

Modul:
Finanzierung und Investition
Teil B: Investition

Prof. Dr. Alexander Conrad

Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde
Studiengang NOEM
Sommersemester 2025

March 28, 2025

Investition

Inhalt

1. Begriffsbestimmung von Investitionen
2. Der Investitionsprozess
3. Statische Verfahren der Investitionsrechnung
4. **Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung**
 - 4.1 **Übersicht und Grundprinzipien**
 - 4.2 Kapitalwert
 - 4.3 Endwert
 - 4.4 Annuität
 - 4.5 Interner Zinsfuß
5. Alternative Investitionsbewertungsverfahren
6. Investitionen unter Unsicherheit

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Übersicht und Grundprinzipien

- ▶ **Wesen:** Die dynamischen Verfahren stellen auf einen mehrperiodigen Betrachtungszeitraum und ausschließlich auf monetäre Größen ab.
 - ▶ Mehrperiodig: Korrekte Abbildung aller (Planungs-)perioden, keine Durchschnittsbetrachtung
 - ▶ Monetär: Ausschließlich zahlungsorientierte Betrachtung der verwendeten monetären Rechengrößen
- ▶ **Anwendung:** Vorteilhaftigkeitsvergleiche bei Investitionsauswahlentscheidungen mit zeitlich unterschiedlich anfallenden Ein- und Auszahlungen

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Übersicht und Grundprinzipien

Table: Überblick über die dynamischen Bewertungsverfahren

Dynamische Verfahren	Monetäre Rechengrößen	Anzahl Planungsperioden
Kapitalwert	Ein- und Auszahlungen	mehrperiodig
Endwert	Ein- und Auszahlungen	mehrperiodig
Annuität	Ein- und Auszahlungen	mehrperiodig
Interner Zinsfuß	Ein- und Auszahlungen	mehrperiodig

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Übersicht und Grundprinzipien

Grundlage der Anwendung dynamischer Verfahren ist die Zahlungsreihe der Investition als Saldo aus Ein- und Auszahlungen

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
EZ	0	17,85	46,41	163,625	178,5	139,23
LIQEZ	0	0	0	0	0	35,7
AZ	-192,5	-27,55	-34,23	-66,825	-72,3	-64,23
IZR	-192,5	-9,7	12,18	96,8	106,2	110,7

Hinweise: alle Werte in Tsd. EUR, EZ = (Umsatz-)Einzahlungen, LIQEZ = Liquidierungseinzahlungen, AZ = Auszahlungen, IZR = Investitionszahlungsreihe = Elemente entsprechend Saldo aus Ein- und Auszahlungen (EZ - AZ) oft auch als Nettoeinzahlung (NEZ) oder Einzahlungsüberschuss (EZÜ) bezeichnet.

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Übersicht und Grundprinzipien

Auf- und Abzinsen als Grundlage der dynamischen Investitionsrechnung

- ▶ Aufzins-Annahme: Finanzmittel, die dem Wirtschaftssubjekt heute zur Verfügung stehen, können (alternativ) zu einem positiven Zinssatz angelegt werden (Reminder: Opportunitätskostenbetrachtung!)
- ▶ Fragestellung: Wie viel sind meine heute verfügbaren Finanzmittel im Jahr n wert?
- ▶ Lösung: Aufzinsung mit Zinseszins; $AW(1 + i)^n = EW$ mit AW = Anfangswert, EW = Endwert, i = Zinssatz und n = Laufzeit bzw. Anlagejahre
- ▶ Beispiel: Der Betrag von 10 Tsd. EUR (AW) ist bei einer Laufzeit (n) von 6 Jahren und einem Zins (i) von 6 % im Jahr 2028 (heute = 2024) 14,185 Tsd. EUR wert.

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Übersicht und Grundprinzipien

Auf- und Abzinsen als Grundlage der dynamischen Investitionsrechnung

- ▶ Abzins-Annahme: Finanzmittel, die dem Wirtschaftssubjekt später zur Verfügung stehen, sind heute weniger wert; müssen zu einem positiven Zins kreditiert (angelegt) werden
- ▶ Fragestellung: Wie viel sind meine mir im Jahr n zustehenden Finanzmittel heute wert?
- ▶ Lösung: Abzinsung mit Zinseszins; Ergebnis = Barwert (BW); $BW = EW \frac{1}{(1+i)^n}$ mit EW = Endwert, i = Zinssatz und n = Laufzeit bzw. Anlagejahre
- ▶ Beispiel: 10 Tsd. EUR (EW) sind in 6 Jahren (n) verfügbar. Es ist ein Zins (i) von 6 % anzunehmen. $BW = 7,049$ Tsd. EUR (heutiger Wert der 10 Tsd. EUR)

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Übersicht und Grundprinzipien

Vergleich Auf- und Abzinsung

Jahre	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Aufzinsen: heutige (2019) Finanzmittel 10						
Z+ZZ	0,6	0,636	0,674	0,714	0,757	0,802
WhFM	10,6	11,236	11,910	12,624	13,382	14,185
Abzinsen: künftige (2024) Finanzmittel 10						
Z+ZZ	-0,566	-0,534	-0,503	-0,475	-0,448	-0,422
WkFM	9,433	8,899	8,396	7,920	7,472	7,049

Hinweise: alle Werte in Tsd. EUR, Z+ZZ = Zins + Zinseszins,
WhFM = Wert der heutigen Finanzmittel am Ende des Jahres n,
WkFM = Wert der künftigen Finanzmittel heute (Anfang 2019),
wenn sie am Ende des Jahres n zur Verfügung stünden

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Übersicht und Grundprinzipien

Der Kalkulationszinsfuß als Bewertungsmaßstab

- ▶ Der Kalkulationszinsfuß repräsentiert die Kapitalbeschaffungskosten der Investoren
- ▶ 1. Interpretation: Anlagezins für überschüssige Finanzmittel
- ▶ 2. Interpretation: Kreditzins für nicht vorhandene Finanzmittel
- ▶ Annahme eines vollkommenen Kapitalmarkts: Sollzins = Habenzins, unbegrenzte Finanzierung und Kreditaufnahme möglich

Achtung: (kalkulatorische) Zinsen werden aus der (Ein- und Aus-) Zahlungsreihe herausgerechnet (bzw. nicht weiter berücksichtigt), da bereits durch Auf- und Abzinsung berücksichtigt!

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Übersicht und Grundprinzipien

Entscheidung zwischen der Durchführung eines Investitionsprojekts und einer Kapitalanlage zum Kalkulationszinsfuß

- ▶ Alternative 1: Anlage des Kapitals durch Realisierung einer Investition
 - ▶ Einbringung von 1 Tsd. EUR in Periode 0 für $n = 1$ Perioden in das Investitionsprojekt
 - ▶ Rückzahlung in Periode 1: 1,2 Tsd. EUR
- ▶ Alternative 2: Anlage des Kapitals zum Kalkulationszinsfuß
 - ▶ Anlage von 1 Tsd. EUR in Periode 0 für $n = 1$ Perioden zum Kalkulationszinsfuß von $i = 10\%$ am Kapitalmarkt
 - ▶ Rückzahlung in Periode 1: 1,1 Tsd. EUR
- ▶ Bewertung: Das Investitionsprojekt bringt 100 EUR (= Investitionsvorteilhaftigkeitsmaß) mehr als die Anlage am Kapitalmarkt zum Kalkulationszinsfuß und wird gewählt.
- ▶ Generell: Wenn das Investitionsvorteilhaftigkeitsmaß > 0 , dann Wahl des Investitionsprojekts.

Investition

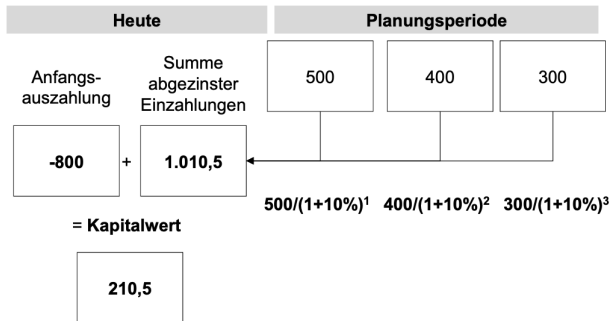
Inhalt

1. Begriffsbestimmung von Investitionen
2. Der Investitionsprozess
3. Statische Verfahren der Investitionsrechnung
4. **Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung**
 - 4.1 Übersicht und Grundprinzipien
 - 4.2 **Kapitalwert**
 - 4.3 Endwert
 - 4.4 Annuität
 - 4.5 Interner Zinsfuß
5. Alternative Investitionsbewertungsverfahren
6. Investitionen unter Unsicherheit

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Bewertung auf Basis des Kapitalwerts

Figure: Der Kapitalwert ist der Nettogegenwartswert / Zahlungsüberschuss einer Investitionszahlungsreihe zum heutigen Zeitpunkt



Annahme: Kalkulationszins = 10 %.

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Bewertung auf Basis des Kapitalwerts

- ▶ Kapitalwert = Anfangsauszahlung(en) + Summe abgezinster Einzahlungen
- ▶ Formel:
$$K = -A_0 + \sum_{t=0}^n (EZ_t - AZ_t)(1+i)^{-t} + LIQEZ_n(1+i)^{-n}$$
- ▶ Die Formel des Kapitalwertes ermittelt sich als Summe von Anfangsauszahlung (A_0), abgezinsten Nettoeinzahlungen ($NEZ = EZ - AZ$, mit EZ = Einzahlungen und AZ = Auszahlungen) und abgezinstem Liquidationserlös bzw. Liquidationseinzahlungen ($LIQEZ$)
- ▶ Investitionen mit einem positiven Kapitalwert erhöhen das Vermögen des Unternehmens, daher sind solche Investitionen vorteilhaft
- ▶ Bei Investitionen, die sich ausschließen, ist diejenige mit dem höheren Kapitalwert durchzuführen

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Bewertung auf Basis des Kapitalwerts

Aufgabe 1: Die Lila OHG erwägt folgendes Investitionsprojekt in die Nachhaltigkeit des Unternehmens. Berechnen Sie den Kapitalwert. Unterstellen Sie einen Kalkulationszinsfuß von 3 %. Ist die Investition vorteilhaft?

t	0	1	2	3	4
A_0	4.000	-	-	-	-
EZ	700	800	1.200	800	900
AZ	300	700	500	400	200
$LIQEZ$	-	-	-	-	100

Hinweise: Alle Werte in EUR, t = Perioden, A_0 = Anfangsauszahlung, EZ = Einzahlungen, AZ = Auszahlungen und $LIQEZ$ = Liquidationseinzahlungen.

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Bewertung auf Basis des Kapitalwerts

Aufgabe 2: Eine Investorin hat ein Investitionsprojekt in Planung. Bei diesem fällt bei einer Anschaffungsauszahlung von 10.000 EUR ein jährlicher Einzahlungsüberschuss in Höhe von 2.500 EUR über vier Jahre an. Am Ende der Periode 4 fällt ein Liquidationserlös von 2.340 EUR an. Berechnen Sie den Kapitalwert für einen Kalkulationszinsfuß von (a) 6 %, (b) 8 % und (c) 10 %. Welche Unterschiede ergeben sich mit Blick auf den Zinsfuß und was bedeuten die Werte ökonomisch?

Investition

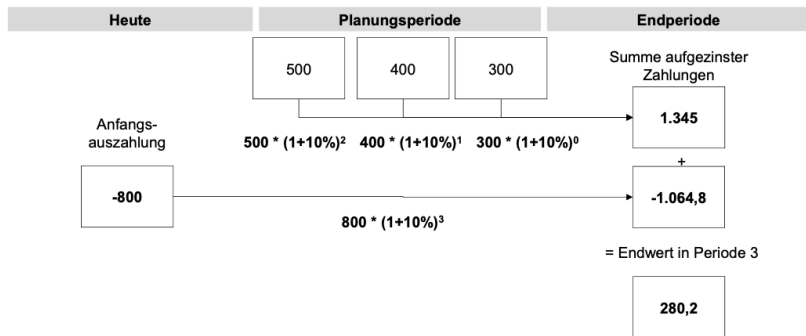
Inhalt

1. Begriffsbestimmung von Investitionen
2. Der Investitionsprozess
3. Statische Verfahren der Investitionsrechnung
4. **Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung**
 - 4.1 Übersicht und Grundprinzipien
 - 4.2 Kapitalwert
 - 4.3 **Endwert**
 - 4.4 Annuität
 - 4.5 Interner Zinsfuß
5. Alternative Investitionsbewertungsverfahren
6. Investitionen unter Unsicherheit

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Bewertung auf Basis des Endwertes

Figure: Der Endwert ist der Nettozukunftswert einer Investition aufgezinst auf deren Endzeitpunkt, d.h. dem Zeitpunkt der letzten Zahlung in der Investitionsreihe



Annahme: Kalkulationszins = 10 %.

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Bewertung auf Basis des Endwertes

- ▶ Endwert = aufgezinste Anfangsauszahlung(en) + Summe aufgezinster Einzahlungen + Liquidationserlös
- ▶ Formel:
$$E = -A_0(1 + i)^n + \sum_{t=0}^n (EZ_t - AZ_t)(1 + i)^{n-t} + LIQEZ_n$$
- ▶ Investitionen mit einem positiven Endwert erhöhen das Vermögen des Unternehmens, daher sind solche Investitionen vorteilhaft
- ▶ Bei Investitionen, die sich ausschließen, ist diejenige mit dem höheren Endwert durchzuführen (nur anwendbar, bei gleichem Endzeitpunkt) durchzuführen

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Bewertung auf Basis des Endwertes

Aufgabe 3: Die Lila OHG erwägt folgendes Investitionsprojekt in die Nachhaltigkeit des Unternehmens. Berechnen Sie den Endwert. Unterstellen Sie einen Kalkulationszinsfuß von 3 %. Ist die Investition vorteilhaft?

t	0	1	2	3	4
A_0	4.000	-	-	-	-
EZ	700	800	1.200	800	900
AZ	300	700	500	400	200
$LIQEZ$	-	-	-	-	100

Hinweise: Alle Werte in EUR, t = Perioden, A_0 = Anfangsauszahlung, EZ = Einzahlungen, AZ = Auszahlungen und $LIQEZ$ = Liquidierungseinzahlungen.

Investition - Dynamische Investitionsverfahren

Bewertung auf Basis des Endwerts

Aufgabe 4: Erstellen und lösen Sie mit Hilfe (z.B.) von ChatGPT eine Aufgabe zur Übung im Rahmen dynamischer Investitionsverfahren, wobei zwei Investitionsalternativen betrachtet werden sollen und die Bewertung (Entscheidung) auf der Basis der Endwertmethode erfolgen (getroffen werden) soll. Rechnen Sie die Aufgabe selbst durch und prüfen Sie das Ergebnis sowie die Interpretation von ChatGPT. Was stellen Sie fest? Dokumentieren Sie den Chatverlauf. Alternativ zur Nutzung des Bots können Sie auch selbst eine Aufgabe entwerfen und berechnen.