,7513
4	0,8227	0,7921	0,7629	0,7350	0,7084	0,6830
5	0,7835	0,7473	0,7130	0,6806	0,6499	0,6209
6	0,7462	0,7050	0,6663	0,6302	0,5963	0,5645
7	0,7107	0,6651	0,6227	0,5835	0,5470	0,5132

Eine Abzinsungstabelle, die an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden kann, finden Sie im [Internet im Online-Verwaltungslexikon olev.de](#) .

⁴ Weitere Erläuterungen im Online-Verwaltungslexikon olev.de, Version 1.01
Online-Quelle: <http://www.olev.de/k/kapitalwert-m.pdf>

Studienmaterial⁵

3.5 Zum Einstieg

Die Poststelle hat unter anderem die Aufgabe, täglich mehrfach umfangreiche Botengänge durch das Gebäude durchzuführen. Im Organisationsreferat wird überlegt, ob es sich lohnt, eine Rohrpostanlage installieren zu lassen, welche diese Arbeiten im wesentlichen abnimmt. Dadurch könnten Personalkosten abgebaut werden, und zwar im ersten Jahr 32.000 DM/Jahr und in den folgenden jeweils 10 Prozent mehr. Hinzu kommt die Einsparung einer kalkulatorischen Raummiete von 8.000 DM pro Jahr ab dem 2. Jahr. Die Anlage kann zu 230.000 DM beschafft und betriebsfertig installiert werden; nach ihrer Nutzungsdauer von 8 Jahren wird sie unter Abzug von 72.000 DM durch eine dann modernere ersetzt. Sonstige Kosten (Energie, Wartung etc.) belaufen sich auf 1.000 DM pro Monat während der gesamten Nutzungsdauer. Es wird mit einem kalkulatorischen Zinssatz von 9 Prozent gerechnet.

Man will sich für die Installation der Rohrpostanlage entscheiden, falls deren Kapitalwert positiv ist.

3.6 Vorüberlegung: Aufzinsung

Oft stellt sich die Frage, was ein heutiges Kapital *nach einem bestimmten Zeitraum* wert ist. 1.000 DM sind beispielsweise bei 6 Prozent Zins nach einem Jahr wert:

$$1.000 \text{ DM} + 1.000 \text{ DM} * 0,06 = 1.060 \text{ DM}$$

oder kürzer:

$$1.000 \text{ DM} * 1,06 = 1.060 \text{ DM}$$

Im zweiten Jahr wird dieser Betrag von 1.060 DM nochmals mit 6 Prozent verzinst. Dies führt zu:

$$1.060 \text{ DM} + 1.060 \text{ DM} * 0,06 = 1.123,60 \text{ DM}$$

oder kürzer:

$$1.060 \text{ DM} * 1,06 = 1.123.60 \text{ DM}$$

Zu diesem Ergebnis gelangt man einfacher, wenn man gleich ab dem Beginn rechnet:

⁵⁾ Dieser und die folgenden Abschnitt wurde aus dem Skript meines Kollegen Goetz Sommer: Betriebswirtschaftslehre der öffentlichen Verwaltung an der FH des Bundes, Grundstudium“, Stand: 1997, übernommen, teilweise bearbeitet und neu formatiert. Zusätze sind mit (Kr) gekennzeichnet..

$$1.000 \text{ DM} * 1,06 * 1,06 = 1.123,60 \text{ DM}$$

oder kürzer:

$$1.000 * 1,06^2 = 1.123,60 \text{ DM}$$

Ein Anfangskapital K_0 wächst also bei einem Zinssatz von i Prozent im ersten Jahr auf das Kapital K_1 nach der Formel:

$$K_1 = K_0 * (1+i)$$

Das Anfangskapital K_0 wächst dann mit demselben Zinssatz von i Prozent im zweiten Jahr auf das Kapital K_2 nach der Formel:

$$K_2 = K_0 * (1+i)^2$$

Diese Rechenweise geht dann Jahr für Jahr kontinuierlich so weiter. Nach n Jahren ist dieses Anfangskapital K_0 dann mit demselben Zinssatz von i Prozent zum Kapital K_n nach der Formel angewachsen:

$$K_n = K_0 * (1+i)^n$$

Nach beispielsweise 5 Jahren ist das Kapital von 1.000 DM bei demselben Zinssatz von 6 Prozent auf

$$K_5 = 1.000 * (1+0,06)^5 = 1.000 * 1,34 = 1.340 \text{ DM}$$

angewachsen. Bei Aufzinsungen brauchen wir also immer die Faktoren $(1+i)^n$, also Zahlen, die durch den Zinssatz i und die Anzahl der Jahre n bestimmt sind. Diese Zahlen liegen uns als sogenannte Aufzinsungsfaktoren in Tabellen

vor. In nachstehender Tabelle finden Sie beispielsweise den Aufzinsungsfaktor 1,34.

Tabelle der Aufzinsungsfaktoren						
Jahre	Zinssatz					
	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10
2	1,10	1,12	1,14	1,17	1,19	1,21
3	1,16	1,19	1,23	1,26	1,30	1,33
4	1,22	1,26	1,31	1,36	1,41	1,46
5	1,28	1,34	1,40	1,47	1,54	1,61
6	1,34	1,42	1,50	1,59	1,68	1,77
7	1,41	1,50	1,61	1,71	1,83	1,95

3.7 Vorüberlegung: Abzinsung

Oftmals, insbesondere bei Anwendung der Kapitalwertmethode, muss man aber den umgekehrten Weg gehen. Man will wissen, was ein zukünftiges Kapital heute wert ist. Dazu geht man wieder von der obigen Formel aus:

$$K_n = K_0 * (1+i)^n$$

Jetzt ist aber K_0 gesucht und K_n sowie der Zinssatz i bekannt. Man löst diese Formel nach K_0 auf:

$$K_0 = K_n / (1+i)^n$$

oder:

$$K_0 = K_n * (1 / (1+i)^n)$$

Beispielsweise ist ein Kapital von 1.000 DM, das in 4 Jahren bei unterstelltem Zinssatz von 5 Prozent fällig ist (oder eine Zahlung, die wir leisten müssen), heute wert:

$$1.000 * (1 / (1 + 0,05)^4) = 1.000 * 0,8227 = 822,70 \text{ DM}$$

Wenn abgezinst werden muss, brauchen wir demnach immer die Faktoren $1 / (1+i)^n$, also Zahlen, die ebenfalls durch den Zinssatz i und die Anzahl der Jahre n bestimmt sind. Diese Zahlen liegen uns als sogenannte Abzinsungsfaktoren auch in Tabellen wie nachstehend vor:

Tabelle der Abzinsungsfaktoren						
Jahre	Zinssatz					
	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	0,9524	0,9434	0,9346	0,9259	0,9174	0,9091
2	0,9070	0,8900	0,8734	0,8573	0,8417	0,8264
3	0,8638	0,8396	0,8163	0,7938	0,7722	0,7513
4	0,8227	0,7921	0,7629	0,7350	0,7084	0,6830
5	0,7835	0,7473	0,7130	0,6806	0,6499	0,6209
6	0,7462	0,7050	0,6663	0,6302	0,5963	0,5645
7	0,7107	0,6651	0,6227	0,5835	0,5470	0,5132

Der Abzinsungsfaktor ist also der reziproke Wert des Aufzinsungsfaktors. Durch den Abzinsungsfaktor erhält man den sogenannten Barwert (Zeitwert zum Zeitpunkt der Investition) einer zukünftigen Zahlung.

Die Summe der Barwerte ist der Kapitalwert der Alternativen.

3.8 Vorgehensweise

Die Kapitalwertmethode vollzieht sich in drei Schritten:

(1) Vorstufe:

- Auszahlungen für jedes Jahr ermitteln,
- Einzahlungen (bzw. Einsparungen) für jedes Jahr ermitteln.
- Differenz (Überschuss) für jedes Jahr ermitteln.

(2) Hauptstufe:

- Barwert (heutigen - abgezinsten - Wert) für jede Differenz ermitteln.
- Summe der Barwerte ermitteln. Ergebnis ist der *Kapitalwert*.

(3) Ergebnis:

- Entscheidung über *mehrere* Alternativen:
Alternative mit dem höchsten Kapitalwert auswählen, sofern dieser positiv ist.
- Entscheidung bei nur einer Alternative:
Alternative lohnt sich, falls ihr Kapitaldienst positiv ist.

Dabei ist immer auch die Nutzenseite zu beachten, um die [Wirtschaftlichkeit](#) beurteilen zu können - anders als in der Privatwirtschaft, wo die rein monetäre Betrachtung ausreichen kann.

3.9 Beispielsrechnung für die Rohrpostanlage

(1) Vorstufe:

Ermittlung der Auszahlungen		
Periode	Auszahlungen	
0	230.000	Anschaffungsausgabe
1	12.000	sonstige Kosten
2	12.000	sonstige Kosten
3	12.000	sonstige Kosten
4	12.000	sonstige Kosten
5	12.000	sonstige Kosten
6	12.000	sonstige Kosten
7	12.000	sonstige Kosten
8	12.000	sonstige Kosten

Ermittlung der Einsparungen/Einzahlungen				
Periode	Personal- einsparung	Raum- miete	Restwert	Summe Einsparung
0	0	0		0
1	32.000	0		32.000
2	35.200	8.000		43.200
3	38.720	8.000		46.720
4	42.592	8.000		50.592
5	46.851	8.000		54.851
6	51.536	8.000		59.536
7	56.689	8.000		64.689
8	62.358	8.000	72.000	142.358

Ermittlung der Differenz Ein-/Auszahlungen			
Periode	Ein- zahlungen	Aus- zahlungen	Differenz
0	0	230.000	-230.000
1	32.000	12.000	20.000
2	43.200	12.000	31.200
3	46.720	12.000	34.720
4	50.592	12.000	38.592
5	54.851	12.000	42.851
6	59.536	12.000	47.536
7	64.689	12.000	52.689
8	142.358	12.000	130.358

(2) Hauptstufe:

Ermittlung von Barwerten und Kapitalwert					
Periode	Ein- zahlungen	Aus- zahlungen	Differenz	Abzinsgs- faktor	Barwert
0	0	230.000	-230.000	1,000	-230.000
1	32.000	12.000	20.000	0,917	18.348
2	43.200	12.000	31.200	0,842	26.260
3	46.720	12.000	34.720	0,772	26.810
4	50.592	12.000	38.592	0,708	27.339
5	54.851	12.000	42.851	0,650	27.850
6	59.536	12.000	47.536	0,596	28.344
7	64.689	12.000	52.689	0,547	28.823
8	142.358	12.000	130.358	0,502	65.422
Kapitalwert					19.199

(3) Ergebnis:

Die Rohrpostanlage lohnt sich, weil ihr Kapitalwert positiv ist, wobei die Nutzenseite getrennt zu betrachten wäre, weil erst dann die [Wirtschaftlichkeit](#) beurteilt werden kann. (Kr)