

Probeklausur

Investition und Finanzierung

Universität: Technische Universität Berlin
Kurs/Modul: Investition und Finanzierung
Bearbeitungszeit: 120 Minuten
Erstellungsdatum: September 19, 2025



Zielorientierte Lerninhalte, kostenlos!
Entdecke zugeschnittene Materialien für deine Kurse:

<https://study.AllWeCanLearn.com>

Investition und Finanzierung

Bearbeitungszeit: 120 Minuten.

Aufgabe 1.

(a) Gegeben seien folgende Cash-Flows eines Investitionsprojekts: $I_0 = 120000$; $CF_1 = 42000$; $CF_2 = 52000$; $CF_3 = 60000$; $r = 7\%$. Berechnen Sie den Kapitalwert des Projekts. Formulieren Sie die Kapitalwertformel und führen Sie die Berechnung durch.

$$NPV = -120000 + \frac{42000}{(1 + 0.07)^1} + \frac{52000}{(1 + 0.07)^2} + \frac{60000}{(1 + 0.07)^3}$$

(b) Bestimmen Sie den internen Zinsfuß IRR des Projekts ($I_0 = 120000$; $CF_1 = 42000$; $CF_2 = 52000$; $CF_3 = 60000$). Schreiben Sie die IRR-Gleichung auf.

$$0 = -120000 + \frac{42000}{(1 + IRR)^1} + \frac{52000}{(1 + IRR)^2} + \frac{60000}{(1 + IRR)^3}$$

(c) Verwenden Sie die Annuitätenmethode und bestimmen Sie die jährliche Annuität A , die erforderlich ist, um die Investition bei $r = 7\%$ über 3 Jahre zu tilgen. Geben Sie die Formel an und setzen Sie die Werte ein.

$$A = 120000 \cdot \frac{0.07}{1 - (1 + 0.07)^{-3}}$$

(d) Diskutieren Sie, wie Nachhaltigkeitskriterien in die Investitionsbewertung integriert werden könnten.

Aufgabe 2.

(a) Gegeben seien Eigenkapital $E = 400,000$ €, Fremdkapital $D = 600,000$ €, Kosten des Eigenkapitals $r_e = 9\%$, Zinssatz des Fremdkapitals $r_d = 5\%$ und Körperschaftsteuersatz $T_c = 30\%$. Bestimmen Sie die gewichteten Kapitalkosten (WACC). Formulieren Sie die Berechnung und führen Sie sie durch.

$$V = E + D = 1,000,000$$
$$\text{WACC} = \frac{E}{V}r_e + \frac{D}{V}r_d(1 - T_c) = \frac{400,000}{1,000,000} \cdot 0.09 + \frac{600,000}{1,000,000} \cdot 0.05 \cdot 0.70$$

(b) Erläutern Sie, wie sich ein höherer Verschuldungsgrad auf Risiko und Kapitalkosten auswirkt. Beziehen Sie sich auf Grundprinzipien der Kapitalstrukturtheorie und mögliche Folgen für die Unternehmensbewertung.

(c) Welche Vor- und Nachteile ergeben sich bei der Wahl verschiedener Finanzierungsformen (Eigenkapital vs. Fremdkapital) für die Unternehmensfinanzierung?

Aufgabe 3.

(a) Diskontierte Payback-Periode. Gegeben seien: $I_0 = 60,000 \text{ €}$, $CF_1 = 15,000 \text{ €}$, $CF_2 = 20,000 \text{ €}$, $CF_3 = 30,000 \text{ €}$, Diskontierungssatz $i = 8\%$. Bestimmen Sie die diskontierte Amortisationsdauer. Nutzen Sie die Definition des diskontierten Rückflusszeitraums.

$$\text{Diskontierte Rückzahlungsdauer} = \min \left\{ t \in \{1, 2, 3\} \mid \sum_{k=1}^t \frac{CF_k}{(1+i)^k} \geq I_0 \right\}$$

(b) Diskutieren Sie den Unterschied zwischen der Kapitalwertmethode und der diskontierten Payback-Methode in Bezug auf Nachhaltigkeit und Verlässlichkeit der Investitionsentscheidung.

(c) Welche Rolle spielen Kapitalkosten bei Investitionsentscheidungen und wie beeinflussen sie die Beurteilung von Projekten unterschiedlicher Laufzeit?

Aufgabe 4.

- (a) Nennen Sie zwei typische finanzierungsbedingte Fehlanreize, die Nachhaltigkeitsziele eines Unternehmens gefährden können.
- (b) Skizzieren Sie zwei Ansätze zur Internalisierung externer Effekte in der Investitions- und Finanzierungsentscheidung.
- (c) Diskutieren Sie kurz, wie eine integrierte Planung von Konsum, Investition und Finanzierung zu einer nachhaltigeren Kapitalstruktur beitragen könnte.

Lösungen

Bearbeitungszeit: 120 Minuten.

Aufgabe 1.

(a) Lösung: Kapitalwertberechnung (NPV). Formulierung der Kapitalwertformel:

$$\text{NPV} = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t},$$

mit I_0 = Anfangsinvestition, CF_t = Cashflows im Jahr t , r = Diskontsatz und n Laufzeit.

Gegeben: $I_0 = 120,000$, $CF_1 = 42,000$, $CF_2 = 52,000$, $CF_3 = 60,000$, $r = 7\%$.

Berechnung:

$$\text{NPV} = -120,000 + \frac{42,000}{(1+0.07)^1} + \frac{52,000}{(1+0.07)^2} + \frac{60,000}{(1+0.07)^3}.$$

Numerisch:

$$\frac{42,000}{1.07} \approx 39,252.34, \quad \frac{52,000}{1.07^2} \approx 45,419.90, \quad \frac{60,000}{1.07^3} \approx 48,971.62.$$

Daraus folgt

$$\text{NPV} \approx -120,000 + 39,252.34 + 45,419.90 + 48,971.62 \approx 13,644.$$

Schluss: Der Kapitalwert ist positiv (ca. 13,6k €); das Projekt ist nach der Kapitalwertmethode vorteilhaft.

(b) Lösung: IRR-Gleichung. Die interne Zinsfuß-Rendite IRR erfüllt

$$0 = -I_0 + \frac{CF_1}{(1+\text{IRR})^1} + \frac{CF_2}{(1+\text{IRR})^2} + \frac{CF_3}{(1+\text{IRR})^3}.$$

Gegeben: $I_0 = 120,000$, $CF_1 = 42,000$, $CF_2 = 52,000$, $CF_3 = 60,000$.

Lösungsansatz: Näherung durch Iteration (Trial-and-Error oder Solver). Da $\text{NPV}(7\%) > 0$, liegt $\text{IRR} > 7\%$. Näherungswerte:

- Bei $\text{IRR} = 12,5\%$:

$$\text{PV}_1 \approx \frac{42,000}{1.125} \approx 37,333.33, \quad \text{PV}_2 \approx \frac{52,000}{1.125^2} \approx 41,086.70, \quad \text{PV}_3 \approx \frac{60,000}{1.125^3} \approx 42,126.90;$$

Summe 120,546.93 $\rightarrow$ NPV 546.93 (>0).

- Bei $\text{IRR} = 12,7\%$:

PVs summieren sich ca. 120,087 (NPV ≈ 87).

Man erhält somit eine IRR von ca. 12,7–12,8%. Genauere Lösung via Solver ergibt $\text{IRR} \approx 12,8\%$.

(c) Lösung: Annuitätenmethode (Tilgung bei $r = 7\%$, $n = 3$). Die jährliche Annuität A ergibt sich aus

$$A = I_0 \cdot \frac{r}{1 - (1+r)^{-n}}.$$

Mit $I_0 = 120,000$, $r = 0.07$, $n = 3$:

$$A = 120,000 \cdot \frac{0.07}{1 - (1+0.07)^{-3}} = 120,000 \cdot \frac{0.07}{1 - 1/(1.07^3)}.$$

Berechnung:

$$1.07^3 = 1.225043, \quad (1.07)^{-3} \approx 0.81630, \quad 1 - (1.07)^{-3} \approx 0.18370,$$

$$A \approx 120,000 \cdot \frac{0.07}{0.18370} \approx 120,000 \cdot 0.3807 \approx 45,700 \text{ €}.$$

Schluss: Die jährliche Annuität beträgt ca. 45,7k € pro Jahr über 3 Jahre.

(d) Nachhaltigkeitskriterien in die Investitionsbewertung integrieren (Gedanken).

Mögliche Ansätze: - Ergänzung des NPV um externe Kosten/Nutzen: z. B. CO2-Preis, Umwelt- und Sozialkosten in die Cashflows überführen (shadow prices). - Nutzung von Multi-Kriterium-Entscheidungsmethoden: NPV zusammen mit ESG-Scores bzw. Nachhaltigkeits-Impacts gewichten. - Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsrisiken im IRR/Hurdle Rate: Anpassung des Diskontsatzes oder Einbeziehung von Szenarien mit Umweltauflagen. - Berücksichtigung regulatorischer Vorteile oder Förderungen für nachhaltige Investitionen (Subventionen, Steueranreize). - Sensitivitätsanalysen auf Nachhaltigkeitsparameter und deren Einfluss auf NPV/IRR.

Aufgabe 2.

(a) Lösung: WACC-Berechnung. Gegeben: Eigenkapital $E = 400,000 \text{ €}$, Fremdkapital $D = 600,000 \text{ €}$, Kosten des Eigenkapitals $r_e = 9\%$, Zinssatz des Fremdkapitals $r_d = 5\%$ und Körperschaftssteuersatz $T_c = 30\%$. Gesamtwert $V = E + D = 1,000,000$.

Formel:

$$\text{WACC} = \frac{E}{V}r_e + \frac{D}{V}r_d(1 - T_c).$$

Einsetzen:

$$\text{WACC} = \frac{400,000}{1,000,000} \cdot 0.09 + \frac{600,000}{1,000,000} \cdot 0.05 \cdot (1 - 0.30) = 0.4 \cdot 0.09 + 0.6 \cdot 0.05 \cdot 0.70.$$

Berechnung:

$$0.4 \cdot 0.09 = 0.036, \quad 0.6 \cdot 0.05 \cdot 0.70 = 0.021.$$

$$\text{WACC} = 0.057 = 5,7\%.$$

(b) Lösung: Auswirkungen eines höheren Verschuldungsgrades. Grundprinzipien:

- Finanzielle Verschuldung erhöht die Risikoexposition des Unternehmens (distress risk).
- Cost of equity steigt mit zunehmendem Leverage, da das Eigenkapitalrisiko steigt (Betheorie).
- Der Steueraufschub durch Zinsabzug reduziert kurzfristig die Kapitalkosten (Tax Shield), wirkt aber nur bis zu einem gewissen Niveau.
- Insgesamt kann der WACC zunächst sinken (durch Steuervorteil), ab einem bestimmten Verschuldungsgrad steigt der WACC wegen erhöhtem Eigenkapital-Risiko und möglichen Insolvenzkosten wieder an.
- Auswirkungen auf Unternehmenswert: Bei optimalem Verschuldungsgrad kann Wertmaximierung erfolgen; jenseits dieses Punktes sinkt der Wert durch steigende Kapitalkosten und erhöhtes Insolvenzrisiko.

(c) Vor- und Nachteile verschiedener Finanzierungsformen (Eigenkapital vs. Fremdkapital).

- Eigenkapital:
 - Vorteile: Keine festen Zins- und Tilgungsverpflichtungen; kein Insolvenzrisiko aus Zinszahlungen; Flexibilität; Beiträge zur Kapitalbasis.
 - Nachteile: Kosten des Eigenkapitals tendenziell hoch; Verwässerung der Eigentümeranteile; potenziell stärkerer Einfluss von Stimmrechten; Informations- und Seriositätshemmnisse.
- Fremdkapital: - Vorteile:

Steuerliche Abzugsfähigkeit der Zinsen (Tax Shield); geringere Verwässerung der Eigentümeranteile; feste Zahlungsströme planbar. - Nachteile: Zins- und Tilgungsverpflichtungen; erhöhtes Insolvenzrisiko bei steigender Verschuldung; Covenants und Beschränkungen; möglicherweise höhere Gesamtkapitalkosten bei hohem Verschuldungsgrad.

Aufgabe 3.

(a) Lösung: Diskontierte Payback-Periode. Gegeben: $I_0 = 60,000 \text{ €}$, $CF_1 = 15,000 \text{ €}$, $CF_2 = 20,000 \text{ €}$, $CF_3 = 30,000 \text{ €}$, Diskontsatz $i = 8\%$.

Berechnung der diskontierten Cash-Flows:

$$PV_1 = \frac{15,000}{(1 + 0.08)^1} \approx 13,888.89, \quad PV_2 = \frac{20,000}{(1 + 0.08)^2} \approx \frac{20,000}{1.1664} \approx 17,150.00,$$

$$PV_3 = \frac{30,000}{(1 + 0.08)^3} \approx \frac{30,000}{1.259712} \approx 23,825.00.$$

Kumulierte diskontierte Rückflüsse: - Nach Jahr 1: 13,889 - Nach Jahr 2: 31,039 - Nach Jahr 3: 54,864

Vergleich mit der Anfangsinvestition 60,000: $54,864 < 60,000$. Die diskontierte Amortisationsdauer wird nicht innerhalb von 3 Jahren erreicht; unter den gegebenen Daten würde der diskontierte Rückfluss nie die Anfangsinvestition übersteigen. Formal kann man schreiben:

$$\min \left\{ t \in \{1, 2, 3\} \mid \sum_{k=1}^t \frac{CF_k}{(1+i)^k} \geq I_0 \right\} \text{ ist nicht erfüllt.}$$

Schluss: Diskontierte Payback-Dauer > 3 Jahre (bzw. nicht erreicht).

(b) Lösung: Unterschied NPV vs. diskontierte Payback in Bezug auf Nachhaltigkeit und Verlässlichkeit. - NPV berücksichtigt alle Cash-Flows über die Laufzeit hinweg, time value of money und liefert eine direkte Maßzahl des Wertzuwachses. - Diskontierte Payback-Periode ignoriert Cash-Flows, die nach dem Tilgungszeitraum anfallen; sie misst eher Liquiditätsaspekte und Protektion gegenüber Kapitalbindung, aber nicht den Gesamtwert. - Nachhaltigkeitsrelevante Investitionen können langfristig positive NPV haben (z. B. Emissionsreduktion, Ressourceneffizienz), werden aber im DPP oft zu spät oder gar nicht berücksichtigt, da deren Vorteile erst später auftreten oder teils nicht monetär bewertet werden. Daher ist NPV in Bezug auf Nachhaltigkeit verlässlicher als DPP.

(c) Rolle der Kapitalkosten bei Investitionsentscheidungen und Einfluss auf Projekte unterschiedlicher Laufzeit. - Kapitalkosten dienen als Diskontierungsgröße zur Bewertung zukünftiger Cash-Flows. Höhere Kosten verringern den Barwert künftiger Gewinne und verschieben die Investitionsentscheidung gegen Projekte mit längeren Laufzeiten oder verschlechtertem Risiko-Rendite-Profil. - Projekte mit langer Laufzeit benötigen oft eine noch stabilere und niedrigere Risikoprämie; bei steigenden Laufzeiten kann sich der Einfluss von Reinvestitionsrisiko und Inflationsrisiko erhöhen. - Ein konsistenter Ansatz ist, projektspezifische Kapitalkosten zu verwenden (z. B. WACC unter Berücksichtigung des Risikos) und ggf. eine risikoadäquate Zuschlagsregel für Laufzeiten vorzunehmen.

Aufgabe 4.

(a) Lösung: zwei typische finanzierungsbedingte Fehlanreize. - Fehlanreiz 1 (Kurzfristiges Gewinnstreben auf Kosten von Nachhaltigkeit): Hoher Verschuldungsgrad und covenanted driven Kosten durch Zinszahlungen fordern Cashflows, wodurch gegebenenfalls notwendige Investitionen in Wartung, Umwelt- oder Soziale Projekte verschoben oder geschnitten werden, um kurzfristige Kennzahlen zu schützen. - Fehlanreiz 2 (Fokussierung auf renditestarke, aber nachhaltigkeitsferne Projekte): Finanzierungsbedingungen bevorzugen Projekte mit schnellen Cash Flows oder geringer Kapitalbindung, wodurch langfristig nachhaltige Investitionen in Umwelt, Soziale Verantwortung und Governance (ESG) vernachlässigt werden.

(b) Lösung: Ansätze zur Internalisierung externer Effekte. - Ansatz 1: Sustainability-linked Financing (SLF). Kreditkonditionen (Zins, Tilgung) werden an ESG-Kennzahlen gekoppelt; bessere ESG-Performance senkt Finanzierungskosten. - Ansatz 2: Umwelt-Shadow-Preise bzw. Carbon Pricing im Investitionskalkül. Interne Bewertungsmethode, die Kosten externer Umweltwirkungen in Cashflows überführt; damit werden umweltfreundliche Projekte finanziell attraktiver. - Ergänzend: Integration von externen Effekten in Bewertungsmodelle via Lebenszykluskosten (LCC) und monetarisierte Umwelt- und Sozialnutzen.

(c) Lösung: Integrierte Planung von Konsum, Investition und Finanzierung. - Zielbild: eine planvolle Abstimmung von Konsum (Ausgabeverhalten), Investitionen (CAPEX) und Finanzierung (Fremd- vs. Eigenkapital) unter Berücksichtigung nachhaltiger Ziele. - Praktische Ansätze: - Lebenszykluskostenrechnung für Produkte/Dienstleistungen, die Umwelt- und Sozialkosten berücksichtigen. - Nutzung von Shadow-Preisen (z. B. CO₂-Preis) zur Verknüpfung von Konsum-, Investitions- und Finanzierungsentscheidungen. - Aufbau einer integrierten Strategie, die Kapitalstruktur (Eigenkapital/Fremdkapital) so auslegt, dass nachhaltige Investitionen nicht durch Covenants oder kurzfristige Leveraged-Fundings eingeschränkt werden. - Regelmäßige Szenario- und Sensitivitätsanalysen, die Nachhaltigkeitsparameter einschließen, um flexibel auf regulatorische oder Marktentwicklungen reagieren zu können.