



KLAUSUREN- SAMMLUNG

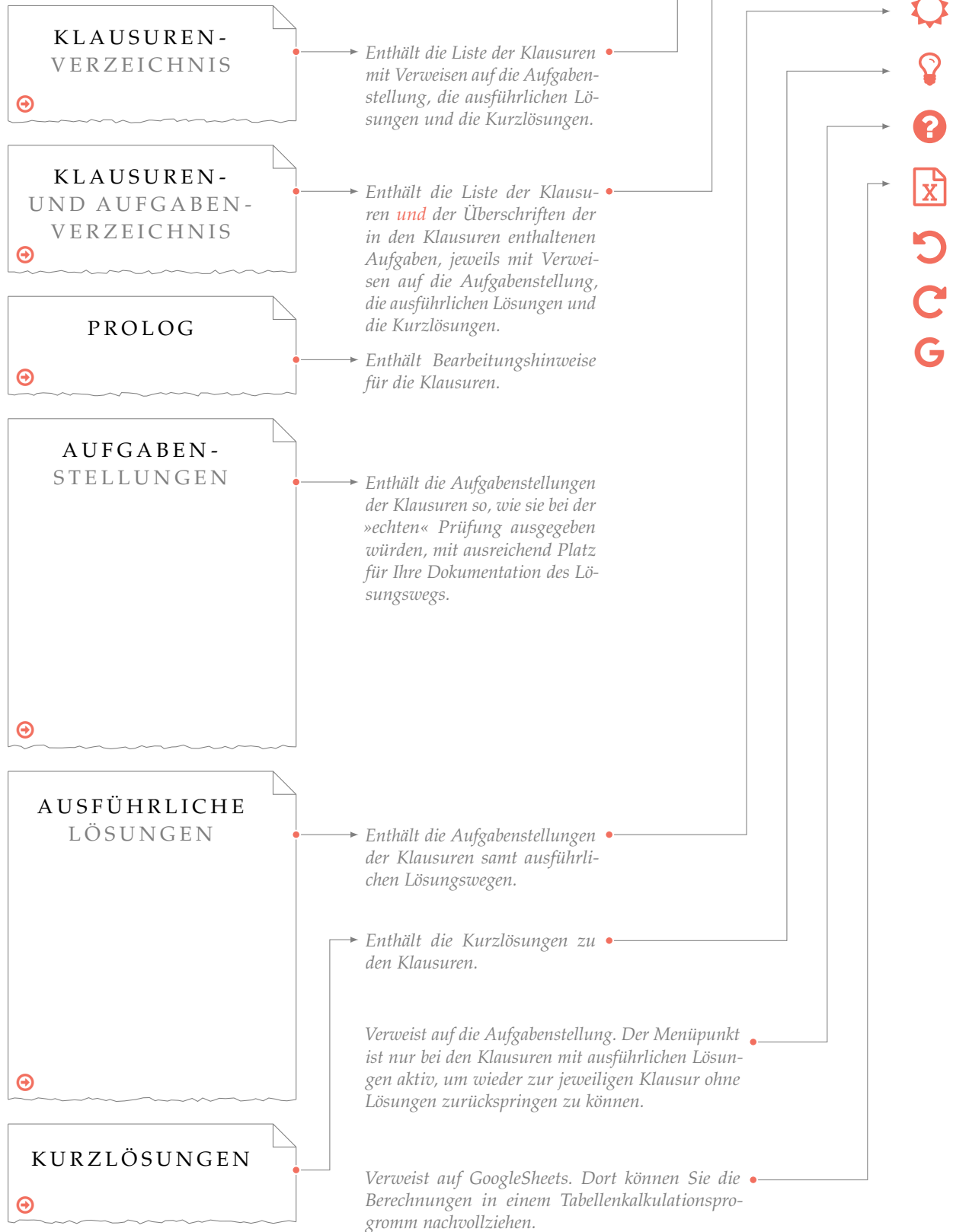
*zur Bachelorveranstaltung
»Investition mit Unternehmensbewertung«
an der Universität Bayreuth*

Stand: 28. Februar 2024

*Lehrstuhl für Betriebswirtschaftliche Steuerlehre
Prof. Dr. Sebastian Schanz StB*



STRUKTUR DES DOKUMENTS



KLAUSURENVERZEICHNIS

- Verweis auf Aufgabenstellung ← | → Verweis auf ausführliche Lösung
Verweis auf Kurzlösung
1. WS 1011 – 17 | 383 | 749
 2. SS 2011 – 31 | 397 | 750
 3. WS 1112 – 45 | 411 | 751
 4. SS 2012 – 63 | 429 | 752
 5. WS 1213 – 75 | 441 | 753
 6. SS 2013 – 87 | 453 | 754
 7. WS 1314 – 99 | 465 | 755
 8. SS 2014 – 111 | 477 | 756
 9. WS 1415 – 121 | 487 | 757
 10. SS 2015 – 131 | 497 | 758
 11. WS 1516 – 141 | 507 | 759
 12. SS 2016 – 153 | 519 | 760
 13. WS 1617 Übungsklausur – 167 | 533 | 761
 14. WS 1617 – 177 | 543 | 762
 15. SS 2017 – 189 | 555 | 763
 16. WS 1718 – 205 | 571 | 764
 17. SS 2018 – 221 | 587 | 765
 18. WS 1819 – 233 | 599 | 766
 19. SS 2019 – 245 | 611 | 767
 20. WS 1920 – 257 | 623 | 768
 21. SS 2020 – 267 | 633 | 769



KLAUSURENVERZEICHNIS FORTFÜHRUNG

22. WS 2021 – 281 | 647 | 770
23. SS 2021 – 293 | 659 | 771
24. WS 2122 – 307 | 673 | 772
25. SS 2022 – 321 | 687 | 773
26. WS 2223 – 335 | 701 | 774
27. SS 2023 – 349 | 715 | 775
28. WS 2324 – 367 | 733 | 776



KLAUSUREN- UND AUFGABENVERZEICHNIS

1. WS 1011 – 17 | 383 | 749
- ← Verweis auf Aufgabenstellung → A-1 (Finanzierung im Investitionskalkül) ▷ → Verweis auf ausführliche Lösung
- A-2 (Berücksichtigung der Unsicherheit) ▷
- A-3 (Sale and Lease Back) ▷
- A-4 (Altersvorsorge) ▷
- A-5 (Unternehmensbewertung) ▷
2. SS 2011 – 31 | 397 | 750
- A-1 (Beurteilung von Einzelprojekten) ▷
- A-2 (Auswahlentscheidungen) ▷
- A-3 (Sale and Lease Back) ▷
- A-4 (Unternehmensbewertung) ▷
- A-5 (Unternehmensbewertung) ▷
3. WS 1112 – 45 | 411 | 751
- A-1 (Unternehmensbewertung) ▷
- A-2 (Interne Zinsfußmethode und Auswahlentscheidungen) ▷
- A-3 (Sale and Lease Back) ▷
- A-4 (Berücksichtigung von Steuern im Investitionskalkül) ▷
- A-5 (Simulation) ▷
4. SS 2012 – 63 | 429 | 752
- A-1 (Unternehmensbewertung) ▷
- A-2 (Beurteilung von Einzelprojekten) ▷
- A-3 (Leasing) ▷
- A-4 (Altersvorsorge) ▷
- A-5 (Berücksichtigung von Unsicherheit) ▷
5. WS 1213 – 75 | 441 | 753
- A-1 (Unternehmensbewertung) ▷
- A-2 (Investition und Sonderfinanzierungen) ▷
- A-3 (Ertragsteuerparadoxon) ▷
- A-4 (Altersvorsorge) ▷
- A-5 (Sale and Lease Back) ▷
6. SS 2013 – 87 | 453 | 754
- A-1 (Unternehmensbewertung) ▷
- A-2 (Investitionsalternativen) ▷
- A-3 (Ertragsteuerparadoxon) ▷
- A-4 (Optimales Investitionsprogramm) ▷
- A-5 (Berücksichtigung von Unsicherheit) ▷



7. WS 1314 – 99 | 465 | 755
 - A-1 (Auswahlentscheidungen) ▷
 - A-2 (Immobilienbewertung) ▷
 - A-3 (Investitionsrechnung mit Gewinnen) ▷
8. SS 2014 – 111 | 477 | 756
 - A-1 (Ermittlung von Käufergrenzpreisen) ▷
 - A-2 (Optimale Nutzungsdauer) ▷
 - A-3 (Wirkungen von Abschreibungen) ▷
9. WS 1415 – 121 | 487 | 757
 - A-1 (Aussagenüberprüfung) ▷
 - A-2 (Grenzpreise) ▷
 - A-3 (Optimaler Ersatzzeitpunkt mit Steuern) ▷
10. SS 2015 – 131 | 497 | 758
 - A-1 (Profitabilitätsrechnung) ▷
 - A-2 (Leasing) ▷
 - A-3 (Investitionsrechnung) ▷
11. WS 1516 – 141 | 507 | 759
 - A-1 (Auswahlentscheidungen) ▷
 - A-2 (Finanzplan-Sudoku) ▷
 - A-3 (Investitionen & Besteuerung) ▷
12. SS 2016 – 153 | 519 | 760
 - A-1 (Kredit oder Leasing?) ▷
 - A-2 (Gewinnsteuer) ▷
 - A-3 (Finanzplan-Sudoku) ▷
13. WS 1617 Übungsklausur – 167 | 533 | 761
 - A-1 (Grundlagen der Investitionsrechnung) ▷
 - A-2 (Investitionsrechnung mit Steuern) ▷
 - A-3 (Optimale Nutzungsdauer) ▷
14. WS 1617 – 177 | 543 | 762
 - A-1 (Grundlagen der Investitionsrechnung) ▷
 - A-2 (Investitionsrechnung bei Kapitalgesellschaften) ▷
 - A-3 (Finanzplan-Sudoku) ▷
15. SS 2017 – 189 | 555 | 763
 - A-1 (Statische Investitionsrechnung) ▷
 - A-2 (Investitionsrechnung mit Gewinnen) ▷
 - A-3 (Ökonomischer Gewinn) ▷



16. WS 1718 – 205 | 571 | 764
 - A-1 (Rentenrechnung) ▷
 - A-2 (Steuerwirkungen bei Investitionsentscheidungen) ▷
 - A-3 (Ökonomische Wirkungen von Steuern und Abschreibungen) ▷
17. SS 2018 – 221 | 587 | 765
 - A-1 (Renten- und Ertragswertrechnung) ▷
 - A-2 (Leasing versus Kauf) ▷
 - A-3 (Optimale Nutzungsdauer und Ersatzzeitpunkt) ▷
18. WS 1819 – 233 | 599 | 766
 - A-1 (Grundlagen der Investitionsrechnung) ▷
 - A-2 (Auswahlentscheidungen) ▷
 - A-3 (Investitionsrechnung mit Gewinnen) ▷
 - A-4 (Sparrate und Altersvorsorge) ▷
19. SS 2019 – 245 | 611 | 767
 - A-1 (Investitionsrechnung mit Gewinnen) ▷
 - A-2 (Ewige Rente) ▷
 - A-3 (Immobilienfinanzierung) ▷
 - A-4 (Grundlagen der Investitionsrechnung) ▷
 - A-5 (Interner Zinsfuß) ▷
20. WS 1920 – 257 | 623 | 768
 - A-1 (Grundlagen der Finanzmathematik) ▷
 - A-2 (Grundlagen der Investitionsrechnung) ▷
 - A-3 (Neutrale Steuersysteme) ▷
 - A-4 (Entscheidungen unter Unsicherheit) ▷
21. SS 2020 – 267 | 633 | 769
 - A-1 (Grundlagen der Finanzmathematik) ▷
 - A-2 (Finanzplan-Sudoku) ▷
 - A-3 (Finanzielle Wirkung von Rückstellungen) ▷
 - A-4 (Grenzpreisermittlung) ▷
22. WS 2021 – 281 | 647 | 770
 - A-1 (Grundlagen der Finanzmathematik) ▷
 - A-2 (Statische Investitionsrechnung) ▷
 - A-3 (Wachstum und Inflation) ▷
 - A-4 (Dynamische Investitionsrechnung) ▷



23. SS 2021 – 293 | 659 | 771
A-1 (Grundlagen der Finanzmathematik) ▷
A-2 (Dynamische Investitionsrechnung) ▷
A-3 (Optimale Nutzungsdauer) ▷
A-4 (Investitionsrechnung unter Unsicherheit) ▷
24. WS 2122 – 307 | 673 | 772
A-1 (Grundlagen der Finanzmathematik) ▷
A-2 (Grundlagen der Investitionsrechnung) ▷
A-3 (Statische Investitionsrechnung) ▷
A-4 (Dynamische Investitionsrechnung) ▷
A-5 (Investitionsrechnung bei Kapitalgesellschaften) ▷
25. SS 2022 – 321 | 687 | 773
A-1 (Grundlagen der Finanzmathematik) ▷
A-2 (Grundlagen der Investitionsrechnung) ▷
A-3 (Entscheidungsbaumverfahren) ▷
A-4 (Entscheidungskriterien der Investitionsrechnung) ▷
26. WS 2223 – 335 | 701 | 774
A-1 (Ertragsteuern in der Investitionsrechnung) ▷
A-2 (Ertragsteuern in der Investitionsrechnung) ▷
A-3 (Grundlagen der Finanzmathematik – Rentenrechnung) ▷
A-4 (Grenzpreisermittlung) ▷
A-5 (Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung) ▷
27. SS 2023 – 349 | 715 | 775
A-1 (Grundlagen der Finanzmathematik) ▷
A-2 (Statische Verfahren der Investitionsrechnung) ▷
A-3 (Standardmodell und neutrale Steuersysteme) ▷
A-4 (Entscheidungskriterien und Kalkülypen) ▷
28. WS 2324 – 367 | 733 | 776
A-1 (Grundlagen der Finanzmathematik) ▷
A-2 (Grundbegriffe der Investitionsrechnung) ▷
A-3 (Grundlagen der Investitionsrechnung) ▷
A-4 (Statische Investitionsrechnung) ▷



Prolog

Bei den nachfolgenden Übungsklausuren handelt es sich um Klausuren, die seit 2011 an der Universität Bayreuth im Rahmen der Veranstaltung »Investition mit Unternehmensbewertung« gestellt wurden. Da die Klausuren bereits in einschlägigen Foren kursieren und teilweise aber nur einem eingeschränkten Nutzerkreis zugänglich waren, haben wir uns entschlossen, die Klausuren samt Lösungen auszugeben, damit Chancengleichheit hinsichtlich der Materialien zur Vorbereitung auf die Klausur besteht. An einigen Stellen wurden an den originalen Aufgabenstellungen kleine Veränderungen typographischer, orthographischer und präzisierender Art vorgenommen. Zudem wurden die Bearbeitungshinweise, insbesondere Rundungsvorschriften und Hilfsmittel, vereinheitlicht.

Für die Veranstaltung »Investition mit Unternehmensbewertung« werden zwei Klausurtermine pro Jahr angeboten, die i. d. R. im Februar/März bzw. April/Mai stattfinden. Die Klausuren WS 1011 bis SS 2013 wurden von Prof. Dr. Jochen Sigloch gestellt. Die Klausuren ab WS 1213 von Prof. Dr. Sebastian Schanz. Auf der nächsten Seite sind die wesentlichen Eckdaten der Klausuren ab dem WS 1213 zusammengefasst.

Bei den von Prof. Dr. Sigloch gestellten Klausuren hatten die Teilnehmer einen Taschenrechner zur Verfügung, der es ihnen ermöglichte, den internen Zinsfuß von Investitionen mit einem Planungshorizont von mehr als zwei Perioden zu berechnen. Dieses Hilfsmittel steht bei den Klausuren von Prof. Dr. Schanz nicht zur Verfügung. Die Klausuren bis einschließlich SS 2013 umfassten fünf Aufgaben, wovon nur vier zu bearbeiten waren. Bei einigen Klausuren musste eine der gestellten Aufgaben verpflichtend bearbeitet werden. Die maximale Punktzahl auf den Deckblättern dieser Klausuren ist mit 75 angegeben. Tatsächlich mussten nur jeweils insgesamt vier Aufgaben mit einem Gesamtumfang von 60 Punkten bearbeitet werden. Werden mehr als die geforderten vier Aufgaben bearbeitet, werden die gewerteten Aufgaben per Los gezogen. Bitte lesen Sie jeweils die Bearbeitungshinweise auf den Deckblättern sorgfältig durch!

RUNDUNGSVORSCHRIFTEN

Das vorliegende Dokument enthält sowohl die Aufgabenstellungen mit ausreichend Platz für die eigene Bearbeitung der Aufgaben als auch Kurzlösungen sowie jeweils eine ausführliche Dokumentation des Lösungsweges. Die dargestellten Lösungswege gehen aus didaktischen Gründen teilweise über das in den Aufgabenstellungen verlangte Maß hinaus. An einigen Stellen werden auch alternative Lösungswege beschrieben. Neben den in diesem Dokument niedergeschriebenen Lösungen existiert eine Excel-Datei, in der Sie die Lösungen nachvollziehen können. Die Lösungen der Excel-Datei basieren auf ungerundeten Werten.

Die Lösungen wurden auf Grundlage der in den Bearbeitungshinweisen angegebenen Rundungsvorschriften erstellt. Grundsätzlich ist kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen zu runden. Demnach sind Rentenfaktoren und Renditen auf vier Nachkommastellen zu runden. Mit Rentenfaktoren sind z. B. Rentenbarwert-



Semester	TN	Ø	max	Quote	Aufgabe 1	Aufgabe 2	Aufgabe 3	Aufgabe 4	Aufgabe 5
WS 1314*									
SS 2014	48	3,3		16,7%	10,1 20 20	11 20 20	12,9 20 20		
WS 1415*	174								
SS 2015	54	4,1	1,0	53,7%	10,9 20 20	7,7 20 20	7,9 16,5 20		
WS 1516	191	3,4	1,0	24,1%	14,5 20 20	9,9 20 20	9,6 20 20		
SS 2016	71	3,4	1,7	22,5%	12,8 20 20	12,1 20 20	9,3 16,5 20		
WS 1617	192	3,4	1,0	25,5%	8,2 15 15	15,8 25 25	12,7 20 20		
SS 2017	80	3,3	1,0	20,0%	15,2 30 30	13 20 20	5,7 10 10		
WS 1718	217	3,7	1,0	36,4%	10,9 20 20	10 20 20	10,7 20 20		
SS 2018	84	4	1,0	41,7%	8,7 20 20	7,2 18 20	8,2 19 20		
WS 1819	153	4,0	1,0	42,9%	3,4 9 10	5,4 13,5 15	3,8 15 15	8,1 20 20	
SS 2019	66	3,6	1,7	20,5%	9 12,5 15	3,6 11,5 15	8,4 15 15	4,9 10 10	4,1 5 5
WS 1920	72	2,9	1,0	19,4%	16,5 20 20	11,2 19,5 20	5,6 10 10	6 10 10	
SS 2020	104	3,1	1,0	22,1%	15 20 20	8,1 15 15	6,6 10 10	8,8 15 15	

Klausurergebnisse der Veranstaltung »Investition mit Unternehmensbewertung« an der Universität Bayreuth

- * : Keine Daten verfügbar
- TN : Anzahl der angetretenen Teilnehmer
- Ø : Notendurchschnitt der angetretenen Teilnehmer
- max : beste vergebene Note
- Quote : Quote der angetretenen Teilnehmer die durchgefallen sind
- Aufgabe : Punkte der jeweiligen Aufgabe
 1. Position: durchschnittlich erreichte Punktzahl
 2. Position: maximal erreichte Punktzahl
 3. Position: maximal erreichbare Punktzahl

faktoren, Rentenendwertfaktoren und Wiedergewinnungsfaktoren gemeint. Wir empfehlen, die gerundeten Faktoren und Renditen jeweils zu notieren.

- *Beispiel Rentenfaktoren*

Der Barwert einer nachschüssigen Rente von 1 000 EUR über 20 Jahre bei einem Zinssatz von 5% beträgt unter der Rundungsvorschrift

$$B_0 = 1\,000 \times \frac{1,05^{20} - 1}{1,05^{20} \times 0,05} = 1\,000 \times 12,4622 = 12\,462,20$$

und nicht

$$B_0 = 1\,000 \times \frac{1,05^{20} - 1}{1,05^{20} \times 0,05} = 12\,462,21.$$

- *Beispiel Renditen*

Die Rendite einer Investition mit einer Auszahlung von 133 EUR in $t=0$ und einer Rückzahlung in $t=1$ von 147 beträgt

$$r = \frac{147}{133} - 1 = 0,1053 = 10,53\%$$

und nicht 10,5263%.

ÜBUNGSKLAUSUREN ALS VORBEREITUNG AUF DIE KLAUSUR?

Wie oben bereits erwähnt, stellen wir die »Altklausuren« aus Gründen der Chancengleichheit zur Verfügung. Sie sollen Ihre Zeit nicht in die Beschaffung der Altklausuren oder die Diskussion über richtige und falsche Lösungen investieren, sondern in die Durchdringung der Lehrinhalte. In der Vergangenheit wurde durch Wistlblower immer wieder von geschlossenen Gruppen in sog. »sozialen« Medien berichtet. Ziel dieser Gruppen ist es, Informationen über Inhalte von Lehrveranstaltungen, insbesondere Altklausuren und Lösungen, in einem exklusiven Kreis zu teilen. Zugang zu diesem Kreis erhält man nur durch Einladung oder Beisteuerung relevanter zusätzlicher nützlicher Informationen. Neben Verstößen gegen das Urheberrecht in Hinblick auf Textdateien, Audio- und Videomitschnitten, werden auch Verstöße gegen das Fernmeldegeheimnis in Kauf genommen, nämlich dann, wenn Inhalte von E-Mails oder sonstigen personenbezogenen Textnachrichten gepostet werden. Diese Entwicklungen zeigen einen unreflektierten Umgang mit zugänglichen Informationen. Von den Dozenten zur Verfügung gestellte digitale Informationen werden als »Freiwild« angesehen. Dass das Internet keinen rechtsfreien Raum darstellt, wird von diesem Personenkreis wissentlich ignoriert.

Wir gehen davon aus, dass Sie sich für die Inhalte Ihres Studiums interessieren und demnach intrinsisch motiviert sind, sich mit den Themen der einzelnen Lehrveranstaltungen auseinanderzusetzen. Gleichzeitig unterliegen Sie zeitlichen Beschränkungen, die individuell mehr oder weniger stark sein können. In Abhängigkeit Ihrer Motivation und der zeitlichen Beschränkung steht die Durchdringung der Lehrinhalte und/oder das Bestehen der Klausur im Vordergrund. Sie werden dementsprechend Ihre Lernstrategie ausrichten. Sofern Sie nur am Bestehen der Klausur interessiert sind, werden Sie sich schwerpunktmäßig mit der Bearbeitung von Altklausuren befassen, da, so das Kalkül, die Wahrscheinlichkeit, dass in der Klausur Aufgaben gestellt werden, die gleich oder in nur leicht abgewandelter



Form in älteren Klausuren bereits gestellt wurden, hoch ist. Dieses Kalkül geht dann auf, wenn auf der Seite des Klausurenstellers wenig Zeit oder Motivation vorhanden ist, sich neue Aufgaben auszudenken. Sofern Zeit und Motivation vorhanden sind, die Themenvarianz zu erhöhen, schlägt die Strategie der Fokussierung auf Altklausuren aus Sicht der Studierenden fehl. Betrachtet man die Themen der in diesem Dokument enthaltenen Klausuren, so fällt eine gewisse Konstanz der Themen auf. Bestimmte Themen wie etwa »Leasing«, »Investitionsrechnung mit Gewinnen« oder »Investitionsrechnung mit Steuern« sind in regelmäßigen Abständen in nur leicht abgewandelter Form zu finden. Hier verhält es sich wie bei einer Investition. Von der Vergangenheit auf die Zukunft zu schließen wäre falsch. Oder noch prägnanter formuliert: »Für das Vergangene gibt der Kaufmann nichts«!

Mit dieser Sammlung stehen Ihnen zahlreiche Klausuren zur Verfügung, die ein breites Spektrum des Prüfungsgebiets abdecken. »Breit« bedeutet nicht »alles«. Beachten Sie, dass die Klausuren nicht das gesamte Prüfungsgebiet abdecken. Bitte nehmen Sie Abstand davon, alle Klausuren in Vorbereitung auf Ihre Prüfung durchrechnen zu müssen. Wählen Sie einige wenige Klausuren aus und lösen Sie diese unter simulierten Prüfungsbedingungen!

WEITERE ANMERKUNGEN

Meist gehören Prüfungen, die die Grundlagen der Investitionsrechnung zum Inhalt haben, zu den ersten Prüfungen im Studium oder der kaufmännischen Ausbildung. Deshalb erfolgen an dieser Stelle einige Anmerkungen und Hilfestellungen zur Bearbeitung von Klausuren.

PRÜFUNGSMODUS KLAUSUR

Klausurprüfungen in Einzelbearbeitung stellen artifizielle Situationen dar. Im Berufsleben werden Sie nur in absoluten Ausnahmefällen solchen Situationen ausgesetzt sein. Probleme werden i. d. R. im Team gelöst, das bedeutet, dass Sie Dritte fragen können oder zusätzliche Literatur konsultieren können. Die künstliche Umgebung im Rahmen einer Klausur soll dafür sorgen, dass die Prüfungsleistung individuell zuweisbar ist. Sinn und Zweck der Klausur besteht also darin, die Kenntnisse, Fertigkeiten bzw. die Transferleistung des einzelnen Prüflings zu beurteilen.

ABLAUF DER ÜBUNGSKLAUSUREN

Simulieren Sie den Ablauf bei der Bearbeitung der Übungsklausuren möglichst mit »echten« Prüfungsbedingungen. Halten Sie die Bearbeitungszeit ein und verwenden Sie nur die zugelassenen Hilfsmittel. Wenn Sie glauben, dass Sie sich nicht disziplinieren können, setzen Sie sich mit Kommilitonen in einen Raum. Die Hürde, die selbst vorgegebenen Regeln zu brechen, wenn mehrere gleichzeitig unter Prüfungsbedingungen die Übungsklausur bearbeiten, ist höher.

Bearbeiten Sie die Klausuren erst, wenn Sie die der Klausur zugrundeliegenden Themengebiete durchgearbeitet haben. Andernfalls steigt das »Frustrationslevel« und die Klausur ist »verbrannt« in dem Sinne, dass beim wiederholten Bearbeiten der »Überraschungseffekt« nicht mehr vorhanden ist.





ZEITLICHER UMFANG

Die nachfolgenden Übungsklausuren sind als einstündige Klausuren ausgelegt und umfassen jeweils 60 Punkte. Als Daumenregel gilt: Ein Punkt entspricht einer Minute. Einige Klausuren sind bewusst etwas länger gehalten, damit Sie lernen, unter Zeitdruck zu arbeiten. Ob eine Klausur »zu lang« oder »zu kurz« ist, ist meistens abhängig von der subjektiven Wahrnehmung. Haben Sie sich z. B. kurz vor Beginn der Klausur intensiv mit einem Thema befasst, das wesentlicher Bestandteil der Klausur ist, erscheint Ihnen die Klausur im Vergleich zu anderen Prüflingen eher »kurz«.

DOKUMENTATION DES LÖSUNGSWEGES

Dokumentieren Sie Ihren Lösungsweg sorgfältig. Der Weg ist das Ziel. Ist das Ziel (Ergebnis) falsch und ein Lösungsweg nicht vorhanden, können keine Punkte vergeben werden. Verwenden Sie für die Niederschrift einen dokumentenechten Stift. Kugelschreiber sind i. d. R. dokumentenecht, Füllfederhalter häufig nicht. Legen Sie Ihre Prüfung nicht mit Bleistift ab, da sonst leicht nachträglich Änderungen vorgenommen werden können. Sorgen Sie für eindeutige Aussagen in Ihren Lösungen. Mehrere Lösungen oder Lösungswege kosten Zeit und führen zu Irritationen beim Korrigieren.

Schreiben Sie beim Klausurtraining in jedem Fall die vollständige Lösung nieder. Die Dokumentation benötigt Zeit, die Sie auch in der eigentlichen Prüfung benötigen. Erst beim Ausformulieren Ihrer Lösung wird Ihnen klar, womit Sie noch Probleme haben oder wo noch Wissenslücken vorhanden sind.

KORREKTUR UND BEURTEILUNG

Korrigieren Sie Ihre Klausur auf Basis der in dieser Lektüre hinten aufgeführten Lösungshinweise selbst oder geben Sie die Klausur einem Freund / einer Freundin zur Korrektur. Mögliche Korrekturzeichen können sein:

- ✓ ≙ 1 Punkt
- ✗ ≙ 0,5 Punkte
- FF ≙ Folgefehler
- (✓) ≙ Folgefehler, aber 1 Punkt erhalten
- (✗) ≙ Folgefehler, aber 0,5 Punkte erhalten
- ∅ ≙ »fehlt« (z. B. bei leerer Seite oder fehlender Antwort)

Die Beurteilung hilft Ihnen, mögliche Schwachstellen in Ihrer Argumentation oder Darstellung Ihrer Lösung zu identifizieren.

Nachstehend finden Sie zwei Vorschläge für Bewertungsskalen. In *Skala 1* ist im Vergleich zu *Skala 2* ein etwas strengerer Maßstab hinterlegt. Die Punktabstände sind bei beiden Skalen äquidistant. So ändert sich bei *Skala 1* alle drei Punkte die Note. Bei *Skala 2* führen jeweils 2,5 Punkte zu einer Notenänderung. Bestanden ist die Klausur in jedem Fall bei Erreichen von 50% der Gesamtpunktzahl, also bei 30 Punkten.

Prolog

<i>Skala 1</i>		<i>Skala 2</i>		<i>Note</i>
<i>Punkte</i>		<i>Punkte</i>		
30	50%	30	50,00%	4,0
33	55%	32,5	54,17%	3,7
36	60%	35	58,33%	3,3
39	65%	37,5	62,50%	3,0
42	70%	40	66,67%	2,7
45	75%	42,5	70,83%	2,3
48	80%	45	75,00%	2,0
51	85%	47,5	79,17%	1,7
54	90%	50	83,33%	1,3
57	95%	52,5	87,50%	1,0
60	100%	60	100,00%	



AUFGABENSTELLUNGEN







KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den **12. Februar 2011**

Matrikelnummer:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Fachsemester:	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
Name:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vorname:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Studienfach:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – *deutlich lesbar* – ein.
- Die Klausur umfasst 5 Aufgaben und 14 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind 4 der 5 Aufgaben zu beantworten. Aufgabe 1 ist verpflichtend zu beantworten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (*Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.*)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt

Aufgabe	1	2	3	4	5	Σ
maximale Punktzahl	15	15	15	15	15	75
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 Finanzierung im Investitionskalkül (Pflichtaufgabe) (15 Punkte)

Zur Durchführung einer Investition ist zwingend eine Finanzierung erforderlich.

- a) Welche Möglichkeiten bestehen, die Finanzierung im Investitionskalkül zu berücksichtigen? (5 Punkte)
- b) Ermitteln Sie den Subventionswert der nachfolgend beschriebenen Sonderfinanzierung mit einem Tilgungsfreijahr in $t = 1$ und linearer Tilgung in $t = 2$ und $t = 3$ auf zwei Wegen:

t	0	1	2	3
<i>Finanzierung</i>	+100	0	-54	-55

Der Kapitalmarktzins am ansonsten vollkommenen und vollständigen Kapitalmarkt beträgt $i = 10\%$. (5 Punkte)

- c) Ein Experte behauptet:

»Eine Finanzierung ist stets empfehlenswert, wenn der geforderte Fremdkapitalzinssatz unter der Rendite des Investitionsprojekts liegt.«

Nehmen Sie Stellung zu dieser These. (5 Punkte)







Aufgabe 2 Berücksichtigung der Unsicherheit

(15 Punkte)

Während Ihres Studiums haben Sie gemeinsam mit Ihrem Mitbewohner ein Start-Up gegründet. Nach Beendigung Ihres Studiums erreicht Sie ein gut dotiertes Jobangebot einer Unternehmensberatung. Daher beschließen Sie, aus dem gemeinsam gegründeten Unternehmen auszusteigen und Ihren Anteil an Ihren Mitbewohner zu veräußern.

- a) Nachdem Sie sich intensiv mit der Prognose der künftig zu erwartenden Zahlungsströme aus Ihrer Beteiligung am Start-Up-Unternehmen beschäftigt haben, ermitteln Sie die folgenden Rahmendaten:

Umweltzustand	1	2	3	4
ewige Rente	10	15	23	28
Eintrittswahrscheinlichkeit	30%	20%	20%	30%

Zusätzlich ermitteln Sie nach langer Recherche einen Risikozuschlag von 2% für Ihre Branche. Der Zinssatz am vollkommenen und vollständigen Kapitalmarkt beträgt 5%. Berechnen Sie unter Berücksichtigung des genannten Risikozuschlages den Preis, den Sie für Ihren Anteil am Unternehmen verlangen werden. (3 Punkte)

- b) Ihr Mitbewohner hört sich Ihre Berechnung und Preisvorstellung geduldig an und äußert anschließend Folgendes:

»Du und deine komplizierten Berechnungen! Also ich habe mir auch meine Gedanken gemacht und bin zu dem Ergebnis gekommen, dass Dein Anteil 200 wert ist. Ich habe ja viel einfacher mit einer sicheren Zahlung gerechnet – da brauche ich keine undurchsichtigen Risikozuschläge zum Zins!«

Erläutern und berechnen Sie, wie Ihr Mitbewohner – im Gegensatz zu Ihnen – bei seiner Berechnung vorgegangen ist. Was sagt das Ergebnis über Ihre Risikoeinstellungen und die Ihres Mitbewohners aus? Ermitteln Sie seinen Risikozuschlag. (7 Punkte)

- c) Skizzieren Sie, wie beim vereinfachten Ertragswertverfahren, das bei der Erbschaftsteuer Anwendung findet, der Diskontierungszinssatz für die Unternehmensbewertung ermittelt wird. Nehmen Sie kritisch Stellung! (5 Punkte)







Aufgabe 3 »Sale and Lease Back«

(15 Punkte)

Um Liquiditätsprobleme zu vermeiden, überlegt sich das Bayreuther Szenelokal »Richter« seine Kühlanlage an eine Leasinggesellschaft zu verkaufen und wieder zurückzumieten (»Sale and Lease Back«). Die Leasinggesellschaft unterbreitet folgendes Angebot:

- Verkauf der Kühlanlage zum Restbuchwert i. H. v. 5 000 EUR (Restnutzungsdauer 5 Jahre),
- Zurückmieten der Kühlanlage für 3 nachschüssige Leasingraten i. H. v. 1 500 EUR,
- Kaufoption nach 3 Jahren i. H. v. 2 000 EUR.

- a) Erläutern Sie kurz mögliche Vorzüge von »Sale and Lease Back«! (3 Punkte)
- b) Der Geschäftsführer des Szenelokals kommt eines Abends mit der Bitte auf Sie zu, das Angebot der Leasinggesellschaft zu prüfen. Berechnen Sie den Kapitalwert des Angebots »Sale and Lease Back« und vergleichen Sie es mit der Nullalternative. Gehen Sie davon aus, dass der Leasinggeber das Vermögenobjekt bilanzieren muss. Sollte das Bayreuther Szenelokal das Angebot annehmen? Lösungshinweise: Kapitalmarktzins $i = 10\%$, Steuersatz $s = 25\%$, lineare Abschreibung. (8 Punkte)
- c) Nach Prüfung des »Sale and Lease Back«-Angebots legen Sie dem Geschäftsführer Ihre Ergebnisse vor. Um eine gute Verhandlungsbasis gegenüber der Leasinggesellschaft zu haben, möchte der Geschäftsführer zusätzlich von Ihnen wissen, wie die Leasingraten anzupassen wären, damit beide Alternativen gleichwertig sind. Ermitteln Sie die kritische Leasingrate vor Steuern! (4 Punkte)









Aufgabe 4 Altersvorsorge

(15 Punkte)

Sie erhalten in $t=0$ ein zusätzliches Bruttogehalt von 5 000 EUR. Dieses Zusatzgehalt wollen Sie jedoch noch nicht heute konsumieren, sondern bis $t=5$ gewinnbringend anlegen. Ihr Steuersatz beträgt einheitlich 25%. Dazu bietet Ihnen Ihr Anlageberater drei verschiedene Anlageformen an:

1. Eine privat gezeichnete Normalanleihe mit einer Verzinsung von 6%; die anfallenden Zinsen werden laufend besteuert und nach Abzug der Steuer wieder angelegt.
2. Ein privat gezeichneter Zerobond mit einer Emissionsrendite von 6%.
3. Eine vollständig nachgelagert besteuerte Anlageform mit einer Verzinsung von 6%.
 - a) Wie entscheiden Sie sich, wenn Steuern nicht berücksichtigt werden (verbale Antwort genügt)? (3 Punkte)
 - b) Welche Anlageform würden Sie unter Berücksichtigung der Steuerwirkungen bevorzugen? Vergleichen und interpretieren Sie die Ergebnisse mit und ohne Steuerberücksichtigung. (6 Punkte)
 - c) Veranschaulichen Sie die Ergebnisse aus b) schematisch anhand einer Graphik. (2 Punkte)
- d) Sie verhandeln mit Ihrem Anlageberater, da Sie den am Planungshorizont aufgelaufenen Betrag nicht einmalig in $t=5$, sondern lieber über drei Perioden hinweg konsumieren möchten. Anstelle der Auszahlung des angesparten Betrags in $t=5$ soll dieser jetzt – bei gleichbleibender Verzinsung – gleichmäßig über drei Jahre (d. h. von $t=6$ bis $t=8$) ausgezahlt werden. Gehen Sie beim Zero-Bond davon aus, dass die in $t=5$ erlösten Mittel in eine Normalanleihe investiert werden. Mit welchen Rückflüssen durch die drei Anlageformen können Sie nach Steuern rechnen? (4 Punkte)







Aufgabe 5 Unternehmensbewertung

(15 Punkte)

Die Bewertung eines Unternehmens ist grundsätzlich zukunftsbezogen durchzuführen, wobei die zukünftigen Erfolge und der anzuwendende Diskontierungssatz die zentralen Wertdeterminanten sind. Skizzieren Sie anhand eines Schaubilds die verschiedenen Vorgehensweisen zur Ermittlung der relevanten Zukunftsgrößen. (15 Punkte)









Aufgabe 1 *Beurteilung von Einzelprojekten*

(15 Punkte)

Als Mitglied einer studentischen Unternehmensberatung werden Sie von einer Bayertheer Brauerei engagiert, um das nachstehende Investitionsprojekt zu beurteilen.

t	0	1	2
<i>Investitionsobjekt</i>	-400	+120	+380

Darüber hinaus bekommen Sie noch folgende Informationen:

- Die Brauerei gehört den Brüdern Rudi (zu 25%) und Franz (zu 75%),
 - in $t=0$ stehen freie Mittel in Höhe von 400 zur Verfügung,
 - Rudi möchte bereits heute (in $t=0$) möglichst großen Luxus genießen,
 - Franz beabsichtigt, erst in zwei Jahren (in $t=2$) einen möglichst großen Betrag für seine geplante Weltreise zu entnehmen,
 - Steuern sind nicht zu berücksichtigen.
- a) Würden Sie den Brüdern empfehlen, die Investition durchzuführen, wenn Kredite jederzeit zu 15% in beliebiger Höhe aufgenommen und freie Mittel jederzeit in beliebiger Höhe zu 10% angelegt werden können? Begründen Sie Ihre Empfehlung durch geeignete Berechnungen! (10 Punkte)
- b) Ändert sich Ihre unter Teilaufgabe a) ausgesprochene Empfehlung, wenn Kreditaufnahme und Geldanlage jederzeit und in beliebiger Höhe einheitlich zu 10% durchgeführt werden können (Berechnung und verbale Erläuterung erforderlich)? (5 Punkte)







Aufgabe 2 *Auswahlentscheidungen*

(15 Punkte)

Sie verfügen über frei verfügbares Einkommen in Höhe von 600, das Sie investieren wollen. Dazu stehen zwei nicht wiederholbare Investitionen A und B zur Auswahl. Der Kapitalmarktzins beträgt 10%, Steuern sind nicht zu berücksichtigen.

	$t=0$	$t=1$	r	$C_0^{10\%}$
A	-400	+500		
B	-600	+732		

- Die beiden Investitionen schließen sich gegenseitig aus, sind nicht wiederholbar und unteilbar. Für welche Investition entscheiden Sie sich? Berechnen Sie dazu die interne Rendite und den Kapitalwert der Investitionsalternativen. Begründen Sie ausführlich die widersprüchliche Aussage von Kapitalwert und interner Rendite der Investitionen! (9 Punkte)
- Skizzieren Sie die beiden Investitionskurven graphisch! (3 Punkte)
- Wie ändert sich Ihre Entscheidung, wenn die Prämissen »Unteilbarkeit« und »Ausschließlichkeit« aufgehoben werden? (3 Punkte)









Aufgabe 3 *Sale and Lease Back*

(15 Punkte)

Ihrem Unternehmen wird das Angebot unterbreitet, das Geschäftsfahrzeug in $t=0$ an eine Leasinggesellschaft zu verkaufen und für die nächsten drei Jahre zurückzuleasen (Sale and Lease Back).

Die von der Leasinggesellschaft geforderte Leasingrate beträgt 4 000 EUR und ist nachschüssig zu zahlen. Der Restbuchwert in $t=0$ beträgt 9 000 EUR. Der allgemeine Zustand des Fahrzeugs ist außerordentlich gut, weshalb die Leasinggesellschaft bereit ist, einen Verkaufspreis von 12 000 EUR zu zahlen. Falls Sie das Angebot nicht annehmen, würden Sie das Fahrzeug nach drei Jahren zum Zeitpunkt $t=3$ verkaufen. Auch in den Folgeperioden könnte ein Verkaufspreis von 3 000 EUR über dem jeweiligen Restbuchwert erzielt werden.

Das Fahrzeug hat eine Restnutzungsdauer von 3 Jahren und wird linear abgeschrieben.

Der Kapitalmarktzins beträgt 10%, der Steuersatz 30%.

- Welche Gründe sprechen generell für oder gegen die Durchführung einer »Sale-and-Lease-Back-Transaktion«? (3 Punkte)
- Berechnen Sie den Kapitalwert des Angebots »Sale and Lease Back«! Soll das Angebot angenommen werden? (9 Punkte)
- Bei welchem erzielbaren Verkaufspreis in $t=0$ wären beide Alternativen gleichwertig? (3 Punkte)









Aufgabe 4 Unternehmensbewertung

(15 Punkte)

Bei dem 5-EUR-Business-Wettbewerb haben Kommilitonen von Ihnen einen gut gehenden Onlineshop für Bayreuth-Fan-T-Shirts aufgebaut. Nach Ende ihres Studiums beschließen sie, das aufgebaute Unternehmen zu veräußern. Da sie sich nicht sicher sind, welchen Wert das Unternehmen besitzt, fragen die Kommilitonen Sie um Rat.

- a) Berechnen Sie anhand der folgenden Angaben auf Basis der angepassten Gewinnreihe den Barwert des Unternehmens zum 1. Januar 2011 ($t=0$):
- Gehen Sie von einer auf 4 Jahre begrenzten Laufzeit Ihres Unternehmens aus.
 - Der prognostizierte Umsatz (zugleich zahlungswirksam) in $t=1$ bis $t=4$ beträgt 8 000 EUR.
 - Für das Beflocken und Bedrucken der T-Shirts wurde in $t=0$ eine Maschine für 3 600 EUR angeschafft (Nutzungsdauer 4 Jahre, lineare Abschreibung).
 - In $t=1$ werden unbedruckte T-Shirts für 1 500 EUR gekauft (bar), von denen zunächst T-Shirts im Wert von 300 EUR als Reserve auf Lager gelegt werden. Die restlichen T-Shirts werden in $t=1$ verbraucht. In $t=2$ bis $t=4$ werden T-Shirts im Wert von 1 200 EUR gekauft (bar), die in jeder Periode auch vollständig verbraucht werden. In $t=4$ wird festgestellt, dass die ursprünglich auf Lager gelegten T-Shirts aufgrund mangelhafter Lagerung unbrauchbar geworden sind. Sie werden ohne weitere Kosten entsorgt.
 - Der allgemeine Kalkulationszins beträgt 10%. (8 Punkte)
- b) Als Sie Ihre Kalkulation vorlegen, wendet einer Ihrer Kommilitonen folgendes ein:

»Also ich kann mich erinnern, dass wir immer mit den Zahlungsströmen rechnen sollten, da die Ermittlung des Barwertes mit den Gewinnreihen stets zu falschen Ergebnissen führt!«

Berechnen Sie den Barwert des Unternehmens auf Basis der Zahlungsreihe und nehmen Sie verbal Stellung zu seiner These. Erläutern Sie Ihre Rechenmethode aus Teilaufgabe a). (7 Punkte)









Aufgabe 5 *Unternehmensbewertung*

(15 Punkte)

Im Rahmen der Unternehmensbewertung sind bei eigentümergeführten Unternehmen, ohne speziellen Ausweis von Geschäftsführergehältern, kalkulatorische Kosten für das gebundene Kapital und den Einsatz als Geschäftsführer zu berücksichtigen. In welcher Höhe sollen diese Kosten aus Sicht des Verkäufers und des potenziellen Käufers angesetzt werden? Begründen Sie Ihre Antwort ausführlich!







KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 11. Februar 2012

Matrikelnummer:

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fachsemester:

--	--

Name:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vorname:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Studienfach:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – deutlich lesbar – ein.
- Die Klausur umfasst 5 Aufgaben und 18 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind 4 der 5 Aufgaben zu beantworten. Aufgabe 1 ist verpflichtend zu beantworten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt

Aufgabe	1	2	3	4	5	Σ
maximale Punktzahl	15	15	15	15	15	75
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 Unternehmensbewertung (Pflichtaufgabe) (15 Punkte)

Die moderne Unternehmensbewertung ist eine am Zukunftserfolg orientierte Rechnung.

- a) Erstellen Sie eine Skizze, wie die relevanten Zukunftserfolge ermittelt werden können. (5 Punkte)
- b) Zukunftserfolge können als zukünftige Zahlungsreihe (Cashflow-Reihe) oder als Gewinnreihe ermittelt werden. Zeigen Sie für den nachstehenden Modellfall durch Ergänzung der Lösungstabelle, dass Zahlungs- und Gewinnreihe mit den notwendigen Modifikationen zu identischen Unternehmenswerten jeweils zu Beginn der Periode $t=0$ und der Periode $t=2$ führen.

Modellfall: Unternehmensbewertung mit Gewinnen (Sonderabschreibung 50%)

Geplant ist die Gründung eines zeitlich auf 2 Jahre limitierten Unternehmens. Gegeben ist eine Anlageinvestition mit der Zahlungsreihe $(-1\ 000; +700; +700)$. Zulässig ist eine Sonderabschreibung von 50% der Anschaffungskosten, ansonsten gilt die lineare Abschreibung.

In Periode $t=1$ ist eine Rückstellung für eine Garantieleistung von 150 zu bilden, die in Periode $t=2$ auch ausbezahlt wird.

Die Kongruenzbedingung ist erfüllt. Der Kapitalmarktzins beträgt 10%.

Ermitteln Sie die Unternehmenswerte in $t=0$ und $t=2^*$. (7 Punkte)

LÖSUNGSVORLAGE

	$t=0$	$t=1$	$t=2^*$	$t=2$	Totalerfolg
Anlageobjekt	-1 000	700		700	
Abschreibung		-750		-250	
Buchwert	1 000	250		0	
Garantieleistung (Aufwand)		-150			
Garantieleistung (Auszahlung)				-150	
Garantieverpflichtung (Buchwert)		-150		0	
Zahlungsreihe	-1 000	700		550	+250
Gewinnreihe					
modifizierte Gewinnreihe					

- c) Die Berücksichtigung der individuellen Risikoneigung kann durch die Verwendung der sicherheitsäquivalenten Zahlungsreihe oder des Risikozinses erfolgen. Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Sicherheitsäquivalent und dem Risikozins
- bei einer *ewigen* (nachsüssigen) Zahlungsreihe mit konstanten Zahlungsüberschüssen,
 - bei einer *5-jährigen* (nachsüssigen) Zahlungsreihe mit konstanten Zahlungsüberschüssen?
- (3 Punkte)









Aufgabe 2 *Interne Zinsfußmethode und Auswahlentscheidungen* (15 Punkte)

- a) Investor M. Basler bittet Sie bei der Beurteilung des folgenden Investitionsprojekts um Hilfe:

t	0	1	2
<i>Investition A</i>	-300	+204	+177

Dem Investor stehen Mittel in ausreichender Höhe zur Verfügung. Der Kapitalmarktzins beträgt $i = 10\%$, Steuern sind nicht zu berücksichtigen. Berechnen Sie den Kapitalwert und die interne Verzinsung der Investition A. Soll die Investition durchgeführt werden? (Begründung erforderlich!) (3 Punkte)

- b) Erläutern Sie anhand einer Graphik und unter Bezugnahme auf die in Teilaufgabe a) ermittelten Ergebnisse, warum die interne Zinsfußmethode auch als indirekte Methode zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit einer Investition herangezogen werden kann! (3 Punkte)
- c) Erläutern Sie, was unter der internen Rendite einer Investition zu verstehen ist und diskutieren Sie, ob stets ein eindeutiges Ergebnis ermittelt werden kann. (3 Punkte)
- d) Der Investor hat nun – neben der Investition A – eine weitere Investitionsalternative (Investition B) zur Verfügung.

t	0	1	2
<i>Investition B</i>	-500	+70	+570

Gehen Sie davon aus, dass sich die beiden Investitionsalternativen gegenseitig ausschließen. Welche Investition würden Sie durchführen? (Ausführliche Begründung erforderlich!) (6 Punkte)











Aufgabe 3 *Sale and Lease Back*

(15 Punkte)

Der Bielefelder Bauunternehmer Ansgar B. erwägt, einen seiner Baukräne zu veräußern und anschließend wieder zurückzuleasen.

- a) Nennen und erläutern Sie knapp drei Ziele, die durch eine solche Transaktion verfolgt werden können! (3 Punkte)
- b) Der Vertreter einer Leasinggesellschaft präsentiert dem Unternehmer das folgende Angebot:
- Verkauf des Krans zum Restbuchwert i. H. v. 100 000 EUR. Die Restnutzungsdauer des Krans beträgt 4 Jahre.
 - Leasinglaufzeit 3 Jahre.
 - Nachschüssig zu zahlende Leasingrate i. H. v. 33 000 EUR pro Jahr.
 - Kaufoption nach 3 Jahren zu dem sich in diesem Zeitpunkt ergebenden Restbuchwert. Es wird linear abgeschrieben.

Der Kapitalmarktzins betrage 10% und der relevante Steuersatz sei 25%.

Empfehlen Sie dem Unternehmer, das Angebot anzunehmen? (8 Punkte)

- c) Ansgar B. ist entschlossen, Ihrer Empfehlung zu folgen und greift zum Telefon, um dem Vertreter seine Entscheidung mitzuteilen. In diesem Moment ruft ihn jedoch der Vertreter einer anderen Leasinggesellschaft an, um ihm ebenfalls ein Leasing-Angebot zu unterbreiten. Wie hoch müsste – unter sonst gleichen Vertragsbedingungen – die Leasingrate bemessen sein, damit Sie dem Bauunternehmer B. empfehlen, sich für das neue Angebot zu entscheiden? (4 Punkte)







Aufgabe 4 Berücksichtigung von Steuern im Investitionskalkül (15 Punkte)

Uli H., Manager eines kleinen Fußballvereins, ist seit Monaten auf der Suche nach einem neuen Bratwurstgrill für das Vereinsheim. In der Zeitung findet er ein Angebot, dessen Daten der folgenden Tabelle entnommen werden können:

t	0	1	2	3
Zahlung bei Anschaffung (in TEUR)	-100			
Nachträgliche Anschaffungskosten (in TEUR)			-80	
Laufende Zahlungsüberschüsse (in TEUR)		0	0	+220

Der Kapitalmarktzins beträgt 10%.

- Lohnt sich die Investition in einer Welt ohne Steuern? (2 Punkte)
- Oli K., ein ehemaliger Spieler und jetziger Berater des Vereins, ist der Meinung, dass sich durch den Einbezug von Steuern ins Investitionskalkül die ursprüngliche Entscheidung aus Teilaufgabe a) nicht ändert. Nehmen Sie – rechnerisch und verbal – Stellung zur Meinung von Oli K.! Gehen Sie dabei von einer linearen Abschreibung über 3 Jahre und einem Steuersatz von 50% aus. Wie erklären Sie Oli K. das vorliegende Ergebnis und dessen Ursachen? (7 Punkte)
- In einer Diskussion zwischen Uli H. und Oli K. stellt Letzterer folgende These auf:
»Die Rendite einer Investition ist unabhängig vom gewählten Abschreibungspfad!«

Nehmen Sie kritisch Stellung zu dieser These und unterstützen Sie Ihre Ausführungen durch zwei – auf obige Investition basierende – Beispielrechnungen!

(6 Punkte)









Aufgabe 5 Simulation

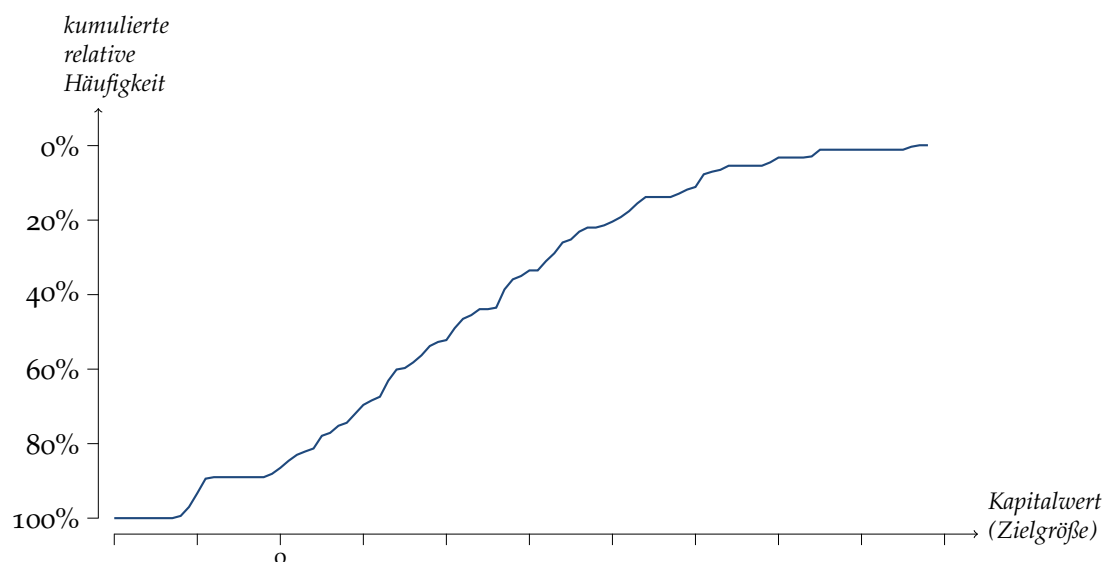
(15 Punkte)

Eine Bayreuther Gastronomin überlegt, in einem kürzlich eröffneten Erweiterungsbau einer Universität, eine Cafeteria zu betreiben und kleine Gerichte zu verkaufen. Von einem Bekannten hört sie, dass zur Beurteilung ihres Vorhabens eine »Monte-Carlo-Simulation« dienlich wäre. Auf Grundlage der nachfolgenden Eingangsdaten der Simulation ...

Einflussgrößen	Mögliche Ausprägungen		
Anschaffungsauszahlung	3 000	3 250	3 500
Absatzmenge (pro Jahr)	8 000	9 500	11 000
Variable Stückkosten	1,50	1,80	2,10
Verkaufspreis pro Stück	2	2,5	3
Laufzeit (in Jahren)	2	3	
Kapitalmarktzins	10%	10%	10%

Hinweis: Nehmen Sie an, dass die Einflussgrößen unabhängig voneinander seien und die Ausprägungen der Einflussgrößen gleich verteilt sind.

... macht sich der Bekannte sogleich daran, eine Simulation durchzuführen. Als Zielwert wählt er den Kapitalwert aus und legt ihr das ebenfalls abgebildete graphische Ergebnis vor. Allerdings lässt er sie leider über die Aussage im Unklaren.



- a) Erläutern Sie die Ziele einer »Monte-Carlo-Simulation«. (3 Punkte)
- b) Interpretieren Sie das vorliegende Profil und erläutern Sie, welche Fragestellungen mit Hilfe eines solchen beantwortet werden können. Geben Sie zudem eine Empfehlung ab, ob die Gastronomin ihr Vorhaben verwirklichen sollte. (6 Punkte)
- c) Trotz Ihrer Erläuterungen ist sich die Gastronomin unschlüssig, ob sie die Cafeteria eröffnen sollte oder nicht. Zusätzlich bittet sie Sie, zu ermitteln, welchen Wert die Zielgröße im besten, schlechtesten und in einem durchschnittlichen Fall annehmen könnte. (6 Punkte)









KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 5. Mai 2012

Matrikelnummer:

Fachsemester:

Name:

Vorname:

Studienfach:

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – *deutlich lesbar* – ein.
- Die Klausur umfasst 5 Aufgaben und 12 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind 4 der 5 Aufgaben zu beantworten. Aufgabe 1 ist verpflichtend zu beantworten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt

Aufgabe	1	2	3	4	5	Σ
maximale Punktzahl	15	15	15	15	15	75
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 Unternehmensbewertung (Pflichtaufgabe)

(15 Punkte)

- a) Im Verlauf des Halbfinalspiels der Fußball-Champions-League bietet der Geschäftsmann Florentino P. seinem Münchner Kollegen Karl-Heinz R. eines seiner Unternehmen für 600 zum Kauf an. Er reicht ihm zudem ein Papier mit den folgenden Eckdaten des betreffenden Objektes:
- Unterstellte Laufzeit des Unternehmens: 5 Jahre
 - Prognostizierte (unmittelbar zahlungswirksame) Umsatzerlöse (UE) und Aufwendungen (ohne Abschreibungen) (Au):

t	0	1	2	3	4	5
UE_t		300	350	400	420	320
Au_t		-60	-90	-120	-132	-72

- Zusätzlich befinden sich im Zeitpunkt $t=0$ Waren im Wert von 200 auf Lager. Der Lagerbestand kann gleichmäßig bis zum Zeitpunkt $t=5$ abgebaut werden.
- Notwendiger Kauf einer Produktionsmaschine im Zeitpunkt $t=0$ zum Preis von 250 und mit einer Nutzungsdauer von 5 Jahren (lineare Abschreibung).
- Kalkulationszins: 10%

Ermitteln Sie den Unternehmenswert auf Basis der (modifizierten) Gewinnreihe! Sollte Karl-Heinz R. das Angebot annehmen? (9 Punkte)

- b) Florentino wirft einen kurzen Blick auf Ihre Rechnung und zweifelt an der Korrektheit. Seiner Meinung nach müsse sich eine jedwede Unternehmensbewertung an den Zahlungsgrößen orientieren und daher könnten Ihre Berechnungen nicht stimmen. Klären Sie Florentino auf, unter welchen Bedingungen eine Unternehmensbewertung auf Basis der Gewinnreihe zu einem korrekten Ergebnis führen kann. Erläutern Sie zudem, warum diese Vorgehensweise zum gleichen Ergebnis führt wie eine Unternehmensbewertung auf Basis von Zahlungsgrößen. (6 Punkte)









Aufgabe 2 *Beurteilung von Einzelprojekten*

(15 Punkte)

Ihr Freund F bekommt von seinem Onkel 100 EUR geschenkt, über die er frei verfügen kann. Nun fragt er sich, ob er die folgende Investition durchführen soll:

t	0	1	2
<i>Investition</i>	-100	+10	+112

Freund F ist noch unentschlossen, ob er sich bereits »heute mal was leisten soll« (Barwert) oder erst in 2 Jahren (Endwert).

- Berechnen Sie die interne Verzinsung der Investition! (2 Punkte)
- Raten Sie Ihrem Freund F die Investition durchzuführen, wenn Kapital zu 10% angelegt und zu 10% in unbeschränkter Höhe aufgenommen werden kann? Begründen Sie Ihre Empfehlung! (5 Punkte)
- Ändert sich Ihre Empfehlung, wenn nun Habenzinsen von 10% und Sollzinsen von 12% gelten (Berechnung und Begründung erforderlich)? (8 Punkte)







Aufgabe 3 *Leasing*

(15 Punkte)

- a) Angesichts des verfrüht ausgebrochenen Sommers beschließen Sie, sich mit einem Eiswagen auf dem Rondell der Uni neben Ihrem Studium selbständig zu machen. Bei Ihrer Recherche stoßen Sie auf einen Anbieter für komplett ausgestattete und motorisierte Eiswagen. Dabei wird Ihnen angeboten, den Eiswagen entweder zu kaufen oder zu leasen. Folgende Informationen liegen Ihnen vor (Kapitalmarktzins $i = 10\%$, relevanter Steuersatz $s = 30\%$):

1. Alternative Kauf

- Kaufpreis: 25 000 EUR
- Nutzungsdauer: 8 Jahre

2. Alternative Leasing

- Jährliche, nachschüssige und beim Leasingnehmer abzugsfähige Leasingrate: 5 042 EUR
- Kaufoption nach 5 Jahren (in $t = 5$) zum sich im Kaufzeitpunkt ergebenden Restbuchwert.

Für welche Alternative entscheiden Sie sich?

(9 Punkte)

- b) Angesichts des Ergebnisses aus Teilaufgabe a) beschließen Sie, mit dem Anbieter nachzuverhandeln, entscheiden sich aber bereits für die Alternative Leasing. Nach umfangreichen Telefonaten teilt Ihnen der Verkaufsleiter für Eiswagen mit, dass beim Leasing nur bei der Kaufoption ein gewisser Spielraum besteht, Ihnen entgegenzukommen. Nun hat Ihre Großmutter von Ihrem Vorhaben erfahren und stellt Ihnen 18 000 EUR für Ihr Vorhaben zur Verfügung. Diese Summe teilen Sie dem Verkaufsleiter als maximalen Barwert mit, die Sie die Alternative Leasing kosten darf. Welchen Betrag darf die Kaufoption in $t = 5$ nicht übersteigen, damit der Barwert von 18 000 EUR erreicht wird? Gehen Sie dabei ausnahmsweise davon aus, dass eine Kaufoption unterhalb des steuerlichen Restbuchwertes verhandelt werden kann und dass es bei der Einstufung des Sachverhalts als Leasing bleibt.

(6 Punkte)







Aufgabe 4 Altersvorsorge

(15 Punkte)

Aufgrund der hervorragenden Geschäftslage erhält der langjährige Einkaufsdirektor Heinrich L. von seinem Arbeitgeber in $t=0$ eine einmalige Sonderzahlung in Höhe von 10 000 EUR. Er will dieses Zusatzgehalt gewinnbringend anlegen und im Zeitpunkt seiner Pensionierung in zehn Jahren ($t=10$) nutzen. Der Einkommensteuersatz beträgt bei Zahlung der Summe 40%, Zinseinkünfte unterliegen einem Steuersatz von 25%. Herrn L. stehen folgende Anlagemöglichkeiten zur Auswahl:

1. Ein Zerobond mit einer Emissionsrendite von 4%.
 2. Eine Normalanleihe mit einer Verzinsung von 4%; die anfallenden Zinsen werden laufend besteuert und wieder angelegt.
 3. Eine Kapitallebensversicherung (Neuvertrag) mit hälftig steuerfreien Zinsen und einer garantierten Verzinsung in Höhe von 4%.
 4. Eine alternative Anlageform, bei der das Zusatzgehalt nicht sofort ausgezahlt wird, sondern beim Arbeitgeber auf einem Sonderkonto einbehalten und mit 4% verzinst wird. Die Auszahlung des Kapitalstocks und der Verzinsung erfolgt in $t=10$ und wird vollständig mit dem Einkommensteuersatz besteuert.
- a) Welche Anlageform würden Sie Herrn L. empfehlen, um einen möglichst hohen Vermögensendwert in $t=10$ zu erzielen? (7 Punkte)
 - b) Herr L. rechnet mit einem höheren Einkommensteuersatz zum Zeitpunkt $t=10$. Welche Auswirkungen ergeben sich aufgrund einer derartigen Veränderung für die oben dargestellten Anlagemöglichkeiten? Bei welchem Einkommensteuersatz würde sich die in a) ausgesprochene Empfehlung ändern? (5 Punkte)
 - c) Die steuerliche Behandlung von Anlageform 4. als aufgeschobene Zahlung (deferred payment) beim Arbeitgeber sei anerkannt. Erklären sie kurz, welcher finanzielle Vorteil sich daraus für das Unternehmen im Gegensatz zu einer Sofortauszahlung in $t=0$ ergeben kann (keine Berechnungen erforderlich). (3 Punkte)







Aufgabe 5 *Berücksichtigung von Unsicherheit*

(15 Punkte)

Ihr Freund F, ein leidenschaftlicher Fan von Sportwetten, sieht ein interessantes Angebot im Internet. Je nach Ausgang des Champions-League-Finales (FC Bayern gewinnt in der Regelzeit von 90 Minuten, FC Bayern gewinnt in der Verlängerung, FC Bayern gewinnt im Elfmeterschießen) erhält F die nächsten drei Jahre eine Zahlung von 70 (Wahrscheinlichkeit: 25%), 95 (Wahrscheinlichkeit: 50%) oder 105 (Wahrscheinlichkeit: 25%).

- a) Freund F kommt mit der Bitte auf Sie zu, seinen maximalen ökonomisch begründbaren Wetteinsatz zu berechnen. Als Hobby-Investitionsrechner machen Sie sich sofort an die Arbeit und ermitteln auf Basis der persönlichen Risikoeinstellung von F einen Wert i. H. v. 261,12. Der sichere Zins i beträgt 10%. Wie hoch ist aufgrund dieser Angaben das Sicherheitsäquivalent von F? Welche Aussagen können bezüglich seiner persönlichen Risikoeinstellung getroffen werden? (6 Punkte)
- b) Ermitteln Sie nun den risikoangepassten Zinssatz! (5 Punkte)
- c) Der Kollege K ermittelt für Freund F – im Gegensatz zu Ihnen – einen maximal ökonomisch begründbaren Wetteinsatz i. H. v. 226,93.
 - Wo liegt der Fehler in der Berechnung von K? (Berechnung und kurze Begründung erforderlich!)
 - In welchem Fall würde die Vorgehensweise von K zum richtigen Ergebnis führen? (keine Berechnung erforderlich!) (4 Punkte)







KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 9. Februar 2013

Matrikelnummer:

--	--	--	--	--	--	--

 Fachsemester:

--	--

Name:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vorname:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Studienfach:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – *deutlich lesbar* – ein.
- Die Klausur umfasst 5 Aufgaben und 12 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind 4 der 5 Aufgaben zu beantworten. Aufgabe 1 ist verpflichtend zu beantworten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

<i>Wird vom Dozenten ausgefüllt</i>						
Aufgabe	1	2	3	4	5	Σ
maximale Punktzahl	15	15	15	15	15	75
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 Unternehmensbewertung (Pflichtaufgabe)

(15 Punkte)

Für ein geplantes Unternehmen haben Sie folgende Einzahlungsprognosen:

t	0	1	2	3	4	5 ... ∞
Zahlungsüberschüsse in TEUR (in gleicher Periode auch erfolgswirksam)		+50	+70	+70	+60	+50

Für das Unternehmen benötigen Sie lediglich eine Maschine, die Sie zum Zeitpunkt $t=0$ für 200 TEUR anschaffen und über vier Jahre abschreiben. Ab $t=5$ müssen Sie für die Instandhaltung der Maschine jährlich 20 TEUR investieren, die Sie sofort als Aufwand verrechnen. Zudem gehen Sie ab $t=5$ vereinfachend von konstanten ewigen Rückflüssen aus.

Der Kalkulationszins beträgt 10%. Weitere Aspekte (z. B. Steuern) sind nicht zu berücksichtigen. Alle Größen seien sicher.

- a) Ein Interessent unterbreitet Ihnen (noch bevor Sie die Maschine gekauft haben) folgendes Angebot:

»Ich biete Ihnen den Barwert aller zukünftigen Gewinne aus dem Unternehmen, also 243,29 TEUR!«

Wie hat der Kaufinteressent gerechnet und sollten Sie das Angebot annehmen (nachvollziehbare Rechnung erforderlich)? (10 Punkte)

- b) Ein hinzugezogener Berater behauptet, die Berechnung von Unternehmenswerten durch Abzinsung von Gewinnen sei unsinnig. Kann man dennoch, wenn man entsprechende Modifikationen einbaut, auf der Basis diskontierter Gewinne zu ökonomisch sinnvollen Ergebnissen kommen? Begründen Sie und zeigen Sie dies anhand einer Rechnung. (5 Punkte)







Aufgabe 2 *Investition und Sonderfinanzierungen*

(15 Punkte)

Der Vorstand der Zeppelin AG plant eine Erweiterungsinvestition in eine neue Fertigungsmaschine, für die folgender Zahlungsstrom prognostiziert wird (in EUR):

t	0	1	2	3	4
laufende Überschüsse	-270 000	+50 000	+70 000	+130 000	+140 000
Veräußerungserlös					+30 000

Sie werden gebeten, den Vorstand bei der Investitionsbeurteilung zu unterstützen. Hierfür liegen Ihnen weiterhin folgende Daten vor:

- Die Nutzungsdauer der Maschine wird mit 4 Jahren veranschlagt.
 - Es herrscht ein vollkommener und vollständiger Kapitalmarkt mit einem einheitlichen Zinssatz von 10%.
- a) Wie beurteilen Sie die Erweiterungsinvestition (ohne Berücksichtigung von Steuerwirkungen)? (2 Punkte)
- b) Neben der Finanzierung über den Kapitalmarkt stehen Ihnen alternativ zwei Sonderfinanzierungen einer staatsnahen Förderbank zur Verfügung, die jeweils bis zum Zeitpunkt $t = 4$ getilgt werden müssen:

Sonderkredit 1: Kreditsumme 270 000 EUR, annuitätische Zins- und Tilgungszahlungen, Zinssatz 7% p. a.

Sonderkredit 2: Kreditsumme 270 000 EUR, lineare Ratentilgung mit zins- und tilgungsfreiem ersten Jahr ($t = 1$), Zinssatz 9% p. a.

Für welche Sonderfinanzierung sollte sich die Zeppelin AG entscheiden?

Erklären Sie die auftretenden Differenzen.

(13 Punkte)







Aufgabe 3 Ertragsteuerparadoxon

(15 Punkte)

Nach dem von Dieter Schneider »entdeckten« Ertragsteuerparadoxon, kann eine vor Ertragsteuern unvorteilhafte Investition bei Einbeziehung der Erfolgsteuern und tatsächlich zu leistenden Steuerzahlungen, nach Erfolgsteuern vorteilhaft werden.

- a) Nennen Sie die zentralen Ursachen für das Entstehen derartiger, volkswirtschaftlich nicht erwünschter Ertragsteuerparadoxa. (5 Punkte)
- b) Mit Anwendung der »Kapitalbindungsänderungs-Abschreibung« – auch »interne-Zinsfuß-Abschreibung« genannt – lassen sich die unerwünschten Ertragsteuerparadoxon-Fälle vermeiden. Erläutern Sie diese besondere Abschreibungsform an nachfolgendem Beispiel und ermitteln Sie die Nachsteuerrendite. (10 Punkte).

<i>t</i>	0	1	2	3
Z_t	-3 000	0	2 000	1 760
EW_t	[3 000]	[3 288,82]	[1 605,44]	[0]
EWA_t		(+288,82)	(-1 683,38)	(-1 605,44)
BMG_t		(+288,82)	(+316,62)	(+154,56)
S_t		-144,41	-158,31	-77,28
$Z_{s,t}$	-3 000	-144,41	1 841,69	1 682,72

Z = Zahlungsüberschüsse, EW = Ertragswert, EWA = Ertragswertabschreibung, BMG = steuerliche Bemessungsgrundlage, S = Steuerzahlung

Der Kapitalwert vor Steuern beträgt -24,79 bei einem Zinssatz von 10%. Der Kapitalwert nach Steuern beträgt -13,47.







Aufgabe 4 Altersvorsorge

(15 Punkte)

Herr Lindemann erhält zum Zeitpunkt $t=0$ von seinem Arbeitgeber eine Sonderzahlung i. H. v. 10 000 EUR. Diese will er bis zu seiner Pensionierung in fünf Jahren anlegen (Ansparphase von $t=0$ bis $t=5$) und in den darauffolgenden drei Jahren in gleich hohen Beträgen konsumieren (Auszahlungsphase von $t=6$ bis $t=8$). Dazu stehen ihm die folgenden Anlagealternativen zur Verfügung:

1. Anlage am Kapitalmarkt ($i=8\%$).
2. Anlage in einem Zerobond mit einer Emissionsrendite von 8% und einer Laufzeit von fünf Jahren.
3. Eine komplett nachgelagert besteuerte Anlageform, bei der das Zusatzgehalt beim Arbeitgeber bis zu den Auszahlungen in der Auszahlungsphase auf einem Sonderkonto einbehalten und mit 8% verzinst wird.

Der Kapitalmarktzins beträgt 8%. Der Steuersatz beträgt einheitlich 25%.

- a) Über welchen Konsumstrom in der Auszahlungsphase kann Herr Lindemann nach den verschiedenen Anlagealternativen verfügen? Begründen Sie kurz die unterschiedlichen Ergebnisse. (12 Punkte)
- b) Stellen Sie den Anspar- und Rückzahlungsverlauf der Anlagealternativen schematisch anhand einer Graphik dar. (3 Punkte)









Aufgabe 5 *Sale and Lease Back*

(15 Punkte)

- a) Nennen Sie drei Vor- oder Nachteile von »Sale and Lease Back«. (3 Punkte)
- b) Sie sind an der Durchführung einer »Sale and lease back«-Transaktion interessiert und erhalten vom Vertreter einer Leasinggesellschaft das folgende Angebot:
- Verkauf einer Ihrer Maschinen für 8 000 EUR. Diese Maschine hat zwar einen Restbuchwert von 10 000 EUR, kann jedoch aufgrund der angespannten Marktlage nicht zu einem höheren Preis verkauft werden.
 - Leasinglaufzeit: 4 Jahre.
 - Nachschüssig zu zahlende, steuerlich abzugsfähige Leasingrate: 3 000 EUR p. a.
- Der Kapitalmarktzins beträgt 10%, der relevante Steuersatz 50%. Nehmen Sie das Angebot an? (8 Punkte)
- c) Wie hoch ist der kritische Veräußerungserlös, ab dem sich Ihre Entscheidung ändert? (4 Punkte)







KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 30. April 2013

Matrikelnummer:

--	--	--	--	--	--	--

 Fachsemester:

--	--

Name:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vorname:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Studienfach:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – deutlich lesbar – ein.
- Die Klausur umfasst 5 Aufgaben und 12 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind 4 der 5 Aufgaben zu beantworten. Aufgabe 1 ist verpflichtend zu beantworten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

	Wird vom Dozenten ausgefüllt					
Aufgabe	1	2	3	4	5	Σ
maximale Punktzahl	15	15	15	15	15	75
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Aufgabe 1 Unternehmensbewertung (Pflichtaufgabe)

(15 Punkte)

Im Rahmen eines Praktikums werden Sie gebeten, bei der Bewertung eines vor kurzem (in $t=0$) gegründeten und zeitlich befristeten Unternehmens mitzuwirken. Ein Kollege hat bereits die bisherigen und die zu erwartenden Zahlungsüberschüsse der »Pajaritos en el aire SA« bestimmt:

t	0	1	1*	2	3	4	5
Zahlungsüberschüsse in TEUR (in gleicher Periode auch erfolgswirksam)	0	0		+100	+120	+130	+140

(Hinweis: $t=1$ ist das Ende der ersten Periode, $t=1^*$ der Beginn der zweiten Periode)

Sie bemerken, dass Ihr Kollege vergessen hat, einen Pkw zu berücksichtigen, der in der Bilanz des Unternehmens den einzigen Vermögensgegenstand darstellt. Zu dem Pkw liegen Ihnen die folgenden Informationen vor:

- Anschaffung in $t=0$ für 100 TEUR
- Mögliche Gesamtnutzungsdauer des Pkw: 5 Perioden
- Erwarteter Verkauf des Pkw in $t=4$ zum Veräußerungspreis i. H. v. 15 TEUR (in bar)

Das Unternehmen weist keine Verbindlichkeiten auf. Der Kalkulationszinssatz betrage 10%; Steuern sind zu vernachlässigen.

- Ermitteln Sie den Unternehmenswert zum Zeitpunkt $t=1^*$ auf Basis der sich insgesamt ergebenden Zahlungsreihe. (2 Punkte)
- Zeigen Sie rechnerisch, dass im vorliegenden Sachverhalt auch eine zum Zeitpunkt $t=1^*$ auf Basis der Gewinnreihe durchgeführte Unternehmensbewertung zu einem korrekten Ergebnis führen kann. Erläutern Sie dabei knapp ihre Vorgehensweise. (9 Punkte)
- Nehmen Sie kritisch Stellung zur folgenden These:

»Ein hohes Unternehmensrisiko in Kombination mit einem niedrigen Zinsniveau führt zu vergleichsweise niedrigen Unternehmenswerten.«

(4 Punkte)







Aufgabe 2 *Investitionsalternativen*

(15 Punkte)

Fredi B. hat 5 000 EUR geerbt und überlegt sich, ob er eine Kapitalanlage mit einer Investitionssumme von 5 000 EUR und einer Rückzahlung von 6 050 EUR nach zwei Jahren tätigen soll. Momentan ist er noch unentschlossen, ob er eine seit langem geplante Weltreise, während der er möglichst hohen Luxus genießen möchte, sofort oder in zwei Jahren durchführen soll.

- a) Welche Rendite hat dieses Investitionsobjekt? (2 Punkte)
- b) Soll er das Investitionsobjekt realisieren, wenn er freies Geld zu 8% anlegen kann und benötigtes Geld zu 8% aufnehmen kann? Differenzieren Sie dabei zwischen den Alternativen Barwertstreber und Endwertstreber. (5 Punkte)
- c) Wie soll er sich entscheiden, wenn er freies Geld zu 8% anlegen kann, aber benötigtes Geld zu 12% aufnehmen muss? Differenzieren Sie dabei wieder zwischen den Alternativen Barwertstreber und Endwertstreber. (8 Punkte)





Aufgabe 3 Ertragsteuerparadoxon

(15 Punkte)

Nach dem von Dieter Schneider »entdeckten« Ertragsteuerparadoxon, kann eine vor Ertragsteuern unvorteilhafte Investition bei Einbeziehung der Erfolgsteuern und tatsächlich zu leistenden Steuerzahlungen, nach Erfolgsteuern vorteilhaft werden.

- a) Nennen Sie die zentralen Ursachen für das Entstehen derartiger, volkswirtschaftlich nicht erwünschter Ertragsteuerparadoxa. (5 Punkte)
- b) Mit Anwendung der »Kapitalbindungsänderungs-Abschreibung« – auch »interne-Zinsfuß-Abschreibung« genannt – lassen sich die unerwünschten Ertragsteuerparadoxon-Fälle vermeiden. Erläutern Sie diese besondere Abschreibungsform an nachfolgendem Beispiel und ermitteln Sie die Nachsteuerrendite. (10 Punkte)

t	0	1	2	3
Z_t	-3 000	0	2 000	1 760
EW_t	[3 000]	[3 288,82]	[1 605,44]	[0]
EWA_t		(+288,82)	(-1 683,38)	(-1 605,44)
BMG_t		(+288,82)	(+316,62)	(+154,56)
S_t		-144,41	-158,31	-77,28
$Z_{s,t}$	-3 000	-144,41	1 841,69	1 682,72

Z = Zahlungsüberschüsse, EW = Ertragswert, EWA = Ertragswertabschreibung,
 BMG = steuerliche Bemessungsgrundlage, S = Steuerzahlung

Der Kapitalwert vor Steuern beträgt -24,79 bei einem Zinssatz von 10%. Der Kapitalwert nach Steuern beträgt -13,47.





Aufgabe 4 *Optimales Investitionsprogramm*

(15 Punkte)

Das optimale Investitionsprogramm eines Unternehmens kann in vereinfachter Form mit dem sog. Dean-Modell ermittelt werden.

- a) Erläutern Sie die Grundstruktur des Dean-Modells. Veranschaulichen Sie Ihre Erläuterung mit einer graphischen Darstellung! (10 Punkte)
- b) Unter welchen Gegebenheiten versagt das Dean-Modell bei der Ermittlung des optimalen Investitionsprogramms? (5 Punkte)







Aufgabe 5 *Berücksichtigung von Unsicherheit*

(15 Punkte)

- a) Die Kollegen M und S sind sich uneinig:
- M behauptet, bei unsicheren Investitionsrückflüssen sind zur korrekten Risikoüberücksichtigung die Erwartungswerte mit dem sicheren Zins zu diskontieren.
 - S ist skeptisch. Er glaubt, dies führt bei positiven Rückflüssen und einem risikoaversen Investor zu einem zu geringen Kapitalwert.

Nehmen Sie zu beiden Aussagen Stellung. (8 Punkte)

- b) S bietet ein Spiel an. Je nach Abschneiden des BBC Bayreuth in der aktuellen Saison (Playoffs, Klassenerhalt, Abstieg) zahlt er drei Jahre lang 600 (Wahrscheinlichkeit: 50%), 560 (Wahrscheinlichkeit: 25%) oder 350 (Wahrscheinlichkeit: 25%). Welchen gerade noch ökonomisch begründbaren Einsatz ist M bereit zu zahlen, wenn er extrem risikofreudig ist? Wie lautet dann der risikoangepasste Zinssatz? Der sichere Zinssatz beträgt 10%. (7 Punkte)









Aufgabe 1 *Auswahlentscheidungen*

(20 Punkte)

- a) Einem Investor stehen zwei sich gegenseitig ausschließende Realinvestitionen A und B sowie eine Kapitalmarktanlage (KMA) zur Verfügung. Es gilt:

- C_0^A : Kapitalwert der Investition vor Steuern
- C_0^{A-B} : Kapitalwert der Differenzinvestition $A-B$ vor Steuern
- C_0^{B-A} : Kapitalwert der Differenzinvestition $B-A$ vor Steuern
- i : Kapitalmarktzins vor Steuern (> 0)
- r_B^A, r_B^B : Baldwin-Rendite vor Steuern bei angepasster Laufzeit und angepassten Anschaffungskosten
- SUM^B : nicht diskontierte Summe der Zahlungsüberschüsse vor Steuern

Die Superskripte repräsentieren die jeweilige Realinvestition!

Wenn der Investor an der Kapitalwertmaximierung interessiert ist, welche Investition wird er in einer Welt ohne Steuern ausführen (A , B oder KMA ; das »?« steht für nicht genügend Informationen für eine Entscheidung)? Kreuzen Sie die entsprechende Alternative an und begründen Sie Ihre Entscheidung *kurz!*

#	Situation	A	B	KMA	?
1.	$r_B^B > i > r_B^A$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	$C_0^A > SUM^B > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	$r_B^B > r_B^A > i$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	$C_0^{A-B} > 0$ und $C_0^A > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	$C_0^{B-A} < 0$ und $C_0^A > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(10 Punkte)







b) Einem Investor bietet sich die Möglichkeit, in die Realinvestition A oder in eine Kapitalmarktanlage (KMA) zu investieren. Es gilt:

- A_0 : Anschaffungsauszahlung
- BW^{EWA} : Barwert der Ertragswertabschreibung (diskontiert mit dem Zinssatz nach Steuern)
- BW^{AfA} : Barwert der (linearen) Abschreibung (diskontiert mit dem Zinssatz nach Steuern)
- C_0 : Kapitalwert vor Steuern
- EW : Ertragswert der Zahlungsüberschüsse vor Steuern
- EW_s : Ertragswert der im Rahmen eines einfachen Gewinnsteuersystems mit linearer Abschreibung ermittelten Zahlungsüberschüsse nach Steuern

Der zugrundeliegende Steuersatz sei positiv. Markieren Sie in der nachstehenden Tabelle, welche Alternative der Investor vor bzw. nach Steuern durchführen sollte, wenn er Kapitalwertmaximierung anstrebt. (A, KMA; das »?« steht für nicht genügend Informationen für eine Entscheidung). Sofern nichts Anderes angegeben, liegt ein einfaches Gewinnsteuersystem vor! Begründen Sie Ihre Entscheidung *kurz!* (10 Punkte)

#	Situation	vor Steuern			nach Steuern		
		A	KMA	?	A	KMA	?
1.	$EW_s > EW > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	$EW > A_0$ und $BW^{EWA} < BW^{AfA}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	$BW^{EWA} > BW^{AfA}$ und $EW > A_0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	$C_0 > 0$, bei Cash-Flow-Besteuerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	$C_0 < 0$ und $EW_s > A_0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>







Aufgabe 2 Immobilienbewertung

(20 Punkte)

Sigmar von Ofterdingen (S) möchte in der Bayreuther Altstadt eine Immobilie zu Investitionszwecken erwerben. Von seinem Makler weiß er, dass die zahlungsgleichen Mieterträge pro Jahr 12 000 EUR betragen. Die zahlungsgleichen Betriebskosten, die nicht auf die Mieter umgelegt werden können, betragen 2 500 EUR pro Jahr. S veräußert die Immobilie nach 5 Jahren für 90 000 EUR. Alternativ kann S sein Eigenkapital zu 10% am Kapitalmarkt anlegen. S verfügt über ausreichend Eigenmittel. Der Kapitalmarkt ist vollkommen und unbeschränkt. Es wird angenommen, dass alle Zahlungen nachschüssig am Jahresende anfallen.

- Ermitteln Sie den Grenzpreis vor Steuern, den S maximal bereit ist, für die Immobilie zu zahlen, wenn sein Planungshorizont 5 Jahre beträgt! (3 Punkte)
- Wäre S bereit, nach Steuern für die Immobilie 80 000 EUR zu zahlen, wenn sein Steuersatz 30% beträgt, sein Planungshorizont 5 Jahre beträgt, die jährlichen Abschreibungen 4 000 EUR betragen und ein einfaches Gewinnsteuersystem unterstellt wird? Der Veräußerungsgewinn in $t = 5$ ist steuerpflichtig. (14 Punkte)
- Stellt der ermittelte Wert aus b) den Grenzpreis von S nach Steuern dar? Begründen Sie Ihre Antwort und gehen Sie dabei explizit auf die Wirkungen der Abschreibungen ein! (3 Punkte)







Aufgabe 3 Investitionsrechnung mit Gewinnen

(20 Punkte)

Ein Investor überlegt, in $t=0$ in eine Maschine mit einer betriebsgewöhnlichen Nutzungsdauer von 3 Jahren zu investieren. Diese wird linear abgeschrieben. Die sofort fälligen Anschaffungskosten ($t=0$) betragen 900 EUR. In der nachstehenden Tabelle sind die Plandaten zur Beurteilung der Investition aufgeführt:

t	1	2	3
Produktionsmenge (Stück)	100	200	200
Absatzmenge (Stück)	30	250	220
Verkaufspreis (EUR/Stück)	10	12	14
Herstellungskosten (EUR/Stück)	1,50	2,00	2,50
Beschaffung von Rohstoffen			
Beschaffungsmenge (Stück)	150	180	170
Stückpreis (EUR)	2,00	3,00	4,00
Auszahlung für Rohstoffe (EUR)	300	540	680
Verbrauch von Rohstoffen			
Verbrauchsmenge (Stück)	100	200	200
Stückpreis (EUR)	2,00	2,75	3,85
Materialkosten (EUR)	200	550	770
Abschreibungen (EUR)	300	300	300
Energie und Reparaturen (EUR)	150	200	200
Löhne und Gehälter (EUR)	200	400	400

- Aufgrund von Prozessrisiken wird in $t=2$ eine Rückstellung in i. H. v. 100 EUR gebildet, die in $t=3$ i. H. v. 80 EUR zahlungswirksam wird.
 - Der Kapitalmarktzins beträgt 10%.
 - Die Zahlungen für Energie und Reparaturen, Löhne und Gehälter und für die Beschaffung von Rohstoffen werden in jeder Periode bar geleistet.
 - Der Planungshorizont des Investors beträgt 3 Jahre.
 - In $t=1$ und $t=2$ erfolgen die Umsatzerlöse jeweils zu 50% auf Ziel, der Rest erfolgt in bar in der jeweiligen Periode. Die Zahlungen der Zielverkäufe gehen in $t=3$ in bar ein.
 - Pro Mengeneinheit Endprodukt wird eine Mengeneinheit Rohstoff benötigt.
 - Als Verbrauchsfolgeverfahren kommt sowohl bei den Rohstoffen als auch bei den Fertigerzeugnissen die Fifo-Methode zur Anwendung.
- a) Ermitteln Sie die Zahlungsreihe und den Kapitalwert der Investition! (3 Punkte)
 - b) Ermitteln Sie die Gewinnreihe! (4 Punkte)
 - c) Zeigen Sie unter Verwendung Ihrer Ergebnisse aus a) und b), dass das Kongruenzprinzip erfüllt ist! (2 Punkte)
 - d) Ermitteln Sie die Kapitalbindung in jeder Periode! (9 Punkte)
 - e) Ermitteln Sie den Kapitalwert auf Basis der Residualgewinne! (2 Punkte)











KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 3. Mai 2014

Matrikelnummer: Fachsemester:

Name:

Vorname:

Studienfach:

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – *deutlich lesbar* – ein.
- Die Klausur umfasst 3 Aufgaben und 10 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind *alle* Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (*Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.*)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt

Aufgabe	1	2	3	Σ
maximale Punktzahl	20	20	20	60
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 *Ermittlung von Käufergrenzpreisen*

(20 Punkte)

Gegeben sei ein Unternehmen mit den nachstehenden künftigen Zahlungsüberschüssen: $t=0$: 0 EUR, $t=1$: 0 EUR, $t=2$: 30 EUR, $t=3$: 200 EUR. Nach $t=3$ fallen keine Zahlungen mehr an. Der Kapitalmarktzins vor Steuern beträgt 10%, der Steuersatz beträgt 50%.

- Ermitteln Sie den Grenzpreis des Käufers vor Steuern! (2 Punkte)
- Ermitteln Sie den Grenzpreis des Käufers nach Steuern, wenn der Grenzpreis linear über drei Perioden abgeschrieben wird! Runden Sie Zwischenergebnisse kaufmännisch auf vier Nachkommastellen! (10 Punkte)
- Interpretieren Sie Ihre Ergebnisse aus a) und b)! Welches »Phänomen« liegt vor? Zeigen Sie anhand dieses konkreten Beispiels, dass dieses »Phänomen« unter den gegebenen Annahmen auftreten muss! (8 Punkte)









Aufgabe 2 *Optimale Nutzungsdauer*

(20 Punkte)

Einem Investor bietet sich eine Investitionsalternative mit nachstehenden Anschaffungskosten (A_0), periodischen Zahlungsüberschüssen (Z_t) sowie den Resterlösen (RE_t) in den jeweiligen Perioden:

t	0	1	2	3	4
A_0	-100				
Z_t		60	35	20	10
RE_t	100	90	70	60	50

Der Kapitalmarktzins vor Steuern beträgt 10 %.

- Ermitteln Sie den Kapitalwert bei maximaler Nutzungsdauer! (2 Punkte)
- Ermitteln Sie den Kapitalwert bei optimaler Nutzungsdauer! (8 Punkte)
- Ermitteln Sie den optimalen Ersatzzeitpunkt, wenn die Investition einmal identisch ersetzt wird! (4 Punkte)
- Ermitteln Sie den optimalen Ersatzzeitpunkt, wenn die Investition beliebig oft hintereinander durchgeführt werden kann! (6 Punkte)









Aufgabe 3 *Wirkungen von Abschreibungen*

(20 Punkte)

Ein Investor plant, in ein unbebautes Grundstück zu investieren. Die Anschaffungskosten in $t=0$ betragen 1 500 EUR. Miet- oder Pachterträge sind nicht zu erwarten. Der Investor veräußert die Immobilie in $t=3$ für 1 889,57 EUR. Die Anschaffungskosten sind voll eigenfinanziert. Der Kapitalmarktzins vor Steuern beträgt 10%, der Steuersatz beträgt 40%. Es wird sofortige vollständige Verlustverrechnung unterstellt.

Ermitteln Sie

- a) den Kapitalwert der Investition vor Steuern! (2 Punkte)
- b) den Kapitalwert nach Steuern im Fall eines einfachen Gewinnsteuersystems und Endabschreibung! (4 Punkte)
- c) den Kapitalwert nach Steuern im Fall einer Sofortabschreibung der Anschaffungskosten! (4 Punkte)
- d) die interne Rendite der Investition vor Steuern! (2 Punkte)
- e) den Kapitalwert nach Steuern im Fall der »Kapitalfreisetzungabschreibung«! (4 Punkte)
- f) den Kapitalwert nach Steuern im Fall der Ertragswertabschreibung ($i = 10\%$)! (4 Punkte)









KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 26. Januar 2015

Matrikelnummer: Fachsemester:

Name:

Vorname:

Studienfach:

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – deutlich lesbar – ein.
- Die Klausur umfasst 3 Aufgaben und 10 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind alle Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt				
Aufgabe	1	2	3	Σ
maximale Punktzahl	20	20	20	60
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 Aussagenüberprüfung

(20 Punkte)

- a) Ein Topmanager einer berüchtigten Deutschen Großbank wirbt damit, dass sein Unternehmen nur dann investiere, wenn mindestens eine sichere Rendite von 25% zu erwarten ist. Beurteilen Sie die Aussage des Managers! (5 Punkte)
- b) Ein Politiker behauptet, dass eine Unternehmung, die aus einer Investitionsalternative »schwarze Zahlen« schreibe (Gewinne erwirtschaftet) und trotzdem nicht investiere, nicht nur unsozial, sondern auch kaufmännisch falsch handle. Hat der Politiker recht? Unterlegen Sie Ihre Argumentation durch die Bildung eines selbstgewählten einperiodigen Beispiels. (5 Punkte)
- c) Ein Finanzmanager behauptet, dass eine Fremdfinanzierung stets einer Eigenfinanzierung unterlegen ist. Er begründet dies damit, dass bei der Fremdfinanzierung Zinsen bezahlt werden müssen, die bei der Eigenkapitalfinanzierung nicht anfallen. Hat der Manager recht? Begründen Sie Ihre Antwort anhand eines selbstgewählten zweiperiodigen Beispiels. (5 Punkte)
- d) Ein Finanzierungstheoretiker behauptet Ihnen gegenüber:
- »Eine Unternehmensbewertung darf ausschließlich auf Basis von Zahlungsströmen erfolgen. ›Profit is opinion, but cash is fact‹. Eine Bewertung auf Basis von Gewinngrößen kann deshalb niemals zum selben Ergebnis führen, wie eine Bewertung auf Basis von Zahlungsströmen und ist für den Zweck der zukunftsorientierten Bewertung unbrauchbar.«*

Hat der Theoretiker recht? Begründen Sie Ihre Antwort!

(5 Punkte)









Aufgabe 2 *Grenzpreise*

(20 Punkte)

Kaiser Franz ist seit jeher begeisterter Biertrinker. Sein bester Freund – Pep der Große – hat eine in Stuttgart ansässige Brauerei, die Schwaben-Power GmbH, aufgetan. Die Brauerei erfordert zwar eine höhere Investition, Pep ist aber der festen Überzeugung, dass das Bier aufgrund des neuartigen Geschmacks und der hochwertigen Inhaltsstoffe den Freistaat Bayern wie im Flug erobern wird. Daher empfiehlt Pep seinem Freund Franz, die Brauerei käuflich zu erwerben.

Kaiser Franz ist ein vorsichtiger Geschäftsmann. Nach einer eingehenden Due Dilligence-Prüfung erwartet er die folgenden Zahlungsüberschüsse (Z_t) (in EUR):

t	1	2	3
Z_t	10 000	5 000	3 000

Der Kalkulationszinsfuß beträgt 10%.

- Wäre Kaiser Franz dazu bereit, einen Kaufpreis von 15 400 EUR zu bezahlen, wenn Steuern vernachlässigt werden und der Planungshorizont von Kaiser Franz 3 Jahre beträgt? (2 Punkte)
- Nun sind Steuern in einem einfachen Gewinnsteuersystem zu berücksichtigen. Wäre Kaiser Franz nun bereit, einen Preis von 15 400 EUR zu bezahlen, wenn der Grenzpreis über drei Perioden abzuschreiben wäre und der Steuersatz 40% beträgt? (10 Punkte)
- Nach der Konsultierung eines Steuerberaters erwidert dieser, ein Planungshorizont von drei Perioden sei unrealistisch. Aufgrund des fortgeschrittenen Alters von Kaiser Franz wäre stattdessen ein Planungshorizont von 15 Jahren mit anschließender Veräußerung zweckmäßig. Gehen Sie hierfür davon aus, dass die Zahlungsüberschüsse ab der vierten Periode jährlich um 12% steigen und in $t=4$ der Startwert (erstes Glied der geometrisch wachsenden Reihe) 2 500 EUR beträgt. In $t=15$ beträgt der Resterlös der Unternehmung 5 000 EUR. Welchen Grenzpreis wäre Kaiser Franz nun bereit maximal zu bezahlen, wenn Steuern zu vernachlässigen sind? (5 Punkte)
- Wie würde sich das Resultat aus c) verändern, wenn die Wachstumsrate 10% betragen würde? (3 Punkte)









Aufgabe 3 Optimaler Ersatzzeitpunkt mit Steuern

(20 Punkte)

Um bei auswärtigen Terminen einen bleibenden Eindruck zu hinterlassen, hat sich der pfiffige Unternehmen Udo einen nagelneuen Pkw für 30 000 EUR angeschafft. Hierdurch spart sich Udo die teuren Fahrten mit dem Zug. Die jährlichen zahlungsgleichen Kosteneinsparungen seien mit KE_t beschrieben. Außerdem hat Udo die Möglichkeit, den Pkw nach jeder Periode zum Restverkaufserlös (RE_t) zu veräußern. Die Nutzungsdauer des Pkw wird voraussichtlich fünf Jahre betragen. Der Buchwert in jeder Periode beträgt BW_t . Zusammenfassend lässt sich die Situation wie folgt darstellen:

t	0	1	2	3	4	5
A_0	-30 000					
KE_t		10 000	9 000	5 800	4 900	4 200
RE_t	30 000	25 000	19 000	15 000	10 000	0
BW_t		[20 000]	[16 000]	[12 000]	[6 000]	[0]

Der Kalkulationszinssatz beträgt 10%.

- Sollte der Pkw angeschafft werden, wenn er über die gesamte Nutzungsdauer benutzt wird? (2 Punkte)
- Wie lange sollte der Pkw aus finanzwirtschaftlicher Sichtweise genutzt werden? Wie hoch sind jeweils Grenzgewinn, Grenzkapitalwert und der Kapitalwert in der letzten vorteilhaften Periode? (8 Punkte)
- Nun befindet sich Udo in $t = 2$ und er überlegt, den Pkw zu veräußern. Außerdem sind nun Steuern in einem einfachen Gewinnsteuersystem in Höhe von 50% zu berücksichtigen. Soll Udo den Pkw in $t = 2$ veräußern? (6 Punkte)
- Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse aus b) und c). Wie erklären Sie sich die Unterschiede? (4 Punkte)









KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 11. Mai 2015

Matrikelnummer:

--	--	--	--	--	--	--

 Fachsemester:

--	--

Name:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vorname:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Studienfach:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt **60** Minuten zzgl. **10** Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – *deutlich lesbar* – ein.
- Die Klausur umfasst **3** Aufgaben und **10** Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind *alle* Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (*Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.*)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt				
Aufgabe	1	2	3	Σ
maximale Punktzahl	20	20	20	60
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 *Profitabilitätsrechnung*

(20 Punkte)

Ulrich Huness ist stolzer Besitzer der Color Flex AG. Die Color Flex AG produziert ein innovatives Waschmittel. Der Nachteil dieses innovativen Waschmittels liegt in dessen zwingenden Herstellung von Hand. Jedoch ist es Ulrich gelungen, ein innovatives Start-Up-Unternehmen aufzutreiben, das eine Maschine entwickelt hat, um die Produktion zu vereinfachen. Durch die Maschine können 10 000 Einheiten des Waschmittels mehr produziert werden, als dies von Hand möglich gewesen wäre. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Color Flex AG als Innovator stets die komplette Produktionsmenge absetzen kann. Der Verkaufserlös pro Einheit Waschmittel beträgt 90 EUR und die variablen Kosten betragen 75 EUR. Die Nutzungsdauer beträgt 5 Jahre und die fixen Kosten (ohne Abschreibung) betragen 124 500 EUR. Der Resterlös der Maschine in $t = 5$ beträgt 0 EUR.

Der Kalkulationszinsfuß beträgt 10%.

Als Ulrich Huness den Finanzmanager um Rat fragen möchte, ist dieser unglücklicherweise nicht da. Aus einem früheren Gespräch mit dem Finanzmanager kann er sich daran erinnern, dass der Finanzmanager bereits eine Gewinnvergleichsrechnung aufgestellt hat.

- Herr Huness erinnert sich daran, dass sich der Finanzmanager unschlüssig bei der Ermittlung des *Kapitaldienstes* und der angenommenen Kapitalbindung war. Er weiß jedoch, dass es die Möglichkeit des einfachen und des stufenförmigen Kapitalbindungsverlaufs gibt. Bitte erläutern Sie die zwei gängigen Kapitalbindungsverläufe anhand geeigneter Graphiken. (4 Punkte)
- Leider kann Ulrich in den Unterlagen nicht die *Anschaffungsauszahlung* der Maschine finden. Er weiß lediglich, dass der Kapitaldienst beim stufenförmigen Kapitalverlauf 26 000 EUR beträgt. Wie hoch ist die Anschaffungsauszahlung? (4 Punkte)
- Nun möchte Ulrich gerne in Erfahrung bringen, ob sich der Kauf dieser Maschine lohnt. Hierfür möchte er eine *Gewinnvergleichsrechnung* durchführen. Hierbei möchte er die Rechnung sowohl auf Basis des einfachen als auch auf Basis des stufenförmigen Kapitalbindungsverlaufs durchführen. Wie würde er sich in Abhängigkeit des Kapitalbindungsverlaufs entscheiden? (6 Punkte)
- Herr Huness hat gehört, dass neben der Gewinnvergleichsrechnung eine *Profitabilitätsrechnung* auf Basis der *Annuitätenmethode* erfolgen kann. Beschreiben Sie kurz das Vorgehen bei der Annuitätenmethode. Sollte er die Investition auf Basis der Annuitätenmethode durchführen? (4 Punkte)
- Wie erklären Sie sich die Unterschiede zwischen den Kapitaldiensten bei *einfacher/stufenförmiger* Kapitalbindung und der *Annuitätenmethode*? (2 Punkte)









Aufgabe 2 *Leasing*

(20 Punkte)

Die NiHao GmbH möchte mit ihrem neuartigen Konzept der chinesischen Küche voll durchstarten. Hierfür benötigt der Geschäftsführer, Herr Dr. Zhou, eine neue Maschine. Die Maschine hat eine Nutzungsdauer von 5 Jahren.

Da die Maschine mit einer Anschaffungsauszahlung von 100 000 EUR sehr teuer ist, kann er die Maschine nicht direkt kaufen. Als Finanzierungsmöglichkeiten kommen ein Kreditkauf und Finanzierungsleasing in Betracht.

Der Nennbetrag des Kredits entspricht der Anschaffungsauszahlung. Der Kredit wird zu 100% ausgezahlt. Die Laufzeit entspricht der Nutzungsdauer. Die Tilgung erfolgt endfällig.

Der Leasingvertrag beträgt 3 Jahre. Hierfür müssen drei Leasingraten erbracht werden von jeweils 30 000 EUR. Nach drei Jahren wird die Maschine zum Restbuchwert erworben. Die Leasingraten stellen in voller Höhe Aufwand dar.

Der Sollzins beträgt 10% und entspricht damit dem Habenzins. Es können Kredite in beliebiger Höhe aufgenommen werden. Der Planungshorizont beträgt 5 Jahre.

- a) Nennen Sie jeweils zwei Vor- und Nachteile der Leasingfinanzierung. (2 Punkte)
- b) Sollte Dr. Zhou die Maschine per Kredit oder per Leasing finanzieren, wenn die Maschine die vollen fünf Jahre genutzt werden soll? Steuern sind nicht zu berücksichtigen. (6 Punkte)
- c) Nun gehen Sie davon aus, dass der Sollzins 12% beträgt, der Habenzins beträgt nach wie vor 10%. Was für ein Kapitalmarkt liegt jetzt vor? Wie verändert sich das Ergebnis aus Aufgabenteil b)? (6 Punkte)
- d) Die NiHao GmbH muss nun aufgrund einer schlechten Verhandlungsposition ein Disagio entrichten. Welches Disagio kann Dr. Zhou maximal akzeptieren, damit der Kreditkauf bezogen auf Aufgabenteil b) bevorzugt wird? (6 Punkte)









Aufgabe 3 *Investitionsrechnung*

(20 Punkte)

Um den Fleischkonsum an der Universität Bayreuth zu senken, entschließt sich der fixe Unternehmer und Tierfreund Dagobert, die Universität in Zukunft nur noch mit Tofuwürstchen zu beliefern. Da er jedoch nur geringe Expertise in Bezug auf Soja hat, möchte er sich die Expertise extern beschaffen. Hierfür beschließt Dagobert, die Tofu-Unternehmung von Takeshi zu erwerben. Neben den tierrechtlichen Aspekten ist für Dagobert allerdings auch die finanzielle Perspektive entscheidend. Nach einer ersten Untersuchung erwartet er von der Tofu AG die folgenden Zahlungen:

t	1	2	3	4
Z_t	2 000	1 000	0	3 000

Der Steuersatz beträgt 45% und Verluste können sofort ausgeglichen werden. Darüber hinaus liegt der Zinssatz bei 10%. Als Kaufpreis sind 4 000 EUR im Gespräch.

Dagobert bittet Sie, ihn bei der Planung der Investition zu unterstützen und stellt Ihnen hierfür die folgende Fragen:

- Takeshi ist Alleingesellschafter der Tofu-Unternehmung. Welchen Veräußerungspreis kann er mindestens akzeptieren, wenn der Buchwert des Eigenkapitals der Tofu-Unternehmung 0 EUR und der Veräußerungssteuersatz 30% betragen?
(4 Punkte)
- Zur Förderung von Investitionen hat der Fiskus soeben ein neues steuerliches Wahlrecht verabschiedet. Demnach darf Dagobert jeweils 60% der Anschaffungskosten als Abschreibungen jeweils über die ersten beiden Jahre abschreiben, sodass die Gesamtabschreibung 120% der Anschaffungskosten beträgt. Ermitteln Sie den Kapitalwert nach Steuern dieser Investition aus der Sicht von Dagobert, wenn die Investition durch Eigenkapital finanziert werden kann. Der Kaufpreis für Dagobert in $t=0$ beträgt 4 000 EUR.
(5 Punkte)
- Dagobert hat gehört, dass der Kapitalwert einer Investition alternativ auf Basis von Gewinnen erfolgen kann. Würden Sie ihm im vorliegenden Falle dazu raten? Begründen Sie Ihre Antwort.
(3 Punkte)
- Alternativ zu Aufgabenteil a) kann sich Takeshi eine Zahlung einer jährlich gleichbleibenden Rente vorstellen, die er jeweils nachschüssig über einen Zeitraum von zehn Jahren erhält. Welche Rente vor Steuern müsste Dagobert jährlich mindestens entrichten, damit Takeshi einwilligt?
(2 Punkte)
- Gehen Sie davon aus, dass sich Dagobert und Takeshi auf die in Aufgabenteil (d) ermittelte Rentenzahlung geeinigt haben. Wie muss Dagobert den käuflichen Erwerb in $t=0$ buchhalterisch erfassen? Bilden Sie hierfür den Buchungssatz in $t=0$. Verbuchen Sie im Anschluss die fällige Rentenzahlung in $t=1$ aus Sicht von Dagobert. Sie können davon ausgehen, dass mit der Rentenzahlung in voller Höhe stille Reserven vergütet werden.
(6 Punkte)









KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 18. Dezember 2015

Matrikelnummer: Fachsemester:

Name:

Vorname:

Studienfach:

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – deutlich lesbar – ein.
- Die Klausur umfasst 3 Aufgaben und 12 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind alle Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt				
Aufgabe	1	2	3	Σ
maximale Punktzahl	20	20	20	60
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 *Auswahlentscheidungen*

(20 Punkte)

Peppo Gardula wohnt bereits seit mehreren Jahren an der Saber Straße in München. Nach nun mehreren Jahren möchte er seiner eigentlichen Leidenschaft folgen und nach Stuttgart auswandern. Aus diesem Grund entschließt sich Peppo, in $t=0$ nach Stuttgart zu ziehen und sich selbständig zu machen. Für sein Vorhaben stehen ihm die folgenden beiden Investitionsobjekte zur Verfügung:

t	0	1	2	3	4
Investition A	-250	325	325		
Investition B	-250	250	250	250	250

Der Zinssatz beträgt 10%. Steuern sind für die gesamte Aufgabe nicht zu berücksichtigen. Peppo konsultiert Sie als Berater.

- Gehen Sie nur für diesen Aufgabenteil davon aus, es gäbe eine Investition C mit einer Auszahlung in $t=0$ von 100 und einer einzigen Einzahlung in $t=3$ von 130. Berechnen Sie die Rendite der Investition C auf vier Nachkommastellen gerundet. Berechnen Sie im Anschluss den Kapitalwert und den Barwert der Investition C!
(4 Punkte)
- Treffen Sie die Auswahlentscheidung zwischen Investition A und Investition B anhand der Kapitalwert- und der Annuitätenmethode. Welcher Widerspruch fällt Ihnen auf?
(6 Punkte)
- Begründen Sie anhand der berechneten Werte aus Aufgabenteil b), wie es zu diesem Widerspruch kommen kann. Gehen Sie hierfür insbesondere auf die Berechnung der Annuität ein.
(2 Punkte)
- Zeigen Sie geeignete Möglichkeiten auf, um den Widerspruch zu beseitigen! Für welche Investition entscheiden Sie sich? Von welcher Prämisse hängt die Auswahlentscheidung ab?
(8 Punkte)









Aufgabe 2 Finanzplan-Sudoku

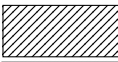





(20 Punkte)

Der flinke Unternehmer Alexander Lustiger hat Sie als neuen Finanzvorstand in die Geschäftsleitung berufen. Herr Lustiger erlaubt sich bei den neuen Vorstandsmitgliedern gerne einen Spaß. Aus diesem Grund hat er sich für Sie etwas ganz besonderes ausgedacht. Sie sollen einen Finanzplan für die Finanzierung einer Spätzlemaschine vervollständigen (siehe Lösungsvorlage unten). Allerdings hat Herr Lustiger einige Angaben unkenntlich gemacht.

Die Anlage wird linear über vier Perioden abgeschrieben. Fremdkapital wird in Höhe der Anschaffungsauszahlung aufgenommen. Die Tilgung erfolgt in gleichen Jahresbeträgen innerhalb von vier Jahren. Der Sollzinssatz entspricht dem Habenzinssatz und beträgt 5%. Es gilt das Kongruenzprinzip. Die Steuerzahlung in $t=2$ in Höhe von +103 stellt eine Steuererstattung dar.

Bitte vervollständigen Sie den Finanzplan und legen Sie Ihre Berechnungen offen. Sofern Sie eine Größe nicht bestimmen können, treffen Sie eine geeignete Annahme.

LÖSUNGSVORLAGE

Zeitpunkt	0	1	2	3	4	Summe
Z_t		100		400		150
$Kredit_t^{BW}$						
$Tilgung_t$						
$Zinsaufwand_t$						-25
AfA_t						
BMG_t						(+125)
$Steuer_t$			+103			-50
$Z_{s,t}$		24	-154,5			

BW = Buchwert, AfA = Absetzung für Abnutzung (Abschreibung), BMG = steuerliche Bemessungsgrundlage (Gewinn), Z = Zahlungsüberschüsse; Das Subskript s steht für »nach Steuern«. Werte in runden Klammern stehen für nicht zahlungsgleiche Stromgrößen.









Aufgabe 3 *Investitionen & Besteuerung*

(20 Punkte)

Der flinke Unternehmer Ulrich U. hat nach der Pleite seines Unternehmens genug vom Unternehmertum. Da für ihn eine Tätigkeit als Angestellter keine Option darstellt, will er sich in der Investition in Aktien versuchen. Hierfür hat er sich für eine Investition in Aktien der Wunderland AG entschlossen und möchte in diese Aktie gerne für vier Perioden investieren. Nach Ablauf der vier Perioden soll die Aktie veräußert werden. Die Aktie der Wunderland AG besitzt die folgenden Eigenschaften:

t	0	1	2	3	4
Aktienkurs	100	120	80	140	130
Dividenden		10	0	5	15

Der Kaufpreis in $t=0$ beträgt demnach 100 EUR. Der Zinssatz der Alternativenanlage beträgt nach Steuern 10%. Der Grenzsteuersatz betrage für Dividenden 25% und für Veräußerungsgewinne 40%. Eventuell auftretende Verluste führen zu sofortigen Steuererstattungen.

- Grenzen Sie die Begriffe »Aktie« und »Nullkuponanleihe« (Zerobond) kurz voneinander ab. (2 Punkte)
- Bestimmen Sie den Kapitalwert nach Steuern der Investition. Gehen Sie davon aus, dass Ulrich die Aktie in $t=0$ kaufen und in $t=4$ verkaufen wird. (4 Punkte)
- Bei welchem Anschaffungspreis in $t=0$ beträgt der Kapitalwert nach Steuern genau Null? (4 Punkte)
- Gehen Sie nun davon aus, dass nicht realisierte Kursgewinne bzw. Kursverluste sofort zu Steuerzahlungen bzw. Steuererstattungen führen. Wie verändert sich nun der Kapitalwert nach Steuern im Vergleich zu Aufgabenteil b) ? (6 Punkte)
- Alternativ erhält Ulrich die Möglichkeit, eine Immobilie für 200 000 EUR zu erwerben. Die jährlichen Mieteinnahmen betragen 40 000 EUR vor Steuern. Nach vier Jahren kann Ulrich die Immobilie für 200 000 EUR steuerfrei veräußern. Wie viele Aktien müsste Ulrich erwerben, wenn man von einem Kapitalwert der Aktieninvestition von 5,78 ausgeht, damit er indifferent zwischen der Investition in die Aktie und der Immobilie wäre? Gehen Sie davon aus, dass der Grenzsteuersatz für Mieteinkünfte ebenfalls 40% betrage. (4 Punkte)











KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 3. Juni 2016

Matrikelnummer:

Fachsemester:

Name:

Vorname:

Studienfach:

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – deutlich lesbar – ein.
- Die Klausur umfasst 3 Aufgaben und 14 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind alle Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt

Aufgabe	1	2	3	Σ
maximale Punktzahl	20	20	20	60
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 *Kredit oder Leasing?*

(20 Punkte)

Die Frodisimo GmbH hat sich als Marktführer für hochwertige Rennräder am Markt etabliert. Um die Marktführerschaft aufrecht zu erhalten, ist es für die Frodisimo GmbH unabdingbar, in hochwertige Produktionsgüter zu investieren. Aus diesem Grunde möchte der Inhaber Frodo einen goldenen Drehmomentschlüssel (die Nutzungsdauer beträgt wirtschaftlich 5 Jahre und steuerlich 4 Jahre) anschaffen. Da die Anschaffungskosten mit 10 000 EUR sehr hoch sind, ist Frodo auf eine Fremdfinanzierung angewiesen.

Zur Auswahl stehen ein fünfjähriges (unkündbares) Ratentilgungsdarlehen mit einer Nominalverzinsung von 12% und ein Finanzierungsleasing mit drei nachschüssigen jährlichen Leasingraten von 3 300 EUR und einer unkündbaren Grundmietzeit von 3 Jahren. Nach drei Jahren kann der Drehmomentschlüssel zum steuerlichen Restbuchwert mit Eigenmitteln erworben bzw. veräußert werden.

Der Marktzins beträgt 10%. Steuern sind zu vernachlässigen.

- Zeigen Sie systematisch auf, welche Alternativen sich Frodo für die Finanzierung des Drehmomentschlüssels bieten und wie Frodo eine Vergleichbarkeit der Alternativen herstellen kann! (4 Punkte)
- Welche Beschaffungsart sollte Frodo wählen? (8 Punkte)
- Wie hoch ist die kritische Leasingrate? (4 Punkte)
- Wie würde sich das Ergebnis aus Aufgabenteil b) verändern, wenn der Nominalzins des Darlehens dem Marktzins entsprechen würde? (4 Punkte)









Aufgabe 2 Gewinnsteuer

(20 Punkte)

Frau Morkel ist seit kurzem das Staatsoberhaupt des Steuerparadieslandes. Kurz nach der Übernahme der Geschäfte, möchte sie sich einen Eindruck über die Stimmungslage ihres Volkes verschaffen und befragt dazu verschiedene Bevölkerungsschichten. Bei dieser Befragung entgegnet ein Unternehmer:

»Das Steuersystem in Ihrem Land hemmt die Innovationsfreude der Unternehmer. Eine Investition, die ich ohne Steuern sofort durchführen würde, kann ich mir mit einer so hohen Besteuerung einfach nicht leisten. So entgehen dem Land viele wichtige Impulse für Innovationen.«

Der Zinssatz im Steuerparadiesland beträgt 10%. Es liegt eine Gewinnsteuer in Höhe von 40% vor. Ein spezifisches Investitionsobjekt des Unternehmers mit einer Nutzungsdauer von drei Jahren und linearer Abschreibung entspricht dem Zahlungsvektor $(-900, 700, 200, 150)$.

- a) Von welcher Steuerwirkung spricht der Unternehmer? Konkretisieren Sie seine Aussage anhand des dargestellten Zahlungsvektors. Vergleichen Sie hierfür den Kapitalwert vor Steuern mit dem Kapitalwert nach Steuern! (6 Punkte)
- b) Der Steuerwissenschaftler HPW unterbreitet Frau Morkel den Vorschlag, den ökonomischen Gewinn als die steuerliche Bemessungsgrundlage heranzuziehen. Frau Morkel bittet Sie, das Konzept und die Wirkungsweise dieses Vorschlags auf den Kapitalwert vor und nach Steuern verbal zu erläutern. (4 Punkte)
- c) Nachdem sich Frau Morkel Ihre Erläuterungen angehört hat, ist Sie von dem Konzept des ökonomischen Gewinns begeistert. Deshalb bittet Sie Frau Morkel, dieses Konzept auf die obige Investition anzuwenden und den Kapitalwert vor und nach Steuern zu bestimmen. Welche Auswirkungen hätte dieses Steuersystem auf zukünftige Investitionen? (6 Punkte)
- d) Nach der Betrachtung Ihrer Ergebnisse befürchtet Frau Morkel durch die Besteuerung des ökonomischen Gewinns ein Haushaltsloch in den Staatskassen. Würden Sie Frau Morkel aus der finanzwirtschaftlichen Sicht des Staates zu diesem Steuersystem raten? Vergleichen Sie hierfür die Barwerte der Steuereinnahmen aus den Aufgabenteilen a) und c)! (4 Punkte)











Aufgabe 3 Finanzplan-Sudoku

(20 Punkte)

- a) Nach dem erfolgreichen Abschluss seines betriebswirtschaftlichen Studiums heuert der Ökonom Bayreuther Prägung (Ö) bei der Schlaroslav AG als Investitionsmanager an. An seinem ersten Tag stellt der Geschäftsführer (G) dem Ö den nachstehenden Finanzplan zur Verfügung (siehe Lösungsvorlage). Leider sind einige Größen dieses Finanzplans unkenntlich. Daher bittet Ö Sie darum, den Finanzplan zu vervollständigen. Gehen Sie davon aus, dass die Steuerzahlung in $t = 2$ eine Steuererstattung darstellt. Die Abschreibungen im dritten und im vierten Jahr sind gleich hoch. Das Kongruenzprinzip ist erfüllt und die Zahlungsüberschüsse werden am Ende jeder Periode vollständig entnommen. Es wird ein einfaches Gewinnsteuersystem angenommen. (11 Punkte)

LÖSUNGSVORLAGE

t	0	1	2	3	4	Summe
Z_t		2 000			3 000	
AfA_t			(-700)			(-2 000)
BMG_t		(1 500)		1 100		
$Steuer_t$			+510			-1 050
$Z_{t,s}$						

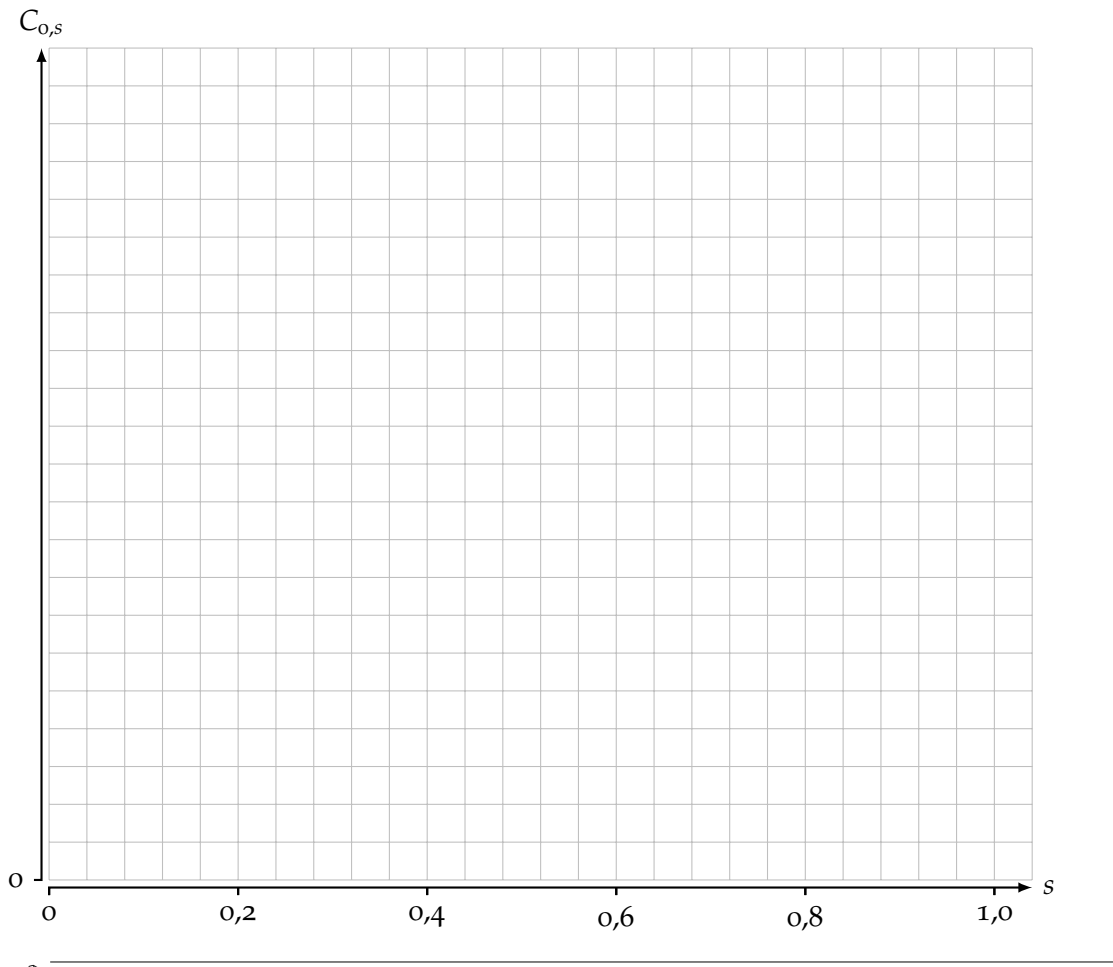
Z = Zahlungsüberschüsse vor Steuern, AfA = Absetzung für Abnutzung (Abschreibungen), BMG = steuerliche Bemessungsgrundlage, Z_s = Zahlungsüberschüsse nach Steuern; Runde Klammern stehen für nicht zahlungswirksame Stromgrößen.







- b) Zeigen Sie graphisch den Zusammenhang zwischen dem Kapitalwert nach Steuern und dem Steuersatz auf, wenn die Realinvestition und die Alternativanlage jeweils mit dem gleichen Steuersatz besteuert werden. Berechnen Sie hierfür den Kapitalwert nach Steuern für $s = 0\%$, 20% , 40% , \dots , 100% und tragen Sie Ihre Ergebnisse in das Koordinatensystem ein. (9 Punkte)









ÜBUNGSKLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 1. Februar 2017

Matrikelnummer:

--	--	--	--	--	--	--	--

 Fachsemester:

--	--

Name:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vorname:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Studienfach:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt **60** Minuten zzgl. **10** Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – *deutlich lesbar* – ein.
- Die Klausur umfasst **3** Aufgaben und **10** Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind *alle* Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist! Runden Sie Rentenfaktoren kaufmännisch auf vier Nachkommastellen!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (*Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker, u. ä. zählen nicht als Bindung. Klebezettel, handschriftliche Notizen, Markierungen u. ä. in den Werken sind zulässig.*)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt				
Aufgabe	1	2	3	Σ
maximale Punktzahl	20	20	20	60
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 Grundlagen der Investitionsrechnung

(20 Punkte)

Einem Investor bietet sich die Möglichkeit der Investition in folgende Zahlungsreihe:

t	0	1	2	3
Z_t	-120	44	50	72

Die Zahlungen fallen jeweils am Ende jeder Periode an. Der Kapitalmarkt sei vollkommen. Der Kapitalmarktzins beträgt 10%. Die Finanzierung der Anschaffungsauszahlung erfolgt mit Eigenmitteln.

- a) Ermitteln Sie
- den Kapitalwert,
 - das Endvermögen,
 - den Endwert und
 - den ökonomischen Gewinn der Investition.
- Wird die Investition durchgeführt? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (4 Punkte)
- b) Was versteht man unter absoluten bzw. relativen Vorteilhaftigkeitskriterien? Bei welchen der in a) genannten Vorteilhaftigkeitskriterien handelt es sich um absolute bzw. relative Vorteilhaftigkeitskriterien? Berechnen Sie jeweils bei den absoluten Vorteilhaftigkeitskriterien den Wert der Unterlassungsalternative. (4 Punkte)
- c) Der Sollzinssatz betrage $\rho = 20\%$. Welchen Betrag kann der Investor in $t = 2$ maximal konsumieren? Ermitteln Sie den Kapitalwert unter dieser Prämisse. Interpretieren Sie den Kapitalwert in diesem Fall. Ist die Investition vorteilhaft? Begründen Sie Ihre Aussage! (8 Punkte)
- d) Ausgehend von c). Ermitteln Sie den maximalen Betrag, den der Investor in $t = 0$ konsumieren kann, wenn er die Investition durchführt. Wird er die Investition unter der Prämisse der Maximierung des Konsums in $t = 0$ durchführen? (4 Punkte)









Aufgabe 2 *Investitionsrechnung mit Steuern*

(20 Punkte)

Gegeben sei folgender Zahlungsvektor:

t	0	1	2	3
Z_t		50	50	50

Die Zahlungen fallen jährlich nachschüssig an. Der Kapitalmarkt sei vollkommen. Der Kapitalmarktzins beträgt 10%.

- Bestimmen Sie den Grenzpreis der Investition! (1 Punkt)
- Bestimmen Sie den Grenzpreis bei Annahme einer einfachen Gewinnsteuer mit linearer Abschreibung. Der Steuersatz beträgt 50%. Interpretieren Sie Ihr Ergebnis im Vergleich zu Aufgabenteil a)! (5 Punkte)
- Angenommen, die Anschaffungsauszahlung beträgt 120. Der Steuersatz beträgt einheitlich 50%. Es wird linear abgeschrieben. In $t=1$ und $t=2$ erfolgen die Umsätze auf Ziel, die in $t=3$ zufließen.

Ermitteln Sie den Kapitalwert vor Steuern! Ermitteln Sie den Kapitalwert nach Steuern im Fall der zinsbereinigten Einkommensteuer. Unterstellen Sie einen sofortigen vollständigen Verlustausgleich. Legen Sie dazu Ihre Berechnungen in einem unvollständigen Finanzplan offen. (6 Punkte)

- Aufgrund von Inflation ändert sich die ursprüngliche – für Aufgabenteil a) relevante – Zahlungsreihe wie folgt:

t	0	1	2	3
Z_t	-120	60	72	86,4

- Ermitteln Sie die Inflationsrate und den nominellen Zinssatz bei vollständiger Überwälzung der Inflation! (2 Punkte)

Die Zahlungen gehen jeweils in den einzelnen Perioden ein. Der Steuersatz beträgt 50%. Es wird linear abgeschrieben.

- Ermitteln Sie den Kapitalwert vor Steuern! (1 Punkt)
- Ermitteln Sie den Kapitalwert nach Steuern im Fall der zinsbereinigten Einkommensteuer, unter Offenlegung Ihrer Berechnungen im Rahmen eines unvollständigen Finanzplans. Es gilt weiterhin eine sofortige vollständige Verlustverrechnung. Interpretieren Sie das Ergebnis im Vergleich zu Aufgabenteil a). (5 Punkte)









Aufgabe 3 *Optimale Nutzungsdauer*

(20 Punkte)

Gegeben seien die Zahlungsvektoren der beiden Investitionen A und B:

t	0	1	2	3	4
Z_t^A	-100	50	25	40	20
Z_t^B	-120	50	50	50	

Der Kapitalmarkt sei vollkommen. Der Zinssatz beträgt 10%. Die betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer von Investition A (B) beträgt 4 (3) Perioden.

- Ermitteln Sie die optimale Nutzungsdauer von Investition A unter der Maßgabe, dass der Resterlös jeweils dem Restbuchwert bei linearer Abschreibung entspricht. Wie hoch ist der Kapitalwert in diesem Fall? (6 Punkte)
- Investition A soll durch Investition B ersetzt werden. In welchem Zeitpunkt sollte Investition A durch Investition B ersetzt werden? Wie hoch ist die Summe der Kapitalwerte der beiden Projekte in diesem Fall? (7 Punkte)
- Nehmen Sie jetzt an, dass Investition A unendlich oft durch Investition B ersetzt werden soll. Wie hoch ist der maximal erzielbare Kapitalwert in diesem Fall? (7 Punkte)









KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 4. März 2017

Matrikelnummer:
 Fachsemester:

Name:

Vorname:

Studienfach:

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes - *deutlich lesbar* - ein.
- Die Klausur umfasst 3 Aufgaben und 12 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind alle Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (*Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.*)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

<i>Wird vom Dozenten ausgefüllt</i>				
<i>Aufgabe</i>	1	2	3	Σ
<i>maximale Punktzahl</i>	15	25	20	60
<i>erreichte Punktzahl</i>	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 Grundlagen der Investitionsrechnung

(15 Punkte)

Dem bisher erfolglosen Investor *Donald* dürstet es nach seinen bisherigen Investitionen zur weiteren Expansion, um seine Verluste zu bereinigen. Auf der Suche nach Anlagemöglichkeiten bietet sich ihm die Möglichkeit zur Investition in die beiden folgenden (sicheren) Zahlungsreihen:

t	0	1	2	3	4
<i>Investition A</i>	-100	25	30	40	50
<i>Investition B</i>	-120	60	40	30	20

Die Zahlungen fallen jeweils am Ende jeder Periode an. Der Kapitalmarktzins beträgt 10%. Der Kapitalmarkt sei zunächst vollkommen. Steuern sind nicht zu berücksichtigen. *Donald* bittet Sie nun bei der Entscheidungsfindung um Hilfe.

- Ermitteln Sie den Kapitalwert der *Investition B*! Gehen Sie davon aus, dass lediglich Startkapital i. H. v. 100 vorhanden ist. Der Differenzbetrag für die Anschaffungsauszahlung wird durch ein *endfälliges* Darlehen finanziert. Wie wirkt sich die Notwendigkeit der anteiligen Fremdfinanzierung auf den Kapitalwert aus? (3 Punkte)
- Ausgehend von a). Betrachten Sie weiterhin *Investition B*. Was wäre, wenn der Kapitalmarkt nicht mehr vollkommen ist und der Sollzinssatz 20% beträgt? Ermitteln Sie den Kapitalwert und interpretieren Sie das Ergebnis! (3 Punkte)
- Betrachten Sie nun *Investition A*. Ermitteln Sie für den Fall, dass *Donald* über das notwendige Startkapital verfügt, den Kapitalwert der Investition A! (1 Punkt)
- Betrachten Sie weiterhin *Investition A* und gehen Sie davon aus, dass das Startkapital i. H. v. 100 vorhanden ist. Der Sollzinssatz beträgt 20%. *Donald* verfügt aufgrund seines Lebensstils über die folgende Konsumstruktur:

t	0	1	2	3	4
<i>Konsum_t</i>	0	30	35	5	0

Hinweis: Die Entnahmen für Konsumzwecke erfolgen jeweils am Periodenende.

- Ermitteln Sie unter Berücksichtigung von *Donalds* Konsumstruktur das Endvermögen der Investition A! (4 Punkte)
- Ausgehend von 1. und unter Berücksichtigung der Konsumstruktur. Welchen Betrag kann *Donald* in $t=0$ maximal konsumieren, wenn er die Investition durchführt. Wird er die Investition durchführen? (4 Punkte)









Aufgabe 2 Investitionsrechnung bei Kapitalgesellschaften

(25 Punkte)

Donald hat bei seiner Entscheidung zu lange gewartet. Dem Investor bietet sich nunmehr ausschließlich die folgende Investitionsmöglichkeit:

t	0	1	2	3	4
Z_t	-100	25	30	40	50

Der Kapitalmarkt sei vollkommen. Der Kalkulationszinssatz vor Steuern beträgt 10%. Die Abschreibung der Anschaffungsinvestition erfolgt linear über die Laufzeit von $n = 4$ Jahren.

- a) Ermitteln Sie den Kapitalwert der Investition unter Berücksichtigung einer einfachen Gewinnsteuer mit $s = 50\%$! Wird er die Investition durchführen? (5 Punkte)
- b) Gehen Sie für diesen Aufgabenteil davon aus, dass die Umsatzerlöse in $t = 3$ auf Ziel erfolgen und in $t = 4$ dem Unternehmen zufließen. Das Kongruenzprinzip ist erfüllt. (9 Punkte)
 - b1) Ermitteln Sie zunächst den Kapitalwert vor Steuern!
 - b2) Ermitteln Sie anschließend den Kapitalwert unter Berücksichtigung einer zinsbereinigten Einkommensteuer! Unterstellen Sie einen sofortigen und vollständigen Verlustausgleich. Der zugrundeliegende Steuersatz beträgt einheitlich und konstant über den gesamten Planungshorizont 50%. Legen Sie dazu Ihre Berechnungen in einem vollständigen Finanzplan offen!
 - b3) In welchem Verhältnis stehen der Kapitalwert vor und nach Steuern zueinander? Erfolgen unter diesem Steuerregime noch Entscheidungswirkungen durch die Besteuerung? Begründen Sie Ihre Antwort!
- c) Gehen Sie nun davon aus, dass Donald sein Investitionsvorhaben im Rahmen einer Kapitalgesellschaft (*Donald GmbH*) durchführen möchte. Ermitteln Sie den Kapitalwert nach Steuern, wenn der Körperschaftsteuersatz 30% beträgt und Zinsen sowie Dividenden außerhalb des Unternehmens mit 25% besteuert werden. Die Investition wird im Rahmen einer Beteiligungsfinanzierung durchgeführt und etwaige Gewinne werden sofort ausgeschüttet. Wird er die Investition durchführen? Legen Sie dazu Ihre Berechnungen in einem vollständigen Finanzplan offen! (11 Punkte)









Aufgabe 3 Finanzplan-Sudoku

(20 Punkte)

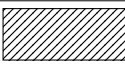

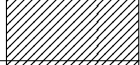



Dem Investor *Pilz* bietet sich die Möglichkeit zur Investition in eine Maschine. Hierfür fertigte der Verkäufer einen Finanzplan an, um dem *Pilz* die Investition schmackhafter zu machen. Leider verschüttete *Pilz* seinen Kaffee auf dem Finanzplan, sodass nur noch einige wenige Zahlen erkennbar sind (*siehe Lösungsvorlage unten*). *Pilz* bittet Sie um Hilfe.

Folgende zusätzliche Informationen sind Ihnen bekannt:

- Der Kapitalwert vor Steuern beträgt 149,772.
- Die Abschreibung der Maschine erfolgt linear über die Laufzeit von $n = 4$ Jahren.
- Die Anschaffungskosten werden in voller Höhe mittels eines Tilgungsdarlehens fremdfinanziert. Der dazugehörige Fremdkapitalzins beträgt 10%.
- Der Kapitalmarkt sei vollkommen, sodass der Marktzins vor Steuern ebenfalls 10% beträgt. Der Marktzins nach Steuern ist Ihnen ebenfalls bekannt und beträgt 6%.
- Es handelt sich um das Regime einer einfachen Gewinnsteuer.
- Das Kongruenzprinzip ist erfüllt.

Vervollständigen Sie nun den Finanzplan unter Offenlegung Ihrer Berechnungen. Sofern Sie eine Größe nicht bestimmen können, treffen Sie eine geeignete Annahme.

LÖSUNGSVORLAGE

Zeitpunkt	0	1	2	3	4	Summe
Z_t				70	60	
$Kredit_t^{BW}$						
AfA_t						(-100)
$Tilgung_t$						
$Zinsaufwand_t$						
BMG_t		(55)				
$Steuer_t$						
$Z_{s,t}$						

BW = Buchwert, AfA = Absetzung für Abnutzung (Abschreibung), BMG = steuerliche Bemessungsgrundlage (Gewinn), Z = Zahlungsüberschüsse; Das Subskript s steht für »nach Steuern«. Werte in runden Klammern stehen für nicht zahlungsgleiche Stromgrößen.











KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 15. Mai 2017

Matrikelnummer: Fachsemester:

Name:

Vorname:

Studienfach:

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – deutlich lesbar – ein.
- Die Klausur umfasst 3 Aufgaben und 16 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind alle Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt				
Aufgabe	1	2	3	Σ
maximale Punktzahl	30	20	10	60
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 *Statische Investitionsrechnung*

(30 Punkte)

- a) Nennen, erläutern und kritisieren Sie *kurz* die *vier* Verfahren der statischen Investitionsrechnung und geben Sie das jeweilige Vorteilhaftigkeitskriterium an.

(10 Punkte)







Der Unternehmer *Pilz* möchte seine Produktion ausweiten. Hierfür bieten sich dem *Pilz* zwei sich gegenseitig ausschließende Erweiterungsinvestitionen in Maschine A oder Maschine B. Die folgenden Informationen sind Ihnen zunächst bekannt:

	<i>Maschine A</i>	<i>Maschine B</i>
<i>Anschaffungskosten in EUR</i>	400 000	360 000
<i>Nutzungsdauer in Jahren</i>	5	6
<i>Erlöse in EUR/ME</i>	20	20
<i>fixe Betriebskosten in EUR/Jahr</i>	84 000	75 000
<i>variable Betriebskosten in EUR/ME</i>	11	12
<i>Resterlös in EUR</i>	0	0

Der maximal mögliche Absatz entspricht der Produktionskapazität und beträgt 30 000 Mengeneinheiten (ME) pro Jahr. Die Abschreibung erfolgt linear über die Nutzungsdauer. Der Kapitalmarktzins beträgt 10%. Steuern sind *nicht* zu berücksichtigen! Die Anschaffungskosten werden aus Eigenmitteln finanziert.

- b) Gehen Sie für den Aufgabenteil b) davon aus, dass ein *einfacher Kapitalbindungsverlauf* unterstellt wird: Führen Sie für die Investitionsalternativen eine statische Gewinnvergleichsrechnung durch und interpretieren Sie das Ergebnis! (8 Punkte)





- c) Gehen Sie für den Aufgabenteil c) davon aus, dass die Ermittlung der (durchschnittlichen) Kapitalbindung mittels der *Ingenieur-Formel* unterstellt wird. Führen Sie für die Investitionsalternativen eine statische Kostenvergleichsrechnung durch und interpretieren Sie das Ergebnis! (6 Punkte)





- d) Ermitteln Sie ausgehend von der statischen Gewinnvergleichsrechnung, die Gesamtkapitalrentabilität für beide Investitionsalternativen! (2 Punkte)



- e) Gehen Sie für den Aufgabenteil e) ausschließlich von den beiden folgenden, sich gegenseitig ausschließenden, Investitionsalternativen aus:

t	0	1	2	3	4
Investition A	-100	20	40	30	30
Investition B	-220	100	60	60	10

Ermitteln Sie die statische Amortisationsdauer der beiden Investitionsalternativen anhand der

- e1) Kumulationsmethode sowie der
e2) Durchschnittsmethode!

Für welche Investition entscheidet sich der Investor?

(4 Punkte)





Aufgabe 2 *Investitionsrechnung mit Gewinnen*

(20 Punkte)

Der Investor *Pilz* möchte seine bisher spärliche Produktion erweitern. Hierfür steht ihm die folgende Investitionsmöglichkeit zur Verfügung:

t	0	1	2	3	4
Z_t	-100	50	40	30	25

Es liegt ein vollkommener Kapitalmarkt zugrunde. Der Kalkulationszinssatz beträgt 10%. Die Abschreibung der Investition erfolgt linear über die Nutzungsdauer von $n = 4$ Jahren. *Pilz* bittet Sie nun bei seiner Entscheidungsfindung um Hilfe.

- a) Ermitteln Sie den Kapitalwert vor Steuern! (1 Punkt)



- b) Ermitteln Sie den Kapitalwert der Investition unter Berücksichtigung einer einfachen Gewinnsteuer mit $s = 50\%$! Wird er die Investition durchführen? (5 Punkte)







- c) Gehen Sie in Aufgabenteil c) davon aus, dass die Umsatzerlöse in $t=2$ auf Ziel erfolgen und in $t=3$ dem Unternehmen zufließen. Das Kongruenzprinzip ist erfüllt.
- c1) Ermitteln Sie zunächst den Kapitalwert vor Steuern! (1 Punkt)



- c2) Ermitteln Sie anschließend den Kapitalwert unter Berücksichtigung einer zinsbereinigten Einkommensteuer! Unterstellen Sie einen sofortigen und vollständigen Verlustausgleich. Der zugrundeliegende Steuersatz beträgt einheitlich 50%. Legen Sie dazu Ihre Berechnungen in einem vollständigen Finanzplan offen! (6 Punkte)





- c3) Geben Sie die Buchungssätze für die Erfassung der
- Umsatzerlöse,
 - Abschreibungen sowie
 - kalkulatorischen Zinsen
- der Periode $t=2$ an! Bitte beachten Sie, dass aus der Kontenbezeichnung hervorgehen muss, ob es sich um ein Bestands- oder Erfolgskonto handelt!
- (5 Punkte)*



- c4) In welchem Verhältnis stehen der Kapitalwert vor und nach Steuern zueinander? Erfolgen unter diesem Steuerregime noch Entscheidungswirkungen durch die Besteuerung? Begründen Sie Ihre Antwort! (2 Punkte)



Aufgabe 3 *Ökonomischer Gewinn*

(10 Punkte)

Dem Investor *Pilz* steht weiterhin die Investitionsmöglichkeit mit der folgenden Zahlungs- und Ertragswertreihe zur Verfügung:

t	0	1	2	3	4
Z_t	-100	50	40	30	25
EW_t	[118,13]	[79,94]	[47,93]	[22,73]	[0]

Es liegt ein vollkommener Kapitalmarkt zugrunde. Der Kalkulationszinssatz beträgt 10%. Es handelt sich um das Regime einer Besteuerung des ökonomischen Gewinns. *Pilz* bittet Sie nun bei seiner Entscheidungsfindung um Hilfe.

- a) Ermitteln Sie zunächst für jede Periode die Ertragswertabschreibungen der Investitionsmöglichkeit! (2 Punkte)





- b) Ermitteln Sie ausgehend von a) für die Periode $t = 1$ den ökonomischen Gewinn als *konstante* Rente. (1 Punkt)



- c) Ermitteln Sie ausgehend von a) und b) den Kapitalwert nach Steuern im Regime einer Besteuerung des ökonomischen Gewinns. Legen Sie Ihre Berechnungen in einem vollständigen Finanzplan offen! Nutzen Sie hierfür die *Lösungsvorlage*! (6 Punkte)

Hinweise:

- Der Steuersatz beträgt 50%.
- Gehen Sie davon aus, dass der (*konstante!*) ökonomische Gewinn (nach Steuern) in jeder Periode entnommen wird.
- Die übrigen Zahlungsüberschüsse werden am Kapitalmarkt angelegt und am Ende des Betrachtungshorizonts in $t = 4$ entnommen.
- Sofern Sie unter b) zu keinem Ergebnis gekommen sind, treffen Sie eine geeignete Annahme.



- d) Interpretieren Sie das Ergebnis. Welche Steuerwirkungen werden im Regime einer Besteuerung des ökonomischen Gewinns auf den Kapitalwert ausgeübt?

(1 Punkt)





KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 9. März 2018

Matrikelnummer:

--	--	--	--	--	--	--

 Fachsemester:

--	--

Name:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vorname:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Studienfach:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – deutlich lesbar – ein.
- Die Klausur umfasst 3 Aufgaben und 16 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind alle Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt				
Aufgabe	1	2	3	Σ
maximale Punktzahl	20	20	20	60
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 *Rentenrechnung*

(20 Punkte)

a) *Endvermögen einer wachsenden Rente*

Nach erfolgreichem Arbeitsleben als Finanzbeamter befindet sich Karl Kulator (K) unmittelbar vor der Pensionierung. Schon zu Beginn seiner Karriere hatte K eine private Lebensversicherung als zusätzliche Altersvorsorge abgeschlossen, die ihm sein ehemaliger Kommilitone und Studienabbrecher Gerd Siestewohl vermittelt hatte. Aus der Lebensversicherung erhält K in den nächsten 20 Jahren eine jährlich vorschüssige Rente i. H. v. 4 759,39 EUR, wobei die Auszahlungen jährlich um 2% wachsen. Der Kalkulationszinssatz beträgt 8%. Steuern sind zu vernachlässigen.

Ermitteln Sie das Endvermögen für K in $t = 20$, welches sich aus den vorstehenden Informationen ergibt!

(4 Punkte)





b) Rentenrechnung im Steuerrecht

Die Bewertung von Renten für steuerrechtliche Zwecke erfolgt u. a. nach Maßgabe des Bewertungsgesetzes (BewG). Zur Ermittlung des Kapitalwerts (Barwerts) von wiederkehrenden Nutzungen und Leistungen heißt es in der Anlage 9a zu § 13 BewG zur Ermittlung des Kapitalwerts auf Grundlage von **einem** Euro (Auszug):

KAPITALWERT EINER WIEDERKEHRENDEN, ZEITLICH BESCHRÄNKTEN NUTZUNG ODER LEISTUNG IM JAHRESBETRAG VON EINEM EURO

*Der Kapitalwert ist unter Berücksichtigung von Zwischenzinsen und Zinseszinsen mit **5,5 Prozent** errechnet worden. Er ist der **Mittelwert** zwischen dem Kapitalwert für jährlich **vorschüssige** und jährlich **nachschüssige** Zahlungen.*

Laufzeit in Jahren	Kapitalwert	Laufzeit in Jahren	Kapitalwert	Laufzeit in Jahren	Kapitalwert
1	0,974	26	14,038	51	17,464
2	1,897	27	14,280	52	17,528
3	2,772	28	14,510	53	17,588
4	3,602	29	14,727	54	17,645
5	4,388	30	14,933	55	17,699
...

Hinweis: Der Kapitalwert einer jährlichen Rente mit einer Laufzeit von 2 Jahren auf Basis von einem Euro beträgt somit laut Anlage 9a zu § 13 BewG 1,897 EUR.

b1) Ermitteln Sie, ausgehend von Anlage 9a zu § 13 BewG, den Kapitalwert einer jährlichen Rente i. H. v. 1 200 EUR bei einer Laufzeit von 26 Jahren! (2 Punkte)





b2) Zeigen Sie nun unter Verwendung der obigen Tabelle formal, wie sich der Vervielfältiger aus der Anlage 9a zu § 13 BewG bei einer Laufzeit von 3 Jahren (hier: 2,772) ermittelt! (6 Punkte)

c) Renten-Sudoku

Nachstehend ist der unvollständige Tilgungsplan eines nachschüssigen Annuitätendarlehens mit einer Laufzeit von 4 Jahren gegeben.

LÖSUNGSVORLAGE

t	0	1	2	3	4
K_t					
ANN_t					
$Zins_t$					
TIL_t			24 361,24		26 858,27

(K_t = Restbuchwert des Kredits | ANN_t = Annuität | TIL_t = Tilgungsanteil)

Hinweis: $TIL_t = TIL_{t-1} \times q$

Ermitteln Sie (8 Punkte)

- c1) den Zinssatz,
 - c2) den Nennbetrag des Darlehens in $t=0$ und
 - c3) die Annuität
- und tragen Sie die fehlenden Werte in die Lösungsvorlage ein! Runden Sie Rentenfaktoren bei c2) und c3) auf sechs Nachkommastellen!









Aufgabe 2 *Steuerwirkungen bei Investitionsentscheidungen* (20 Punkte)

Karl Kulator (K) möchte zum Zweck der Kapitalanlage ein unbebautes Grundstück in bester Lage in Tirschenreuth kaufen. Die Anschaffungskosten betragen inklusive sämtlicher Nebenkosten (Makler, Notar, Gutachten, Eintragung ins Grundbuch) 750 TEUR. Die Finanzierung des Grundstücks erfolgt durch Eigenmittel. K möchte das leerstehende Grundstück nun an einen örtlichen Lebensmitteldiscounter verpachten. Die jährliche nachschüssige Pacht für einen Zeitraum von 30 Jahren beträgt 40 TEUR. Am Ende des Planungshorizonts in $t = 30$ kann K das Grundstück an einen konkurrierenden Lebensmitteldiscounter unstreitig für 1 000 TEUR veräußern. Der zugrundeliegende Kalkulationszins vor Steuern beträgt 5%.

a) *Halten im Privatvermögen*

Gehen Sie zunächst davon aus, dass der Kauf und das Halten des Grundstücks im Privatvermögen von K erfolgt. Der persönliche Steuersatz, mit dem die Pachteinnahmen besteuert werden, beträgt 45%. Zinserträge werden mit 25% besteuert. Der unstreitige Veräußerungsgewinn in $t = 30$ ist für K steuerfrei.

Ermitteln Sie für K den Kapitalwert des Investitionsvorhabens und interpretieren Sie das Ergebnis!

(8 Punkte)







b) *Halten im Betriebsvermögen einer GmbH*

Gehen Sie nun davon aus, dass der Kauf und das Halten des Grundstücks im Betriebsvermögen einer GmbH erfolgt. Die erforderlichen Mittel zum Kauf des Grundstücks werden im Rahmen einer Beteiligungsfinanzierung durch K bereitgestellt. Gehen Sie davon aus, dass alle Gewinne auf Ebene der GmbH thesauriert und am Ende des Planungshorizonts in $t = 30$ alle auf Ebene der GmbH vorhandenen liquiden Mittel ausgeschüttet werden. Der Steuersatz für Gewinne auf Unternehmensebene beträgt 15%. Zinsen und Dividenden außerhalb des Unternehmens werden mit 25% besteuert. Der unstreitige Veräußerungsgewinn in $t = 30$ ist voll steuerpflichtig.

Ermitteln Sie für K den Kapitalwert des Investitionsvorhabens und interpretieren Sie das Ergebnis!

(12 Punkte)









Aufgabe 3 *Ökonomische Wirkungen von Steuern und Abschreibungen* (20 Punkte)

Der Koalitionsvertrag vom 7.2.2018 zwischen der CDU, CSU und der SPD sieht die Abschaffung der Abgeltungsteuer auf Zinserträge vor. Wurden Zinserträge auf Privatebene bisher mit 25% besteuert, sollen diese künftig mit dem persönlichen Einkommensteuersatz von bis zu 45% besteuert werden.

- a) Welche Auswirkungen hätte die Reform der Besteuerung von Zinserträgen auf die Vorteilhaftigkeit von Realinvestitionen, wenn der persönliche Einkommensteuersatz bei 45% liegt? Schreiben Sie dazu zunächst die Formel für das Standardmodell mit Ertragsteuern auf und erläutern Sie im Anschluss die möglichen Wirkungen der Steuerreform anhand der Formel für die Vorteilhaftigkeit von Realinvestitionen. Würde es zu einer Steigerung von Realinvestitionen kommen? Begründen Sie Ihre Antwort! (10 Punkte)







Gehen Sie für den Aufgabenteil b) davon aus, dass die geplante Steuerreform durch Lobbyisten der Automobilindustrie zusätzlich beeinflusst wurde. Der Steuersatz für Zinserträge von bisher 25% beträgt nunmehr festgeschriebene 45%. Zusätzlich wurde die betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer für Kraftfahrzeuge von bisher 6 auf nunmehr 4 Jahre herabgesetzt. Der Steuersatz auf Realinvestitionsebene bleibt unverändert bei 45% bestehen. Gehen Sie von einem sofortigen und vollständigen Verlustausgleich aus. Der Kapitalmarktzins vor Steuern beträgt 10%.

- b) Zeigen Sie die Auswirkungen der Steuerreform für einen Einzelunternehmer anhand der Anschaffung eines Kraftfahrzeugs mit Anschaffungskosten von 80 TEUR. Ermitteln Sie dazu den Barwert der Steuerentlastung aus der Abschreibung. Ist die Steuerreform für den Einzelunternehmer vorteilhaft? Begründen Sie die Wirkungen zudem verbal. (10 Punkte)







KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 5. Mai 2018

Matrikelnummer:

--	--	--	--	--	--	--	--

 Fachsemester:

--	--

Name:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vorname:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Studienfach:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – deutlich lesbar – ein.
- Die Klausur umfasst 3 Aufgaben und 12 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind alle Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt

Aufgabe	1	2	3	Σ
maximale Punktzahl	20	20	20	60
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 Renten- und Ertragswertrechnung

(20 Punkte)

a) Renten-Sudoku

(10 Punkte)

Bei einem nachschüssigen Annuitätendarlehen mit jährlicher Annuität und einer Laufzeit von 4 Jahren, beträgt der Restbuchwert 13 612,81 EUR in $t=3$ und der Zinsanteil 816,77 EUR in $t=4$.

Ermitteln Sie

- a1) den Zinssatz,
- a2) die Annuität und
- a3) den Nennbetrag des Darlehens

Hinweis: $TIL_t = q \times TIL_{t-1}$







b) Ertragswertrechnung (10 Punkte)

Der Landwirt Dr. Klageviel (K) rechnet auf der Basis von langfristig zuverlässigen Wetterdaten seiner Wetter-App für die kommenden 4 Jahre mit den folgenden Zahlungsüberschüssen aus seinem landwirtschaftlichen Betrieb:

t	0	1	2	3	4
Z_t		2 650	-1 075	1 180	525

Der Kalkulationszinssatz beträgt 5%. Steuern sind zu vernachlässigen. Die zugrundeliegenden Zahlungen sind sicher.

Nutzen Sie für die Bearbeitung der Aufgabe die Lösungsvorlage!

- b1) Ermitteln Sie die Ertragswerte in den einzelnen Zeitpunkten!
- b2) Ermitteln Sie den Grenzpreis des K in $t=0$ für die gegebene Zahlungsreihe!
- b3) Ermitteln Sie die Ertragswertabschreibung in den einzelnen Zeitpunkten!
- b4) Zeigen Sie, dass bei Entnahme des *konstanten* ökonomischen Gewinns in jeder Periode die Kapitalmarktanlage am Ende des Planungshorizonts dem Ertragswert in $t=0$ entspricht.
- b5) Wie würde sich der Kapitalwert tendenziell unter Berücksichtigung von Steuern verändern? Wie bezeichnet man diese Art von Steuersystem in der Investitionsrechnung?

LÖSUNGSVORLAGE

t	0	1	2	3	4
Z_t		2 650	-1 075	1 180	525
EW_t					
EWA_t					
KMA_t					
$i \times KMA_{t-1}$					
$\ddot{G}_t = Ent_t$					







Aufgabe 2 *Leasing versus Kauf*

(20 Punkte)

Der wohlhabende – mit der Investitionsrechnung nicht vertraute – Kommilitone Sam Sung (S) bittet Sie bei der Entscheidung zwischen Kauf und Leasing als Experte um Hilfe. S möchte seinen privaten Fuhrpark erweitern und hat sich bereits ein Leasingangebot beim örtlichen Autohändler eingeholt. Leider ist die Kamera des Smartphones von S von unzureichender Qualität, sodass die Leasingrate nicht erkennbar ist. Ihnen stehen jedoch die folgenden Informationen zur Verfügung:

- Es fallen 3 jährlich nachschüssige Leasingraten an, wobei in $t=3$ eine Kaufoption zum steuerlichen Restbuchwert i. H. v. 15 000 EUR besteht.
- Der Leasinggeber hat für S bereits den Barwert der Leasingraten (3 Leasingraten und Ausübung der Kaufoption in $t=3$) berechnet, dieser beträgt in $t=0$ nach Steuern $-44\,908,28$ EUR. Gehen Sie davon aus, dass der Kaufpreis aus $t=3$ in $t=4$ voll abgeschrieben wird.
- Der Leasinggegenstand wird beim Leasinggeber bilanziert.
- Neben dem Leasingangebot liegt dem S zusätzlich ein Angebot eines örtlichen Händlers zum Kauf des Fahrzeugs vor. Im Fall des Kaufs betragen die Anschaffungskosten für das Fahrzeug 60 000 EUR. Die Anschaffungskosten werden mit eigenen Mitteln finanziert.
- Die steuerliche Nutzungsdauer des Fahrzeugs beträgt unabhängig von Kauf oder Leasing 4 Jahre, wobei eine lineare Abschreibung unterstellt wird.
- Es gilt ein einheitlicher Steuersatz von 30% und ein Zinssatz vor Steuern von 5%.
- Gehen Sie von einem sofortigen und vollständigen Verlustausgleich aus.

a) Wie hoch ist die dem S angebotene Leasingrate?

(9 Punkte)







- b) Welches der beiden Angebote – Leasing oder Kauf – würden Sie auf Grundlage der Kapitalwertmethode dem S empfehlen? (5 Punkte)



- c) Wie hoch ist die kritische Leasingrate? (6 Punkte)







Aufgabe 3 *Optimale Nutzungsdauer und Ersatzzeitpunkt* (20 Punkte)

Der örtliche Christbaumhändler Rudolf Rotnase (R) vertreibt Edeltannen, bangt jedoch aufgrund der Klimaerwärmung und des dadurch bedingten Rückgangs von verkauften Christbäumen um seine Existenz. R möchte sein Geschäft optimieren und bittet Sie als Experte der Investitionsrechnung um Hilfe.

Die folgenden Informationen stehen Ihnen zur Verfügung:

- R kauft Setzlinge der Edeltanne bei seinem befreundeten Gärtner Peter Silie ein und züchtet diese bis zum Verkauf.
- Die Anschaffungskosten eines Setzlings betragen 15 EUR.
- Aufgrund des starken Wachstums seiner Edeltannen von 1,5 Metern pro Jahr, muss R diese spätestens am Ende des vierten Jahres ($t = 4$) verkaufen.
- Die laufenden zahlungsgleichen Kosten für die Bewirtschaftung einer Tanne betragen im ersten Jahr ($t = 1$) 6 EUR und steigen pro gewachsene 10 cm um 0,10 EUR pro Jahr. Der zahlungsgleiche Erlös für eine der Edeltannen beträgt im ersten Jahr ($t = 1$) 30 EUR und steigt pro 50 cm um 4,50 EUR. Der Kalkulationszins beträgt 10%. Steuern sind nicht zu berücksichtigen.

- a) Stellen Sie zunächst einen Finanzplan mit den Kosten und den Erlösen für eine der Edeltannen auf. (5 Punkte)

Hinweis: Nutzen Sie für die Lösung der Aufgabe die Lösungsvorlage!

LÖSUNGSVORLAGE

t	0	1	2	3	4
a_0					
Erlöse _t					
Kosten _t					





b) Ermitteln Sie den Kapitalwert bei maximaler Nutzungsdauer! (1 Punkt)



c) Ermitteln Sie den Kapitalwert bei optimaler Nutzungsdauer! (6 Punkte)



- d) Ermitteln Sie den optimalen Ersatzzeitpunkt, wenn die Edeltanne einmal identisch ersetzt wird! (8 Punkte)





KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 4. Februar 2019

Matrikelnummer:

Fachsemester:

Name:

Vorname:

Studienfach:

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – deutlich lesbar – ein.
- Die Klausur umfasst 4 Aufgaben und 12 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind alle Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist! Runden Sie Rentenfaktoren und Renditen kaufmännisch auf vier Nachkommastellen!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt

Aufgabe	1	2	3	4	Σ
maximale Punktzahl	10	15	15	20	60
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 Grundlagen der Investitionsrechnung (10 Punkte)

Sie sind neues Mitglied einer der zahlreichen studentischen Unternehmensberatungen an der Universität Bayreuth und werden für ein Projekt gebucht, bei dem Sie den Geschwistern Anna und Benno helfen sollen, ihr Start-up-Projekt zu beurteilen. Das Projekt läuft über zwei Jahre und verursacht folgende sichere Zahlungen:

t	0	1	2
Z_t	-300	90	280

Zusätzlich erhalten Sie folgende Informationen:

- Die Investition wird mit Eigenmitteln finanziert.
 - An dem Projekt sind Anna zu 75% und Benno zu 25% beteiligt. Die Anschaffungsauszahlung von 300 entspricht 100% des Projekts.
 - Anna möchte am Ende des zweiten Jahres einen möglichst hohen Betrag für den geplanten Bau ihres Eigenheims entnehmen. Bis dahin tätigt sie keine Entnahmen.
 - Benno möchte das Leben sofort genießen und einen möglichst hohen Betrag in $t = 0$ konsumieren. In den nachfolgenden Perioden möchte er nichts konsumieren.
 - Steuern sind nicht zu berücksichtigen.
- a) Empfehlen Sie den Geschwistern die Durchführung des Projekts, wenn Kredite in unbeschränkter Höhe zu 15% aufgenommen werden können und freie Mittel jederzeit in beliebiger Höhe zu 10% angelegt werden können? Begründen Sie Ihre Entscheidung durch Berechnung geeigneter Entscheidungskriterien! (7 Punkte)
- b) Ändert sich Ihre Empfehlung im Fall eines vollkommenen Kapitalmarkts bei einem Kalkulationszinsfuß von 10%? Begründen Sie Ihre Entscheidung durch Berechnung geeigneter Entscheidungskriterien! (3 Punkte)









Aufgabe 2 *Auswahlentscheidungen*

(15 Punkte)

Sie erhalten von Ihrer reichen Erbtante 300 EUR, um sich »mal was leisten zu können«. Da Sie aber gerade finanziell gut ausgestattet sind, beschließen Sie, das Geld zu investieren. Dazu bestehen die beiden Handlungsalternativen A und B mit folgender (sicherer) Zahlungsstruktur:

t	0	1
Z_t^A	-200	250
Z_t^B	-300	366

Der Kapitalmarktzins beträgt 10%. Steuern sind nicht zu berücksichtigen. Die beiden Investitionen schließen sich gegenseitig aus, sind nicht wiederholbar und unteilbar.

- Berechnen Sie die Kapitalwerte und die internen Zinsfüße der beiden Handlungsalternativen! Begründen Sie in einem Satz, für welche Alternative Sie sich entscheiden! (4 Punkte)
- Benennen Sie die Anpassung, die Sie vornehmen müssen, damit interner Zinsfuß und Kapitalwert zur selben Empfehlung kommen! Berechnen Sie unter dieser Anpassung die internen Zinsfüße erneut! (5 Punkte)
- Wie ändert sich Ihre Entscheidung, wenn die Prämissen »Unteilbarkeit« und »Ausschließlichkeit« aufgehoben werden? Beschreiben Sie dazu alle Handlungsoptionen und berechnen Sie die zugehörigen Kapitalwerte! (6 Punkte)









Aufgabe 3 *Investitionsrechnung mit Gewinnen* (15 Punkte)

Im Verlauf des Halbfinalspiels der Fußball-Champions-League bietet der koreanische Geschäftsmann Sam Sung seinem Münchner Kollegen Horst Heimat eines seiner Unternehmen für 620 zum Kauf an. Er reicht ihm zudem ein Papier mit den folgenden Eckdaten des betreffenden Objektes:

- *Unterstellte Laufzeit des Unternehmens: 5 Jahre*
 - *Prognostizierte (unmittelbar zahlungswirksame und mit Sicherheit eintretende) Umsatzerlöse: 300, 350, 400, 420, 320*
 - *Zahlungsgleiche Aufwendungen (ohne Abschreibungen): 60, 90, 120, 132, 72*
 - *Zusätzlich werden im Zeitpunkt $t=0$ Waren im Wert von 200 per Barzahlung erworben und aktiviert. Der Lagerbestand wird gleichmäßig bis zum Zeitpunkt $t=5$ abgebaut.*
 - *Notwendiger Kauf (= Anschaffungsauszahlung) einer Produktionsmaschine im Zeitpunkt $t=0$ zum Preis von 250 (mit Eigenmitteln) und mit einer Nutzungsdauer von 5 Jahren (lineare Abschreibung)*
 - *Kalkulationszins: 10%*
- a) Ermitteln Sie den Unternehmenswert auf Grundlage der (handelsrechtlichen) Gewinnreihe! Sollte Horst das Angebot annehmen? Begründen Sie Ihre Antwort in einem Satz! (4 Punkte)
- b) Berechnen Sie den Unternehmenswert auf Basis der Zahlungsreihe! Sollte Horst das Angebot annehmen? Begründen Sie Ihre Antwort in einem Satz! (4 Punkte)
- c) Zeigen und berechnen Sie, unter welchen Anpassungen der Unternehmenswert auf Basis von Gewinnen dem Unternehmenswert auf Basis von Zahlungen entspricht. (7 Punkte)







Aufgabe 4 *Sparrate und Altersvorsorge*

(20 Punkte)

Fritz Freundlich (FF) ist 32 Jahre alt und arbeitet als Ökonom Bayreuther Prägung in leitender Position bei einem deutschen Fin-Tech-Unternehmen. FF verfügt über ein jährliches Brutto-Einkommen in Höhe von 120 000 EUR. Er weiß mit Sicherheit, dass er im Alter von 67 Jahren in den Ruhestand eintreten wird. Zur Finanzierung seiner Ruhestandsphase möchte er über ein ausreichendes Einkommen verfügen.

- a) Welchen Betrag muss FF in den nächsten 35 Jahren ($n = 35$) jährlich nachschüssig sparen, wenn er im Alter für 25 Jahre ($n = 25$) über eine zusätzliche nachschüssige Rente in Höhe von 50 000 EUR verfügen möchte? Der Kapitalmarktzins beträgt 6% und bleibt über die Zeit konstant. Steuern sind nicht zu berücksichtigen. (4 Punkte)
- b) FF hat entschieden, für die nächsten 35 Jahre jährlich 10 000 EUR seines *Bruttoeinkommens* nachschüssig in seine Altersvorsorge zu investieren. Sein Steuerberater teilt ihm mit, dass sein persönlicher Einkommensteuersatz gleichbleibend 40% beträgt. Das Bruttoeinkommen und die Zinsen werden jeweils mit 40% besteuert. Zur Investition stehen FF die folgenden Finanzprodukte zur Verfügung:
- b1) Eine Anleihe mit laufender Zinszahlung von 6% Zinsen vor Steuern. Die Zinsen legt FF wieder verzinslich an. (2 Punkte)
- b2) Eine Kapitallebensversicherung, deren Zinsen nur hälftig steuerfrei bleiben. Die garantierte Verzinsung beträgt 6% vor Steuern. Die Zinsbesteuerung erfolgt am Ende der Laufzeit. (4 Punkte)
- b3) Eine Anlage in einer neuen grundsätzlich nachgelagert besteuerten Anlageform zu 6% vor Steuern. (4 Punkte)
- b4) Eine Anlage in einer neuen grundsätzlich nachgelagert besteuerten Anlageform zu 6% vor Steuern, bei welcher der Arbeitgeber die jährliche Sparsumme von FF um jährlich zusätzliche 2 000 EUR erhöht. Aufgrund von Produktkosten reduziert sich die laufende Verzinsung jedoch um einen Prozentpunkt. (4 Punkte)

Welche Anlageform sollte FF unter der Zielsetzung eines möglichst hohen Kapitalstocks in $t = 67$ nach Steuern wählen? Ermitteln Sie das Endvermögen der jeweiligen Finanzinvestitionen, bestimmen Sie deren Rangfolge, und kennzeichnen Sie Ihre Auswahl deutlich!

- c) Angenommen, in $t = 67$ reduziert sich der Steuersatz von FF auf nur noch 25%. Der Steuersatz bis zu diesem Zeitpunkt bleibt bei 40%. Zu welcher Anlageform würden Sie FF raten? Begründen Sie Ihre Antwort kurz verbal! (Eine rechnerische Begründung ist nicht notwendig) (2 Punkte)









KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 13. Mai 2019

Matrikelnummer:

--	--	--	--	--	--	--

 Fachsemester:

--	--

Name:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vorname:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Studienfach:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – *deutlich lesbar* – ein.
- Die Klausur umfasst 5 Aufgaben und 12 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind *alle* Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist! Runden Sie Rentenfaktoren und Renditen kaufmännisch auf vier Nachkommastellen!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (*Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.*)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt

<i>Aufgabe</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	Σ
<i>maximale Punktzahl</i>	15	15	15	10	5	60
<i>erreichte Punktzahl</i>	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Aufgabe 1 *Investitionsrechnung mit Gewinnen*

(15 Punkte)

Der Investorin Isolde Maduschen (M) bietet sich eine Realinvestition aus der die folgenden zahlungsgleichen Umsatzerlöse mit Sicherheit generiert werden.

t	0	1	2	3
Z_t		39	26	44

Gehen Sie davon aus, dass M ausreichend Eigenmittel zur Finanzierung der Anschaffungsauszahlung zur Verfügung stehen. Der Kalkulationszinsfuß beträgt 10%.

- Welchen Preis wäre M maximal bereit, für die Investition zu bezahlen? Begründen Sie Ihre Antwort in einem Satz! (3 Punkte)
- Angenommen, die Anschaffungsauszahlung beträgt 60 und die Investition wird linear über drei Perioden abgeschrieben. Bestimmen Sie den Kapitalwert als Barwert der angepassten buchhalterischen Gewinne (Residualgewinne). Legen Sie Ihren Rechenweg nachvollziehbar offen! (7 Punkte)
- Ist das Kongruenzprinzip erfüllt? Begründen Sie Ihre Aussage auf der Grundlage geeigneter Berechnungen! (2 Punkte)
- Bestimmen Sie den Unternehmenswert zu Beginn von $t=2$ auf Basis der angepassten buchhalterischen Gewinne (Residualgewinne) aus b)! Hinweis: Es werden ausgehend vom Beginn von $t=2$ noch die 26 am Ende von $t=2$ und die 44 am Ende von $t=3$ realisiert. (3 Punkte)







Aufgabe 2 *Ewige Rente*

(15 Punkte)

Herr Bert (B) und Herr Fohragend (F), zwei Unternehmer, sitzen im Wirtshaus und unterhalten sich über den Wert von Unternehmen. Nach dem zweiten Bier stellt B folgende These auf:

»Mein Wirtschaftsprüfer erzählt mir immer, dass man bei der Unternehmensbewertung davon ausgeht, dass Unternehmen ewig leben. Ich finde das unsinnig. Erstens ist das älteste Unternehmen der Welt, die katholische Kirche, erst 2000 Jahre alt und zweitens sind Unternehmen aus heutiger Perspektive ja dann immer unendlich viel wert!«

- a) Schreiben Sie die Formel für eine ewig nachschüssige Rente auf und erläutern Sie anhand eines selbstgewählten numerischen Beispiels, ob die zweite Aussage des B korrekt ist! Gehen Sie davon aus, dass mit »heutiger Perspektive« der Ertragswert in $t = 0$ gemeint ist! (3 Punkte)

Auch F steuert etwas zur Diskussion bei und meint:

»Mein Wirtschaftsprüfer betont, dass man die Unternehmensbewertung in zwei Phasen einteilt. In der ersten Phase plant man individuell, aber in der zweiten Phase, spätestens nach 30 Jahren, nimmt man dann bis in alle Unendlichkeit konstante Zahlen an. Ich finde das schon heftig, denn bei unserem derzeitigen Zinsniveau von 10% erklärt die zweite Phase ja dann über 80% des gesamten Unternehmenswerts.«

- b) Hat F recht? Ermitteln Sie den Anteil des Unternehmenswerts der zweiten Phase am gesamten Unternehmenswert, wenn die 1. Zahlung der zweiten Phase in $t = 30$ erfolgt. Gehen Sie vereinfachend von konstanten ewigen nachschüssigen Zahlungen von 5 aus! Runden Sie Ihre Ergebnisse/Zwischenergebnisse auf vier Nachkommastellen! (5 Punkte)
- c) Ausgehend von b): Welche Wachstumsrate müsste für die ewige Rente ab $t = 30$ unterstellt werden, damit der Barwert der ewigen Rente ab $t = 30$ genau 25% am Unternehmenswert erklärt? Das 1. Glied der ewig wachsenden Rente ist die Zahlung in $t = 30$. Nehmen Sie an, dass die Wachstumsrate in den ersten 29 Jahren 1% beträgt. (7 Punkte)









Aufgabe 3 Immobilienfinanzierung

(15 Punkte)

Die Kapitalanlage in Immobilien hat unter Investoren und Privatanlegern in den letzten Jahren an Beliebtheit zugenommen. Der Privatanleger Don Altrump möchte Immobilienvermögen in München erwerben. Die Nutzungsdauer der Investition beträgt 20 Jahre. Die Anschaffungskosten betragen 2 000 TEUR, wobei 60% auf den Grund und Boden entfallen. Das Gebäude wird linear über die Nutzungsdauer abgeschrieben. Die Mieten sind konstant, und betragen jährlich nachschüssig 220 TEUR. In $t = 20$ wird das Mietshaus mit Grund und Boden unter Sicherheit für 60% der ursprünglichen Anschaffungskosten veräußert. Der Kalkulationszinsfuß beträgt 10%. Nebenkosten (z. B. Maklercourtage, Notargebühren) fallen beim Kauf und Verkauf nicht an. Unterstützen Sie Don Altrump bei der Entscheidungsfindung bezüglich des Kaufs der Immobilie.

- a) Ermitteln Sie den Grenzpreis sowie den Kapitalwert der Investition in einer Welt ohne Steuern, wenn Don Altrump die Immobilie eigenfinanziert. (5 Punkte)
- b) Der Steuerberater Herr Fohragend weist Don Altrump darauf hin, dass auch er seine Einkünfte in einer Welt mit Steuern der Besteuerung unterziehen muss. Ermitteln Sie daher nun den Kapitalwert der Investition unter der Annahme, dass der Grenzsteuersatz auf alle Einkünfte (Gewinn) 30% beträgt. Da Don Altrump gerade nicht über ausreichend finanzielle Mittel verfügt, gewährt ihm eine große deutsche Bank ein Fälligkeitsdarlehen über 50% der Anschaffungskosten. Der Zinssatz für das Darlehen beträgt $\rho = 12\%$. Ein Disagio ist nicht zu berücksichtigen. Ermitteln Sie den Kapitalwert der Investition, wenn die Sollzinsen steuerlich abzugsfähig sind. (10 Punkte)







Aufgabe 4 Grundlagen der Investitionsrechnung

(10 Punkte)

Nachstehend sind die Zahlungsstrukturen der sich gegenseitig ausschließenden Handlungsalternativen A bis J dargestellt.

t	0	1	2	3	4
A	-240	80	80	80	80
B	-90	-40	190	0	0
C	-60	40	30	200	10
D	-100	180	0	0	0
E	-200	-40	180	150	0
F	-240	80	80	80	750
G	-60	50	30	30	30
H	-200	150	180	-40	0
I	-240	80	80	80	100
J	-200	-40	190	150	0

- Nennen Sie die Voraussetzungen, unter denen Handlungsalternativen für Zwecke der Investitionsrechnung vergleichbar sind. (4 Punkte)
- Nennen Sie die oben dargestellten Handlungsalternativen, die nach den unter a) genannten Voraussetzungen vergleichbar sind! (4 Punkte)
- Angenommen, es existiert kein Kapitalmarkt und es stehen nur die Handlungsalternativen C und G zur Verfügung. Die Eigenmittel in $t=0$ betragen 70 GE. Welche Handlungsalternative führen Sie durch, unter der Prämisse, dass nachfolgende Zahlungsreihe für Konsumzwecke entnommen werden soll.

t	0	1	2	3	4
C_t	0	60	20	20	20

Begründen Sie Ihre Entscheidung kurz!

(2 Punkte)







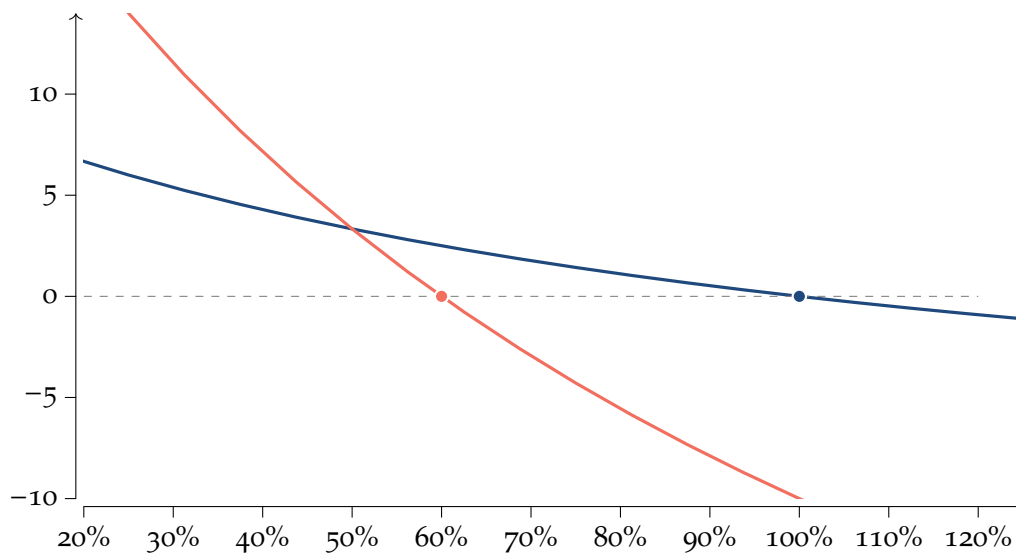
Aufgabe 5 Interner Zinsfuß

(5 Punkte)

Dem Investor Herr Pes (P) bieten sich zwei Investitionsprojekte mit den folgenden Zahlungen:

t	0	1
A	-10	+20
B	-50	+80

Die nachfolgende Abbildung zeigt den Kapitalwert der beiden Investitionen in Abhängigkeit des Kalkulationszinsfußes



- Beschriften Sie Abszisse und Ordinate und beschriften Sie die beiden Kurven mit »A« bzw. »B«! (2 Punkte)
- Welches Projekt ist bei einem Kalkulationszinsfuß von
 - $i = 30\%$ bzw.
 - $i = 70\%$ vorzuziehenswert?
 Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (2 Punkte)
- Kennzeichnen Sie die Stelle auf der Abszisse, bei der die Differenzinvestition $A - B$ einen Kapitalwert von null aufweist! (1 Punkte)







Aufgabe 1 Grundlagen der Finanzmathematik

(20 Punkte)

Uhrzeit

- a) Franz Brantwein (B) legt 1 000 EUR zu 10% an. Die Zinszahlungen erfolgen jährlich nachschüssig. Über welches Kapital verfügt B nach 10 Jahren im Fall der Zinseszinsrechnung? Legen Sie Ihren Rechenweg offen! (4 Punkte)



- b) Lars Kriskas (K) verfügt über 5 000 EUR, die er bei jährlich nachschüssiger Zinszahlung zu 10% anlegen kann. Wie viele volle Jahre dauert es, bis sich das Kapital des K im Fall der Zinseszinsrechnung verdoppelt? Legen Sie Ihren Rechenweg nachvollziehbar offen! (6 Punkte)



- c) Dr. Acula (A) nimmt ein Annuitätendarlehen über vier Jahre auf. Zins- und Tilgung sind jährlich nachschüssig zu zahlen. Der Zinssatz beträgt 10%; Die Zinsen in $t = 2$ betragen 313,81 EUR und die Tilgung in $t = 3$ beträgt 1 042,88 EUR.
- c1) Skizzieren Sie einen Zeitstrahl mit den fünf Zahlungszeitpunkten aus der Aufgabe und beschriften Sie die Zahlungszeitpunkte mit » $t = 0$ « bis » $t = 4$ «. Ordnen Sie die aus der Aufgabenstellung bekannten Eurobeträge den jeweiligen Zahlungszeitpunkten zu. (2 Punkte)
- c2) Berechnen Sie den Nennbetrag des Darlehens in $t = 0$. Legen Sie Ihren Rechenweg offen! (8 Punkte)







Aufgabe 2 Grundlagen der Investitionsrechnung

(20 Punkte)

Uhrzeit

Erik Zion (Z) verfügt über 100 EUR Eigenkapital in bar. Ihm stehen zwei sich gegenseitig ausschließende Handlungsalternativen mit folgenden – jeweils jährlich nachschüssigen – Zahlungen zur Verfügung.

t	0	1	2	3
A	-100	30	53	66
B	-100	25	49	62

- a) Sind die beiden Handlungsalternativen vergleichbar (vollständige Alternativen)? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (4 Punkte)



- b) Angenommen, es existiert kein Kapitalmarkt und Sie müssten sich für A oder B zwingend entscheiden (der Kopfkissenfall scheidet aus). Welche Alternative würden Sie wählen? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (3 Punkte)





- c) Angenommen, es existiert kein Kapitalmarkt, aber der Kopfkissenfall ist möglich: Geben Sie einen Konsumstrom in Form von Zahlungen an, der von der Unterlassungsalternative, aber nicht von den beiden Handlungsalternativen erfüllt wird. Geben Sie dazu für die Zeitpunkte $t=1$, $t=2$ und $t=3$ jeweils eine mögliche Konsumprämisse in Form einer Zahlung an. Tragen Sie die Zahlen in die nachstehende Tabelle ein. Eine Begründung ist nicht verlangt. (3 Punkte)



t	0	1	2	3
Konsum _t	-			

- d) Angenommen, es existiert ein vollkommener und unbeschränkter Kapitalmarkt und der Kapitalmarktzins beträgt 10%. Welchen konstanten Betrag Z bei Handlungsalternative A jährlich nachschüssig entnehmen, wenn das Endvermögen 30 EUR betragen soll? (10 Punkte)







Aufgabe 3 *Neutrale Steuersysteme*

(10 Punkte)

Uhrzeit

Gehen Sie von folgender sicherer Zahlungsreihe aus, die von einem Investor, der über 90 EUR an Eigenkapital verfügt, realisiert wird.

t	0	1	2	3
Z_t	-90	29	-3	88

Der Kapitalmarktzins vor Steuern beträgt 10%.

- a) Bestimmen Sie in einer Welt ohne Steuern die ökonomischen Gewinne in jeder Periode unter der Maßgabe, dass in jeder Periode alle liquiden Mittel entnommen werden (keine Kapitalmarktanlage existiert)! (5 Punkte)



- b) Zeigen Sie, dass die Summe der Gewinne bei Gesamtvermögensvergleich (ökonomische Gewinne) der Summe der Gewinne bei (handelsrechtlichem) Einzelvermögensvergleich (jeweils über die Totalperiode) entsprechen! Das Kongruenzprinzip ist erfüllt. (2 Punkte)





- c) Begründen Sie, weshalb im vorliegenden Fall die Ertragswertabschreibung handelsrechtlich zulässig wäre! (3 Punkte)



Aufgabe 4 Entscheidungen unter Unsicherheit

(10 Punkte)

Uhrzeit

Landwirt Hao Zhu muss entscheiden, ob er auf seinen Feldern Mais oder Kartoffeln pflanzen soll. Es existieren nur zwei Umweltzustände. Bei schlechten Witterungsbedingungen, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 20% eintreten, muss er viel Pflanzenschutzmittel einsetzen, die hohe Auszahlungen erfordern. In diesem Fall betragen die Zahlungsüberschüsse (nach Abzug der Auszahlungen für die Pflanzenschutzmittel) bei Mais (Kartoffeln) 2 Mio. EUR (3 Mio. EUR). Im Fall guter Wetterbedingungen betragen die Zahlungsüberschüsse für Mais (Kartoffeln) 7 Mio. EUR (13 Mio. EUR).

- a) Erstellen Sie die Ergebnismatrix, in der die Zahlungen der beiden Alternativen in Abhängigkeit der Umweltzustände abgetragen sind. Welche Alternative würden Sie unter Vernachlässigung der Eintrittswahrscheinlichkeiten wählen? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (4 Punkte)





- b) Berechnen Sie für die beiden Alternativen jeweils Erwartungswert und Varianz. Legen Sie Ihren Rechenweg offen. (2 Punkte)



- c) Wird Hao Zhu Mais oder Kartoffeln pflanzen, wenn er folgende Präferenzrelation unterstellt

$$P(\mu, \sigma^2) = \mu - 0,5 \times \sigma^2.$$

Welcher Widerspruch im Vergleich zu Ihrer Entscheidung aus a) fällt Ihnen auf? Erläutern Sie Ihre Beobachtung. Welche Risikoeinstellung hat Hao Zhu? (4 Punkte)



Aufgabe 1 Grundlagen der Finanzmathematik

(20 Punkte)

a) *Unterjährige Verzinsung*

(5 Punkte)

Volker Racho (R) legt 5 000 EUR an. Wie viele volle Jahre dauert es, bis das Kapital bei Zinseszinsen auf 7 000 EUR angewachsen ist, wenn R es zu einem halbjährlichen Zins von 2% (nomineller Jahreszins 4%) anlegt? Legen Sie Ihren Rechenweg nachvollziehbar offen!



b) *Geometrisch wachsende Rente*

(5 Punkte)

Andy Theke erhält eine vorschüssige Rentenzahlung von 1 000 EUR. Wie hoch ist der Endwert der Rente, wenn $n = 10$, $i = 0,07$ und $w = 0,05$ beträgt? Legen Sie Ihren Rechenweg offen.



c) *Interner Zinsfuß*

Die Anschaffungskosten einer Maschine betragen 100 TEUR. Der Planungshorizont beträgt drei Jahre. Es entstehen jeweils Einzahlungsüberschüsse von 30 TEUR in $t=1$ und $t=2$ sowie von 55 TEUR in $t=3$.

c1) Bestimmen Sie den internen Zinsfuß der Investition durch lineare Interpolation. Verwenden Sie dazu nachstehende Formel. Nehmen Sie dazu an, dass die Startwerte bei $i_1 = 5\%$ und $i_2 = 7\%$ liegen und berechnen Sie den sich daraus ergebenden neuen Wert $i_3 = r$ (führen Sie die Iteration also nur einmal durch).

$$r = i_1 - C_{0,i_1} \times \frac{i_2 - i_1}{C_{0,i_2} - C_{0,i_1}}$$

C_{0,i_1} beschreibt den Kapitalwert bei i_1 und C_{0,i_2} den Kapitalwert bei i_2 . Legen Sie den Rechenweg offen und runden Sie kaufmännisch auf vier Nachkommastellen!
(7 Punkte)



c2) Nehmen Sie kurz zur folgenden Aussage Stellung: (3 Punkte)

»Bei Auswahlentscheidungen existiert im Einperiodenfall immer ein eindeutiger interner Zinsfuß, sodass die Kapitalwertmethode und interne Zinsfußmethode zur identischen Handlungsempfehlung führen.«





Aufgabe 2 Finanzplan-Sudoku

(15 Punkte)

Uhrzeit

Für den in Bayreuth wohnenden Unternehmer Klaus Uhr (U) bietet sich die folgende Möglichkeit zur Investition in einen Hubschrauber an, um schneller zu seinem Unternehmenssitz nach Bamberg zu kommen. Ihm wird der nachstehende Finanzplan zur Verfügung gestellt (siehe Lösungsvorlage). Leider war der Toner des Druckers leer, sodass einige Größen des Finanzplans unkenntlich sind. U bittet Sie nun bei der Entscheidungsfindung um Hilfe.

Gehen Sie davon aus, dass alle Zahlungen jeweils am Ende jeder Periode anfallen. Die betriebliche Nutzungsdauer entspricht dem Planungshorizont ($n = 3$ Jahre). Die Abschreibung erfolgt linear. U möchte keine Eigenmittel für die Investition verwenden, daher erfolgt die Finanzierung in voller Höhe mithilfe eines Annuitätendarlehens. Der Kapitalmarktzins nach Steuern beträgt 3,5%. Es handelt sich um ein einfaches Gewinnsteuersystem. Unterstellen Sie einen vollkommenen und unbeschränkten Kapitalmarkt. Das Kongruenzprinzip ist erfüllt.

- a) Vervollständigen Sie nachstehenden Finanzplan (= alle weißen Felder ohne Einträge) und legen Sie Ihre Berechnungen offen (alle Werte in TEUR). Falls Sie eine Größe nicht bestimmen können, treffen Sie eine geeignete Annahme. (12 Punkte)

LÖSUNGSVORLAGE

t	0	1	2	3	Summe
Z_t		1 600		1 150	2 250
K_t			[629,51]		
ANN_t					
ZIA_t				-31,48	
TIL_t					
AfA_t					
BMG_t					
S_t					
$Z_{s,t}$					

AfA = Absetzung für Abnutzung (Abschreibung), BMG = steuerliche Bemessungsgrundlage (Gewinn), K_t = Restbuchwert des Kredits, Z = Zahlungsüberschüsse; Z_s = Zahlungsüberschüsse nach Steuern; Werte in eckigen Klammern stehen für Bestandsgrößen.





- b) Ausgehend von a): Kreuzen Sie in nachstehender Lösungsvorlage jeweils an, ob der Kapitalwert nach Steuern ($C_{0,s}$) bei gegebener Parameteränderung fällt oder steigt. Gehen Sie davon aus, dass die jeweils anderen Parameter sich nicht verändern (c. p.). Berechnungen oder Begründungen sind nicht erforderlich. (3 Punkte)

LÖSUNGSVORLAGE

<i>sich verändernder Parameter (ceteris paribus)</i>	$C_{0,s}$ <i>fällt</i>	$C_{0,s}$ <i>steigt</i>
1. Anschaffungskosten <i>steigen</i>		
2. Zahlungsüberschüsse in $t = 2$ <i>steigen</i>		
3. Kapitalmarktzins <i>sinkt</i>		





Aufgabe 3 *Finanzielle Wirkung von Rückstellungen*

(10 Punkte)

Uhrzeit

- a) Die Pad Erborner GmbH & Co. KG macht ihrem Geschäftsführer eine Pensionszusage ($t=0$), die zu einer sicheren Auszahlung in Höhe von 50 000 EUR in $t=10$ führt. Dafür wird zum Zeitpunkt ($t=1$) eine Rückstellung gebildet. Es wird ein Steuersatz von 50% unterstellt.
- a1) Berechnen Sie die jährliche Steuerersparnis im Fall der Ansamlungsdeckung ohne Diskontierung. Legen Sie Ihren Rechenweg offen. (2 Punkte)



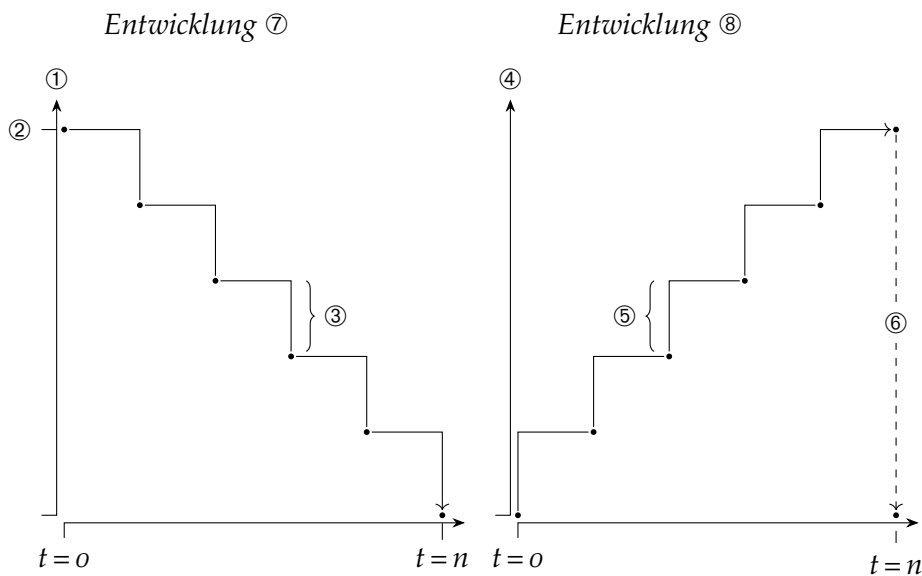
- a2) Berechnen Sie den Endwert der aufgezinsten Steuerersparnisse bei Ansamlungsdeckung ohne Diskontierung und legen Sie Ihren Rechenweg offen. Gehen Sie von einem Kalkulationszinsfuß nach Steuern von 5% aus! (4 Punkte)





b) Nun sollen Sie die bilanzielle Darstellung der Ansammlungsdeckung ohne Diskontierung aus a) mit der linearen Abschreibung (AfA) einer Maschine im Anlagevermögen graphisch vergleichen. Verwenden Sie dazu die nachfolgende Lösungstabelle und ordnen Sie die Ziffern ① bis ⑧ entsprechend den richtigen Begriffen zu. Es ist möglich, dass Sie nicht jedem Begriff eine Ziffer zuordnen können. Sofern Sie einem Begriff keine Ziffer zuordnen können kennzeichnen Sie dies bitte durch einen Strich »-«.

(4 Punkte)



LÖSUNGSTABELLE

#	Begriff	entspricht Ziffer ...
1.	Passivposten	
2.	Anschaffungskosten	
3.	Finanzielle Wirkung der Rückstellung	
4.	Zuführung zu den Rückstellungen	
5.	AfA	
6.	Bestand an Rückstellungen	
7.	Restbuchwert	
8.	Aktivposten	
9.	Steuererstattung	
10.	Auflösung Rückstellung	



Aufgabe 4 Grenzpreisermittlung

(15 Punkte)

Uhrzeit

Rita Sport (R) denkt bereits an den Ruhestand. Daher möchte sie 50% ihrer Anteile an der Unternehmung »Sport im Quadrat« veräußern. Ihr Sohn Max Sport (M) steht als potenzieller Erwerber der Anteile bereit. Die Unternehmung weist einen Gesamtbuchwert in Höhe von 1 000 TEUR auf. Der Gesamtteilwert der Unternehmung beträgt 2 400 TEUR. Der Grenzsteuersatz von M liegt bei 50%. Es wird ein Kapitalmarktzins vor Steuern von 8% unterstellt. Ersatzinvestitionen entsprechen den jährlichen Abschreibungen. Eine etwaige Buchwertaufstockung wird linear über vier Jahre abgeschrieben. Eine etwaige Firmenwertabschreibung erfolgt linear über fünf Jahre. M schätzt die künftigen jährlichen Zahlungsüberschüsse auf 100 TEUR für $t = 1, \dots, \infty$. Gehen Sie davon aus, dass Verkäufer und Käufer von derselben Zahlungsstruktur ausgehen. Außerdem liegt der identische Kapitalmarktzins sowie der gleiche Grenzsteuersatz zugrunde.

- a) Welchen Preis verlangt M für den Anteil mindestens von R? Berechnen Sie den Grenzpreis unter der Annahme $GP^K \geq TW$. Legen Sie Ihren Rechenweg vollständig offen. (6 Punkte)

- b) Ermitteln Sie den Grenzpreis von M, wenn $GP^K < TW$. Legen Sie Ihren Rechenweg vollständig offen. (5 Punkte)



- c) Wie lautet der korrekte Käufergrenzpreis? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! Unter welcher Bedingung wird die Transaktion durchgeführt? Begründen Sie Ihre Entscheidung kurz. Berechnungen sind nicht notwendig. (4 Punkte)



Empty space for writing the answer to question c).

Uhrzeit Ende Klausurbearbeitung





KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 10. März 2021

Matrikelnummer:

Fachsemester:

Name:

Vorname:

Studienfach:

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 75 Minuten für die Remoteprüfung und 60 Minuten für die Präsenzprüfung zzgl. jeweils 10 Minuten Einlesezeit.
- Für die Präsenzprüfung gilt: Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – *deutlich lesbar* – ein.
- Die Klausur umfasst 4 Aufgaben und 12 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind *alle* Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist! Runden Sie Rentenfaktoren und Renditen kaufmännisch auf vier Nachkommastellen!
- Für die Präsenzprüfung gilt: Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Schreibzeug und sämtliche elektronischen Hilfsmittel sowie sämtliche Hilfsmittel in Papierform. Für die Präsenzprüfung gilt: Die Unterlagen müssen zumindest über eine einfache Bindung, d. h. Tacker-Heftung, verfügen. Es dürfen keine losen Blätter verwendet werden.

Wird vom Dozenten ausgefüllt

Aufgabe	1	2	3	4	Σ
maximale Punktzahl	15	20	10	15	60
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 Grundlagen der Finanzmathematik

(15 Punkte)

Uhrzeit

- a) Erläutern Sie, weshalb in die Finanzmathematik/Investitionsrechnung Zahlungen als wesentliche finanzielle Zielgröße eingehen. (3 Punkte)



- b) Nennen Sie vier Parameter der Rentenrechnung

(2 Punkte)



- c) Berechnen Sie den Barwert einer endlichen, vorschüssigen Rente im Fall: $r = 10$,
 $n = 20$, $i = 10\%$, $w = 0$. (3 Punkte)



- d) Justin Case (C) möchte in den nächsten 30 Jahren jährlich nachschüssig einen konstanten Betrag ansparen, der es ihm erlaubt ab $t = 31$ jährlich nachschüssig über 10 Jahre 30 000 EUR für Konsumzwecke so zu entnehmen, dass zum Zeitpunkt $t = 41$ das gesamte Kapital aufgezehrt ist. Der Zinssatz beträgt 5%.

Berechnen Sie den konstanten Betrag, den C in den nächsten 30 Jahren jährlich nachschüssig ansparen muss. *Hinweis: Die letzte Sparrate erfolgt in $t = 30$, die erste Entnahme tätigt C in $t = 31$.* (7 Punkte)





Aufgabe 2 *Statische Investitionsrechnung*

(20 Punkte)

- a) Erläutern Sie zwei wesentliche Unterschiede der statischen und dynamischen Investitionsrechnung. (4 Punkte)





- b) Nennen Sie die Bestandteile des Kapitaldiensts! Gehören die Bestandteile zu den variablen oder fixen Kosten? Begründen Sie Ihre Entscheidung kurz. (4 Punkte)



Empty space for the answer to question b).

- c) Die Anschaffungskosten eines Vermögensobjekts betragen 100 TEUR bei einer Nutzungsdauer von 4 Jahren. Der Zinssatz beträgt 10%. Berechnen Sie den Kapitaldienst wenn einfache Kapitalbindung unterstellt wird! (2 Punkte)



Empty space for the answer to question c).

- d) Ein Supermarkt möchte einen Kassierer, der jährlich 35 TEUR an Auszahlungen verursacht, durch einen Automaten ersetzen. Wie hoch dürfen die Anschaffungskosten des Automaten maximal sein, damit die Rationalisierungsmaßnahme vorteilhaft ist, wenn die Nutzungsdauer des Automaten 8 Jahre beträgt, ein Zinssatz von 5% unterstellt wird, die jährlichen Wartungs- und Betriebskosten 5 TEUR betragen und der Restwert 0 TEUR beträgt? Berechnen Sie die kritischen Anschaffungskosten nach der Kostenvergleichsrechnung wenn einfache Kapitalbindung unterstellt wird! (6 Punkte)



- e) Angenommen, die laufenden Zahlungen aus d) fallen jeweils jährlich nachschüssig an. Der Zinssatz beträgt weiterhin 5%. Wie hoch dürften die Anschaffungskosten maximal sein, wenn die maximalen Anschaffungskosten nach der dynamischen Investitionsrechnung berechnet werden? *(4 Punkte)*





Aufgabe 3 *Wachstum und Inflation*

(10 Punkte)

- a) Ein Unternehmen rechnet ab $t = 10$ mit einer ewigen jährlich nachschüssigen Zahlung von 500 EUR, die geometrisch mit einer Wachstumsrate von 3% wächst. Berechnen Sie den Ertragswert in $t = 0$ bei einem Zinssatz von 5%! *Hinweis: Die erste Zahlung der ewigen Reihe erfolgt in $t = 10$.* (4 Punkte)



- b) In einem Hochinflationsland liegt der nominelle Zinssatz bei 26,5% und die Inflationsrate bei $\rho = 10\%$. Es besteht vollkommene Inflationsüberwälzung. Gegeben ist nachfolgend eine Zahlungsreihe mit realen Werten.

t	0	1	2
Z_t	-100	40	80

Berechnen Sie den Kapitalwert bei Eigenfinanzierung!

(6 Punkte)





Aufgabe 4 *Dynamische Investitionsrechnung*

(15 Punkte)

- a) Erläutern Sie den güterorientierten Investitionsbegriff! Auf welchem Investitionsbegriff basiert die Kapitalwertmethode? (4 Punkte)





b) Nennen und erläutern Sie zwei Annahmen der Kapitalwertmethode! (4 Punkte)





- c) Nachstehend sind die Gewinn- und Verlustrechnungen eines eigenfinanzierten Investitionsobjekts mit einer Anschaffungsauszahlung in $t=0$, einer Nutzungsdauer von drei Jahren und einem Restwert am Ende der Nutzungsdauer von 0 EUR dargestellt (Werte in EUR). Alle Werte beziehen sich ausschließlich auf das Investitionsobjekt. Sofern sich aus den Angaben nichts anderes schließen lässt, sind alle Werte zahlungsgleich. In $t=2$ erfolgen 20 EUR an Umsatzerlösen auf Ziel. Der Forderungsbestand sinkt in $t=3$ auf 0 EUR, da die Schuldner bezahlen.

Soll		GuV $t=1$		Haben		Soll		GuV $t=2$		Haben		Soll		GuV $t=3$		Haben	
AfA	30	UE	51	AfA	30	UE	37	AfA	30	UE	46	AfA	30	UE	46	AfA	30
Gewinn	21			Gewinn	7			Gewinn	16			Gewinn	16			Gewinn	16
<u>Summe</u>	<u>51</u>	<u>Summe</u>	<u>51</u>	<u>Summe</u>	<u>37</u>	<u>Summe</u>	<u>37</u>	<u>Summe</u>	<u>46</u>	<u>Summe</u>	<u>46</u>	<u>Summe</u>	<u>46</u>	<u>Summe</u>	<u>46</u>	<u>Summe</u>	<u>46</u>

UE = Umsatzerlöse, AfA = Absetzung für Abnutzung (Abschreibung)

Berechnen Sie den Kapitalwert des Investitionsobjekts bei einem Kalkulationszinsfuß von 10%!
 (7 Punkte)

Uhrzeit Ende Klausurbearbeitung



KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 14. Juli 2021

Matrikelnummer:

Fachsemester:

Name:

Vorname:

Studienfach:

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – deutlich lesbar – ein.
- Die Klausur umfasst 4 Aufgaben und 14 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind alle Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist! Runden Sie Rentenfaktoren und Renditen kaufmännisch auf vier Nachkommastellen!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt					
Aufgabe	1	2	3	4	Σ
maximale Punktzahl	15	15	15	15	60
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 Grundlagen der Finanzmathematik

(15 Punkte)

Uhrzeit

- a) Berechnen Sie das Endvermögen einer vorschüssigen Rente bei folgender Parameterkonstellation: $r = 20$, $w = 3\%$, $i = 10\%$, $n = 30$! Wie viele Jahre vergehen von der ersten bis zur letzten Zahlung? (3 Punkte)



- b) Berechnen Sie die ganzen Jahre, die ein Anfangskapital von $K_0 = 1\,000$ EUR bis es sich bei einfacher Verzinsung verdoppelt hat wenn der nominelle Jahreszins 6% beträgt? (3 Punkte)



- c) Chris Tennich (T) wird in $t=0$ ein unbebautes Grundstück zum Kauf angeboten. Die jährlich nachschüssig anfallenden Pachtzahlungen betragen 12 000 EUR. Das Eigenkapital des T beträgt 100 000 EUR. Der Kalkulationszinsfuß vor Steuern beträgt 10%. Pachtzahlungen, Zinsen und Veräußerungsgewinne werden mit demselben Grenzsteuersatz von 40% besteuert.

Gesucht ist der Verkaufspreis VP , zu dem T das Grundstück in $t=10$ unter Berücksichtigung von Steuern verkaufen müsste, damit der Verkaufspreis gerade seinem Eigenkapital in $t=0$ (K_0) entspricht!

- c1) Die Grundgleichung zur Bestimmung des gesuchten Verkaufspreises ist nachstehend dargestellt, enthält aber Fehler. Korrigieren Sie die Fehler indem Sie die Grundgleichung korrekt aufschreiben! (4 Punkte)

$$K_0 = r \times (1 - s) \times \underbrace{\frac{q_s^n - 1}{i_s \times q_s^n}}_{7,3601} + VP$$

c2) Berechnen Sie den gesuchten Verkaufspreis VP!

(5 Punkte)



Aufgabe 2 *Dynamische Investitionsrechnung*

(15 Punkte)

- a) Die Annuität einer Investition mit einem Planungshorizont von 10 Perioden beträgt 10 EUR. Die Annuität der festverzinslichen Unterlassungsalternative beträgt 8 EUR. Berechnen Sie den Kapitalwert bei einem Kalkulationszinsfuß von 10%. Interpretieren Sie das Ergebnis! (3 Punkte)





b) Begründen Sie, ob die nachstehenden Aussagen wahr oder falsch sind indem Sie falsche Aussagen richtig stellen und wahre Aussagen näher erläutern.

b1) Bei vollständiger Eigenfinanzierung entspricht der Ertragswert/Barwert der Annuität eines Investitionsobjekts dem Kapitalwert. (2 Punkte)



b2) Bei einem vollkommenen Kapitalmarkt kann man immer auf einen vollständigen Finanzplan verzichten! (2 Punkte)



c) Erläutern Sie, was man unter einem Entscheidungskriterium für Investitionszwecke versteht. (2 Punkte)



- d) Erläutern Sie, wie man die Überschussannuität ermittelt und wie man bei Entscheidungen auf der Grundlage des Entscheidungskriteriums »Überschussannuität« bei vollständiger Eigenfinanzierung vorgeht. (2 Punkte)



- e) Ordnen Sie die nachfolgenden Entscheidungskriterien nach dem Grad der vereinfachenden Annahmen von wenig Vereinfachung nach viel Vereinfachung und erläutern Sie – sofern möglich – die wesentlichen vereinfachenden Annahmen des jeweiligen Entscheidungskriteriums. *(4 Punkte)*
- Kapitalwert
 - Kostenvergleichsrechnung
 - Totalmodell





Aufgabe 3 *Optimale Nutzungsdauer*

(15 Punkte)

- a) Nennen und erläutern Sie ein konkretes Beispiel, bei dem die rechtliche Nutzungsdauer kürzer ist als die technische Nutzungsdauer. (3 Punkte)



- b) Eine Investorin entscheidet über eine Investition mit folgender Zahlungsreihe:

t	0	1	2	3
Z_t	-90	40	50	30

Die Investition wird mit Eigenmitteln finanziert und linear über den Planungshorizont von drei Perioden abgeschrieben. Der Kalkulationszinsfuß vor Steuern beträgt 10%. Der Steuersatz beträgt 50%.

- b1) Berechnen Sie den Kapitalwert nach Steuern für den Fall, dass die Investorin das Investitionsobjekt in $t = 1$ zum Restbuchwert veräußert. (4 Punkte)





- b2) Berechnen Sie den Kapitalwert nach Steuern für den Fall, dass die Investorin das Investitionsobjekt in $t = 2$ zum Restbuchwert veräußert. (4 Punkte)



- b3) Berechnen Sie den Kapitalwert nach Steuern für den Fall, dass die Investorin das Investitionsobjekt in $t = 3$ zum Restbuchwert veräußert und bestimmen Sie die optimale Nutzungsdauer. (4 Punkte)





Aufgabe 4 *Investitionsrechnung unter Unsicherheit*

(15 Punkte)

- a) Erläutern Sie den Unterschied zwischen Risiko und Ungewissheit. (2 Punkte)



- b) Der Vorstand eines Pharmaunternehmens muss darüber entscheiden, welche Krankheiten näher erforscht werden sollen. Die Grundlagenforschung dient künftig der Entwicklung von Medikamenten zur Behandlung dieser Krankheiten.

Wird *Krebs* näher erforscht, rechnet der Vorstand bei erfolgreicher Erforschung mit künftigen Einzahlungen von 20 Mrd. Euro wenn keine Konkurrenzunternehmen in den Markt eintreten. Sofern das Unternehmen bei erfolgreicher Erforschung sich den Markt mit Wettbewerbern teilen müsste, geht der Vorstand von künftigen Einzahlungen i. H. v. 9 Mrd. Euro aus. Sofern die Forschung zu keinen Ergebnissen führt, betragen die Zahlungen -14 Mrd. Euro.

Wird *Alzheimer* näher erforscht, rechnet der Vorstand bei erfolgreicher Erforschung mit künftigen Einzahlungen von 18 Mrd. Euro wenn keine Konkurrenzunternehmen in den Markt eintreten. Sofern das Unternehmen bei erfolgreicher Erforschung sich den Markt mit Wettbewerbern teilen müsste, geht der Vorstand von künftigen Einzahlungen i. H. v. 12 Mrd. Euro aus. Sofern die Forschung zu keinen Ergebnissen führt, betragen die Zahlungen -12 Mrd. Euro.

Werden *Herzkrankheiten* näher erforscht, rechnet der Vorstand bei erfolgreicher Erforschung mit künftigen Einzahlungen von 12 Mrd. Euro wenn keine Konkurrenzunternehmen in den Markt eintreten. Sofern das Unternehmen bei erfolgreicher Erforschung sich den Markt mit Wettbewerbern teilen müsste, geht der Vorstand von künftigen Einzahlungen i. H. v. 4 Mrd. Euro aus. Sofern die Forschung zu keinen Ergebnissen führt, betragen die Zahlungen -1 Mrd. Euro.

- b1) Erstellen Sie die Ergebnismatrix.

(3 Punkte)





b2) Welche Krankheit lässt der Vorstand erforschen, wenn er nach der Laplace-Regel entscheidet? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (2 Punkte)



b3) Welche Krankheit lässt der Vorstand erforschen, wenn er nach der Maximax-Regel entscheidet? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (2 Punkte)



b4) Welche Krankheit lässt der Vorstand erforschen, wenn er nach der Minimax-Regret-Regel entscheidet? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (4 Punkte)



- c) Welche Form der Dominanz liegt bei den nachstehenden Alternativen A_1 bis A_3 und den gegebenen Ausprägungen in den Zuständen (Z) vor (starke absolute Dominanz, schwache absolute Dominanz, starke Zustandsdominanz, schwache Zustandsdominanz)? Begründen Sie Ihre Antwort kurz. (2 Punkte)

	Z_1	Z_2	Z_3
A_1	10	20	9
A_2	12	20	11
A_3	8	18	10



Uhrzeit Ende Klausurbearbeitung



**Aufgabe 1** Grundlagen der Finanzmathematik

(14 Punkte)

- a) Ken Tucky nimmt ein Annuitätendarlehen mit jährlich nachschüssigen Zins- und Tilgungszahlungen zu folgenden Konditionen auf: Erfüllungsbetrag = 18 000 EUR, Laufzeit = 18 Jahre und Zinssatz = 4%. Berechnen Sie den Tilgungsanteil in $t = 1$ unter Offenlegung Ihres Rechenweges! (3 Punkte)



- b) Ausgehend von a): Berechnen Sie den Tilgungsanteil in $t = 15$!

(2 Punkte)





- c) Im Fall einer nachschüssigen Rente sind gegeben: $r = 2\,700$ EUR, $i = 8\%$, $w = 0$ und $n = 9$ Jahre. Berechnen Sie K_0 ! (2 Punkte)



- d) Im Fall einer vorschüssigen Rente sind gegeben: $K_n = 19\,000$, $i = 9\%$, $w = 0$ und $r = 2\,800$ EUR. Berechnen Sie n unter Offenlegung Ihres Rechenweges! (3 Punkte)





- e) Anna Log veräußert in $t=0$ ihr Unternehmen. Mit dem Käufer vereinbart sie, dass der Kaufpreis in 20 gleichen Raten zu jeweils 30 TEUR am Ende jeder Periode (eine Periode = ein Jahr) (nachsüssig), beginnend mit $t=1$, zu zahlen ist. Zum Zeitpunkt des Verkaufs hat die Bilanz ihres als Einzelunternehmung geführten Betriebs folgendes Aussehen (Werte in TEUR):

<i>Aktiva</i>	<i>Bilanz Anna Log e. Kffr.</i>		<i>Passiva</i>
Grundstücke	100	Eigenkapital	120
Technische Anlagen	80	Fremdkapital	100
Beteiligungen	20		
Rohstoffe	5		
Fertige Erzeugnisse	10		
Bank	5		
<i>Summe</i>	<u>220</u>	<i>Summe</i>	<u>220</u>

Der Zinssatz beträgt 5%. Berechnen Sie den Veräußerungsgewinn von Anna Log!
Legen Sie Ihren Rechenweg offen! (4 Punkte)



Aufgabe 2 Grundlagen der Investitionsrechnung

(5 Punkte)

- a) Erläutern Sie, was man unter einem Entscheidungsträger bzw. einer Entscheidungsträgerin versteht! (2 Punkte)



- b) Bei welchen der nachstehend genannten Begriffen handelt es sich um Entscheidungsträger? Kreuzen Sie jeweils an. Eine Begründung ist nicht verlangt. Sie erhalten für jedes richtig gesetzte Kreuz einen halben Punkt. Für jedes falsch gesetzte Kreuz wird Ihnen ein halber Punkt abgezogen. (3 Punkte)

1. AB-GmbH
2. Vorständin der YZ-AG, Frau Dr. Siestewohl
3. CD-OHG
4. die Stadt Bayreuth
5. Aufsichtsrätin Prof. Dr. Anna Bell
6. die Gesellschafterversammlung der EF-KG



Aufgabe 3 *Statische Investitionsrechnung*

(9 Punkte)

Eine Bauherrin muss darüber entscheiden, mit welchem Energieträger sie ihr Einfamilienhaus heizen soll. Es geht also nicht um die Entscheidung ob eine Heizung eingebaut werden soll, sondern um die Frage, welche Art von Heizung eingebaut wird. Zur Debatte stehen eine Gasheizung und eine Erdwärmepumpe. Der Einbau der Gasheizung kostet in der Anschaffung samt Anschluss 8 000 EUR. Die Erdwärmepumpe kostet in der Anschaffung 24 800 EUR. Die Bauherrin schätzt, dass sie jährlich 8 000 kW/h (Kilowattstunde) an Energie benötigt. Die Kilowattstunde Gas kostet 0,45 EUR. Die Erdwärmepumpe wird mit Strom betrieben. Die Kilowattstunde Strom für den Betrieb der Erdwärmepumpe kostet 0,15 EUR. Es stehen ausreichend Eigenmittel zur Finanzierung beider Heizungstypen zur Verfügung.

Auf Nachfrage antwortet ihr Klempnermeister G. Fühl, dass sich die Erdwärmepumpe in vier Jahren amortisiert.

- a) Erläutern Sie kurz in eigenen Worten, was der Klempnermeister mit seiner Aussage meint! (4 Punkte)



- b) Begründen Sie durch geeignete Berechnungen ohne die Annahme weiterer Parameter, ob die Aussage des Klempnermeisters korrekt ist! (5 Punkte)





Aufgabe 4 *Dynamische Investitionsrechnung*

(16 Punkte)

Der Vorstand der X-AG entscheidet in $t=0$ über eine Investition mit einer eigenfinanzierten Anschaffungsauszahlung von 90 Mio. Euro, die über drei Jahre linear abgeschrieben wird. Die Gewinne (G) je Periode (t) aus der Plan-GuV betragen mit Sicherheit (in Mio. Euro):

t	1	2	3
G_t	23	6	0

In $t=1$ betragen die Umsatzerlöse auf Ziel 3 Mio. Euro. Die korrespondierenden Zahlungen gehen in $t=3$ ein. Außer den Abschreibungen und den Umsatzerlösen auf Ziel sind alle Positionen der GuV zahlungsgleich. Der Zinssatz beträgt 10%. Steuern werden vernachlässigt.

- a) Nennen Sie vier wesentliche Annahmen der Kapitalwertmethode und erläutern Sie diese kurz! (4 Punkte)





b) Berechnen Sie den Kapitalwert und legen Sie Ihren Rechenweg offen! (4 Punkte)



c) Erläutern und begründen Sie, wie sich der unter b) berechnete Wert im Fall der Fremdfinanzierung bei Aufnahme eines i) Tilgungsdarlehens bzw. ii) endfälligen Darlehens zu einem Zinssatz von jeweils 10% verändert! Berechnungen sind nicht erforderlich. (3 Punkte)



- d) Dem Vorstand bietet sich eine weitere eigenfinanzierte Investition mit folgenden Zahlungen (Z) in Mio. Euro und linearer Abschreibung über drei Jahre:

t	0	1	2	3
Z_t	?	50	50	50

Es wird ein einfaches Gewinnsteuersystem mit einem Steuersatz von 50% unterstellt. Der Zinssatz vor Steuern beträgt 10%. Berechnen Sie die maximale Anschaffungsauszahlung, die der Vorstand zu zahlen bereit ist! Legen Sie Ihren Rechenweg offen! (5 Punkte)





Aufgabe 5 *Investitionsrechnung bei Kapitalgesellschaften* (16 Punkte)

Miss Take muss im Rahmen einer neu zu gründenden GmbH über eine Investition mit folgender Zahlungsreihe entscheiden:

t	0	1	2	3
Z _t	-120	43	50	66

Miss Take stattet die neue GmbH mit Stammkapital in Höhe der Anschaffungsauszahlung der Investition aus. Das Stammkapital wird von Miss Take mit eigenen Mitteln finanziert. Der Zinssatz beträgt 10%. Die Investition wird linear über drei Jahre abgeschrieben. Gehen Sie davon aus, dass die GmbH in t=3 liquidiert wird und bis zur Liquidation keine Kapitalherabsetzungen durchgeführt werden.

- a) Berechnen Sie den Kapitalwert der Investition im Fall der Vollausschüttung und legen Sie Ihren Rechenweg offen indem Sie nachstehenden Finanzplan ausfüllen! Sie müssen dabei in jeder Zelle, die nicht grau hinterlegt, nicht beschriftet oder keine Zahlen enthält, einen Eintrag in Form einer Zahl machen. (5 Punkte)

t	0	1	2	3
Zahlungen	-120	43	50	66
Abschreibungen				
Bankvermögen				
Zinsen				
Gewinn				
Gewinnrücklagen				
Dividende				



b) Berechnen Sie jetzt den Kapitalwert bei Vollausschüttung im Fall, dass die GmbH bereits besteht und die Investition mit Gewinnrücklagen finanziert wird! Sie müssen dabei in jeder Zelle, die nicht grau hinterlegt, nicht beschriftet oder keine Zahlen enthält, einen Eintrag in Form einer Zahl machen. (5 Punkte)

<i>t</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Zahlungen	-120	43	50	66
Abschreibungen				
Bankvermögen				
Zinsen				
Gewinn				
Gewinnrücklagen	120			
Dividende				





- c) Berechnen Sie jetzt den Kapitalwert bei gegebenen Ausschüttungen (Dividendenzahlungen) im Fall, dass die GmbH bereits besteht und die Investition mit Gewinnrücklagen finanziert wird! Sie müssen dabei in jeder Zelle, die nicht grau hinterlegt, nicht beschriftet oder keine Zahlen enthält, einen Eintrag in Form einer Zahl machen. (6 Punkte)

<i>t</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Zahlungen	-120	43	50	66
Abschreibungen				
Bankvermögen				
Zinsen				
Gewinn				
Gewinnrücklagen				
Dividende		23	32	50



**Aufgabe 1** Grundlagen der Finanzmathematik

(15 Punkte)

- a) Peter Silie nimmt ein Annuitätendarlehen mit jährlich vorschüssigen Zins- und Tilgungszahlungen zu folgenden Konditionen auf: Erfüllungsbetrag = 7 000 EUR, Laufzeit = 5 Jahre und Zinssatz = 8%. Berechnen Sie den Tilgungsanteil in $t = 1$ unter Offenlegung Ihres Rechenweges! (3 Punkte)



- b) Ausgehend von a): Berechnen Sie den Zinsanteil in $t = 4$?

(3 Punkte)



- c) Im Fall einer nachschüssigen Rente sind gegeben: $K_0 = 6\,000$, $i = 8\%$, $w = 4\%$ und $r = 2\,900$ EUR. Berechnen Sie n unter Offenlegung Ihres Rechenweges! (4 Punkte)



- d) Interpretieren Sie Ihr Ergebnis aus c) indem Sie die Zahlungen in den einzelnen Zeitpunkten angeben! (5 Punkte)





Aufgabe 2 Grundlagen der Investitionsrechnung

(15 Punkte)

Die »Heilsam Klinik GmbH« gehört zu einem namhaften Konzernverbund. Mit der Geschäftsführung ist Klaus Uhr (U) beauftragt. U muss über die Durchführung der folgenden, mit Eigenmitteln finanzierten, Investition mit einer Anschaffungsauszahlung von 100 und jährlich nachschüssigen zahlungswirksamen Umsatzerlösen entscheiden:

t	0	1	2
Z_t	-100	45	71

- a) Begründen Sie, ob U die Investition durchführt, wenn er nur dann bezahlt wird, wenn der Gewinn, der sich insgesamt aus der Investition ergibt, positiv ist! Berechnen Sie dazu den Gewinn in jeder Periode und insgesamt, wenn die Anschaffungsauszahlung linear über zwei Perioden abgeschrieben wird! (3 Punkte)



- b) Berechnen Sie die Summe der Zahlungen von $t=0$ bis $t=2$, vergleichen Sie dann Ihr Ergebnis mit dem Ergebnis aus a)! Erläutern und begründen Sie Ihre Beobachtung! (4 Punkte)



- c) Begründen Sie, ob U die Investition durchführt, wenn er nur im Fall eines positiven Kapitalwerts bei einem Kalkulationszinsfuß von 10% bezahlt wird! Interpretieren Sie den berechneten Kapitalwert so präzise wie möglich! Geben Sie dazu mindestens zwei Interpretationsansätze an! (3 Punkte)



- d) Begründen Sie, ob U die Investition durchführt, wenn er nur bei positivem Kapitalwert nach Steuern bezahlt wird! Berechnen Sie dazu den Kapitalwert nach Steuern im Fall eines einfachen Gewinnsteuersystems, bei einem Zinssatz vor Steuern von 10%, einem Steuersatz von 50%, linearer Abschreibung und interpretieren Sie das Ergebnis! (5 Punkte)





Aufgabe 3 Entscheidungsbaumverfahren

(15 Punkte)

Die Investorin Ima Vollson (V) entscheidet in $t=0$ über den Kauf eines Unternehmens für 1 000 TEUR. In $t=1$ betragen die Einzahlungen bei guter Marktlage, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 75% eintritt, 660 TEUR. Bei schlechter Marktlage betragen die Einzahlungen 110 TEUR. Die Marktlage ändert sich in $t=2$ mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit. Das bedeutet, im Fall einer guten Marktlage in $t=1$ ist die Marktlage in $t=2$ zu 60% gut und zu 40% schlecht. Im Fall einer schlechten Marktlage in $t=1$ ist die Marktlage in $t=2$ zu 60% schlecht und zu 40% gut.

Bei guter Marktlage in $t=2$ betragen in $t=2$ die Einzahlungen 847 TEUR, bei schlechter Marktlage 242 TEUR.

- a) Erstellen Sie einen »Baum« mit den Entwicklungspfaden, den Umweltzuständen, den zugehörigen Zahlungen und Eintrittswahrscheinlichkeiten. (5 Punkte)



- b) Berechnen Sie die Kapitalwerte aller möglichen Kombinationen von Umweltzuständen bei einem Kalkulationszinsfuß von 10%. Es müssen vier Kapitalwerte berechnet werden. (4 Punkte)



- c) Führt V die Investition durch wenn sie risikoneutral ist? Berechnen Sie dazu den erwarteten Kapitalwert! (6 Punkte)





Aufgabe 4 *Entscheidungskriterien der Investitionsrechnung* (15 Punkte)

Einer Investorin stehen zwei sich gegenseitig ausschließende Realinvestitionen X und Y sowie eine Kapitalmarktanlage (KMA) als Handlungsalternativen zur Verfügung. Die Höhe der Anschaffungsauszahlung für X und Y sind identisch und werden mit Eigenkapital finanziert. Steuern werden vernachlässigt. Es gilt:

- A : Amortisationsdauer in Jahren bei dynamischer Amortisationsrechnung
- C_0 : Kapitalwert der Investition vor Steuern
- i : positiver Kapitalmarktzins
- EW : Ertragswert der Zahlungsüberschüsse
- r : Interner Zinsfuß
- r_B : Baldwin Verzinsung (Baldwin Rendite)
- G : Durchschnittlicher Gewinn bei der Gewinnvergleichsrechnung
- K : Durchschnittliche Kosten bei der Kostenvergleichsrechnung
- SUM : Nicht diskontierte Summe der Zahlungsüberschüsse
- ANN : Annuität der Zahlungen
- V : Endvermögen
- END : Endwert

Wenn die Investorin an der Kapitalwertmaximierung interessiert ist, welche Investition wird sie in einer Welt ohne Steuern ausführen (X, Y oder KMA; das »?« steht für nicht genügend Informationen für eine Entscheidung)? Kreuzen Sie die entsprechende Alternative an. Eine Begründung ist nicht verlangt! Sie erhalten für jede korrekte Antwort einen Punkt. Maluspunkte (Punktabzug bei falscher Antwort) werden nicht vergeben.

Die Superskripte repräsentieren die jeweilige Realinvestition!

#	Situation	X	Y	KMA	?
1.	$V^X > V^Y$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	$A^X < A^Y$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	$C_0^X < C_0^Y$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	$SUM^Y > SUM^X > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	$K^X > K^Y$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	$C_0^X > 0 > SUM^Y$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	$EW^X > EW^Y > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	$G^X > G^Y$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	$r^X > r^Y > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



#	Situation	X	Y	KMA	?
10.	$ANN^X > ANN^Y > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	$END^X > END^Y$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	$C_0^X > K^Y > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	$C_0^X > EW^Y > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	$r_B^Y > i > r_B^X$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	$C_0^X < C_0^Y < 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**Aufgabe 1** Ertragsteuern in der Investitionsrechnung (12 Punkte)

Anna Log (A) möchte ein unbebautes Grundstück kaufen. Dazu stehen ihr ausreichend Eigenmittel zur Verfügung. Die Miet- und Pachteinnahmen betragen monatlich 42 EUR. Gehen Sie aus Vereinfachungsgründen davon aus, dass die Miet- und Pachterträge der A jährlich nachschüssig zufließen. In $t = 20$ veräußert A das Grundstück für 750 EUR. Der Kalkulationszinsfuß vor Steuern beträgt 8 %.

- a) Berechnen Sie den Kaufpreis, den A in einer Welt **ohne** Steuern maximal zu zahlen bereit wäre. (3 Punkte)



- b) Angenommen, der Steuersatz beträgt 45 % und der Veräußerungsgewinn ist nicht steuerpflichtig: Berechnen Sie den Kaufpreis, den A in einer Welt **mit** Steuern maximal zu zahlen bereit wäre. (3 Punkte)



- c) Angenommen, A verfügt über Eigenmittel in Höhe des unter b) berechneten Ertragswerts: Ein guter Freund von A – der Finanzinvestor Peter Vhiel (V) – hält nichts von Grundstücken. Er schlägt vor, A solle mit dem in b) berechneten Ertragswert lieber in Anteile seiner Fonds investieren. Dort würde A die exakt selben Einnahmen (Miete = Dividende, Veräußerungserlös) zu den gleichen Zeitpunkten wie mit der Immobilie erzielen und es ist ebenfalls von einem Kalkulationszinsfuß vor Steuern von 8 % p. a. auszugehen. Zwar unterliegen sämtliche Zahlungen der Einkommensteuer, dafür betrage diese nur 25 %. Im Falle eines Veräußerungsverlustes erfolgt **keine** Steuererstattung. Begründen Sie, ob A auf das Angebot von V eingehen oder ablehnen soll.

Hinweis: Wenn Sie in Teilaufgabe b) keinen Ertragswert berechnet haben, verwenden Sie für diese Teilaufgabe den Wert von 3 000 EUR. (6 Punkte)





Aufgabe 2 Ertragsteuern in der Investitionsrechnung (7 Punkte)

Frau Unterhofer (U) verfügt über 150 EUR Startkapital. Ihr bietet sich eine Investition mit einer betriebsgewöhnlichen Nutzungsdauer von drei Jahren, die sie im Rahmen einer Einzelunternehmung durchführen würde. Die Anschaffungsauszahlung entspricht dem Startkapital. Die erfolgswirksamen Einzahlungen in den einzelnen Perioden betragen:

- in $t = 1$: 50 EUR,
- in $t = 2$: 72 EUR und
- in $t = 3$: 61 EUR.

Der Kalkulationszinsfuß vor Steuern beträgt 9 % p. a. , der Steuersatz 30 %. Es wird linear über eine betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer von 3 Jahre abgeschrieben.

a) Berechnen Sie den Kapitalwert vor Steuern. (2 Punkte)

b) Berechnen Sie die Zahlungsüberschüsse nach Steuern, indem Sie die nachfolgende Tabelle vervollständigen. (3 Punkte)

t	0	1	2	3
Zahlungen vor Steuern ..	-150	50	72	61
Abschreibungen				
Bemessungsgrundlage ¹ ..				
Steuerzahlung				
Zahlungen nach Steuern				

¹ Steuerliche Bemessungsgrundlage (Gewinn)

c) Berechnen Sie den Kapitalwert nach Steuern

(2 Punkte)



**Aufgabe 3** Grundlagen der Finanzmathematik – Rentenrechnung (8 Punkte)

- a) Im Fall einer nachschüssigen (jährlichen) Rente sind gegeben: $K_0 = 2\,000$ EUR, $i = 5\%$, $w = 2\%$ und $r = 1\,700$ EUR. Berechnen Sie n . (2 Punkte)



- b) Im Fall einer vorschüssigen Rente sind gegeben: $r = 1\,500$ EUR, $i = 8\%$, $w = 0\%$ und $n = 15$ Jahre. Berechnen Sie K_0 . (2 Punkte)





- c) Im Fall einer vorschüssigen Rente sind gegeben: $K_n = 20\,000$, $i = 9\%$, $w = 2\%$ und $n = 10$ Jahre. Berechnen Sie r . (2 Punkte)



- d) Im Fall einer ewig wachsenden Rente sind gegeben: $r = 25$ EUR, $w = 5\%$, $i = 10\%$. Berechnen Sie K_0 . (2 Punkte)



**Aufgabe 4** Grenzpreisermittlung

(14 Punkte)

Gundula Gutemine (G) möchte ein Einzelunternehmen kaufen, für das folgende Daten bekannt sind:

- Die ewig jährlich nachschüssigen Zahlungsüberschüsse betragen 25 EUR.
- Die jährlichen Ersatzinvestitionen entsprechen den planmäßigen Abschreibungen des Anlagevermögens.
- Eine etwaige Buchwertaufstockung wird linear über 4 Jahre abgeschrieben. Eine Firmenwertabschreibung erfolgt über 10 Jahre.
- Der Buchwert der Wirtschaftsgüter beträgt 150 EUR, der Teilwert 270 EUR.
- G rechnet mit einem Kalkulationszinssatz vor Steuern von 14 % und einem Steuersatz von 30 %.

a) Berechnen Sie den Kalkulationszinssatz nach Steuern.

(1 Punkt)



b) Berechnen Sie sämtliche für diese Aufgabe notwendigen Rentenbarwertfaktoren aus Sicht der Käuferin und runden Sie diese kaufmännisch auf vier Nachkommastellen.

(2 Punkte)



c) Berechnen Sie die zwei möglichen Käufergrenzpreise.

(6 Punkte)





d) Begründen Sie, welcher Grenzpreis korrekt ist.

(2 Punkte)



e) Nehmen Sie an, der Grenzpreis der Verkäuferin nach Steuern beträgt 190 EUR. Geben Sie das Einigungsintervall an und begründen Sie, ob eine Transaktion zustande kommt. (*Hinweis: Falls Sie TA c)) nicht bearbeitet haben, gehen Sie von einem Käufergrenzpreis von 185 EUR aus!*)

(2 Punkte)



f) Nennen Sie **eine** Möglichkeit, wie ein eventuell bestehendes leeres Einigungsintervall durch Anpassung des Steuersystems verhindert werden kann. (1 Punkt)



Aufgabe 5 Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung (19 Punkte)

Es stehen zwei mögliche Investitionsprojekte mit folgenden Zahlungsvektoren zur

Auswahl:	t	0	1	2
<i>Investition A</i>		-50	+75	0
<i>Investition B</i>		-700	+170	+660

- a) Beschreiben Sie, was der interne Zinsfuß aussagt. (2 Punkte)



- b) Sowohl bei dynamischen wie auch bei statischen Verfahren der Investitionsrechnung handelt es sich um Partialmodelle. Nennen Sie je zwei Gemeinsamkeiten und zwei Unterschiede dieser Verfahren. (3 Punkte)





- c) Erläutern Sie den Unterschied zwischen direkten und indirekten Entscheidungsmaßen im Hinblick auf den durch eine Investition erlangten Vermögensvorteil. (3 Punkte)



- d) Berechnen Sie den internen Zinsfuß für beide Investitionsobjekte. (4 Punkte)



- e) Berechnen Sie den Kapitalwert vor Steuern der beiden Investitionsobjekte bei einem Kapitalmarktzins von $i = 5\%$ p. a. Gehen Sie davon aus, dass sich beide Investitionsprojekte gegenseitig ausschließen! Begründen Sie, welches Investitionsobjekt durchgeführt werden soll. Erläutern Sie darüber hinaus, welche Aussagekraft der internen Zinfuß – bzw. der Kapitalwertmethode für diese Entscheidung beigemessen werden kann. (7 Punkte)



**Aufgabe 1** Grundlagen der Finanzmathematik

(15 Punkte)

- a) Rainer Wahnsinn möchte innerhalb von zwei Jahren sein Vermögen von 1 000 EUR verdoppeln. Berechnen Sie den Zinssatz, den er bei einfachen Zinsen verlangen muss, um sein Ziel zu erreichen! (2 Punkte)



- b) Ausgehend von a): Berechnen Sie den Zinssatz, den er bei Zinseszinsen verlangen muss, um sein Ziel zu erreichen! (2 Punkte)



- c) Ellen Bogen hat ihr Studium erfolgreich abgeschlossen. Einen Teil ihres jährlichen Einkommens möchte sie anlegen, um damit später ihre Rente aus der gesetzlichen Rentenversicherung aufzubessern. Ellen geht davon aus, dass ihr Einkommen jährlich um 5% steigt. Ihr jährlicher Anlagebetrag soll entsprechend auch um 5% steigen. Der erste Anlagebetrag i. H. v. 5 000 EUR wird am Ende des ersten Jahres bei ihrer Hausbank eingezahlt. Die Hausbank verspricht eine Verzinsung von 2%. Ellen möchte nach 30 Jahren in Rente gehen und sich dann 20 Jahre lang eine nachschüssige Rente ausbezahlen lassen. Berechnen Sie die maximale jährlich konstante Rente, die sie sich nach ihrem Renteneintritt von dem angesparten Kapital auszahlen lassen kann! (6 Punkte)



d) Eine Unternehmerin erhält eine Rechnung über 15 000 EUR mit folgenden Zahlungsmodalitäten:

- Bei Zahlung innerhalb von 7 Tagen können Sie zwei 2% Skonto abziehen.
- Definitiv müssen Sie innerhalb von 21 Tagen zahlen.

Gehen Sie davon aus, dass am Tag der Zahlung auch die Wertstellung beim Empfänger erfolgt. Begründen Sie durch geeignete Berechnungen, ob die Unternehmerin das Skonto in Anspruch nehmen soll, wenn sie den Betrag bei der Hausbank zu 12% zwischenfinanzieren müsste und ausreichend Liquidität besteht, um den Betrag zum Ende der Zahlungsfrist auch wieder zurückzahlen zu können. Verwenden Sie zur Zinsberechnung die Act/360 Methode. (5 Punkte)





Aufgabe 2 Statische Verfahren der Investitionsrechnung (14 Punkte)

- a) Nennen und erläutern Sie jeweils einen Vor- und Nachteil der Kostenvergleichsrechnung. (4 Punkte)





- b) Im Handelsgesetzbuch heißt es bei der Folgebewertung von Anlagevermögen in § 253 Abs. 3 HGB:

[...] ⁵Ohne Rücksicht darauf, ob ihre Nutzung zeitlich begrenzt ist, sind bei Vermögensgegenständen des Anlagevermögens bei voraussichtlich dauernder Wertminderung außerplanmäßige Abschreibungen vorzunehmen, um diese mit dem niedrigeren Wert anzusetzen, der ihnen am Abschlussstichtag beizulegen ist. ⁶Bei Finanzanlagen können außerplanmäßige Abschreibungen auch bei voraussichtlich nicht dauernder Wertminderung vorgenommen werden.

Wie das Wahlrecht ausgeübt wurde, wird im Jahresabschluss angegeben. Angenommen, es liegt eine nicht dauernde Wertminderung bei Finanzanlagen vor. Erläutern Sie, wie das Wahlrecht in § 253 Abs. 3 Satz 6 HGB die Eigenkapitalrentabilität im Geschäftsjahr der Ausübung beeinflusst. (2 Punkte)



- c) Banken können gem. § 340f HGB einen niedrigeren Wert als den gem. § 253 Abs. 4 HGB ansetzen. In § 340f Abs. 1 HGB heißt es:

(1) ¹Kreditinstitute dürfen Forderungen an Kreditinstitute und Kunden, Schuldverschreibungen und andere festverzinsliche Wertpapiere sowie Aktien und andere nicht festverzinsliche Wertpapiere, die weder wie Anlagevermögen behandelt werden noch Teil des Handelsbestands sind, mit einem niedrigeren als dem nach § 253 Abs. 1 Satz 1, Abs. 4 vorgeschriebenen oder zugelassenen Wert ansetzen, soweit dies nach vernünftiger kaufmännischer Beurteilung zur Sicherung gegen die besonderen Risiken des Geschäftszweigs der Kreditinstitute notwendig ist. ²Der Betrag der auf diese Weise gebildeten Vorsorgereserven darf vier vom Hundert des Gesamtbetrags der in Satz 1 bezeichneten Vermögensgegenstände, der sich bei deren Bewertung nach § 253 Abs. 1 Satz 1, Abs. 4 ergibt, nicht übersteigen. ³Ein niedrigerer Wertansatz darf beibehalten werden.

Die Wertkorrektur muss nicht in einer gesonderten Position der Gewinn- und Verlustrechnung ausgewiesen werden. Angaben über die Bildung und Auflösung müssen im Jahresabschluss, Lagebericht, Konzernabschluss und Konzernlagebericht nicht gemacht werden. Zur Vollständigkeit sind nachstehend noch § 253 Abs. 1 Satz 1, Abs. 4 HGB abgedruckt:

(1) ¹Vermögensgegenstände sind höchstens mit den Anschaffungs- oder Herstellungskosten, vermindert um die Abschreibungen nach den Absätzen 3 bis 5, anzusetzen. [...]

(4) ¹Bei Vermögensgegenständen des Umlaufvermögens sind Abschreibungen vorzunehmen, um diese mit einem niedrigeren Wert anzusetzen, der sich aus einem Börsen- oder Marktpreis am Abschlussstichtag ergibt. ²Ist ein Börsen- oder Marktpreis nicht festzustellen und übersteigen die Anschaffungs- oder Herstellungskosten den Wert, der den Vermögensgegenständen am Abschlussstichtag beizulegen ist, so ist auf diesen Wert abzuschreiben.

Erläutern Sie, welches Problem diese Regelung verursacht, wenn die Eigenkapitalrentabilität zur Entscheidungsfindung angewendet werden soll. (2 Punkte)



d) Ihnen stehen drei Investitionsobjekte mit folgenden Zahlungsreihen zur Auswahl:

t	0	1	2	3	Resterlös
Projekt A	-100	50	50	50	-
Projekt B	-100	30	30	60	-
Projekt C	-100	0	20	40	40

Der Resterlös fließt in $t=3$ zu.

d1) Berechnen Sie die absolute Rückflusszeit (pay-off-periode) jeweils nach der Kumulationsmethode und der Durchschnittsmethode der statischen Amortisationsrechnung unter der Annahme, dass die Rückflüsse jeweils am Ende der Periode zufließen. (2 Punkte)



d2) Ermitteln Sie die Rückflusszeit von Projekt A nach der dynamischen Amortisationsrechnung. Wenden Sie das Barwertmodell an. Gehen Sie dabei von einem Zinssatz von 10% aus. (2 Punkte)

Empty answer box for question d2.

d3) Erläutern Sie den wesentlichen Nachteil einer Investitionsentscheidung auf Basis einer Amortisationsrechnung. (2 Punkte)

Empty answer box for question d3.

**Aufgabe 3** Standardmodell und neutrale Steuersysteme (26 Punkte)

Matthias Meierhöfer M ist ein streng rationaler Unternehmer und stellt im Rahmen seines Einzelunternehmens Feuerlöscher her. Er überlegt sich, ein neues Modell, den »Quick Fix 2000« auf den Markt zu bringen. Dafür müsste er eine neue Maschine mit Anschaffungskosten von 120 anschaffen. Die gesamte Investition plant er mit folgenden sicheren Zahlungen vor Steuern:

t	0	1	2	3
Z_t	-120	83	16	55

Gehen Sie von einem vollkommenen und unbeschränkten Kapitalmarkt aus. Der Kalkulationszinssatz beträgt 8%. Die Abschreibung erfolgt linear über die betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer von drei Jahren.

- a) Berechnen Sie den Kapitalwert vor Steuern. (1 Punkt)



- b) Berechnen Sie den Kalkulationszinsfuß nach Steuern im einfachen Gewinnsteuersystem wenn der Steuersatz 40% beträgt. (1 Punkt)



- c) Gehen Sie nun von einem einfachen Gewinnsteuersystem mit einem Steuersatz von $s = 40\%$ aus (Standardmodell mit Ertragsteuern). Berechnen Sie den Kapitalwert nach Steuern und erläutern Sie kurz, ob M die Investition durchführen wird oder nicht. (5 Punkte)





d) Nennen Sie vier Annahmen des Standardmodells mit Ertragsteuern und bewerten Sie diese kritisch. (4 Punkte)



- e) Die Politik entschließt sich zur Einführung einer zinsbereinigten Einkommensteuer. Der gute Freund des M, Torsten Glöckner (G), weist ihn darauf hin, dass er im Fall einer zinsbereinigten Einkommensteuer die ermittelten Zahlungsströme nach Steuern mit dem Zinssatz **vor** Steuern als Kalkulationszinssatz diskontieren muss.
- e1) Erläutern Sie, ob die Aussage von G korrekt ist. Begründen Sie dabei Ihre Antwort. (2 Punkte)



- e2) Bestimmen Sie nun den Kapitalwert nach Steuern für das Investitionsvorhaben des M im Fall des Regimes einer zinsbereinigten Einkommensteuer. Gehen Sie weiterhin von einem Steuersatz von $s = 40\%$ aus. Legen Sie Ihre Berechnungen in einem Finanzplan offen. (6 Punkte)



- f) Begründen Sie kurz, welche Auswirkungen Sonderabschreibungen und Rückstellungen auf den Kapitalwert im Regime einer zinsbereinigten Einkommensteuer hätten. (2 Punkte)



- g) Erläutern Sie, welche (formale) Eigenschaften ein Steuersystem aufweisen muss, damit es als entscheidungsneutral gilt und anhand welchem Entscheidungskriteriums die Entscheidungsneutralität überprüft wird. (2 Punkte)



- h) Erläutern Sie, inwiefern es in entscheidungs**neutralen** Steuersystemen zu Steuerplanungskosten kommt. Definieren Sie dazu kurz den Begriff der Steuerplanungskosten und nennen Sie ein Beispiel dafür. (3 Punkte)





Aufgabe 4 Entscheidungskriterien und Kalkültypen (5 Punkte)

Ordnen Sie den nachstehenden Aussagen jeweils eines der Entscheidungskriterien bzw. Kalkültypen A bis E zu indem Sie den entsprechenden Buchstaben in die Spalte »Ziffer« eintragen! Eine Begründung ist nicht verlangt. Bei falscher Antwort werden keine Punkte abgezogen. Jedes Entscheidungskriterium bzw. jeder Kalkültyp wird nur einmal verwendet. (5 Punkte)

#	Aussage	Ziffer
1.	Bei diesem Entscheidungskriterien gehen nur die durch die Entscheidung ausgelösten Zahlungen in die Berechnung ein. Es wird kein einheitlicher Kalkulationszinsfuß verwendet.	
2.	Bei diesem Entscheidungskriterium wird der Zielbeitrag indirekt gemessen. Bei der Berechnung werden Zahlungen verarbeitet.	
3.	Bei der Berechnung dieses Entscheidungskriteriums werden Zahlungen und ein einheitlicher Kalkulationszinsfuß verarbeitet.	
4.	Zur Entscheidungsfindung fließen alle Daten des gesamten Unternehmens in die Berechnung ein.	
5.	Zur Berechnung des Entscheidungskriteriums werden Strom- und Bestandsgrößen ins Verhältnis gesetzt. Es kann auch vorkommen, dass zwei Stromgrößen ins Verhältnis gesetzt werden.	

- A Rentabilitätsrechnung
- B Totalmodell
- C Partialkalkül
- D Endwert
- E Baldwin-Rendite

**Aufgabe 1** Grundlagen der Finanzmathematik

(15 Punkte)

a) $r = 10, i = 5\%$:Berechnen Sie den Barwert der ewigen nachschüssigen Rente in $t = 0$. (1 Punkt)b) $r = 10, i = 10\%, n = 10$:Berechnen Sie den Barwert der nachschüssigen Rente in $t = 0$. (2 Punkte)c) $r = 10, i = 0\%, n = 10$:Berechnen Sie den Barwert der vorschüssigen Rente in $t = 0$. (2 Punkte)



- d) $r = 10$, $i = 5\%$: Berechnen Sie den Barwert der ewigen nachschüssigen Rente in $t = 0$, wenn die Rente mit der ersten Rentenzahlung in $t = 5$ beginnt. (2 Punkte)



- e) $r = 10$, $n = 10$, nachschüssig, durchschnittliche Tilgung = 6:
Berechnen Sie K_0 .

(1 Punkt)



- f) $i = 10\%$, $K_0 = 100$, $r = 8$:
Berechnen Sie w im Fall einer ewigen nachschüssigen Rente.

(2 Punkte)





- g) $r = 20$, $i = 5\%$: Berechnen Sie den Anteil, den die ersten fünf Jahre am Gesamtwert einer ewigen nachschüssigen Rente erklären. (2 Punkte)



- h) $i = 10\%$, $w = 10\%$, $r = 11$, $n = 10$, nachschüssig: Berechnen Sie K_0 . (2 Punkte)



- i) $TILA_1 = 10$, $i = 10\%$, $r = 35$, nachschüssig: Berechnen Sie K_0 . (1 Punkt)





Aufgabe 2 Grundbegriffe der Investitionsrechnung (10 Punkte)

a) Ordnen Sie die nachfolgenden Begriffe/Aussagen den dynamischen bzw. statischen Verfahren der Investitionsrechnung zu indem Sie in der nachstehenden Tabelle die entsprechenden Felder ankreuzen. Eine Begründung ist nicht verlangt. Bei falscher Antwort werden keine Punkte abgezogen. Sofern ein Begriff bzw. eine Aussage beiden Verfahren zugeordnet werden kann, dann setzen Sie Ihr Kreuz bei den dynamischen Verfahren. (5 Punkte)

Lässt sich den ... Verfahren zuordnen.

Begriff/Aussage	dynamischen	statischen
1. Rechnen mit Hilfsgrößen _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. zeitlicher Anfall von Zahlungen wird berücksichtigt _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Rechnen mit Durchschnittsgrößen _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. variable Kosten _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Vermögensmehrwert _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Diskontieren _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Kapitaldienst _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Fixkosten _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Annuitätenmethode _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. kalkulatorische Zinsen _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





- b) Nehmen Sie Stellung zu den folgenden Behauptungen. Wenn Sie der Behauptung zustimmen, kreuzen Sie »ja« an, wenn Sie die Behauptung ablehnen, kreuzen Sie »nein« an. Jede richtige Antwort wird mit 0,5 Punkten bewertet. Jede falsche Antwort führt innerhalb der Teilaufgabe zu einem Abzug von 0,5 Punkten. Raten lohnt sich also nicht. Eine Begründung ist nicht verlangt. (5 Punkte)

#	Aussage	ja	nein
1.	Für die Entscheidung, ob Investition A oder B durchgeführt werden soll, reicht es nicht aus zu wissen, dass ein Kapitalwert größer ist als der andere. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Um den gleichen Rentenendwert zu erzielen, muss bei gleicher Rentenhöhe und gleicher Anzahl von Zahlungszeitpunkten der Zins bei nachschüssiger Rentenzahlung kleiner sein als bei vorschüssiger Rentenzahlung. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Eine Normalinvestition besitzt immer genau einen internen Zinsfuß. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Mit steigendem Kalkulationszinsfuß erhöht sich der interne Zinsfuß einer Normalinvestition. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Für eine Investitionsentscheidung auf einem unvollkommenen Kapitalmarkt ist es unerheblich, ob man das Entnahmeniveau oder das Endvermögen maximiert. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Bei der annuitätischen Tilgung eines Kredits erhöht sich der Tilgungsbetrag jedes Jahr um die Zinsen auf die ausstehende Kreditsumme. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Die Kapitalwertmethode und die Annuitätenmethode führen immer zur gleichen Investitionsentscheidung. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Ergänzungsinvestitionen dienen der Vervollständigung von Investitionsprojekten zu Handlungsalternativen. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Bei Abschreibungen handelt es sich um zahlungsgleiche Aufwendungen. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Kalkulatorische Zinsen auf das Eigenkapital stellen Zusatzkosten dar. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**Aufgabe 3** Grundlagen der Investitionsrechnung

(15 Punkte)

- a) Der Bauunternehmerin Weit & Breit eröffnet sich eine Investitionsmöglichkeit in Molwanien mit folgender Zahlungsreihe:

t	0	1	2	3
Z_t	-800	300	300	300

Davon unabhängig fallen Basiszahlungen $B_t = \{-1\,000, 100, 900, 800\}$ an. In $t=0$ werden Entnahmen i. H. v. 100 getätigt, die jede Periode um 5 Geldeinheiten ansteigen. Überschüsse werden zu 5% angelegt und Defizite zu 10% finanziert. Eigenkapital ist nicht vorhanden. Gehen Sie davon aus, dass Anlagen und Defizite jeweils über eine Periode angelegt bzw. finanziert werden. Der Planungshorizont beträgt 3 Jahre. Wegen weiteren notwendigen Investitionen soll das Endvermögen maximiert werden. Begründen Sie durch geeignete Berechnungen, ob die Bauunternehmerin sich für das Projekt entscheiden soll. (10 Punkte)





- b) Für die molwanische Unternehmerin stehen jetzt die Handlungsalternativen A und B zur Wahl.

t	0	1	2
Z_t^A	-100	40	90
Z_t^B	-100	80	40

Die Unternehmerin verfügt über Eigenkapital i. H. v. 100. Ein Kapitalmarkt existiert in Molwanien nicht. Begründen Sie, ob die Handlungsalternativen vergleichbar sind! (1 Punkt)



- c) Ausgehend von b): Geben Sie einen Konsumpfad in Form von Zahlungen in $t = 1$ und $t = 2$ an, bei dem Alternative A gegenüber Alternative B vorzuziehenswert ist und begründen Sie Ihren Vorschlag kurz. (2 Punkte)



- d) Ausgehend von b): Geben Sie einen Konsumpfad in Form von Zahlungen in $t = 1$ und $t = 2$ an, bei dem Alternative B gegenüber Alternative A vorzuziehenswert ist und begründen Sie Ihren Vorschlag kurz. (2 Punkte)





Aufgabe 4 Statische Investitionsrechnung (20 Punkte)

Das Management der ABC GmbH kann für die Herstellung eines neuen Produktes zwischen den Produktionsanlagen I und II wählen. Der Verkaufserlös des Produktes beträgt 36 Euro pro Stück und ist unabhängig davon, auf welcher Anlage das Produkt hergestellt wird. Folgende Daten charakterisieren die Anlagen I und II:

	Anlage I	Anlage II
(eigenfinanzierte) Anschaffungskosten in Euro	15 000	20 000
Nutzungsdauer in Jahren	10	10
Liquidationserlös in Euro	2 000	4 000
maximal Produktionskapazität (Stück pro Jahr)	700	800
variable Kosten der Produktion bei voller		
Produktionskapazität in Euro	4 200	3 200
jährliche Fixkosten der Produktion in Euro	2 800	2 960
Kalkulationszinssatz	10%	10%

- a) Berechnen Sie die kalkulatorischen Abschreibungen und die kalkulatorischen Zinsen pro Jahr für die beiden Anlagen im Fall kontinuierlicher Rückflüsse (einfache Methode). (4 Punkte)



- b) Beurteilen Sie, welche Maschine nach der Kostenvergleichsrechnung bei einer geplanten Produktionsmenge von 600 Stück vorteilhaft ist, indem Sie jeweils die Gesamtkosten berechnen. (4 Punkte)



- c) Ermitteln Sie die Break-Even-Mengen der beiden Anlagen. (4 Punkte)





- d) Begründen Sie, bei welchen Produktionsmengen welche Anlage angeschafft werden sollte. (4 Punkte)



- e) Ermitteln Sie die Übergewinnrentabilität und die Amortisationszeit (statische Berechnung, kontinuierlicher Zahlungsfluss) von **Anlage II**, erneut bei einer geplanten Produktionsmenge von 600 Stück. Gehen Sie davon aus, dass die kalkulatorische Abschreibung der handelsrechtlichen Abschreibung entspricht. Beachten Sie, dass es sich um einen Mehrperiodenfall handelt. (4 Punkte)





AUSFÜHRLICHE LÖSUNGEN







KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 12. Februar 2011

Matrikelnummer:

--	--	--	--	--	--	--

 Fachsemester:

--	--

Name:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vorname:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Studienfach:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – *deutlich lesbar* – ein.
- Die Klausur umfasst 5 Aufgaben und 14 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind 4 der 5 Aufgaben zu beantworten. Aufgabe 1 ist verpflichtend zu beantworten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt						
Aufgabe	1	2	3	4	5	Σ
maximale Punktzahl	15	15	15	15	15	75
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Aufgabe 1 Finanzierung im Investitionskalkül (Pflichtaufgabe) (15 Punkte)

Zur Durchführung einer Investition ist zwingend eine Finanzierung erforderlich.

- a) Welche Möglichkeiten bestehen, die Finanzierung im Investitionskalkül zu berücksichtigen? (5 Punkte)
- b) Ermitteln Sie den Subventionswert der nachfolgend beschriebenen Sonderfinanzierung mit einem Tilgungsfreijahr in $t = 1$ und linearer Tilgung in $t = 2$ und $t = 3$ auf zwei Wegen:

t	0	1	2	3
Finanzierung	+100	0	-54	-55

Der Kapitalmarktzins am ansonsten vollkommenen und vollständigen Kapitalmarkt beträgt $i = 10\%$. (5 Punkte)

- c) Ein Experte behauptet:

»Eine Finanzierung ist stets empfehlenswert, wenn der geforderte Fremdkapitalzinssatz unter der Rendite des Investitionsprojekts liegt.«

Nehmen Sie Stellung zu dieser These. (5 Punkte)

LÖSUNG

- a) Die Finanzierung kann im Zähler und/oder im Nenner berücksichtigt werden. Wird die Finanzierung im Zähler berücksichtigt, dann wird die Summe der Zahlungsüberschüsse aus Objektzahlungsreihe und Finanzierung gebildet und diese diskontiert (sofern Barwertstreben vorliegt). Die Diskontierung erfolgt mit dem Sollzinssatz, sofern Barwertstreben vorliegt. Gleichgestellt mit der Berücksichtigung im Zähler ist die getrennte Ermittlung des Kapitalwerts der Finanzierungsalternative und der eigenfinanzierten Handlungsalternative. Die Summe aus beiden Kapitalwerten ergibt den Kapitalwert der fremdfinanzierten Investition. Bei vollkommenem Kapitalmarkt kann die Zahlungsreihe der Finanzierung (Kreditaufnahme, Tilgung, Zinsen) vernachlässigt werden, da der Kapitalwert null beträgt.

Die Finanzierung kann aber auch durch einen gewichteten Kapitalkostensatz (sog. WACC) im Nenner berücksichtigt werden. Diskontiert werden dann die Zahlungsüberschüsse eines rein eigenfinanzierten Unternehmens, also die Zahlungsreihe vor Abzug der Finanzierungszahlungen.

- b) Den Subventionswert kann man entweder über den Kapitalwert der Sonderfinanzierung oder über den Barwert der Differenzfinanzierung zur Normalfinanzierung ermitteln. Der Kapitalwert der Sonderfinanzierung beträgt

$$C_0 = 100 - \frac{54}{1,1^2} - \frac{55}{1,1^3} = 14,05.$$

Nimmt man bei der Normalfinanzierung ein endfälliges Darlehen zu 10% an (der Zeitpunkt der Tilgung spielt beim vollkommenen Kapitalmarkt keine Rolle), erhält man



t	0	1	2	3
(1) Sonderfinanzierung	+100		-54	-55
(2) Normalfinanzierung	+100	-10	-10	-110
$\Delta = (1) - (2)$	0	10	-44	55

$$B_0 = 0 + \frac{10}{1,1} - \frac{44}{1,1^2} + \frac{55}{1,1^3} = 14,05.$$

Der Kapitalwert der Finanzierung ist positiv. Die Finanzierung erhöht damit den Gesamtkapitalwert als Summe des Kapitalwerts aus der Objektzahlungsreihe und der Finanzierungszahlungsreihe. Die Finanzierung stellt deshalb eine Subvention dar.

- c) Die Aussage ist falsch. Sofern man davon ausgeht, dass eine »empfehlenswerte« Finanzierung einen positiven Kapitalwert hat, muss die Rendite der Fremdfinanzierung unter dem Kapitalmarktzins liegen. Ist die Rendite des Investitionsprojekts größer als der Kapitalmarktzins und liegt die Rendite der Fremdfinanzierung zwischen dem Kapitalmarktzins und der Rendite des Investitionsprojekts, ist der Kapitalwert der Finanzierung negativ.

- Ein Beispiel

Die Zahlungen eines einperiodigen Projekts betragen

t	0	1
Z_t	-100	+120

Der Kapitalmarktzins beträgt 10%. Zur Verfügung steht ein Darlehen zu einem Sollzins von 15,5%. Die Rendite des Projekts beträgt

$$r = \frac{120}{100} - 1 = 20\%.$$

Die Rendite der Finanzierung liegt unter der Rendite des Investitionsprojekts, aber der Kapitalwert der Finanzierung ist negativ

$$C_0^{\text{Darlehen}} = 100 - \frac{100 + 0,155 \times 100}{1,1} = -5.$$

Aufgabe 2 Berücksichtigung der Unsicherheit

(15 Punkte)

Während Ihres Studiums haben Sie gemeinsam mit Ihrem Mitbewohner ein Start-Up gegründet. Nach Beendigung Ihres Studiums erreicht Sie ein gut dotiertes Jobangebot einer Unternehmensberatung. Daher beschließen Sie, aus dem gemeinsam gegründeten Unternehmen auszusteigen und Ihren Anteil an Ihren Mitbewohner zu veräußern.

- a) Nachdem Sie sich intensiv mit der Prognose der künftig zu erwartenden Zahlungsströme aus Ihrer Beteiligung am Start-Up-Unternehmen beschäftigt haben, ermitteln Sie die folgenden Rahmendaten:

Umweltzustand	1	2	3	4
ewige Rente	10	15	23	28
Eintrittswahrscheinlichkeit	30%	20%	20%	30%

Zusätzlich ermitteln Sie nach langer Recherche einen Risikozuschlag von 2% für Ihre Branche. Der Zinssatz am vollkommenen und vollständigen Kapitalmarkt beträgt 5%. Berechnen Sie unter Berücksichtigung des genannten Risikozuschlages den Preis, den Sie für Ihren Anteil am Unternehmen verlangen werden. (3 Punkte)

- b) Ihr Mitbewohner hört sich Ihre Berechnung und Preisvorstellung geduldig an und äußert anschließend Folgendes:

»Du und deine komplizierten Berechnungen! Also ich habe mir auch meine Gedanken gemacht und bin zu dem Ergebnis gekommen, dass Dein Anteil 200 wert ist. Ich habe ja viel einfacher mit einer sicheren Zahlung gerechnet – da brauche ich keine undurchsichtigen Risikozuschläge zum Zins!«

Erläutern und berechnen Sie, wie Ihr Mitbewohner – im Gegensatz zu Ihnen – bei seiner Berechnung vorgegangen ist. Was sagt das Ergebnis über Ihre Risikoeinstellungen und die Ihres Mitbewohners aus? Ermitteln Sie seinen Risikozuschlag. (7 Punkte)

- c) Skizzieren Sie, wie beim vereinfachten Ertragswertverfahren, das bei der Erbschaftssteuer Anwendung findet, der Diskontierungszinssatz für die Unternehmensbewertung ermittelt wird. Nehmen Sie kritisch Stellung! (5 Punkte)

LÖSUNG

- a) Die erwartete ewige Rente beträgt

$$E(r) = 10 \times 0,3 + 15 \times 0,2 + 23 \times 0,2 + 28 \times 0,3 = 19.$$

Bei einem Diskontierungssatz von $i + rz = 0,05 + 0,02 = 0,07$ beträgt der Barwert der ewigen (nachsüssigen) Rente (= Unternehmenswert = UW)

$$UW = \frac{19}{0,07} = 271,43.$$

- b) Der Mitbewohner ermittelt einen Barwert der ewigen Rente von 200 bei Verwendung des risikolosen Zinssatzes. Demnach wird folgender Betrag verrentet

$$UW = \frac{r}{i} \Leftrightarrow 200 = \frac{r}{0,05} \Leftrightarrow r = 0,05 \times 200 = 10.$$



Die berechnete Rente von 10 entspricht dem Sicherheitsäquivalent und gleichzeitig dem niedrigsten zu erwartenden Wert (Umweltzustand 1). Demnach ist der Mitbewohner extrem risikoavers. Der Risikozuschlag beträgt $19 - 10 = 9$ bzw.

$$rz = \frac{9}{200} = 0,045 = 4,5\%.$$

Alternative Berechnung

$$UW = \frac{E(z)}{i + rz} \Leftrightarrow i + rz = \frac{E(z)}{UW} = \frac{19}{200} = 0,095 = 9,5\%$$

$$0,095 = 0,05 + rz$$

$$rz = 0,095 - 0,05 = 0,045 = 4,5\%.$$

- c) In § 203 Bewertungsgesetz (BewG) ist kein Diskontierungsfaktor, sondern ein »Kapitalisierungsfaktor« vorgegeben. § 203 BewG besagt

§ 203 Kapitalisierungsfaktor

(1) Der in diesem Verfahren anzuwendende Kapitalisierungsfaktor beträgt 13,75.

(2) Das Bundesministerium der Finanzen wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates den Kapitalisierungsfaktor an die Entwicklung der Zinsstrukturdaten anzupassen.

Das bedeutet, dass der Barwert einer unendlichen Rente von $r = 1$ EUR mit 13,75 angenommen wird. Im Bewertungsgesetz wird zur Bestimmung von Kapitalisierungsfaktoren grundsätzlich der Mittelwert aus einer vor- und nachschüssigen Rente gebildet. Dies geht z. B. aus Anlage 9a zum Bewertungsgesetz hervor. Im Fall einer nachschüssigen Rente wird ein Zinssatz von

$$B_0 = \frac{r}{i} \Leftrightarrow 13,75 = \frac{1}{i} \Leftrightarrow i = \frac{1}{13,75} = 0,0727 = 7,27\%$$

nach Steuern unterstellt. Bei einer vorschüssigen Rente gilt

$$B_0 = \frac{r}{i} \times (1 + i)$$

$$13,75 = \frac{1}{i} \times (1 + i)$$

$$13,75 \times i = (1 + i)$$

$$0 = 1 + i - 13,75 \times i$$

$$0 = 1 + i \times (1 - 13,75)$$

$$i = \frac{-1}{(1 - 13,75)} = 0,0784$$

Der Zinssatz bei vorschüssiger Rente beträgt demnach 7,84%. Der Mittelwert aus vor- und nachschüssig beträgt $0,5 \times (0,0784 + 0,0727) = 7,56\%$. Der unterstellte Zinssatz berücksichtigt weder das aktuelle risikolose Zinsniveau, noch individuelle Risikoeinstellungen. Das Risiko wird pauschal berücksichtigt. Es wird unterstellt, dass die Summe aus risikolosem Zins und Risikozuschlag immer konstant bleibt.

Aufgabe 3 »Sale and Lease Back«

(15 Punkte)

Um Liquiditätsprobleme zu vermeiden, überlegt sich das Bayreuther Szenelokal »Richter« seine Kühlanlage an eine Leasinggesellschaft zu verkaufen und wieder zurückzumieten (»Sale and Lease Back«). Die Leasinggesellschaft unterbreitet folgendes Angebot:

- Verkauf der Kühlanlage zum Restbuchwert i. H. v. 5 000 EUR (Restnutzungsdauer 5 Jahre),
 - Zurückmieten der Kühlanlage für 3 nachschüssige Leasingraten i. H. v. 1 500 EUR,
 - Kaufoption nach 3 Jahren i. H. v. 2 000 EUR.
- a) Erläutern Sie kurz mögliche Vorzüge von »Sale and Lease Back«! (3 Punkte)
- b) Der Geschäftsführer des Szenelokals kommt eines Abends mit der Bitte auf Sie zu, das Angebot der Leasinggesellschaft zu prüfen. Berechnen Sie den Kapitalwert des Angebots »Sale and Lease Back« und vergleichen Sie es mit der Nullalternative. Gehen Sie davon aus, dass der Leasinggeber das Vermögenobjekt bilanzieren muss. Sollte das Bayreuther Szenelokal das Angebot annehmen? Lösungshinweise: Kapitalmarktzins $i = 10\%$, Steuersatz $s = 25\%$, lineare Abschreibung. (8 Punkte)
- c) Nach Prüfung des »Sale and Lease Back«-Angebots legen Sie dem Geschäftsführer Ihre Ergebnisse vor. Um eine gute Verhandlungsbasis gegenüber der Leasinggesellschaft zu haben, möchte der Geschäftsführer zusätzlich von Ihnen wissen, wie die Leasingraten anzupassen wären, damit beide Alternativen gleichwertig sind. Ermitteln Sie die kritische Leasingrate vor Steuern! (4 Punkte)

LÖSUNG

a) Vorteile von »Sale and Lease Back«

- Liquiditätssteigerung
Transformation von stillen Reserven in liquide Mittel durch Verkauf von Anlagevermögen über Buchwert und Nutzung der liquiden Mittel zur Finanzierung anderer Investitionsprojekte anstatt deren Finanzierung durch Bankkredite.
- Erhöhung der Eigenkapitalquote
Das Anlagevermögen sinkt und durch die erfolgswirksame Hebung stiller Reserven steigt die Eigenkapitalquote.
- Steuern sparen
Die Leasingraten sind im Gegensatz zu Kredittilgungen steuerlich voll abzugsfähig. Das erhöht die Profitabilität. Dieses Ziel ist ein Hauptargument der Leasingbranche. Tatsächlich muss man steuerliche Vorteile im Einzelfall prüfen.

b) Die Nullalternative besteht im Behalten der Kühlanlage. Es fallen dann keine Auszahlungen an, aber der Barwert der Steuererstattungen durch die Abschreibungen muss berechnet werden. Bei einem Kalkulationszinsfuß nach Steuern von $i_s = 0,1 \times (1 - 0,25) = 0,075$ beträgt dieser

$$B_0^{\text{Behalten}} = \frac{5\,000}{5} \times 0,25 \times \frac{4,0459}{1,075^5 \times 0,075} = 1\,011,48.$$

Im Fall des »Sale and Lease Back« resultieren Einzahlungen in $t=0$ von 5 000 und in den ersten drei Perioden Auszahlungen i. H. v. 1 500. Zusätzlich fallen in $t=3$ die



Auszahlungen für den Kauf an. Die Zahlungsüberschüsse nach Steuern ergeben dann

t	0	1	2	3	4	5
Z_t	5 000					
LR_t		-1 500	-1 500	-1 500		
$Kauf_3$				-2 000		
AfA_t					(-1 000)	(-1 000)
BMG_t		(-1 500)	(-1 500)	(-1 500)	(-1 000)	(-1 000)
S_t		+375	+375	+375	+250	+250
$Z_{s,t}$	5 000	-1 125	-1 125	-3 125	250	250

Der Kapitalwert bei »Sale and Lease Back« beträgt demnach

$$B_0^{Leasing} = 5\,000 - \frac{1\,125}{1,075} - \frac{1\,125}{1,075^2} - \frac{3\,125}{1,075^3} + \frac{250}{1,075^4} + \frac{250}{1,075^5} = 825,83.$$

Die Unterlassungsalternative (Behalten) ist besser. Das Szenelokal sollte das Angebot nicht annehmen.

c) Für die kritische Leasingrate muss gelten

$$B_0^{Leasing} \stackrel{!}{=} B_0^{Behalten}$$

$$B_0^{Leasing} = 5\,000 - LR \times (1 - 0,25) \times \frac{\overbrace{1,075^3 - 1}^{2,6005}}{1,075^3 \times 0,075}$$

$$\underbrace{-1\,248,58}_{-\frac{2\,000}{1,075^3} + \frac{250}{1,075^4} + \frac{250}{1,075^5}} \stackrel{!}{=} 1\,011,48$$

$$1\,011,48 = 5\,000 - LR \times (1 - 0,25) \times 2,6005 - 1\,248,58$$

$$LR = \frac{-1\,011,48 + 5\,000 - 1\,248,58}{(1 - 0,25) \times 2,6005} = 1\,404,83.$$

Die kritische Leasingrate vor Steuern beträgt 1 404,83.



Aufgabe 4 Altersvorsorge

(15 Punkte)

Sie erhalten in $t=0$ ein zusätzliches Bruttogehalt von 5 000 EUR. Dieses Zusatzgehalt wollen Sie jedoch noch nicht heute konsumieren, sondern bis $t=5$ gewinnbringend anlegen. Ihr Steuersatz beträgt einheitlich 25%. Dazu bietet Ihnen Ihr Anlageberater drei verschiedene Anlageformen an:

1. Eine privat gezeichnete Normalanleihe mit einer Verzinsung von 6%; die anfallenden Zinsen werden laufend besteuert und nach Abzug der Steuer wieder angelegt.
2. Ein privat gezeichneter Zerobond mit einer Emissionsrendite von 6%.
3. Eine vollständig nachgelagert besteuerte Anlageform mit einer Verzinsung von 6%.
 - a) Wie entscheiden Sie sich, wenn Steuern nicht berücksichtigt werden (verbale Antwort genügt)? (3 Punkte)
 - b) Welche Anlageform würden Sie unter Berücksichtigung der Steuerwirkungen bevorzugen? Vergleichen und interpretieren Sie die Ergebnisse mit und ohne Steuerberücksichtigung. (6 Punkte)
 - c) Veranschaulichen Sie die Ergebnisse aus b) schematisch anhand einer Graphik. (2 Punkte)
- d) Sie verhandeln mit Ihrem Anlageberater, da Sie den am Planungshorizont aufgelaufenen Betrag nicht einmalig in $t=5$, sondern lieber über drei Perioden hinweg konsumieren möchten. Anstelle der Auszahlung des angesparten Betrags in $t=5$ soll dieser jetzt – bei gleichbleibender Verzinsung – gleichmäßig über drei Jahre (d. h. von $t=6$ bis $t=8$) ausgezahlt werden. Gehen Sie beim Zero-Bond davon aus, dass die in $t=5$ erlösten Mittel in eine Normalanleihe investiert werden. Mit welchen Rückflüssen durch die drei Anlageformen können Sie nach Steuern rechnen? (4 Punkte)

LÖSUNG

a) Vor Steuern führen alle drei Anlageformen zum selben Endvermögen von $5\,000 \times 1,06^5 = 6\,691,13$ (Berechnung war nicht verlangt). Da Sicherheit unterstellt wird, bin ich indifferent zwischen den drei Anlageformen.

b) Endvermögen nach Steuern

1. Der Anlagebetrag nach Steuern im Fall der Normalanleihe beträgt $5\,000 \times (1 - 0,25) = 3\,750$, da nur das Gehalt nach Steuern (Nettogehalt) angelegt werden kann. Bei einem Zinssatz nach Steuern von ($i_s = 0,06 \times (1 - 0,25) = 0,045$) beträgt das Endvermögen

$$EV^N = 5\,000 \times (1 - 0,25) \times 1,045^5 = 4\,673,18.$$

2. Beim Zerobond muss – wie bei der Normalanleihe – das Bruttogehalt erst versteuert werden. Demnach kann auch nur der Nettobetrag von 3 750 angelegt werden. Die aufgelaufenen Zinsen werden erst bei Auszahlung in $t=5$ besteuert (sog. Zufluss-Prinzip gem. § 11 EStG). Das Endvermögen beträgt dann

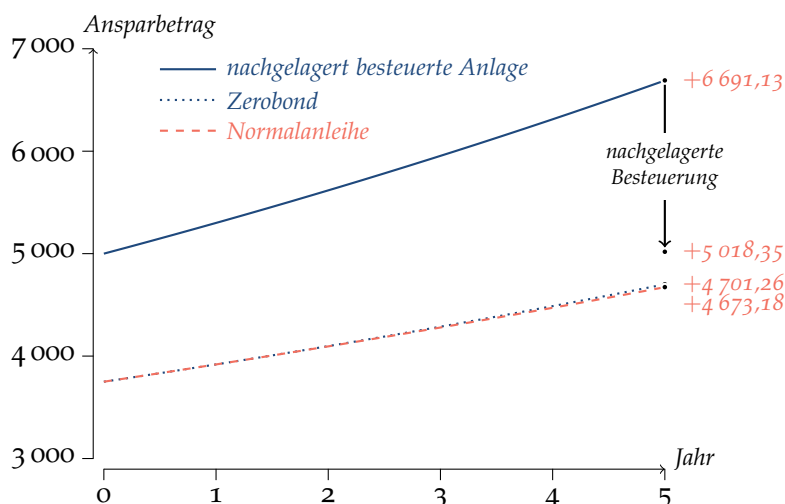
$$EV^Z = 5\,000 \times (1 - 0,25) \times 1,06^5 - 0,25 \times (5\,000 \times (1 - 0,25) \times 1,06^5 - 5\,000 \times (1 - 0,25)) = 4\,701,26.$$

3. Bei der nachgelagerten Anlageform können die angelegten Gelder von der Steuer abgesetzt werden. Die Steuerzahlung in $t=0$ beträgt deshalb $0,25 \times (5\,000 - 5\,000) = 0$. Demnach können 5 000 zu 6% angelegt werden. Nach Abzug der Steuer auf den gesamten Betrag in $t=5$ beträgt das Endvermögen

$$EV^{\text{Nach}} = 5\,000 \times 1,06^5 \times (1 - 0,25) = 5\,018,35.$$

Ohne Steuern ergibt sich ein Endvermögen von 6 691,13 (vgl. a)). Nach Steuern ist die nachgelagert besteuerte Anlageform die beste Wahl. Je später die Steuerzahlung erfolgt, desto höher ist das Endvermögen.

c) Graphische Darstellung



d) Gleichförmige Auszahlung in den Perioden 6, 7 und 8

1. Normalanleihe

Das Endvermögen nach Steuern muss gleichmäßig auf drei Perioden verteilt werden. Die Rendite nach Steuern beträgt 4,5%. Es gilt

$$Ann = 4\,673,18 \times \frac{\overbrace{1,045^3 \times 0,045}^{0,3638}}{1,045^3 - 1} = 1\,700,10.$$

2. Zerobond

$$Ann = 4\,701,26 \times \frac{\overbrace{1,045^3 \times 0,045}^{0,3638}}{1,045^3 - 1} = 1\,710,32.$$

3. Da bei der nachgelagert besteuerten Anlage die Rendite nach Steuern der Rendite vor Steuern entspricht, gilt

$$Ann = 5\,018,35 \times \frac{\overbrace{1,06^3 \times 0,06}^{0,3741}}{1,06^3 - 1} = 1\,877,36.$$

Alternativ lässt sich die Annuität berechnen, indem man den angesparten Betrag vor Steuern in $t=5$ in eine Annuität umrechnet und die Annuität der Besteuerung unterwirft

$$Ann = 5\,000 \times \underbrace{1,06^5}_{6\,691,13} \times \underbrace{\frac{1,06^3 \times 0,06}{1,06^3 - 1}}_{0,3741} \times (1 - 0,25) = 1\,877,36.$$



Aufgabe 5 Unternehmensbewertung

(15 Punkte)

Die Bewertung eines Unternehmens ist grundsätzlich zukunftsbezogen durchzuführen, wobei die zukünftigen Erfolge und der anzuwendende Diskontierungssatz die zentralen Wertdeterminanten sind. Skizzieren Sie anhand eines Schaubilds die verschiedenen Vorgehensweisen zur Ermittlung der relevanten Zukunftsgrößen. (15 Punkte)

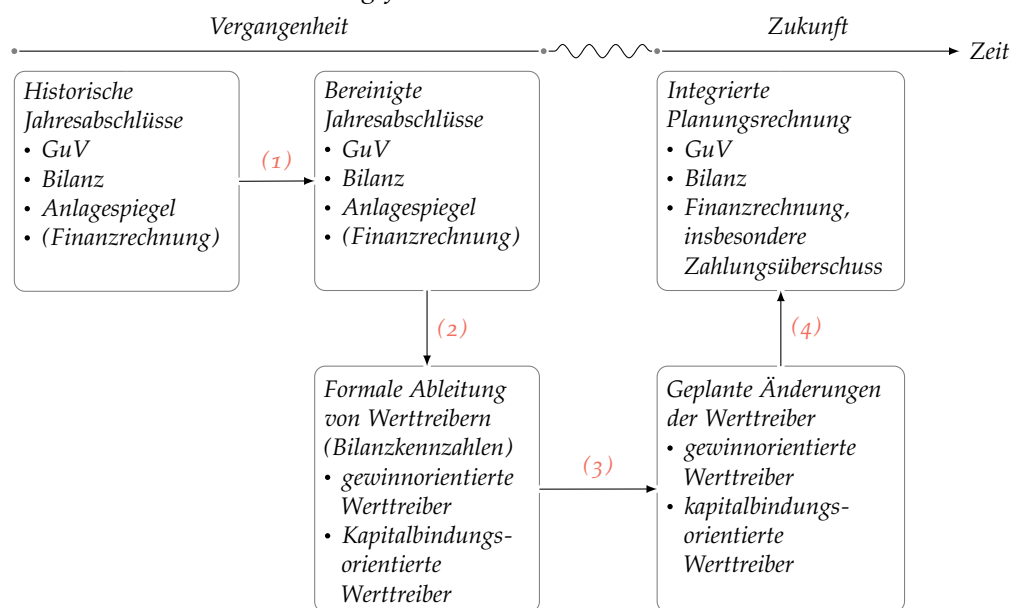
LÖSUNG

Die nachfolgenden Ausführungen sind ein Auszug aus »Sigloch, Jochen (2013): Investition mit Grundzügen der Unternehmensbewertung, 3. Auflage, FACT Alumni, Universität Bayreuth e. V., Seite 252–253.«

• Künftige Erfolge

Eine zukunftsorientierte Unternehmensbewertung erfordert neben der Kenntnis des relevanten Zahlungsstroms vor allem die Ermittlung der künftig erwarteten Zahlungsüberschüsse, wobei evtl. Resterlöse eingeschlossen sind.

Die Prognose des zukünftigen, bewertungsrelevanten Zahlungsstroms kann grundsätzlich direkt oder indirekt durchgeführt werden.



- Die direkte Schätzung der zukünftigen Unternehmens-Eigentümer-Zahlungen versucht, ohne Rückgriff auf historische Daten auf der Basis einer Unternehmensplanung, den künftigen Unternehmens-Eigentümer-Zahlungsstrom zu ermitteln. Bei Neugründungen und jungen Unternehmen ohne längere eigene Geschichte ist diese Vorgehensweise vielfach der einzige Weg, den aus dem Eigentum am Unternehmen resultierenden, künftigen Eigentümer-Zahlungsstrom zu ermitteln. Dabei bietet es sich natürlich an, Daten vergleichbarer Unternehmen zur Fundierung der eigenen Schätzung heranzuziehen.
- Die indirekte Schätzung des künftigen Unternehmens-Eigentümer-Zahlungsstroms erfolgt regelmäßig bei bereits länger bestehenden Unternehmen. Die indirekte Schätzung erfolgt auf Basis historischer Ergebnisse. Der Rückgriff auf (bereinigte) Vergangenheitsdaten ist hilfreich, da damit eine Rückbindung an die bisherige Performance hergestellt

wird und ungebundenen Zukunftsschätzungen Zügel angelegt werden. Die Sammlung, sorgfältige Aufbereitung und Analyse der Unternehmensdaten der Vergangenheit schaffen damit eine historisch abgesicherte Grundlage für einen sachlich fundierten Blick in die Zukunft.

Die Ermittlung des bewertungsrelevanten Zahlungsstroms erfolgt somit grundsätzlich in den zwei Schritten »Vergangenheitsanalyse« und »Zukunftsprognose«. Vergangenheitsanalyse und Zukunftsprognose erfordern die Erstellung aufeinander abgestimmter Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen und Finanzflussrechnungen (Kapitalflussrechnungen). Die vorangehende Abbildung vermittelt einen Überblick über den Zusammenhang zwischen Vergangenheitsanalyse und Zukunftsprognose.

- **Diskontierungssätze**

Im Rahmen einer zukunftsorientierten Unternehmensbewertung kommt neben der Schätzung der Zukunftserfolge der Festlegung des Kalkulationszinssatzes entscheidende Bedeutung zu.

Formal verdichtet der Kalkulationszinssatz die aus der Unternehmung fließende Zahlungsreihe durch Diskontierung zu einem Barwert:

- Im einfachen Fall einer uniformen, ewigen Zahlungsreihe ergibt sich der Unternehmenswert als der kapitalisierte Betrag des Jahresertrags

Unternehmenswert = Jahresertrag \times Kapitalisierungsfaktor

$$UW = E \times \frac{1}{i}$$

- Bei uniformen, zeitlich befristeten Zahlungsüberschüssen ermittelt sich der Unternehmenswert aus dem Barwert der begrenzten Rente des Detailplanungszeitraums und dem diskontierten Barwert des Restwertzeitraums (RE = terminal value)

$$UW = \frac{q^n - 1}{i \times q^n} \times E + \frac{RE_n}{q^n}$$

Aus der Rechentechnik ergibt sich unmittelbar, dass der Unternehmenswert umso geringer (höher) ausfällt, je höher (niedriger) der verwendete Kalkulationszinssatz ist. Falls das Interesse auf einen möglichst hohen Unternehmenswert gerichtet ist, empfiehlt es sich daher, einen gegebenenfalls vom Sachverständigen angebotenen niedrigen Abzinsungssatz anzunehmen und diesen nicht »als viel zu niedrig!« zurückzuweisen.

Materiell stellt der Kalkulationszinssatz die verdichtete Vergleichsalternative zu dem beurteilten Unternehmen dar. Dies erfordert, den Zinssatz der Alternativanlage so zu wählen, dass das Erfordernis der Vergleichbarkeit erfüllt wird. Dabei kann zum Vergleich die Rendite oder der Zinssatz herangezogen werden, der aus einer der gleichen Risikoklasse zugehörigen Anlage erzielbar ist.

Zur Bestimmung des Kalkulationszinssatzes stehen damit zwei Wege offen:

1. Als Vergleichsmaßstab kann zum einen ein vergleichbares Investment im Unternehmensbereich unterstellt werden. Diese Annahme hat den Charme der erhöhten Vergleichbarkeit, da auch die Alternative der gleichen Anlagenklasse angehört. Dieser Vergleich erscheint für einen Erwerber plausibel, der in jedem Fall ein Investment im Unternehmensbereich beabsichtigt. Für einen Verkäufer, der sich aus dem »risikoreichen« Unternehmensbereich zurückziehen möchte, erscheint er allerdings weniger überzeugend!

2. Als Vergleichsmaßstab kann auch der risikoangepasste Zins einer sicheren, langfristigen Anlage am Kapitalmarkt herangezogen werden. Diese Vergleichsbasis erscheint aus Sicht eines Verkäufers plausibel, aus der Sicht eines Erwerbers allerdings eher weniger!

Ausgangspunkt zur Bestimmung des langfristigen Risikozinssatzes bildet dabei regelmäßig, entsprechend der Langfristanlage im Unternehmen, der laufzeitäquivalente Kapitalmarktzins, der aus der Zinsstrukturkurve abzuleiten und gegebenenfalls um Risikozuschläge zu modifizieren ist.



Aufgabe 1 *Beurteilung von Einzelprojekten*

(15 Punkte)

Als Mitglied einer studentischen Unternehmensberatung werden Sie von einer Bayertheu Brauerei engagiert, um das nachstehende Investitionsprojekt zu beurteilen.

t	0	1	2
Investitionsobjekt	-400	+120	+380

Darüber hinaus bekommen Sie noch folgende Informationen:

- Die Brauerei gehört den Brüdern Rudi (zu 25%) und Franz (zu 75%),
 - in $t=0$ stehen freie Mittel in Höhe von 400 zur Verfügung,
 - Rudi möchte bereits heute (in $t=0$) möglichst großen Luxus genießen,
 - Franz beabsichtigt, erst in zwei Jahren (in $t=2$) einen möglichst großen Betrag für seine geplante Weltreise zu entnehmen,
 - Steuern sind nicht zu berücksichtigen.
- a) Würden Sie den Brüdern empfehlen, die Investition durchzuführen, wenn Kredite jederzeit zu 15% in beliebiger Höhe aufgenommen und freie Mittel jederzeit in beliebiger Höhe zu 10% angelegt werden können? Begründen Sie Ihre Empfehlung durch geeignete Berechnungen! (10 Punkte)
- b) Ändert sich Ihre unter Teilaufgabe a) ausgesprochene Empfehlung, wenn Kreditaufnahme und Geldanlage jederzeit und in beliebiger Höhe einheitlich zu 10% durchgeführt werden können (Berechnung und verbale Erläuterung erforderlich)? (5 Punkte)

LÖSUNG

a) *Berechnung der Kapitalwerte bzw. Endwerte*

Die Anteile der Geschwister an den jeweiligen Zahlungen betragen

t	0	1	2
Z_t	-400	120	380
Franz	-300	90	285
Rudi	-100	30	95

Franz möchte am Ende des Planungshorizonts konsumieren (Vermögensmaximierung). Das Endvermögen im Fall, dass Franz die 300 in eine festverzinsliche Kapitalmarktanlage (Nullalternative) investiert, beträgt

$$EV^{KMA} = 300 \times 1,1^2 = 363.$$

Das Endvermögen des Projekts beträgt für Franz

$$EV^P = 90 \times 1,1 + 285 = 384.$$

Da der Endwert positiv ist ($384 - 363 = 21$), ist die Durchführung des Projekts für Franz vorteilhaft.

Rudi möchte sofort konsumieren. Für ihn stellt sich die Frage, wie hoch der maximale Kredit in $t=0$ sein kann, der durch die Projektrückflüsse bis $t=2$ getilgt werden kann.



Der maximale Kredit beträgt

$$EW_0 = \frac{30}{1,15} + \frac{95}{1,15^2} = 97,92.$$

Demnach kann Rudi mehr konsumieren (100), wenn er nicht investiert. Anders ausgedrückt: Sein Kapitalwert ist negativ ($97,92 - 100 = -2,08$). Rudi sollte das Projekt nicht durchführen.

- Zusammenfassung

	Franz	Rudi
Unterlassungsalternative	363	100
Durchführungsalternative	384	97,92

- b) Kapitalwerte bei vollkommenem Kapitalmarkt

Auf dem vollkommenen Kapitalmarkt führen die Entscheidungskriterien Kapitalwert, Endvermögen (Endwert) und Überschussannuität zum selben Ergebnis. Wir verwenden den Kapitalwert und erhalten

$$C_0^{\text{Franz}} = -300 + \frac{90}{1,1} + \frac{285}{1,1^2} = 17,36$$

$$C_0^{\text{Rudi}} = -100 + \frac{30}{1,1} + \frac{95}{1,1^2} = 5,79.$$

In beiden Fällen sind die Kapitalwerte positiv, weshalb für beide Geschwister die Durchführung des Projekts gegenüber der festverzinslichen Unterlassungsalternative vorteilhaft ist. Der Endwert für Franz bleibt unverändert und beträgt 21.

Aufgabe 2 Auswahlentscheidungen

(15 Punkte)

Sie verfügen über frei verfügbares Einkommen in Höhe von 600, das Sie investieren wollen. Dazu stehen zwei nicht wiederholbare Investitionen A und B zur Auswahl. Der Kapitalmarktzins beträgt 10%, Steuern sind nicht zu berücksichtigen.

	$t=0$	$t=1$	r	$C_0^{10\%}$
A	-400	+500		
B	-600	+732		

- a) Die beiden Investitionen schließen sich gegenseitig aus, sind nicht wiederholbar und unteilbar. Für welche Investition entscheiden Sie sich? Berechnen Sie dazu die interne Rendite und den Kapitalwert der Investitionsalternativen. Begründen Sie ausführlich die widersprüchliche Aussage von Kapitalwert und interner Rendite der Investitionen! (9 Punkte)
- b) Skizzieren Sie die beiden Investitionskurven graphisch! (3 Punkte)
- c) Wie ändert sich Ihre Entscheidung, wenn die Prämissen »Unteilbarkeit« und »Ausschließlichkeit« aufgehoben werden? (3 Punkte)

LÖSUNG

a) Interne Rendite und Kapitalwert

Die internen Renditen der Alternativen betragen

$$r^A = \frac{500}{400} - 1 = 0,25 = 25\%$$

$$r^B = \frac{732}{600} - 1 = 0,22 = 22\%$$

während die Kapitalwerte

$$C_0^A = -400 + \frac{500}{1,1} = 54,55$$

$$C_0^B = -600 + \frac{732}{1,1} = 65,45$$

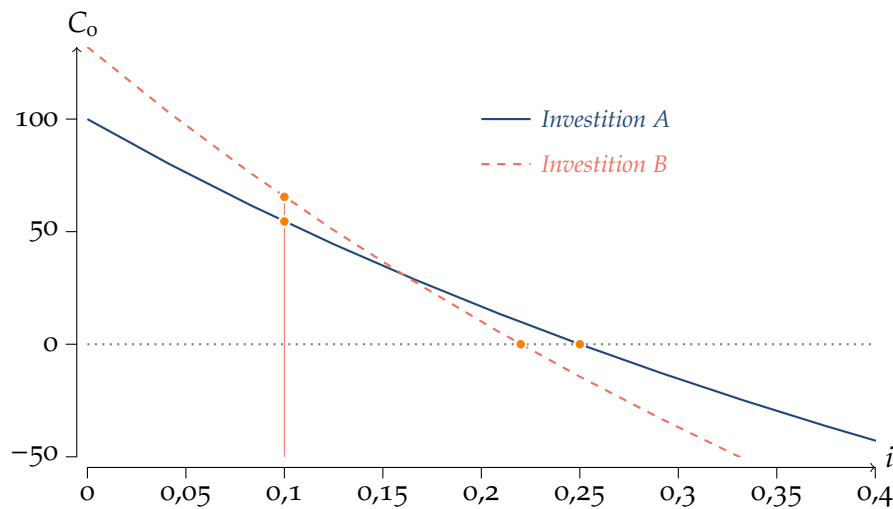
betragen. Die interne Rendite empfiehlt die Durchführung von A, während nach der Kapitalwertmethode die Durchführung von B vorzuziehenswert ist. Das »richtige« Ergebnis liefert der Kapitalwert. Wenn die interne Rendite als Entscheidungskriterium verwendet werden soll, muss die Kapitalbindung identisch sein. Investition B hat eine höhere Kapitalbindung als A. Es muss demnach eine Ergänzungsinvestition von 200 bei Projekt A angenommen werden, um die Projekte vergleichbar zu machen. Da die Investitionen gemäß Aufgabenstellung unteilbar sind, können die 200 nicht zur internen Rendite bei A angelegt werden. Unterstellt man eine Kapitalmarktanlage, dann beträgt der Rückfluss in $t=1$ daraus $200 \times 1,1 = 220$. Die interne Rendite beträgt dann

$$r^A = \frac{500 + 200 \times 1,1}{400 + 200} - 1 = 0,2 = 20\%$$

Die interne Rendite empfiehlt jetzt auch die Durchführung von B.



b) Graphische Darstellung



Investition A hat zwar eine höhere Rendite als B, aber es hängt vom Kalkulationszinsfuß ab, welche Investition vorzuziehenswert ist.

c) Jetzt sind die Restriktionen »Unteilbarkeit« und »Ausschließlichkeit« aufgehoben. Um Vergleichbarkeit herzustellen, kann die Ergänzungsinvestition i. H. v. 200 entweder in das Projekt A zu einer Rendite von 25% oder in das Projekt B zu einer Rendite von 22% angelegt werden. Zudem besteht noch die Möglichkeit der Kapitalmarktanlage. Es existieren damit drei Möglichkeiten der Durchführung der Ergänzungsinvestition. Die Ergänzungsinvestition in die Kapitalmarktanlage wurde unter a) bereits erläutert. Nachstehend werden die Renditen der beiden weiteren Alternativen berechnet.

• Ergänzungsinvestition in Projekt B

Die Zahlungsstruktur für Projekt A inklusive Ergänzungsinvestition lautet dann

t	0	1
A	-400	+500
Ergänzung zu $r = 0,22$	-200	+244
Summe	-600	+744

Die interne Rendite beträgt jetzt

$$r^A = \frac{744}{600} - 1 = 0,24 = 24\%$$

Der Kapitalwert beträgt

$$C_0^A = -600 + \frac{744}{1,1} = 76,36$$

Beide Entscheidungskriterien empfehlen jetzt die Durchführung von A.

• Ergänzungsinvestition in Projekt A

Die Zahlungsstruktur für Projekt A inklusive Ergänzungsinvestition lautet dann

t	0	1
A	-400	+500
Ergänzung zu $r = 0,25$	-200	+250
Summe	-600	+750



Die interne Rendite beträgt jetzt

$$r^A = \frac{750}{600} - 1 = 0,25 = 25\%.$$

Der Kapitalwert beträgt

$$C_0^A = -600 + \frac{750}{1,1} = 81,82.$$

Beide Entscheidungskriterien empfehlen auch in diesem Fall Durchführung von A.

Insgesamt ist die Ergänzungsinvestition in A die beste Wahl. Ob die Ergänzungsinvestition in A tatsächlich möglich ist, hängt vom Investitionstyp ab. Sofern Investition A ein Wertpapier darstellt, das beliebig teilbar ist, kann die Investition einfach aufgestockt werden.



Aufgabe 3 *Sale and Lease Back*

(15 Punkte)

Ihrem Unternehmen wird das Angebot unterbreitet, das Geschäftsfahrzeug in $t=0$ an eine Leasinggesellschaft zu verkaufen und für die nächsten drei Jahre zurückzuleasen (Sale and Lease Back).

Die von der Leasinggesellschaft geforderte Leasingrate beträgt 4 000 EUR und ist nachschüssig zu zahlen. Der Restbuchwert in $t=0$ beträgt 9 000 EUR. Der allgemeine Zustand des Fahrzeugs ist außerordentlich gut, weshalb die Leasinggesellschaft bereit ist, einen Verkaufspreis von 12 000 EUR zu zahlen. Falls Sie das Angebot nicht annehmen, würden Sie das Fahrzeug nach drei Jahren zum Zeitpunkt $t=3$ verkaufen. Auch in den Folgeperioden könnte ein Verkaufspreis von 3 000 EUR über dem jeweiligen Restbuchwert erzielt werden.

Das Fahrzeug hat eine Restnutzungsdauer von 3 Jahren und wird linear abgeschrieben. Der Kapitalmarktzins beträgt 10%, der Steuersatz 30%.

- Welche Gründe sprechen generell für oder gegen die Durchführung einer »Sale-and-Lease-Back-Transaktion«? (3 Punkte)
- Berechnen Sie den Kapitalwert des Angebots »Sale and Lease Back«! Soll das Angebot angenommen werden? (9 Punkte)
- Bei welchem erzielbaren Verkaufspreis in $t=0$ wären beide Alternativen gleichwertig? (3 Punkte)

LÖSUNG

a) Gründe für und gegen »Sale-and-Lease-Back«

- Liquiditätssteigerung
Transformation von stillen Reserven in liquide Mittel durch Verkauf von Anlagevermögen über Buchwert und Nutzung der liquiden Mittel zur Finanzierung anderer Investitionsprojekte anstatt deren Finanzierung durch Bankkredite. Der Nachteil ist, dass der Liquiditätseffekt einmalig ist.
- Erhöhung der Eigenkapitalquote
Das Anlagevermögen sinkt und durch die erfolgswirksame Hebung stiller Reserven steigt die Eigenkapitalquote. Der Nachteil ist, dass der Unternehmer von künftigen Wertsteigerungen nicht mehr profitiert.
- Steuern sparen
Die Leasingraten sind im Gegensatz zu Kredittilgungen steuerlich voll abzugsfähig. Das erhöht die Profitabilität. Dieses Ziel ist ein Hauptargument der Leasingbranche. Tatsächlich muss man steuerliche Vorteile im Einzelfall prüfen.

b) Kapitalwerte der beiden Alternativen

- Unterlassungsalternative
Der Planungshorizont beträgt 3 Perioden, da im Fall der Ausschlagung des Angebots das Fahrzeug in $t=3$ definitiv veräußert wird. Sollte das Angebot nicht angenommen werden, bleiben die Steuererstattungen aus der Abschreibung und der Verkaufserlös in $t=3$. Da der Restbuchwert in $t=3$ null beträgt, muss der Veräußerungsgewinn i. H. v. 3 000 voll versteuert werden.



t	0	1	2	3
Z_t				3 000
AfA_t		(-3 000)	(-3 000)	(-3 000)
BMG_t		(-3 000)	(-3 000)	(0)
S_t		+900	+900	0
$Z_{s,t}$	0	900	900	3 000

Der Barwert der Zahlungen (der hier dem Kapitalwert entspricht, da die Auszahlung in $t=0$ null beträgt) ergibt

$$B_0 = 0 + \frac{900}{1,07} + \frac{900}{1,07^2} + \frac{3\,000}{1,07^3} = 4\,076,11.$$

- Annahme des Leasing-Angebots

Der Veräußerungsgewinn (VÄG) in $t=0$ beträgt $(12\,000 - 9\,000 =) 3\,000$.

t	0	1	2	3
Z_t	+12 000	-4 000	-4 000	-4 000
$VÄG_t$	(3 000)			
BMG_t	(3 000)	(-4 000)	(-4 000)	(-4 000)
S_t	-900	1 200	1 200	1 200
$Z_{s,t}$	11 100	-2 800	-2 800	-2 800

Der Kapitalwert beträgt

$$B_0 = 11\,100 - \frac{2\,800}{1,07} - \frac{2\,800}{1,07^2} - \frac{2\,800}{1,07^3} = 3\,751,92$$

bzw.

$$B_0 = 11\,100 - 2\,800 \times \frac{\overbrace{1,07^3 - 1}^{2,6243}}{1,07^3 \times 0,07} = 3\,751,96.$$

Das Angebot sollte nicht angenommen werden.

- c) Bestimmung des kritischen Verkaufspreises in $t=0$

Für den Verkaufspreis nach Steuern muss gelten

$$4\,076,11 \stackrel{!}{=} VP - 2\,800 \times \frac{1,07^3 - 1}{1,07^3 \times 0,07}$$

$$VP = 4\,076,11 + 2\,800 \times \frac{1,07^3 - 1}{1,07^3 \times 0,07} = 11\,424,15.$$

Für den Verkaufspreis vor Steuern gilt dann

$$11\,424,15 = VP - 0,3 \times (VP - 9\,000)$$

$$VP = \frac{11\,424,15 - 0,3 \times 9\,000}{(1 - 0,3)} = 12\,463,07.$$



Aufgabe 4 Unternehmensbewertung

(15 Punkte)

Bei dem 5-EUR-Business-Wettbewerb haben Kommilitonen von Ihnen einen gut gehenden Onlineshop für Bayreuth-Fan-T-Shirts aufgebaut. Nach Ende ihres Studiums beschließen sie, das aufgebaute Unternehmen zu veräußern. Da sie sich nicht sicher sind, welchen Wert das Unternehmen besitzt, fragen die Kommilitonen Sie um Rat.

- a) Berechnen Sie anhand der folgenden Angaben auf Basis der angepassten Gewinnreihe den Barwert des Unternehmens zum 1. Januar 2011 ($t=0$):
- Gehen Sie von einer auf 4 Jahre begrenzten Laufzeit Ihres Unternehmens aus.
 - Der prognostizierte Umsatz (zugleich zahlungswirksam) in $t=1$ bis $t=4$ beträgt 8 000 EUR.
 - Für das Beflocken und Bedrucken der T-Shirts wurde in $t=0$ eine Maschine für 3 600 EUR angeschafft (Nutzungsdauer 4 Jahre, lineare Abschreibung).
 - In $t=1$ werden unbedruckte T-Shirts für 1 500 EUR gekauft (bar), von denen zunächst T-Shirts im Wert von 300 EUR als Reserve auf Lager gelegt werden. Die restlichen T-Shirts werden in $t=1$ verbraucht. In $t=2$ bis $t=4$ werden T-Shirts im Wert von 1 200 EUR gekauft (bar), die in jeder Periode auch vollständig verbraucht werden. In $t=4$ wird festgestellt, dass die ursprünglich auf Lager gelegten T-Shirts aufgrund mangelhafter Lagerung unbrauchbar geworden sind. Sie werden ohne weitere Kosten entsorgt.
 - Der allgemeine Kalkulationszins beträgt 10%. (8 Punkte)
- b) Als Sie Ihre Kalkulation vorlegen, wendet einer Ihrer Kommilitonen folgendes ein:

»Also ich kann mich erinnern, dass wir immer mit den Zahlungsströmen rechnen sollten, da die Ermittlung des Barwertes mit den Gewinnreihen stets zu falschen Ergebnissen führt!«

Berechnen Sie den Barwert des Unternehmens auf Basis der Zahlungsreihe und nehmen Sie verbal Stellung zu seiner These. Erläutern Sie Ihre Rechenmethode aus Teilaufgabe a). (7 Punkte)

LÖSUNG**a) Berechnung des Barwertes der Residualgewinne**

Zur Berechnung der Residualgewinne müssen die kalkulatorischen Zinsen auf die Kapitalbindung bestimmt werden. Die Kapitalbindung besteht jeweils im Restbuchwert der Maschine zzgl. Warenbestand. Demnach ergibt die angepasste Gewinnreihe

t	0	1	2	3	4
Z_t	–3 600	8 000	8 000	8 000	8 000
AfA_t		(–900)	(–900)	(–900)	(–900)
RBW_t	[3 600]	[2 700]	[1 800]	[900]	[0]
Warenkauf _t		–1 500	–1 200	–1 200	–1 200
Wareneinsatz _t		(–1 200)	(–1 200)	(–1 200)	(–1 200)
Warenbestand _t		[300]	[300]	[300]	[0]
KB_t	[3 600]	[3 000]	[2 100]	[1 200]	[0]
$i \times KB_{t-1}$		(–360)	(–300)	(–210)	(–120)
RG_t		(5 540)	(5 600)	(5 690)	(5 480)



Der Barwert der Residualgewinne beträgt

$$BW^{RG} = \frac{5\,540}{1,1} + \frac{5\,600}{1,1^2} + \frac{5\,690}{1,1^3} + \frac{5\,480}{1,1^4} = 17\,682,36.$$

b) Die Zahlungsreihe setzt sich wie folgt zusammen

t	0	1	2	3	4
Z_t	-3 600	8 000	8 000	8 000	8 000
Warenkauf _{t}		-1 500	-1 200	-1 200	-1 200
Summe _{t}	-3 600	6 500	6 800	6 800	6 800

Der Kapitalwert beträgt

$$C_0 = -3\,600 + \frac{6\,500}{1,1} + \frac{6\,800}{1,1^2} + \frac{6\,800}{1,1^3} + \frac{6\,800}{1,1^4} = 17\,682,36.$$

Das »Rechnen mit Gewinnen« führt dann nicht zu »falschen Ergebnissen«, wenn die Gewinne zahlungsgleich sind oder durch den Abzug der kalkulatorischen Zinsen auf die Kapitalbindung angepasst werden.



Aufgabe 5 Unternehmensbewertung

(15 Punkte)

Im Rahmen der Unternehmensbewertung sind bei eigentümergeführten Unternehmen, ohne speziellen Ausweis von Geschäftsführergehältern, kalkulatorische Kosten für das gebundene Kapital und den Einsatz als Geschäftsführer zu berücksichtigen. In welcher Höhe sollen diese Kosten aus Sicht des Verkäufers und des potenziellen Käufers angesetzt werden? Begründen Sie Ihre Antwort ausführlich!

LÖSUNG

Die nachfolgenden Ausführungen sind ein Auszug aus »Sigloch, Jochen (2013): Investition mit Grundzügen der Unternehmensbewertung, 3. Auflage, FACT Alumni, Universität Bayreuth e. V., Seite 256.«

Wenn derartige Vertragsregelungen zur Managervergütung fehlen, sind bei diesen Unternehmen zur Vergleichbarkeit mit anderen Unternehmen, die solche Vertragsvergütungen im fremdüblichen Umfang vereinbart haben, entsprechende kalkulatorische Kosten anzusetzen. Der Bestimmung des angemessenen kalkulatorischen Unternehmerlohns kommt hier eine herausragende Bedeutung zu. Der Unternehmerlohn kann dabei aus Opportunitätskostenerwägungen abgeleitet oder im Wege des Fremdvergleichs ermittelt werden:

	Verkäufersicht	Käufersicht
Einzelunternehmen und Personengesellschaften	<ul style="list-style-type: none"> – Der Qualifikation/dem Marktwert entsprechendes Gehalt (inklusive Sozialabgaben und Altersversorgung) bei einer alternativen Anstellung – Berücksichtigung nicht finanzieller Zielsetzungen i. d. R. durch Abschlüsse vom Unternehmerlohn 	<ul style="list-style-type: none"> – Ansatz des für einen fremden Geschäftsführer üblicherweise zu veranschlagenden Unternehmerlohns – Berücksichtigung nicht finanzieller Zielsetzungen i. d. R. durch Abschlüsse vom Unternehmerlohn
Kapitalgesellschaften	<ul style="list-style-type: none"> – Ansatz eines Geschäftsführer- oder Vorstandsgehalts inklusive Nebenleistungen und nicht-monetärer Beiträge, in Höhe der bei einer alternativen Beschäftigung erzielbaren Vergütung 	<ul style="list-style-type: none"> – Ansatz eines Geschäftsführer- oder Vorstandsgehalts inklusive Nebenleistungen und nicht-monetärer Beiträge in Höhe der fremdüblichen Vergütung

Nicht selten wird vor allem bei kleineren Familienunternehmen mit mitarbeitenden Familienmitgliedern keine angemessene Vergütung vereinbart und ausbezahlt. Auch hierfür sind zur Vergleichbarkeit kalkulatorisch fremdübliche Vergütungen anzusetzen.





KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 11. Februar 2012

Matrikelnummer: Fachsemester:

Name:

Vorname:

Studienfach:

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – *deutlich lesbar* – ein.
- Die Klausur umfasst 5 Aufgaben und 18 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind 4 der 5 Aufgaben zu beantworten. Aufgabe 1 ist verpflichtend zu beantworten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

	Wird vom Dozenten ausgefüllt					
Aufgabe	1	2	3	4	5	Σ
maximale Punktzahl	15	15	15	15	15	75
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 Unternehmensbewertung (Pflichtaufgabe) (15 Punkte)

Die moderne Unternehmensbewertung ist eine am Zukunftserfolg orientierte Rechnung.

- a) Erstellen Sie eine Skizze, wie die relevanten Zukunftserfolge ermittelt werden können. (5 Punkte)
- b) Zukunftserfolge können als zukünftige Zahlungsreihe (Cashflow-Reihe) oder als Gewinnreihe ermittelt werden. Zeigen Sie für den nachstehenden Modellfall durch Ergänzung der Lösungstabelle, dass Zahlungs- und Gewinnreihe mit den notwendigen Modifikationen zu identischen Unternehmenswerten jeweils zu Beginn der Periode $t=0$ und der Periode $t=2$ führen.

Modellfall: Unternehmensbewertung mit Gewinnen (Sonderabschreibung 50%)

Geplant ist die Gründung eines zeitlich auf 2 Jahre limitierten Unternehmens. Gegeben ist eine Anlageinvestition mit der Zahlungsreihe $(-1\ 000; +700; +700)$. Zulässig ist eine Sonderabschreibung von 50% der Anschaffungskosten, ansonsten gilt die lineare Abschreibung.

In Periode $t=1$ ist eine Rückstellung für eine Garantieleistung von 150 zu bilden, die in Periode $t=2$ auch ausbezahlt wird.

Die Kongruenzbedingung ist erfüllt. Der Kapitalmarktzins beträgt 10%.

Ermitteln Sie die Unternehmenswerte in $t=0$ und $t=2^*$. (7 Punkte)

LÖSUNGSVORLAGE

	$t=0$	$t=1$	$t=2^*$	$t=2$	Totalerfolg
Anlageobjekt	-1 000	700		700	
Abschreibung		-750		-250	
Buchwert	1 000	250		0	
Garantieleistung (Aufwand)		-150			
Garantieleistung (Auszahlung)				-150	
Garantieverpflichtung (Buchwert)		-150		0	
Zahlungsreihe	-1 000	700		550	+250
Gewinnreihe		-200		450	+250
Kapitalbindung	[1 000]	[100]		[0]	
kalkulatorische Zinsen		(-100)		(-10)	
modifizierte Gewinnreihe	(0)	(-300)		(440)	

- c) Die Berücksichtigung der individuellen Risikoneigung kann durch die Verwendung der sicherheitsäquivalenten Zahlungsreihe oder des Risikozinses erfolgen. Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Sicherheitsäquivalent und dem Risikozins
- bei einer ewigen (nachsüssigen) Zahlungsreihe mit konstanten Zahlungsüberschüssen,
 - bei einer 5-jährigen (nachsüssigen) Zahlungsreihe mit konstanten Zahlungsüberschüssen?
- (3 Punkte)

LÖSUNG

a) Skizze zur Ermittlung der relevanten Zukunftserfolge

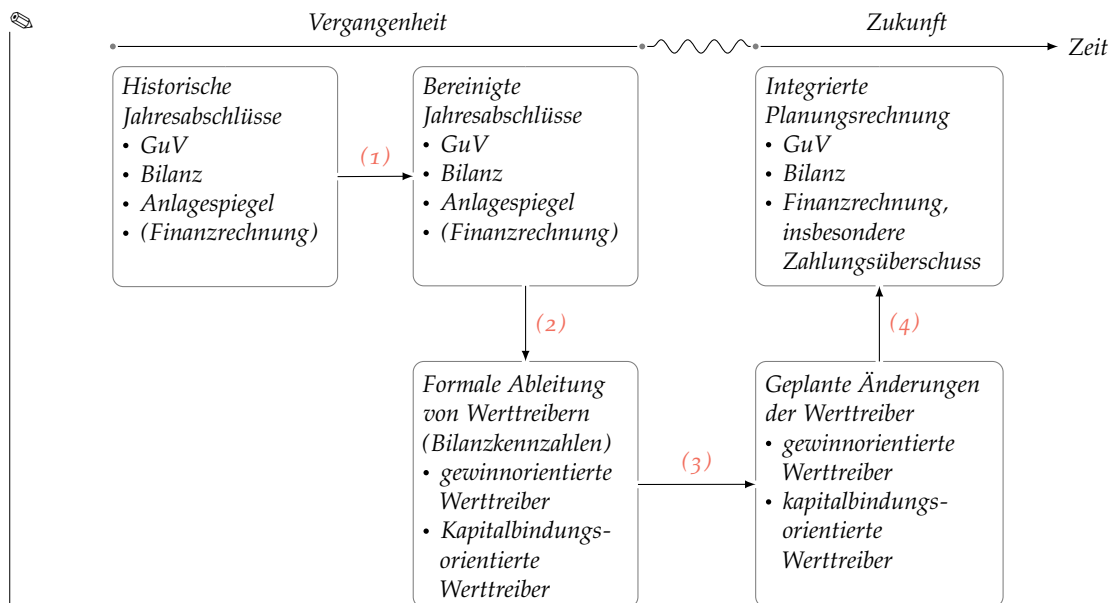
Die nachfolgenden Ausführungen sind ein Auszug aus »Sigloch, Jochen (2013): Investition mit Grundzügen der Unternehmensbewertung, 3. Auflage, FACT Alumni, Universität Bayreuth e. V., Seite 252–253.«

Eine zukunftsorientierte Unternehmensbewertung erfordert neben der Kenntnis des relevanten Zahlungsstroms vor allem die Ermittlung der künftig erwarteten Zahlungsüberschüsse, wobei evtl. Resterlöse eingeschlossen sind.

Die Prognose des zukünftigen, bewertungsrelevanten Zahlungsstroms kann grundsätzlich direkt oder indirekt durchgeführt werden.

- *Die direkte Schätzung der zukünftigen Unternehmens-Eigentümer-Zahlungen versucht, ohne Rückgriff auf historische Daten auf der Basis einer Unternehmensplanung, den künftigen Unternehmens-Eigentümer-Zahlungsstrom zu ermitteln. Bei Neugründungen und jungen Unternehmen ohne längere eigene Geschichte ist diese Vorgehensweise vielfach der einzige Weg, den aus dem Eigentum am Unternehmen resultierenden, künftigen Eigentümer-Zahlungsstrom zu ermitteln. Dabei bietet es sich natürlich an, Daten vergleichbarer Unternehmen zur Fundierung der eigenen Schätzung heranzuziehen.*
- *Die indirekte Schätzung des künftigen Unternehmens-Eigentümer-Zahlungsstroms kommt regelmäßig bei bereits länger bestehenden Unternehmen in Betracht. Die indirekte Schätzung erfolgt auf der Basis historischer Ergebnisse. Der Rückgriff auf (bereinigte) Vergangenheitsdaten ist hilfreich, da damit eine Rückbindung an die bisherige Performance hergestellt wird und ungebundenen Zukunftsschätzungen Zügel angelegt werden. Die Sammlung, sorgfältige Aufbereitung und Analyse der Unternehmensdaten der Vergangenheit schaffen damit eine historisch abgesicherte Grundlage für einen sachlich fundierten Blick in die Zukunft.*

Die Ermittlung des bewertungsrelevanten Zahlungsstroms erfolgt somit grundsätzlich in den zwei Schritten »Vergangenheitsanalyse« und »Zukunftsprognose«. Vergangenheitsanalyse und Zukunftsprognose erfordern die Erstellung aufeinander abgestimmter Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen und Finanzflussrechnungen (Kapitalflussrechnungen). Die nachfolgende Abbildung vermittelt einen Überblick über den Zusammenhang zwischen Vergangenheitsanalyse und Zukunftsprognose.



b) Kapitalwert in $t=0$ (Beginn von Periode null)

$$C_0 = -1\,000 + \frac{700}{1,1} + \frac{550}{1,1^2} = 90,91.$$

Der Kapitalwert in $t=2^*$ beträgt

$$C_{2^*} = \frac{550}{1,1} = 500.$$

Der Gewinn in $t=1$ beträgt

$$G_1 = Z_1 - AfA_1 - RSt_1 = 700 - 750 - 150 = -200$$

und in $t=2$

$$G_2 = Z_2 - AfA_2 = 700 - 250 = 450.$$

Die Kapitalbindung ergibt sich aus dem Restbuchwert der Anlage abzüglich Rückstellung

$$KB_0 = 1\,000$$

$$KB_1 = 1\,000 - 750 - 150 = 100$$

$$KB_2 = 0.$$

Die kalkulatorischen Zinsen betragen entsprechend

$$\text{kalk. Zinsen}_1 = 0,1 \times 1\,000 = 100$$

$$\text{kalk. Zinsen}_2 = 0,1 \times 100 = 10.$$

Die Residualgewinne betragen dann

$$RG_t = G_t - i \times KB_{t-1}$$

$$RG_1 = -200 - 100 = -300$$

$$RG_2 = 450 - 10 = 440.$$

Schließlich beträgt der Barwert der Residualgewinne in $t=0$

$$BW^{RG} = \frac{-300}{1,1} + \frac{440}{1,1^2} = 90,91$$



und in $t = 2^*$

$$BW^{RG} = \frac{440}{1,1} = 400.$$

Da aus Sicht von $t = 2^*$ (Beginn von Periode 2) das Kongruenzprinzip nicht erfüllt ist, entsprechen sich Kapitalwert (Ertragswert/Barwert der Zahlungen) und der Barwert der Residualgewinne nicht. Der Barwert der Zahlungen ist um 100 höher als der Barwert der Residualgewinne. Das entspricht gerade der Kapitalbindung zu Beginn von Periode 2. Die Kapitalbindung besteht im Restbuchwert der Maschine (250) abzüglich Rückstellung (150) und entspricht dem Eigenkapital. Der Barwert der Residualgewinne zzgl. Buchwert des Eigenkapitals entspricht dem Kapitalwert in $t = 2^*$

$$UW = BW^{RG} + EK_{2^*} = 400 + 100 = 500.$$

c) Investitionsrechnung unter Unsicherheit

- Im unendlichen Kontext gilt

$$EW_0 = \frac{S\ddot{A}}{i} = \frac{E(z)}{i + rz}.$$

Auflösen nach rz ergibt

$$E(z) = EW_0 \times (i + rz)$$

$$rz = \frac{E(z)}{EW_0} - i.$$

Mit $S\ddot{A} = E(z) - \alpha$ erhält man

$$rz = \frac{E(z) - \alpha}{EW_0} - i$$

mit $\alpha = \text{Risikoabschlag}$.

- Im endlichen Kontext muss gelten

$$S\ddot{A} \times \frac{(1+i)^5 - 1}{(1+i)^5 \times i} = E(z) \times \frac{(1+i+rz)^5 - 1}{(1+i+rz)^5 \times (i+rz)}$$

Die Bestimmung von rz ist nur durch Näherungsverfahren (z. B. Newton-Verfahren) lösbar. Das Problem bei dieser Herangehensweise sind sinkende Risikozuschlagssätze im Zeitablauf, wenn die Sicherheitsäquivalente konstant bleiben.

Aufgabe 2 *Interne Zinsfußmethode und Auswahlentscheidungen* (15 Punkte)

- a) Investor M. Basler bittet Sie bei der Beurteilung des folgenden Investitionsprojekts um Hilfe:

t	0	1	2
Investition A	-300	+204	+177

Dem Investor stehen Mittel in ausreichender Höhe zur Verfügung. Der Kapitalmarktzins beträgt $i = 10\%$, Steuern sind nicht zu berücksichtigen. Berechnen Sie den Kapitalwert und die interne Verzinsung der Investition A. Soll die Investition durchgeführt werden? (Begründung erforderlich!) (3 Punkte)

- b) Erläutern Sie anhand einer Graphik und unter Bezugnahme auf die in Teilaufgabe a) ermittelten Ergebnisse, warum die interne Zinsfußmethode auch als indirekte Methode zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit einer Investition herangezogen werden kann! (3 Punkte)
- c) Erläutern Sie, was unter der internen Rendite einer Investition zu verstehen ist und diskutieren Sie, ob stets ein eindeutiges Ergebnis ermittelt werden kann. (3 Punkte)
- d) Der Investor hat nun – neben der Investition A – eine weitere Investitionsalternative (Investition B) zur Verfügung.

t	0	1	2
Investition B	-500	+70	+570

Gehen Sie davon aus, dass sich die beiden Investitionsalternativen gegenseitig ausschließen. Welche Investition würden Sie durchführen? (Ausführliche Begründung erforderlich!) (6 Punkte)

LÖSUNG

- a) Der Kapitalwert vor Steuern beträgt

$$C_0^A = -300 + \frac{204}{1,1} + \frac{177}{1,1^2} = 31,74.$$

Da der Kapitalwert positiv ist, erhöht die Investition die Vermögensposition (Konsumposition) von Basler. Er sollte die Investition durchführen. Für den internen Zinsfuß muss gelten

$$C_0 = -300 + \frac{204}{(1+r)} + \frac{177}{(1+r)^2} \stackrel{!}{=} 0$$

$$0 = 300 \times (1+r)^2 - 204 \times (1+r) - 177$$

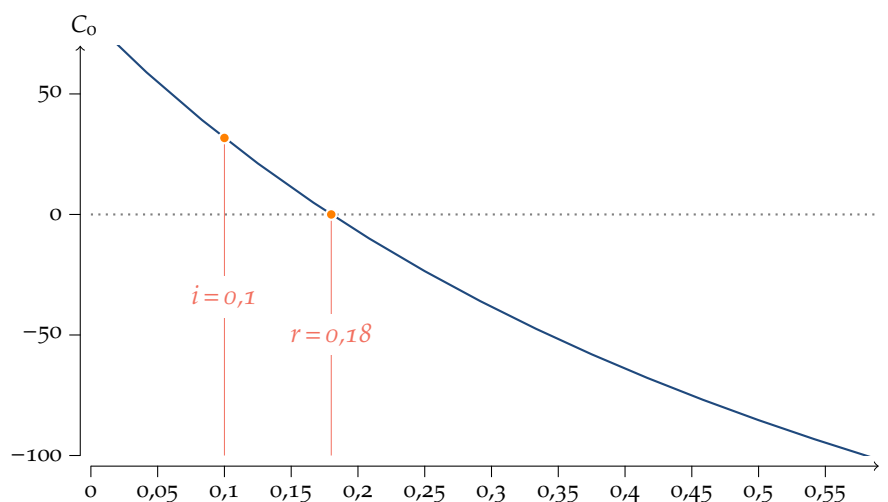
$$(1+r_1) = \frac{204 + \sqrt{204^2 - 4 \times 300 \times (-177)}}{2 \times 300} = \frac{204 + 504}{600} = 1,18 \rightarrow r_1 = 18\%$$

$$(1+r_2) = \frac{204 - \sqrt{204^2 - 4 \times 300 \times (-177)}}{2 \times 300} = \frac{204 - 504}{600} = -0,5 \rightarrow r_2 = -150\%.$$



b) Graphische Darstellung

Die interne Rendite misst die Vorteilhaftigkeit indirekt, da erst im Vergleich zum Kalkulationszinsfuß eine Aussage über die Vorteilhaftigkeit getroffen werden kann. Die interne Rendite allein sagt nichts über die Vorteilhaftigkeit einer Investition aus. Aus der nachstehenden Graphik ist zu erkennen, dass der Kapitalwert bei einem Zinssatz von 10% positiv ist. Liegt der Zinssatz über der internen Rendite, ist der Kapitalwert negativ.



c) Die interne Rendite stellt die durchschnittliche Verzinsung des gebundenen Kapitals dar (nicht des gebundenen Kapitals aus $t = 0$, sondern des jeweils verbleibenden gebundenen Kapitals in den einzelnen Perioden). Der interne Zinsfuß ist nicht immer eindeutig. Die Eindeutigkeit hängt von der Zahlungsstruktur ab. Grundsätzlich handelt es sich bei der Zielfunktion, deren Nullstelle bestimmt werden soll, um ein Polynom n -ten Grades, wobei n die Anzahl der betrachteten Perioden darstellt ($n = \text{Planungshorizont}$). Das bedeutet, dass die Zielfunktion n Nullstellen und damit n interne Zinsfüße haben kann. Das Beispiel unter a) zeigt, dass für die gegebene Zahlungsstruktur zwei interne Zinsfüße bestimmt werden können, wobei der interne Zinsfuß von -150% aus ökonomischer Sicht keinen Sinn ergibt. Das würde bedeuten, dass wenn man einen Euro anlegt, der Verlust daraus im nächsten Jahr 150% betragen kann. Kauft man z. B. ein Wertpapier für einen Euro, kann man maximal einen Euro verlieren. Die Haftungsbegrenzung reduziert den Verlust auf 100% .

d) Zur Entscheidungsfindung genügt die Bestimmung des Kapitalwerts vor Steuern

$$C_0^B = -500 + \frac{70}{1,1} + \frac{570}{1,1^2} = 34,71.$$

Da der Kapitalwert von B höher ist als bei A, ist Investition B vorzuziehen. Der Vollständigkeit halber wird die interne Rendite auch bestimmt

$$C_0 = -500 + \frac{70}{(1+r)} + \frac{570}{(1+r)^2} \stackrel{!}{=} 0$$

$$0 = 500 \times (1+r)^2 - 70 \times (1+r) - 570$$

$$(1+r_1) = \frac{70 + \sqrt{70^2 - 4 \times 500 \times (-570)}}{2 \times 500} = \frac{70 + 1\,070}{1\,000} = 1,14 \rightarrow r_1 = 14\%$$



$$(1 + r_2) = \frac{70 - \sqrt{70^2 - 4 \times 500 \times (-570)}}{2 \times 500} = \frac{70 - 1\,070}{1\,000} = -1 \rightarrow r_2 = -200\%$$

Da der Kapitalwert bei Projekt B größer ist als bei A, ist B vorzuziehen. Der interne Zinsfuß empfiehlt die Durchführung von Investition A. Da die Projekte aber unterschiedliche Anfangskapitalbindungen aufweisen, sind sie im Rahmen der internen Zinsfußmethode ohne Anpassung der Kapitalbindung nicht vergleichbar. Da sich die beiden Investitionen laut Aufgabenstellung gegenseitig ausschließen, kann nur eine der beiden Investitionen durchgeführt werden. Um Vergleichbarkeit herzustellen, müssen Annahmen über die Ergänzungsinvestition getroffen werden. Da für Investition B 500 erforderlich sind und für Investition A nur 300, müssen Annahmen über die verbleibenden 200 im Fall der Investition in A getroffen werden. Da aus der Aufgabenstellung nichts anderes hervorgeht, wird angenommen, dass Eigenkapital i. H. v. 500 zur Verfügung steht. Es bestehen grundsätzlich drei Möglichkeiten (Berechnungen waren nicht verlangt), um Vergleichbarkeit herzustellen. Investition der 200 in ...

1. Investition A zum internen Zinsfuß von A. Das geht nur dann, wenn A beliebig teilbar ist (Erg. = Ergänzungsinvestition)

t	0	1	2
A	-300	204	177
Erg.	-200	136	118
Summe	-500	340	295

Die Rückflüsse bei der Ergänzungsinvestition wurden durch

$$Z_1^{Erg} = \frac{Z_1^A}{A_0^A} \times A_0^{Erg} = \frac{204}{300} \times 200 = 136$$

$$Z_2^{Erg} = \frac{Z_2^A}{A_0^A} \times A_0^{Erg} = \frac{177}{300} \times 200 = 118$$

berechnet. Der interne Zinsfuß beträgt unverändert

$$C_0 = -500 + \frac{340}{(1+r)} + \frac{295}{(1+r)^2} \stackrel{!}{=} 0$$

$$0 = 500 \times (1+r)^2 - 340 \times (1+r) - 295$$

$$(1 + r_1) = \frac{340 + \sqrt{340^2 - 4 \times 500 \times (-295)}}{2 \times 500} = \frac{340 + 840}{1\,000} = 1,18 \rightarrow r_1 = 18\%$$

$$(1 + r_2) = \frac{340 - \sqrt{340^2 - 4 \times 500 \times (-295)}}{2 \times 500} = \frac{340 - 840}{1\,000} = -0,5 \rightarrow r_2 = -150\%$$

2. Investition A zum internen Zinsfuß von B. Das geht nur dann, wenn B beliebig teilbar ist und die Investitionen sich nicht gegenseitig ausschließen.

t	0	1	2
A	-300	204	177
Erg.	-200	28	228
Summe	-500	232	405



Die Rückflüsse bei der Ergänzungsinvestition wurden durch

$$Z_1^{Erg} = \frac{Z_1^B}{A_0^B} \times A_0^{Erg} = \frac{70}{500} \times 200 = 28$$

$$Z_2^{Erg} = \frac{Z_2^B}{A_0^B} \times A_0^{Erg} = \frac{570}{500} \times 200 = 228$$

berechnet. Der interne Zinsfuß beträgt jetzt

$$C_0 = -500 + \frac{232}{(1+r)} + \frac{405}{(1+r)^2} \stackrel{!}{=} 0$$

$$0 = 500 \times (1+r)^2 - 232 \times (1+r) - 405$$

$$(1+r_1) = \frac{232 + \sqrt{232^2 - 4 \times 500 \times (-405)}}{2 \times 500} = \frac{232 + 929,42}{1\,000} = 1,1614 \rightarrow r_1 = 16,14\%$$

$$(1+r_2) = \frac{232 - \sqrt{232^2 - 4 \times 500 \times (-405)}}{2 \times 500} = \frac{232 - 929,42}{1\,000} = -0,6974 \rightarrow r_2 = -169,74\%$$

3. Investition in eine Kapitalmarktanlage zum Zinssatz von 10%, sofern die Investitionen A und B nicht beliebig teilbar sind bzw. sich gegenseitig ausschließen.

t	0	1	2
A	-300	204	177
Erg.	-200	20	220
Summe	-500	224	397

Der interne Zinsfuß beträgt jetzt

$$C_0 = -500 + \frac{224}{(1+r)} + \frac{397}{(1+r)^2} \stackrel{!}{=} 0$$

$$0 = 500 \times (1+r)^2 - 224 \times (1+r) - 397$$

$$(1+r_1) = \frac{224 + \sqrt{224^2 - 4 \times 500 \times (-397)}}{2 \times 500} = \frac{224 + 918,79}{1\,000} = 1,1428 \rightarrow r_1 = 14,28\%$$

$$(1+r_2) = \frac{224 - \sqrt{224^2 - 4 \times 500 \times (-397)}}{2 \times 500} = \frac{224 - 918,79}{1\,000} = -0,6948 \rightarrow r_2 = -169,48\%$$

Unabhängig davon, welches der drei Szenarien unterstellt wird, ist die interne Rendite von Investition A höher. Zusammenfassung der Ergebnisse

	r^A	r^B
ohne Ergänzungsinvestition	18%	14%
Ergänzungsinvestition in A	18%	14%
Ergänzungsinvestition in B	16,14%	14%
Ergänzungsinvestition in Kapitalmarktanlage	14,28%	14%

Unabhängig von der Art der Ergänzungsinvestition ist nach dem internen Zinsfuß A besser als B. Da die Kapitalbindung aber in $t=1$ nicht übereinstimmt, ist Vergleichbarkeit nicht gegeben. Zur Erinnerung: Der Kapitalwert von B ist größer als von A.

Aufgabe 3 *Sale and Lease Back*

(15 Punkte)

Der Bielefelder Bauunternehmer Ansgar B. erwägt, einen seiner Baukräne zu veräußern und anschließend wieder zurückzuleasen.

- a) Nennen und erläutern Sie knapp drei Ziele, die durch eine solche Transaktion verfolgt werden können! (3 Punkte)
- b) Der Vertreter einer Leasinggesellschaft präsentiert dem Unternehmer das folgende Angebot:
- Verkauf des Krans zum Restbuchwert i. H. v. 100 000 EUR. Die Restnutzungsdauer des Krans beträgt 4 Jahre.
 - Leasinglaufzeit 3 Jahre.
 - Nachschüssig zu zahlende Leasingrate i. H. v. 33 000 EUR pro Jahr.
 - Kaufoption nach 3 Jahren zu dem sich in diesem Zeitpunkt ergebenden Restbuchwert. Es wird linear abgeschrieben.

Der Kapitalmarktzins betrage 10% und der relevante Steuersatz sei 25%.

Empfehlen Sie dem Unternehmer, das Angebot anzunehmen? (8 Punkte)

- c) Ansgar B. ist entschlossen, Ihrer Empfehlung zu folgen und greift zum Telefon, um dem Vertreter seine Entscheidung mitzuteilen. In diesem Moment ruft ihn jedoch der Vertreter einer anderen Leasinggesellschaft an, um ihm ebenfalls ein Leasing-Angebot zu unterbreiten. Wie hoch müsste – unter sonst gleichen Vertragsbedingungen – die Leasingrate bemessen sein, damit Sie dem Bauunternehmer B. empfehlen, sich für das neue Angebot zu entscheiden? (4 Punkte)

LÖSUNGa) *Ziele von »Sale-and-Lease-Back«*

- *Liquiditätssteigerung*
Transformation von stillen Reserven in liquide Mittel durch Verkauf von Anlagevermögen über Buchwert und Nutzung der liquiden Mittel zur Finanzierung anderer Investitionsprojekte anstatt deren Finanzierung durch Bankkredite.
- *Erhöhung der Eigenkapitalquote*
Das Anlagevermögen sinkt und durch die erfolgswirksame Hebung stiller Reserven steigt die Eigenkapitalquote.
- *Steuern sparen*
Die Leasingraten sind im Gegensatz zu Kredittilgungen steuerlich voll abzugsfähig. Das erhöht die Profitabilität. Dieses Ziel ist ein Hauptargument der Leasingbranche. Tatsächlich muss man steuerliche Vorteile im Einzelfall prüfen.

b) *Prüfung des Leasingangebots*

Es muss jeweils der Barwert/Ertragswert für die Nullalternative (Unterlassungsalternative) und die Durchführungsalternative (Annahme des Leasingangebots) ermittelt werden. Bei der Nullalternative besteht der Barwert in den Steuererstattungen aufgrund der Abschreibungen

$$B_0^{\text{Null}} = \frac{100\,000}{4} \times 0,25 \times \underbrace{\frac{1,075^4 - 1}{1,075^4 \times 0,075}}_{3,3493} = 20\,933,13.$$

Um Vergleichbarkeit zu gewährleisten, muss auch beim Leasingangebot mit einem Pla-

nungshorizont von vier Perioden gerechnet werden. Demnach wird die Kaufoption zwingend ausgeübt. Da die Leasinggesellschaft den Kran in $t=0$ zum Restbuchwert kauft, entsteht kein Veräußerungsgewinn. In $t=4$ entsteht ein Steuervorteil durch die Abschreibung des Restbuchwerts. Die Zahlungen betragen demnach

t	0	1	2	3	4
Z_t	+100 000	-33 000	-33 000	-33 000	
Kauf ₃				-25 000	
AfA _t					(-25 000)
BMG _t		(-33 000)	(-33 000)	(-33 000)	(-25 000)
S_t		+8 250	+8 250	+8 250	+6 250
$Z_{s,t}$	+100 000	-24 750	-24 750	-49 750	+6 250

Der Kapitalwert nach Steuern beträgt

$$B_0^{\text{Leasing}} = 100\,000 - \frac{24\,750}{1,075} - \frac{24\,750}{1,075^2} - \frac{49\,750}{1,075^3} + \frac{6\,250}{1,075^4} = 20\,192,98.$$

Da der Barwert der Nullalternative höher ist als der Barwert bei Leasing, ist das Angebot abzulehnen.

- c) Der Barwert bei Leasing müsste dem Barwert der Nullalternative (20 933,13) entsprechen. Demnach muss gelten

$$20\,933,13 = 100\,000 - LR \times (1 - 0,25) \times \frac{1,075^3 - 1}{1,075^3 \times 0,075} - \frac{25\,000}{1,075^3} + \frac{6\,250}{1,075^4}$$

$$LR = - \left[\frac{20\,933,13 + 15\,444,01 - 100\,000}{(1 - 0,25) \times \frac{1,075^3 - 1}{1,075^3 \times 0,075}} \right] = 32\,620,83.$$

Aufgabe 4 Berücksichtigung von Steuern im Investitionskalkül (15 Punkte)

Uli H., Manager eines kleinen Fußballvereins, ist seit Monaten auf der Suche nach einem neuen Bratwurstgrill für das Vereinsheim. In der Zeitung findet er ein Angebot, dessen Daten der folgenden Tabelle entnommen werden können:

t	0	1	2	3
Zahlung bei Anschaffung (in TEUR)	-100			
Nachträgliche Anschaffungskosten (in TEUR)			-80	
Laufende Zahlungsüberschüsse (in TEUR)		0	0	+220

Der Kapitalmarktzins beträgt 10%.

- a) Lohnt sich die Investition in einer Welt ohne Steuern? (2 Punkte)
- b) Oli K., ein ehemaliger Spieler und jetziger Berater des Vereins, ist der Meinung, dass sich durch den Einbezug von Steuern ins Investitionskalkül die ursprüngliche Entscheidung aus Teilaufgabe a) nicht ändert. Nehmen Sie – rechnerisch und verbal – Stellung zur Meinung von Oli K.! Gehen Sie dabei von einer linearen Abschreibung über 3 Jahre und einem Steuersatz von 50% aus. Wie erklären Sie Oli K. das vorliegende Ergebnis und dessen Ursachen? (7 Punkte)
- c) In einer Diskussion zwischen Uli H. und Oli K. stellt Letzterer folgende These auf:

»Die Rendite einer Investition ist unabhängig vom gewählten Abschreibungspfad!«

Nehmen Sie kritisch Stellung zu dieser These und unterstützen Sie Ihre Ausführungen durch zwei – auf obige Investition basierende – Beispielrechnungen!

(6 Punkte)

LÖSUNG

a) Kapitalwert vor Steuern

$$C_0 = -100 - \frac{80}{1,1^2} + \frac{220}{1,1^3} = -0,83.$$

Die Investition lohnt sich nicht.

b) Kapitalwert nach Steuern

t	0	1	2	3
Z_t	-100	0	-80	220
BW_t	[100]	[66,67]	[113,34]	[0,01]
AfA_t		(-33,33)	(-33,33)	(-113,33)
BMG_t		(-33,33)	(-33,33)	(106,67)
S_t	0	+16,67	+16,67	-53,34
$Z_{s,t}$	-100	16,67	-63,34	166,67

Der Kapitalwert nach Steuern beträgt

$$C_{0,s} = -100 + \frac{16,67}{1,05} - \frac{63,34}{1,05^2} + \frac{166,67}{1,05^3} = 2,40.$$



In einer Welt mit Steuern sollte die Investition durchgeführt werden. Die Steuerwirkungen basieren auf Zinseffekten bzw. einer unterschiedlichen steuerlichen Behandlung von Objektgewinn (besteuert wird eine nicht zahlungsgleiche Größe) und Gewinn der Nullalternative (besteuert werden zahlungsgleiche Zinsen). Da die Summe der Zahlungsüberschüsse der Summe der Gewinne entspricht, handelt es sich nicht um Bemessungsgrundlageneffekte. Die Nullalternative wird neutral besteuert (Besteuerung des ökonomischen Gewinns).

- c) Um die These widerlegen zu können, muss der interne Zinsfuß nach Steuern (Rendite) bei zwei alternativen Abschreibungspfaden bestimmt werden. Ist die Rendite unabhängig vom Abschreibungspfad, ist die Aussage korrekt. Wir berechnen nachstehend 1. die Rendite vor Steuern und nach Steuern bei 2. linearer Abschreibung, 3. Sofortabschreibung und 4. Endabschreibung. Die Aufgabenstellung erfordert nur die Berechnung der Rendite von zweien der drei genannten Abschreibungspfade.

Die Bestimmung des internen Zinsfußes kann durch Substitution oder einem Näherungsverfahren wie etwa dem Newton-Verfahren erfolgen. Die Studierenden hatten zur Lösung der Klausur einen Taschenrechner zur Verfügung, mit dem sich interne Zinsfüße berechnen ließen. Die nachstehend dargestellten internen Zinsfüße wurden mit der IKV-Funktion in Excel ermittelt.

1. Interner Zinsfuß vor Steuern

$$C_0 = -100 - \frac{80}{(1+r)^2} + \frac{220}{(1+r)^3} \stackrel{!}{=} 0 \rightarrow r = 9,75\%$$

2. Interne Rendite nach Steuern bei linearer Abschreibung: Die Zahlungsreihe ergibt sich aus der letzten Zeile des Finanzplans aus Aufgabenteil b).

$$C_{0,s} = -100 + \frac{16,67}{(1+r_s)} - \frac{63,34}{(1+r_s)^2} + \frac{166,67}{(1+r_s)^3} \stackrel{!}{=} 0 \rightarrow r_s = 5,77\%$$

3. Interne Rendite nach Steuern bei Sofortabschreibung: Die Zahlungsüberschüsse nach Steuern betragen in diesem Fall

t	0	1	2	3
Z _t	-100	0	-80	220
AfA _t	(-100)	(0)	(0)	(0)
BMG _t	(-100)	(0)	(-80)	(220)
S _t	+50	0	+40	-110
Z _{s,t}	-50	0	-40	110

$$C_{0,s} = -50 - \frac{40}{(1+r_s)^2} + \frac{110}{(1+r_s)^3} \stackrel{!}{=} 0 \rightarrow r_s = 9,75\%$$

Der Kapitalwert beträgt

$$C_{0,s} = -50 - \frac{40}{1,05^2} + \frac{110}{1,05^3} = 8,74.$$



4. *Interne Rendite nach Steuern bei Endabschreibung: Die Zahlungsüberschüsse nach Steuern betragen in diesem Fall*

t	0	1	2	3
Z_t	-100	0	-80	220
AfA_t	(0)	(0)	(0)	(-100)
BMG_t	(0)	(0)	(-80)	(120)
S_t	0	0	+40	-60
$Z_{s,t}$	-100	0	-40	160

$$C_{0,s} = -100 - \frac{40}{(1+r_s)^2} + \frac{160}{(1+r_s)^3} \stackrel{!}{=} 0 \rightarrow r_s = 5,60\%$$

Der Kapitalwert beträgt

$$C_{0,s} = -100 - \frac{40}{1,05^2} + \frac{160}{1,05^3} = 1,93.$$

Im Ergebnis hängt die Rendite einer Investition nach Steuern vom gewählten Abschreibungspfad ab. Die Aussage von Oli K. ist deshalb falsch.



Aufgabe 5 Simulation

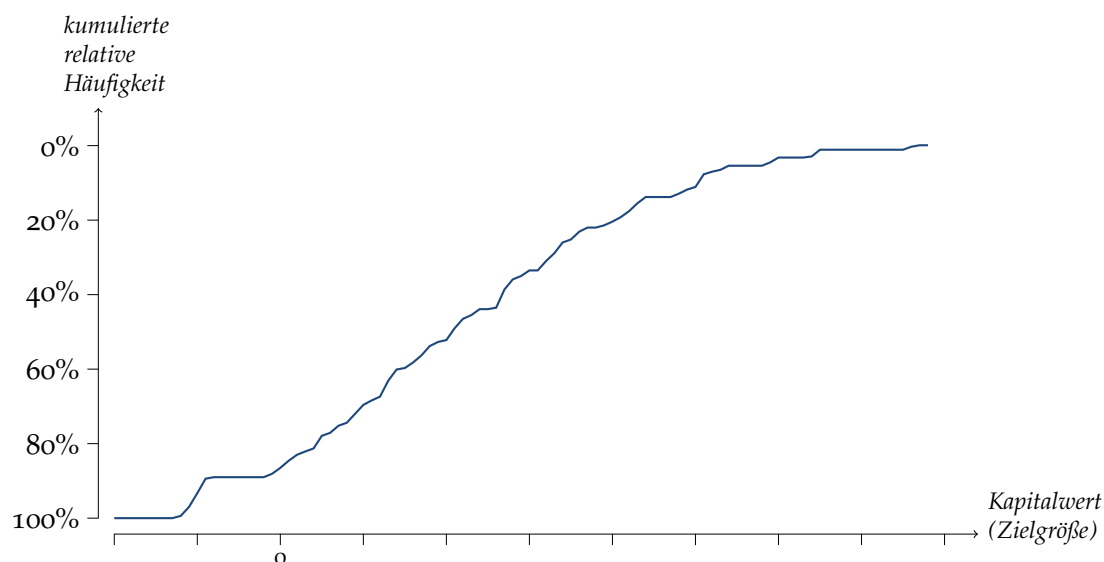
(15 Punkte)

Eine Bayreuther Gastronomin überlegt, in einem kürzlich eröffneten Erweiterungsbau einer Universität, eine Cafeteria zu betreiben und kleine Gerichte zu verkaufen. Von einem Bekannten hört sie, dass zur Beurteilung ihres Vorhabens eine »Monte-Carlo-Simulation« dienlich wäre. Auf Grundlage der nachfolgenden Eingangsdaten der Simulation ...

Einflussgrößen	Mögliche Ausprägungen		
Anschaffungsauszahlung	3 000	3 250	3 500
Absatzmenge (pro Jahr)	8 000	9 500	11 000
Variable Stückkosten	1,50	1,80	2,10
Verkaufspreis pro Stück	2	2,5	3
Laufzeit (in Jahren)	2	3	
Kapitalmarktzins	10%	10%	10%

Hinweis: Nehmen Sie an, dass die Einflussgrößen unabhängig voneinander seien und die Ausprägungen der Einflussgrößen gleich verteilt sind.

... macht sich der Bekannte sogleich daran, eine Simulation durchzuführen. Als Zielwert wählt er den Kapitalwert aus und legt ihr das ebenfalls abgebildete graphische Ergebnis vor. Allerdings lässt er sie leider über die Aussage im Unklaren.



- a) Erläutern Sie die Ziele einer »Monte-Carlo-Simulation«. (3 Punkte)
- b) Interpretieren Sie das vorliegende Profil und erläutern Sie, welche Fragestellungen mit Hilfe eines solchen beantwortet werden können. Geben Sie zudem eine Empfehlung ab, ob die Gastronomin ihr Vorhaben verwirklichen sollte. (6 Punkte)
- c) Trotz Ihrer Erläuterungen ist sich die Gastronomin unschlüssig, ob sie die Cafeteria eröffnen sollte oder nicht. Zusätzlich bittet sie Sie, zu ermitteln, welchen Wert die Zielgröße im besten, schlechtesten und in einem durchschnittlichen Fall annehmen könnte. (6 Punkte)



LÖSUNG

a) Ziele einer »Monte-Carlo-Simulation«

Die Monte-Carlo-Simulation versucht, den Risikogehalt einer Investition dadurch transparent zu machen, dass die aus dem Zusammenspiel aller Einflussfaktoren möglichen Auswirkungen auf die Zielgröße rechnerisch ermittelt und graphisch dargestellt werden. Die Simulation als Verfahren der Risikoanalyse bei Investitionen unterstellt, dass einige/alle Einflussgrößen der Investition innerhalb bestimmter Bandbreiten schwanken können und für die jeweiligen Wertausprägungen die entsprechenden Wahrscheinlichkeiten bekannt oder zumindest abschätzbar sind. Gefragt ist, welche Auswirkungen die Schwankungen der Einflussgrößen auf die Zielgröße haben.

b) Interpretation

Die Monte-Carlo-Simulation wird i. d. R. in Form eines Risikoprofils veranschaulicht. Das Risikoprofil lässt sich unter zwei Aspekten beurteilen:

- Über die Höhe des Risikos informiert das Ausmaß der Streuung: Eine geringe Streuung drückt sich in einem steilen Anstieg des Risikoprofils aus. Wenn das Risikoprofil als Senkrechte im Erwartungswert abgebildet ist, liegt Sicherheit vor. Höchstes Risiko ist gegeben, wenn jeder Zielwert die gleiche Realisierungswahrscheinlichkeit hat. Das Risikoprofil wäre dann eine stufenförmige Verbindung vom Minimalwert, der von 100% aller Realisierungen erreicht und übertroffen wird, bis zum Maximalwert, der mit geringer Wahrscheinlichkeit nur noch vom Spitzenwert erreicht wird.
- Die »Güte« der im Risikoprofil abgebildeten Investition bestimmt sich danach, an welcher Stelle sich die Steigung des Risikoprofils, gemessen am geforderten Anspruchsniveau des Investors, befindet. Befindet sich ein Großteil der Steigung links vom geforderten Zielwert, wird dieser nur mit geringer Wahrscheinlichkeit erreicht. Liegt aber ein Großteil der Steigung rechts davon, wird er mit großer Wahrscheinlichkeit erreicht.

Im vorliegenden Beispiel wird mit einer kumulierten relativen Häufigkeit von über 80% ein Kapitalwert größer null erreicht. Die Gastronomin sollte die Cafeteria deshalb eröffnen.

c) Zielgrößen für ausgewählte Situationen

Einflussgrößen	Ausprägungen für den ... Fall		
	besten	schlechtesten	-lichen
Anschaffungsauszahlung	3 000	3 500	3 250
Absatzmenge (pro Jahr)	11 000	11 000	9 500
Variable Stückkosten	1,5	2,1	1,8
Verkaufspreis pro Stück	3	2	2,5
Laufzeit (in Jahren)	3	3	3
Kapitalmarktzins	10%	10%	10%



Die zahlungsgleichen Deckungsbeiträge ergeben

	bester	schlechtester	-er
Umsatzerlöse	33 000	22 000	23 750
./. variable Kosten	16 500	23 100	17 100
= Deckungsbeitrag	16 500	-1 100	6 650

Die Zielgrößen (Kapitalwerte) ergeben dann

$$C_0^{\text{bester}} = -3\,000 + 16\,500 \times \frac{\overset{2,4869}{1,1^3 - 1}}{1,1^3 \times 0,1} = 38\,033,85$$

$$C_0^{\text{schlechtester}} = -3\,500 - 1\,100 \times \frac{1,1^3 - 1}{1,1^3 \times 0,1} = -6\,235,59$$

$$C_0 = -3\,250 + 6\,650 \times \frac{1,1^3 - 1}{1,1^3 \times 0,1} = 13\,287,89.$$

Alternativ kann der durchschnittliche Kapitalwert aus dem Mittelwert des Kapitalwerts im besten bzw. schlechtesten Fall ermittelt werden

$$C_0 = \frac{38\,033,85 - 6\,235,59}{2} = 15\,899,13.$$

Zudem sind alternative Lösungen denkbar, in denen mit 2,5 Jahren gerechnet wird, wobei im letzten Jahr nur die Hälfte des Deckungsbeitrags erlöst wird.





KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 5. Mai 2012

Matrikelnummer:	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15px;"> </td><td style="width: 15px;"> </td><td style="width: 15px;"> </td><td style="width: 15px;"> </td><td style="width: 15px;"> </td><td style="width: 15px;"> </td></tr> </table>							Fachsemester:	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 20px;"> </td><td style="width: 20px;"> </td></tr> </table>		
Name:											
Vorname:											
Studienfach:											

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die *Gesamtbearbeitungszeit* beträgt **60** Minuten zzgl. **10** Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – *deutlich lesbar* – ein.
- Die Klausur umfasst **5** Aufgaben und **12** Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind **4** der **5** Aufgaben zu beantworten. Aufgabe **1** ist verpflichtend zu beantworten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist oder gesetzlich nichts anderes vorgeschrieben ist!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (*Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. Ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.*)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

<i>Wird vom Dozenten ausgefüllt</i>						
<i>Aufgabe</i>	1	2	3	4	5	Σ
<i>maximale Punktzahl</i>	15	15	15	15	15	75
<i>erreichte Punktzahl</i>	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Aufgabe 1 Unternehmensbewertung (Pflichtaufgabe)

(15 Punkte)

- a) Im Verlauf des Halbfinalspiels der Fußball-Champions-League bietet der Geschäftsmann Florentino P. seinem Münchner Kollegen Karl-Heinz R. eines seiner Unternehmen für 600 zum Kauf an. Er reicht ihm zudem ein Papier mit den folgenden Eckdaten des betreffenden Objektes:
- Unterstellte Laufzeit des Unternehmens: 5 Jahre
 - Prognostizierte (unmittelbar zahlungswirksame) Umsatzerlöse (UE) und Aufwendungen (ohne Abschreibungen) (Au):

t	0	1	2	3	4	5
UE_t		300	350	400	420	320
Au_t		-60	-90	-120	-132	-72

- Zusätzlich befinden sich im Zeitpunkt $t=0$ Waren im Wert von 200 auf Lager. Der Lagerbestand kann gleichmäßig bis zum Zeitpunkt $t=5$ abgebaut werden.
- Notwendiger Kauf einer Produktionsmaschine im Zeitpunkt $t=0$ zum Preis von 250 und mit einer Nutzungsdauer von 5 Jahren (lineare Abschreibung).
- Kalkulationszins: 10%

Ermitteln Sie den Unternehmenswert auf Basis der (modifizierten) Gewinnreihe! Sollte Karl-Heinz R. das Angebot annehmen? (9 Punkte)

- b) Florentino wirft einen kurzen Blick auf Ihre Rechnung und zweifelt an der Korrektheit. Seiner Meinung nach müsse sich eine jedwede Unternehmensbewertung an den Zahlungsgrößen orientieren und daher könnten Ihre Berechnungen nicht stimmen. Klären Sie Florentino auf, unter welchen Bedingungen eine Unternehmensbewertung auf Basis der Gewinnreihe zu einem korrekten Ergebnis führen kann. Erläutern Sie zudem, warum diese Vorgehensweise zum gleichen Ergebnis führt wie eine Unternehmensbewertung auf Basis von Zahlungsgrößen. (6 Punkte)

LÖSUNG

- a) Bestimmung des Unternehmenswerts auf Basis der modifizierten Gewinnreihe
(WE = Wareneinsatz; RBW = Restbuchwert der Maschine; $Waren$ = Warenbestand)

t	0	1	2	3	4	5
A_0	-250					
UE_t		300	350	400	420	320
AfA_t		(-50)	(-50)	(-50)	(-50)	(-50)
Au_t		-60	-90	-120	-132	-72
WE_t		(-40)	(-40)	(-40)	(-40)	(-40)
RBW_t	[250]	[200]	[150]	[100]	[50]	[0]
$Waren_t$	[200]	[160]	[120]	[80]	[40]	[0]
KB_t	[450]	[360]	[270]	[180]	[90]	[0]
$i \times KB_{t-1}$		(-45)	(-36)	(-27)	(-18)	(-9)
RG_t		(105)	(134)	(163)	(180)	(149)

Die Residualgewinne ergeben sich jeweils durch

$$RG_t = UE_t - AfA_t - Au_t - WE_t - i \times KB_{t-1}.$$



Exemplarisch ergibt der Residualgewinn in $t = 1$

$$RG_1 = 300 - 50 - 60 - 40 - 45 = 105.$$

Die Kapitalbindung ergibt sich aus der Summe des Restbuchwerts der Maschine und des Warenbestands. Der Barwert der Residualgewinne beträgt

$$BW^{RG} = \frac{105}{1,1} + \frac{134}{1,1^2} + \frac{163}{1,1^3} + \frac{180}{1,1^4} + \frac{149}{1,1^5} = 544,12.$$

Da die Auszahlungen für den Warenbestand schon getätigt wurden, muss der Barwert der Residualgewinne um den Warenbestand erhöht werden, um zum Unternehmenswert zu gelangen. Der Warenbestand entspricht gleichzeitig der Kapitalbindung bzw. dem Buchwert des Eigenkapitals. Der Unternehmenswert beträgt

$$UW = 544,12 + 200 = 744,12.$$

Karl-Heinz R. sollte das Angebot annehmen, da der verlangte Kaufpreis von 600 niedriger ist als der ermittelte Unternehmenswert von 744,12.

- b) Der Barwert der Gewinnreihe entspricht dem Kapitalwert, wenn die Gewinnreihe jeweils um die Zinsen auf die Kapitalbindung reduziert wird. Bei dem gebundenen Kapital handelt es sich um getätigte Auszahlungen, die noch nicht aufwandswirksam wurden. Durch die Periodisierung (Trennung von Zahlungsanfall und Erfolgswirkung) entstehen Zinseffekte, die durch den Abzug der kalkulatorischen Zinsen auf das gebundene Kapital neutralisiert werden.
- Ermittlung des Unternehmenswerts auf Basis von Zahlungen (war nicht verlangt)

t	0	1	2	3	4	5
A_0	-250					
UE_t		300	350	400	420	320
Au_t		-60	-90	-120	-132	-72
Z_t	-250	240	260	280	288	248

Der Kapitalwert, als Wert nach Auszahlung der Anschaffungskosten für die Maschine, beträgt

$$C_0 = -250 + \frac{240}{1,1} + \frac{260}{1,1^2} + \frac{280}{1,1^3} + \frac{288}{1,1^4} + \frac{248}{1,1^5} = 744,12.$$



Aufgabe 2 Beurteilung von Einzelprojekten

(15 Punkte)

Ihr Freund F bekommt von seinem Onkel 100 EUR geschenkt, über die er frei verfügen kann. Nun fragt er sich, ob er die folgende Investition durchführen soll:

t	0	1	2
Investition	-100	+10	+112

Freund F ist noch unentschlossen, ob er sich bereits »heute mal was leisten soll« (Barwert) oder erst in 2 Jahren (Endwert).

- Berechnen Sie die interne Verzinsung der Investition! (2 Punkte)
- Raten Sie Ihrem Freund F die Investition durchzuführen, wenn Kapital zu 10% angelegt und zu 10% in unbeschränkter Höhe aufgenommen werden kann? Begründen Sie Ihre Empfehlung! (5 Punkte)
- Ändert sich Ihre Empfehlung, wenn nun Habenzinsen von 10% und Sollzinsen von 12% gelten (Berechnung und Begründung erforderlich)? (8 Punkte)

LÖSUNG

a) Für die interne Verzinsung muss gelten (mit $q = (1 + i)$)

$$C_0 = -100 + \frac{10}{(1+r)} + \frac{112}{(1+r)^2} \stackrel{!}{=} 0$$

$$0 = -100 \times (1+r)^2 + 10 \times (1+r) + 112$$

$$(1+r_{1,2}) = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \times a \times c}}{2 \times a}$$

$$q_1 = \frac{-10 - \sqrt{10^2 - 4 \times (-100) \times 112}}{2 \times (-100)} = \frac{-10 - 211,90}{-200} = 1,1095 \quad r_1 = 10,95\%$$

$$q_2 = \frac{-10 + \sqrt{10^2 - 4 \times (-100) \times 112}}{2 \times (-100)} = \frac{-10 + 211,90}{-200} = -1,0095 \quad r_2 = -200,95\%$$

b) Da sich Sollzinssatz und Habenzinssatz entsprechen, liegt ein vollkommener Kapitalmarkt vor. Unabhängig von den Konsumpräferenzen (»heute sich mal was leisten« oder erst in 2 Jahren) sollte F die Investition durchführen, wenn der Kapitalwert (= Entscheidungskriterium für »heute sich mal was leisten«) positiv ist

$$C_0 = -100 + \frac{10}{1,1} + \frac{112}{1,1^2} = 1,65.$$

Da im Entscheidungszeitpunkt ein höheres Konsumpotenzial bei Durchführung der Investition vorliegt (101,65) als bei dessen Unterlassen (100), sollte F die Investition durchführen. Zur Vollständigkeit wird noch das Endvermögen bzw. der Endwert berechnet (= Präferenz des Konsums in 2 Jahren). Das Endvermögen der Handlungsalternative beträgt

$$EV = (100 + 1,65) \times 1,1^2 = 123.$$



Das Endvermögen der Unterlassungsalternative ergibt

$$EV^U = 100 \times 1,1^2 = 121.$$

Der Endwert ist positiv

$$V_n = 123 - 121 = 2.$$

Alternativ berechnet sich der Endwert durch

$$V_n = C_0 \times q^n = 1,65 \times 1,1^2 = 2.$$

Die Investition ist vorteilhaft.

- c) Jetzt liegt ein unvollkommener Kapitalmarkt vor und Konsumpräferenzen können Auswirkungen auf die Vorteilhaftigkeit der Handlungsalternativen haben. Wenn sich der Freund »heute mal was leisten will« geht es darum, den Betrag zu bestimmen, der heute maximal konsumiert werden kann. Bei Unterlassung können 100 konsumiert werden. Bei Durchführung beträgt der Kapitalwert

$$C_0 = -100 + \frac{10}{1,12} + \frac{112}{1,12^2} = -1,79$$

bzw. es können nur $(100 - 1,79 =) 98,21$ konsumiert werden. Der Freund sollte die Investition nicht durchführen. Möchte er aber ausschließlich in $t = 2$ konsumieren, ändert sich im Vergleich zu Aufgabenteil b) nichts. Sofern er investiert und die Rückflüsse bis $t = 2$ anspart, übersteigen die angesparten Rückflüsse aus der Investition, die angesparten Rückflüsse im Fall der Investition in die festverzinsliche Unterlassungsalternative. Der Endwert beträgt weiterhin 2. Er sollte die Investition deshalb durchführen.

Aufgabe 3 *Leasing*

(15 Punkte)

- a) Angesichts des verfrüht ausgebrochenen Sommers beschließen Sie, sich mit einem Eiswagen auf dem Rondell der Uni neben Ihrem Studium selbständig zu machen. Bei Ihrer Recherche stoßen Sie auf einen Anbieter für komplett ausgestattete und motorisierte Eiswagen. Dabei wird Ihnen angeboten, den Eiswagen entweder zu kaufen oder zu leasen. Folgende Informationen liegen Ihnen vor (Kapitalmarktzins $i = 10\%$, relevanter Steuersatz $s = 30\%$):

1. Alternative Kauf
 - Kaufpreis: 25 000 EUR
 - Nutzungsdauer: 8 Jahre
2. Alternative Leasing
 - Jährliche, nachschüssige und beim Leasingnehmer abzugsfähige Leasingrate: 5 042 EUR
 - Kaufoption nach 5 Jahren (in $t = 5$) zum sich im Kaufzeitpunkt ergebenden Restbuchwert.

Für welche Alternative entscheiden Sie sich? (9 Punkte)

- b) Angesichts des Ergebnisses aus Teilaufgabe a) beschließen Sie, mit dem Anbieter nachzuverhandeln, entscheiden sich aber bereits für die Alternative Leasing. Nach umfangreichen Telefonaten teilt Ihnen der Verkaufsleiter für Eiswagen mit, dass beim Leasing nur bei der Kaufoption ein gewisser Spielraum besteht, Ihnen entgegenzukommen. Nun hat Ihre Großmutter von Ihrem Vorhaben erfahren und stellt Ihnen 18 000 EUR für Ihr Vorhaben zur Verfügung. Diese Summe teilen Sie dem Verkaufsleiter als maximalen Barwert mit, die Sie die Alternative Leasing kosten darf. Welchen Betrag darf die Kaufoption in $t = 5$ nicht übersteigen, damit der Barwert von 18 000 EUR erreicht wird? Gehen Sie dabei ausnahmsweise davon aus, dass eine Kaufoption unterhalb des steuerlichen Restbuchwertes verhandelt werden kann und dass es bei der Einstufung des Sachverhalts als Leasing bleibt. (6 Punkte)

LÖSUNG

- a) *Kauf versus Leasing*

- *Kauf*

Im Fall des Kaufs fällt in $t = 0$ die Anschaffungsauszahlung an und in den nachfolgenden Perioden die Steuererstattung durch die Abschreibung. Der Barwert der Zahlungen beträgt

$$B_0^{\text{Kauf}} = -25\,000 + \underbrace{\frac{25\,000}{8}}_{3\,125} \times 0,3 \times \underbrace{\frac{1,07^8 - 1}{1,07^8 \times 0,07}}_{5,9713} = -19\,401,91.$$

- *Leasing*

Bei Leasingfinanzierung fallen die Leasingzahlungen in den ersten fünf Perioden an. In $t = 5$ erfolgt die Auszahlung für den Erwerb und in $t = 6$ bis $t = 8$ resultieren die Steuererstattungen auf die Abschreibung des Kaufpreises in $t = 5$. Der Barwert

beträgt dann

$$\begin{aligned}
 B_0^{Leasing} &= \underbrace{-5\,042 \times (1 - 0,3) \times \frac{1,07^5 - 1}{1,07^5 \times 0,07}}_{\substack{\text{Barwert der Leasingraten} \\ \text{nach Steuern}}} \times \overbrace{\frac{25\,000 \times \frac{3}{8}}{1,07^5}}^{4,1002} - \underbrace{\frac{25\,000 \times \frac{3}{8}}{1,07^5}}_{\substack{\text{Barwert der} \\ \text{Anschaffungskosten}}} \\
 &+ \underbrace{\frac{25\,000 \times \frac{3}{8}}{3} \times 0,3 \times \frac{1,07^3 - 1}{1,07^3 \times 0,07} \times \frac{1}{1,07^5}}_{\substack{\text{Barwert der} \\ \text{Steuererstattungen}}} = -19\,401,34.
 \end{aligned}$$

Die Barwerte bei Kauf und Leasing sind identisch. Ich bin demnach indifferent zwischen Kauf und Leasing. Die Unterschiede resultieren aus Rundungsfehlern.

b) Bestimmung des kritischen Kaufpreises in $t = 5$

$$\begin{aligned}
 -18\,000 &= \underbrace{-5\,042 \times (1 - 0,3) \times \frac{1,07^5 - 1}{1,07^5 \times 0,07}}_{-14\,471,25} - \frac{K_5}{1,07^5} + \frac{K_5}{3} \times 0,3 \times \overbrace{\frac{1,07^3 - 1}{1,07^3 \times 0,07} \times \frac{1}{1,07^5}}^{0,5613} \\
 -18\,000 &= -14\,471,25 - \frac{K_5}{1,07^5} + \frac{K_5^{4,1002}}{3} \times 0,5613 \\
 0 &= (18\,000 - 14\,471,25) - K_5 \times \left(\frac{1}{1,07^5} - \frac{0,5613}{3} \right) \\
 K_5 &= \frac{(18\,000 - 14\,471,25)}{\left(\frac{1}{1,07^5} - \frac{0,5613}{3} \right)} = 6\,710,10.
 \end{aligned}$$

Der maximale Kaufpreis in $t = 5$ beträgt 6 710,10.

Aufgabe 4 Altersvorsorge

(15 Punkte)

Aufgrund der hervorragenden Geschäftslage erhält der langjährige Einkaufsdirektor Heinrich L. von seinem Arbeitgeber in $t=0$ eine einmalige Sonderzahlung in Höhe von 10 000 EUR. Er will dieses Zusatzgehalt gewinnbringend anlegen und im Zeitpunkt seiner Pensionierung in zehn Jahren ($t=10$) nutzen. Der Einkommensteuersatz beträgt bei Zahlung der Summe 40%, Zinseinkünfte unterliegen einem Steuersatz von 25%. Herrn L. stehen folgende Anlagemöglichkeiten zur Auswahl:

1. Ein Zerobond mit einer Emissionsrendite von 4%.
 2. Eine Normalanleihe mit einer Verzinsung von 4%; die anfallenden Zinsen werden laufend besteuert und wieder angelegt.
 3. Eine Kapitallebensversicherung (Neuvertrag) mit hälftig steuerfreien Zinsen und einer garantierten Verzinsung in Höhe von 4%.
 4. Eine alternative Anlageform, bei der das Zusatzgehalt nicht sofort ausgezahlt wird, sondern beim Arbeitgeber auf einem Sonderkonto einbehalten und mit 4% verzinst wird. Die Auszahlung des Kapitalstocks und der Verzinsung erfolgt in $t=10$ und wird vollständig mit dem Einkommensteuersatz besteuert.
- a) Welche Anlageform würden Sie Herrn L. empfehlen, um einen möglichst hohen Vermögensendwert in $t=10$ zu erzielen? (7 Punkte)
 - b) Herr L. rechnet mit einem höheren Einkommensteuersatz zum Zeitpunkt $t=10$. Welche Auswirkungen ergeben sich aufgrund einer derartigen Veränderung für die oben dargestellten Anlagemöglichkeiten? Bei welchem Einkommensteuersatz würde sich die in a) ausgesprochene Empfehlung ändern? (5 Punkte)
 - c) Die steuerliche Behandlung von Anlageform 4. als aufgeschobene Zahlung (deferred payment) beim Arbeitgeber sei anerkannt. Erklären sie kurz, welcher finanzielle Vorteil sich daraus für das Unternehmen im Gegensatz zu einer Sofortauszahlung in $t=0$ ergeben kann (keine Berechnungen erforderlich). (3 Punkte)

LÖSUNG

a) Bestimmung der Vermögensendwerte der alternativen Anlagen

1. Zerobond

$$EV = 10\,000 \times (1 - 0,4) \times 1,04^{10} - 0,25 \times (10\,000 \times (1 - 0,4) \times 1,04^{10} - 10\,000 \times (1 - 0,4)) = 8\,161,10.$$

2. Normalanleihe, der Zinssatz nach Steuern beträgt $i_s = 0,04 \times (1 - 0,25) = 0,03$

$$EV = 10\,000 \times (1 - 0,4) \times 1,03^{10} = 8\,063,50$$

3. Kapitallebensversicherung

$$EV = 10\,000 \times (1 - 0,4) \times 1,04^{10} - 0,5 \times 0,25 \times (10\,000 \times (1 - 0,4) \times 1,04^{10} - 10\,000 \times (1 - 0,4)) = 8\,521,28.$$

4. Nachgelagert besteuerte Anlageform ($i_s = i = 0,04$)

$$EV = 10\,000 \times 1,04^{10} \times (1 - 0,4) = 8\,881,47.$$

Das höchste Endvermögen resultiert bei Investition in die nachgelagert besteuerte Anlageform.

- b) Die einzige Anlageform, die in $t=10$ mit Einkommensteuer belastet wird, ist die nachgelagert besteuerte Anlage. Demnach muss das Endvermögen bei dieser Anlageform mindestens so hoch sein wie das Endvermögen bei der zweitbesten Anlageform (Kapitallebensversicherung). Es muss gelten

$$8\,521,28 = 10\,000 \times 1,04^{10} \times (1 - s_{10})$$

$$s_{10} = \left(1 - \frac{8\,521,28}{10\,000 \times 1,04^{10}} \right) = 0,4243 = 42,43\%$$

- c) In diesem Fall stellen die 10 000 für den Arbeitgeber Sofortaufwand dar. Das bedeutet, dass der steuerwirksame Aufwand und damit die Steuererstattung in $t=0$ und nicht bei Auszahlung in $t=10$ erfolgt. Für den Arbeitgeber fallen Steuerersparnis ($t=0$) und Auszahlung an den Arbeitnehmer ($t=10$) auseinander. Die Steuerersparnis aus dem Aufwand kann wiederum zinsbringend angelegt werden bzw. sie kann genutzt werden, um teure Kredite zu ersetzen. Die Frage ist damit beantwortet. Die nachstehenden Ausführungen dienen dem tieferen Verständnis der Wirkung.

• Ergänzungen

Die Zahlungsbelastung des Unternehmers in $t=10$ beträgt (als Summe aus der Abführung der Lohnsteuer an das Finanzamt und der Nettozahlung an den Mitarbeiter)

$$AZ_{10} = 10\,000 \times 1,04^{10} = 14\,802,44.$$

In $t=0$ wird eine Rückstellung i. H. v. 10 000 gebildet und jährlich um die Zinsen aufgestockt. Die Steuererstattungen ergeben sich jeweils aus den Zuführungen zu der Rückstellung. Werden die Steuererstattungen verzinslich angelegt, beträgt das Endvermögen der Steuererstattungen bei einem angenommenen Steuersatz von 40% des Unternehmers (die Zuführungen zu den Rückstellungen stellen keine Zinsen dar) in $t=10$

$$EV_{10} = 10\,000 \times (1 - 0,4) + 0,4 \times 10\,000 \times 0,04 \times \underbrace{\frac{1,03^{10} - 1,04^{10}}{1,03 - 1,04}}_{13,6328} = 8\,181,25$$

Die Zuführung zur Rückstellung wächst jedes Jahr um 4%. Die angelegten Steuererstattungen verzinsen sich (nach Steuern) mit 3%.

Die Nettoauszahlung für den Unternehmer (Auszahlung an den Mitarbeiter abzüglich Endvermögen der Steuererstattungen) in $t=10$ beträgt

$$Z_{10} = 14\,802,44 - 8\,181,25 = 6\,621,19$$

bzw. im Barwert

$$B_0 = \frac{6\,621,19}{1,03^{10}} = 4\,926,79.$$

Im Vergleich zu 10 000 bei sofortiger Auszahlung.



Aufgabe 5 Berücksichtigung von Unsicherheit

(15 Punkte)

Ihr Freund F, ein leidenschaftlicher Fan von Sportwetten, sieht ein interessantes Angebot im Internet. Je nach Ausgang des Champions-League-Finales (FC Bayern gewinnt in der Regelspielzeit von 90 Minuten, FC Bayern gewinnt in der Verlängerung, FC Bayern gewinnt im Elfmeterschießen) erhält F die nächsten drei Jahre eine Zahlung von 70 (Wahrscheinlichkeit: 25%), 95 (Wahrscheinlichkeit: 50%) oder 105 (Wahrscheinlichkeit: 25%).

- Freund F kommt mit der Bitte auf Sie zu, seinen maximalen ökonomisch begründbaren Wetteinsatz zu berechnen. Als Hobby-Investitionsrechner machen Sie sich sofort an die Arbeit und ermitteln auf Basis der persönlichen Risikoeinstellung von F einen Wert i. H. v. 261,12. Der sichere Zins i beträgt 10%. Wie hoch ist aufgrund dieser Angaben das Sicherheitsäquivalent von F? Welche Aussagen können bezüglich seiner persönlichen Risikoeinstellung getroffen werden? (6 Punkte)
- Ermitteln Sie nun den risikoangepassten Zinssatz! (5 Punkte)
- Der Kollege K ermittelt für Freund F – im Gegensatz zu Ihnen – einen maximal ökonomisch begründbaren Wetteinsatz i. H. v. 226,93.
 - Wo liegt der Fehler in der Berechnung von K? (Berechnung und kurze Begründung erforderlich!)
 - In welchem Fall würde die Vorgehensweise von K zum richtigen Ergebnis führen? (keine Berechnung erforderlich!) (4 Punkte)

LÖSUNG

- a) Der Barwert des Sicherheitsäquivalents – diskontiert mit dem risikolosen Zinssatz – muss 261,12 entsprechen. Es gilt demnach

$$261,12 = S\ddot{A} \times \frac{\overbrace{1,1^3 - 1}^{2,4869}}{1,1^3 \times 0,1}$$

$$S\ddot{A} = \frac{261,12}{2,4869} = 105.$$

Der Freund ist extrem risikofreudig, da das Sicherheitsäquivalent der höchsten Auszahlung entspricht.

- b) In Aufgabenteil a) wurde die sichere Zahlung mit dem sicheren Zinssatz diskontiert. Alternativ könnte die unsichere Zahlung (Erwartungswert) mit dem risikoangepassten Zins diskontiert werden. Der Erwartungswert der Zahlungen beträgt

$$E(z) = 70 \times 0,25 + 95 \times 0,5 + 105 \times 0,25 = 91,25.$$

Es muss demnach gelten

$$261,12 = 91,25 \times \frac{(1 + 0,1 + rz)^3 - 1}{(1 + 0,1 + rz)^3 \times (0,1 + rz)}$$

$$rz = -0,076.$$

Die Bestimmung des Risikozuschlags kann durch Substitution oder einem Näherungsverfahren wie etwa dem Newton-Verfahren erfolgen. Die Studierenden hatten



zur Lösung der Klausur einen Taschenrechner zur Verfügung, mit dem sich interne Zinsfüße berechnen ließen. Der hier präsentierte Risikozuschlag wurde mit der IKV-Funktion in Excel ermittelt.

Der risikoangepasste Zins beträgt dann

$$0,1 - 0,076 = 0,024 = 2,4\%.$$

- c) Um den Fehler zu ermitteln, muss der gegebene Wert in eine Annuität umgerechnet werden. Da der risikolose Zins bekannt ist, wird mit diesem gerechnet. Es gilt

$$226,93 = Ann \times \frac{\overbrace{1,1^3 - 1}^{2,4869}}{1,1^3 \times 0,1}$$

$$Ann = \frac{226,93}{2,4869} = 91,25.$$

Die Annuität entspricht der erwarteten Auszahlung ($E(z)$, vgl. b)). Der Kollege K diskontiert die unsichere Zahlung mit dem sicheren Zinssatz. Richtig wäre, die unsichere Zahlung mit dem risikoangepassten Zins zu diskontieren, bzw. das Sicherheitsäquivalent mit dem sicheren Zins zu diskontieren.



Aufgabe 1 Unternehmensbewertung (Pflichtaufgabe) (15 Punkte)

Für ein geplantes Unternehmen haben Sie folgende Einzahlungsprognosen:

t	0	1	2	3	4	5 ... ∞
Zahlungsüberschüsse in TEUR (in gleicher Periode auch erfolgswirksam)		+50	+70	+70	+60	+50

Für das Unternehmen benötigen Sie lediglich eine Maschine, die Sie zum Zeitpunkt $t = 0$ für 200 TEUR anschaffen und über vier Jahre abschreiben. Ab $t = 5$ müssen Sie für die Instandhaltung der Maschine jährlich 20 TEUR investieren, die Sie sofort als Aufwand verrechnen. Zudem gehen Sie ab $t = 5$ vereinfachend von konstanten ewigen Rückflüssen aus.

Der Kalkulationszins beträgt 10%. Weitere Aspekte (z. B. Steuern) sind nicht zu berücksichtigen. Alle Größen seien sicher.

- a) Ein Interessent unterbreitet Ihnen (noch bevor Sie die Maschine gekauft haben) folgendes Angebot:

»Ich biete Ihnen den Barwert aller zukünftigen Gewinne aus dem Unternehmen, also 243,29 TEUR!«

Wie hat der Kaufinteressent gerechnet und sollten Sie das Angebot annehmen (nachvollziehbare Rechnung erforderlich)? (10 Punkte)

- b) Ein hinzugezogener Berater behauptet, die Berechnung von Unternehmenswerten durch Abzinsung von Gewinnen sei unsinnig. Kann man dennoch, wenn man entsprechende Modifikationen einbaut, auf der Basis diskontierter Gewinne zu ökonomisch sinnvollen Ergebnissen kommen? Begründen Sie und zeigen Sie dies anhand einer Rechnung. (5 Punkte)

LÖSUNG

- a) Bestimmung des Barwerts der Gewinnreihe

Der Barwert der ewigen (nachschiessigen) Zahlungsüberschüsse (Umsatzerlöse) ab $t = 5$ beträgt (auf $t = 4$ berechnet)

$$B_0^{Z_\infty} = \frac{50}{0,1} = 500.$$

Die Zahlungsüberschüsse in $t = 4$ betragen demnach $60 + 500 = 560$. Der Barwert der ewigen nachschiessigen, zahlungsgleichen Instandhaltungskosten (Inst) beträgt in $t = 4$

$$B_0^{Inst_\infty} = -\frac{20}{0,1} = -200.$$

Die Gewinnreihe beträgt dann

t	0	1	2	3	4
Z_t	-200	50	70	70	560
AfA_t		(-50)	(-50)	(-50)	(-50)
Inst					-200
G_t		(0)	(20)	(20)	(310)



Der Barwert der Gewinnreihe beträgt

$$B_0^G = \frac{0}{1,1} + \frac{20}{1,1^2} + \frac{20}{1,1^3} + \frac{310}{1,1^4} = 243,29.$$

Der Barwert der Gewinnreihe entspricht dem Kaufpreisangebot. Der Interessent hat offensichtlich nicht den Barwert der Residualgewinne, sondern den Barwert der Gewinnreihe berechnet. Der Ertragswert der Zahlungsreihe beträgt

$$EW_0 = \frac{50}{1,1} + \frac{70}{1,1^2} + \frac{70}{1,1^3} + \frac{560 - 200}{1,1^4} = 401,78.$$

Um den Zahlungsstrom realisieren zu können, muss noch die Maschine gekauft werden. Der Kapitalwert beträgt demnach $401,78 - 200 = 201,78$. Ich würde den Kaufpreis von 243,29 deshalb akzeptieren, da er über 201,78 liegt.

b) Barwert der Residualgewinne (RG)

t	0	1	2	3	4
Z_t	-200	50	70	70	560
AfA_t		(-50)	(-50)	(-50)	(-50)
$Inst_t$					-200
G_t		(0)	(20)	(20)	(310)
KB_t	[200]	[150]	[100]	[50]	[0]
$i \times KB_{t-1}$		(-20)	(-15)	(-10)	(-5)
RG_t		(-20)	(5)	(10)	(305)

Der Barwert der Residualgewinne beträgt

$$B_0^{RG} = -\frac{20}{1,1} + \frac{5}{1,1^2} + \frac{10}{1,1^3} + \frac{305}{1,1^4} = 201,78.$$

Ergänzend sei erwähnt, dass die Summe der Zahlungsüberschüsse der Summe der Gewinne entspricht

$$SUM^Z = -200 + 50 + 70 + 70 + 560 - 200 = 350$$

$$SUM^G = 20 + 20 + 310 = 350.$$



Aufgabe 2 Investition und Sonderfinanzierungen

(15 Punkte)

Der Vorstand der Zeppelin AG plant eine Erweiterungsinvestition in eine neue Fertigungsmaschine, für die folgender Zahlungsstrom prognostiziert wird (in EUR):

t	0	1	2	3	4
laufende Überschüsse	-270 000	+50 000	+70 000	+130 000	+140 000
Veräußerungserlös					+30 000

Sie werden gebeten, den Vorstand bei der Investitionsbeurteilung zu unterstützen. Hierfür liegen Ihnen weiterhin folgende Daten vor:

- Die Nutzungsdauer der Maschine wird mit 4 Jahren veranschlagt.
 - Es herrscht ein vollkommener und vollständiger Kapitalmarkt mit einem einheitlichen Zinssatz von 10%.
- a) Wie beurteilen Sie die Erweiterungsinvestition (ohne Berücksichtigung von Steuerwirkungen)? (2 Punkte)
- b) Neben der Finanzierung über den Kapitalmarkt stehen Ihnen alternativ zwei Sonderfinanzierungen einer staatsnahen Förderbank zur Verfügung, die jeweils bis zum Zeitpunkt t = 4 getilgt werden müssen:

Sonderkredit 1: Kreditsumme 270 000 EUR, annuitätische Zins- und Tilgungszahlungen, Zinssatz 7% p. a.

Sonderkredit 2: Kreditsumme 270 000 EUR, lineare Ratentilgung mit zins- und tilgungsfreiem ersten Jahr (t = 1), Zinssatz 9% p. a.

Für welche Sonderfinanzierung sollte sich die Zeppelin AG entscheiden?

Erklären Sie die auftretenden Differenzen.

(13 Punkte)

LÖSUNG

a) Die Beurteilung der Vorteilhaftigkeit kann ohne Konsumprämissen erfolgen, da der Kapitalmarkt vollkommen und unbeschränkt ist (VE = Veräußerungserlös).

t	0	1	2	3	4
Z _t	-270 000	+50 000	+70 000	+130 000	+140 000
VE					+30 000
Summe _t	-270 000	+50 000	+70 000	+130 000	+170 000

Der Kapitalwert ist positiv und beträgt

$$C_0 = -270\,000 + \frac{50\,000}{1,1} + \frac{70\,000}{1,1^2} + \frac{130\,000}{1,1^3} + \frac{170\,000}{1,1^4} = 47\,089.$$

Die Erweiterungsinvestition sollte durchgeführt werden.

b) Beurteilung der Finanzierungsalternativen

- Sonderkredit I (ρ = 7%)

Die Annuität des Kredits beträgt

$$Ann^I = 270\,000 \times \underbrace{\frac{1,07^4 \times 0,07}{1,07^4 - 1}}_{0,2952} = 79\,704.$$



Der Kapitalwert ($i = 10\%$) und damit der Subventionswert des Kredits beträgt

$$C_0^I = 270\,000 - 79\,704 \times \frac{\overbrace{1,1^4 - 1}^{3,1699}}{1,1^4 \times 0,1} = 17\,346,29.$$

- Sonderkredit II ($\rho = 9\%$)

t	0	1	2	3	4
K_t	[270 000]	[270 000]	[180 000]	[90 000]	[0]
TIL_t			-90 000	-90 000	-90 000
$Zins_t$			-24 300	-16 200	-8 100
Z_t	270 000	0	-114 300	-106 200	-98 100

Der Kapitalwert (Subventionswert) beträgt

$$C_0^{II} = 270\,000 - \frac{0}{1,1} - \frac{114\,300}{1,1^2} - \frac{106\,200}{1,1^3} - \frac{98\,100}{1,1^4} = 28\,743,94.$$

Die Zeppelin AG sollte sich für Sonderkredit II entscheiden, da der Subventionswert höher ist als bei Sonderkredit I.

Aufgabe 3 Ertragsteuerparadoxon

(15 Punkte)

Nach dem von Dieter Schneider »entdeckten« Ertragsteuerparadoxon, kann eine vor Ertragsteuern unvorteilhafte Investition bei Einbeziehung der Erfolgsteuern und tatsächlich zu leistenden Steuerzahlungen, nach Erfolgsteuern vorteilhaft werden.

- a) Nennen Sie die zentralen Ursachen für das Entstehen derartiger, volkswirtschaftlich nicht erwünschter Ertragsteuerparadoxa. (5 Punkte)
- b) Mit Anwendung der »Kapitalbindungsänderungs-Abschreibung« – auch »interne-Zinsfuß-Abschreibung« genannt – lassen sich die unerwünschten Ertragsteuerparadoxon-Fälle vermeiden. Erläutern Sie diese besondere Abschreibungsform an nachfolgendem Beispiel und ermitteln Sie die Nachsteuerrendite. (10 Punkte).

t	0	1	2	3
Z_t	-3 000	0	2 000	1 760
EW_t	[3 000]	[3 288,82]	[1 605,44]	[0]
EWA_t		(+288,82)	(-1 683,38)	(-1 605,44)
BMG_t		(+288,82)	(+316,62)	(+154,56)
S_t		-144,41	-158,31	-77,28
$Z_{s,t}$	-3 000	-144,41	1 841,69	1 682,72

Z = Zahlungsüberschüsse, EW = Ertragswert, EWA = Ertragswertabschreibung, BMG = steuerliche Bemessungsgrundlage, S = Steuerzahlung

Der Kapitalwert vor Steuern beträgt -24,79 bei einem Zinssatz von 10%. Der Kapitalwert nach Steuern beträgt -13,47.

LÖSUNG

- a) Wesentliche Ursachen für das Entstehen von Ertragsteuerparadoxa sind steuerlich ungleiche Behandlungen von Alternativen. Zum Beispiel wird die steuerliche Bemessungsgrundlage bei festverzinslichen Anlagen anders ermittelt (zahlungsgleich) als bei Realinvestitionen (Periodisierung von Zahlungen). Daraus entstehen Zeiteffekte. Weitere Gründe können unterschiedliche Steuersätze (Tarifeffekte) und steuerfreie Erträge (Bemessungsgrundlageneffekte) sein.
- b) Bei der Kapitalbindungsänderungs-Abschreibung wird die Ertragswertreihe auf Basis des internen Zinsfußes ermittelt. Der interne Zinsfuß vor Steuern beträgt demnach

$$r = \frac{Z_t + EW_t}{EW_{t-1}} - 1.$$

Exemplarisch ergibt sich

$$r = \frac{Z_4 + EW_4}{EW_3} - 1 = \frac{1\,760 + 0}{1\,605,44} - 1 = 0,0963 = 9,63\%.$$

Die Kapitalbindungsänderungs-Abschreibung ist renditeneutral. Die Rendite nach Steuern beträgt

$$r_s = r \times (1 - s).$$



Der Steuersatz beträgt

$$s = \frac{S_t}{BMG_t} = \frac{S_1}{BMG_1} = \frac{144,41}{288,82} = 0,5 = 50\%.$$

Die Rendite nach Steuern ergibt dann

$$r_s = 0,0963 \times (1 - 0,5) = 0,0482 = 4,82\%.$$

Probe

$$B_0^{r_s} = -\frac{144,41}{1,0482} + \frac{1\ 841,69}{1,0482^2} + \frac{1\ 682,72}{1,0482^3} \approx 3\ 000.$$



Aufgabe 4 Altersvorsorge

(15 Punkte)

Herr Lindemann erhält zum Zeitpunkt $t=0$ von seinem Arbeitgeber eine Sonderzahlung i. H. v. 10 000 EUR. Diese will er bis zu seiner Pensionierung in fünf Jahren anlegen (Ansparphase von $t=0$ bis $t=5$) und in den darauffolgenden drei Jahren in gleich hohen Beträgen konsumieren (Auszahlungsphase von $t=6$ bis $t=8$). Dazu stehen ihm die folgenden Anlagealternativen zur Verfügung:

1. Anlage am Kapitalmarkt ($i=8\%$).
2. Anlage in einem Zerobond mit einer Emissionsrendite von 8% und einer Laufzeit von fünf Jahren.
3. Eine komplett nachgelagert besteuerte Anlageform, bei der das Zusatzgehalt beim Arbeitgeber bis zu den Auszahlungen in der Auszahlungsphase auf einem Sonderkonto einbehalten und mit 8% verzinst wird.

Der Kapitalmarktzins beträgt 8%. Der Steuersatz beträgt einheitlich 25%.

- a) Über welchen Konsumstrom in der Auszahlungsphase kann Herr Lindemann nach den verschiedenen Anlagealternativen verfügen? Begründen Sie kurz die unterschiedlichen Ergebnisse. (12 Punkte)
- b) Stellen Sie den Anspar- und Rückzahlungsverlauf der Anlagealternativen schematisch anhand einer Graphik dar. (3 Punkte)

LÖSUNG

- a) Bestimmung des Konsumstroms in der Auszahlungsphase (Endvermögen)
Der Kalkulationszinsfuß nach Steuern beträgt $i_s = 0,08 \times (1 - 0,25) = 0,06$.

1. Anlage am Kapitalmarkt

$$EV = 10\,000 \times (1 - 0,25) \times 1,06^5 = 10\,036,69.$$

Umgerechnet in eine Annuität über drei Jahre erhält man

$$Ann = 10\,036,69 \times \underbrace{\frac{1,06^3 \times 0,06}{1,06^3 - 1}}_{0,3741} = 3\,754,73.$$

2. Zerobond

$$EV = 10\,000 \times (1 - 0,25) \times 1,08^5 - 0,25 \times (10\,000 \times (1 - 0,25) \times 1,08^5 - 10\,000 \times (1 - 0,25)) = 10\,139,97.$$

Da der Zerobond nur über fünf Jahre läuft und in $t=5$ ausgezahlt wird, muss der erlöste Betrag in eine Anlage am Kapitalmarkt investiert werden. Die Annuität beträgt demnach

$$Ann = 10\,139,97 \times \underbrace{\frac{1,06^3 \times 0,06}{1,06^3 - 1}}_{0,3741} = 3\,793,36.$$

3. nachgelagert besteuerte Anlage

$$EV = 10\,000 \times 1,08^5 \times (1 - 0,25) = 11\,019,96.$$



Da die Verzinsung in der Auszahlungsphase ebenfalls 8% beträgt, ist der Wiedergewinnungsfaktor höher und die Annuität beträgt

$$Ann = 11\,019,96 \times \underbrace{\frac{1,08^3 \times 0,08}{1,08^3 - 1}}_{0,3880} = 4\,275,74.$$

• *Alternativ*

Dasselbe Ergebnis erhält man, wenn der kumulierte Betrag in $t = 5$ nicht versteuert wird. Das Endvermögen in $t = 5$ beträgt dann

$$EV = 10\,000 \times 1,08^5 = 14\,693,28.$$

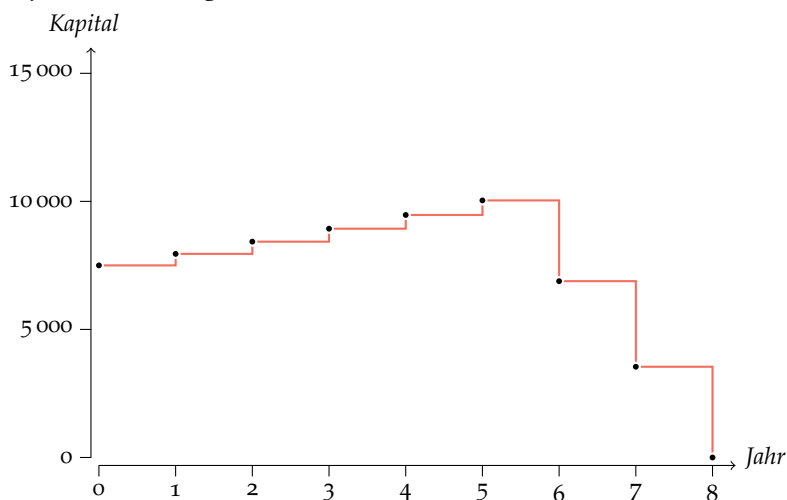
Die Annuität wird dann voll versteuert und beträgt

$$Ann = 14\,693,28 \times \underbrace{\frac{1,08^3 \times 0,08}{1,08^3 - 1}}_{0,3880} \times (1 - 0,25) = 4\,275,74.$$

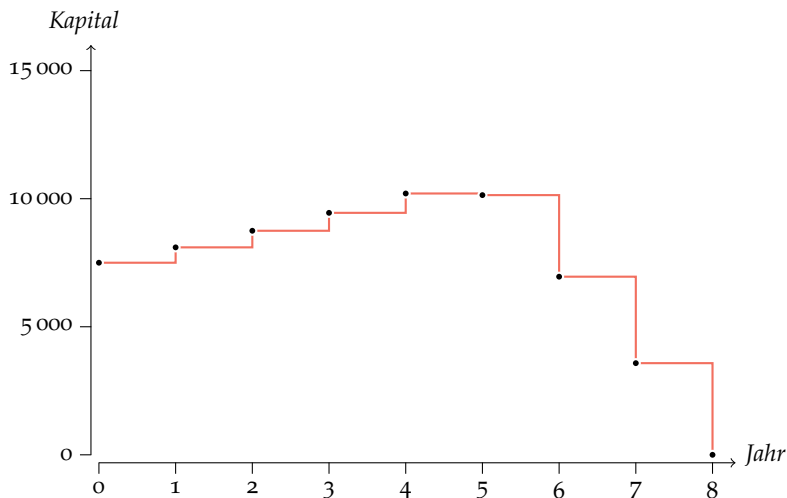
b) *Graphische Entwicklung*

Die Punkte markieren jeweils den Kapitalbestand am Ende eines Jahres.

• *Kapitalmarktanlage*



• *Zerobond*

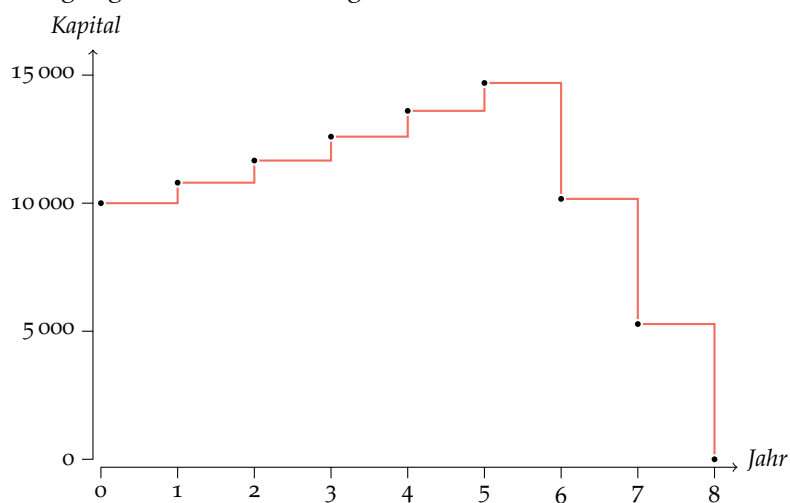


In $t = 5$ werden Zinsen fällig, allerdings fallen auch Steuern auf den gesamten Ertrag



der Perioden 1 bis 5 an. Das führt dazu, dass das Kapital trotz 8% Zinsen in $t = 5$ leicht sinkt.

- Nachgelagert besteuerte Anlage



Aufgabe 5 *Sale and Lease Back*

(15 Punkte)

- a) Nennen Sie drei Vor- oder Nachteile von »Sale and Lease Back«. (3 Punkte)
- b) Sie sind an der Durchführung einer »Sale and lease back«-Transaktion interessiert und erhalten vom Vertreter einer Leasinggesellschaft das folgende Angebot:
- Verkauf einer Ihrer Maschinen für 8 000 EUR. Diese Maschine hat zwar einen Restbuchwert von 10 000 EUR, kann jedoch aufgrund der angespannten Marktlage nicht zu einem höheren Preis verkauft werden.
 - Leasinglaufzeit: 4 Jahre.
 - Nachschüssig zu zahlende, steuerlich abzugsfähige Leasingrate: 3 000 EUR p. a. Der Kapitalmarktzins beträgt 10%, der relevante Steuersatz 50%. Nehmen Sie das Angebot an? (8 Punkte)
- c) Wie hoch ist der kritische Veräußerungserlös, ab dem sich Ihre Entscheidung ändert? (4 Punkte)

LÖSUNG

a) *Vor- oder Nachteile von »Sale and Lease Back«*

- *Vorteil der Liquiditätssteigerung*

Transformation von stillen Reserven in liquide Mittel durch Verkauf von Anlagevermögen über Buchwert und Nutzung der liquiden Mittel zur Finanzierung anderer Investitionsprojekte anstatt deren Finanzierung durch Bankkredite.

- *Nachteil zivilrechtliches Eigentum*

Bei Leasing gehört der Leasinggegenstand zivilrechtlich nicht mehr dem Leasingnehmer, was das Haftungskapital einschränkt und eventuell die Kreditwürdigkeit senkt.

- *Steuern sparen*

Die Leasingraten sind im Gegensatz zu Kredittilgungen steuerlich voll abzugsfähig. Das erhöht die Profitabilität. Dieses Ziel ist ein Hauptargument der Leasingbranche. Tatsächlich muss man steuerliche Vorteile im Einzelfall prüfen.

b) *Prüfung des Angebots*

Im Fall, dass die Maschine nicht verkauft wird (Nullalternative), resultieren die Steuerersparnisse aus der Abschreibung. Diese betragen im Barwert

$$B_0^{\text{Null}} = \frac{10\,000}{4} \times 0,5 \times \frac{\overset{3,5460}{1,05^4 - 1}}{1,05^4 \times 0,05} = 4\,432,50.$$

Im Fall des Verkaufs beträgt der Veräußerungsverlust 2 000 und die Steuererstattung entsprechend 1 000, so dass der Zahlungsfluss nach Steuern in $t=0$

$$8\,000 + 1\,000 = 9\,000$$

beträgt. Die Leasingraten nach Steuern betragen –1 500, so dass der Barwert bei »Sale and Lease Back«

$$B_0^L = 9\,000 - 1\,500 \times \frac{\overset{3,5460}{1,05^4 - 1}}{1,05^4 \times 0,05} = 3\,681.$$

Das Angebot sollte nicht angenommen werden.

c) Bestimmung des kritischen Veräußerungserlöses

Der Barwert bei Leasing muss demjenigen bei Unterlassung entsprechen. Es muss also gelten

$$4\,432,50 = K - 0,5 \times (K - 10\,000) - \overbrace{1\,500}^{-5\,319} \times \frac{1,05^4 - 1}{1,05^4 \times 0,05}$$

$$4\,432,50 + 5\,319 = K \times (1 - 0,5) + 0,5 \times 10\,000$$

$$K = \frac{4\,432,50 + 5\,319 - 0,5 \times 10\,000}{(1 - 0,5)} = 9\,503.$$

Die Leasinggesellschaft müsste mindestens 9 503 EUR für die Maschine zahlen.



Aufgabe 1 Unternehmensbewertung (Pflichtaufgabe)

(15 Punkte)

Im Rahmen eines Praktikums werden Sie gebeten, bei der Bewertung eines vor kurzem (in $t=0$) gegründeten und zeitlich befristeten Unternehmens mitzuwirken. Ein Kollege hat bereits die bisherigen und die zu erwartenden Zahlungsüberschüsse der »Pajaritos en el aire SA« bestimmt:

t	0	1	1*	2	3	4	5
Zahlungsüberschüsse in TEUR (in gleicher Periode auch erfolgswirksam)	0	0		+100	+120	+130	+140

(Hinweis: $t=1$ ist das Ende der ersten Periode, $t=1^*$ der Beginn der zweiten Periode)

Sie bemerken, dass Ihr Kollege vergessen hat, einen Pkw zu berücksichtigen, der in der Bilanz des Unternehmens den einzigen Vermögensgegenstand darstellt. Zu dem Pkw liegen Ihnen die folgenden Informationen vor:

- Anschaffung in $t=0$ für 100 TEUR
- Mögliche Gesamtnutzungsdauer des Pkw: 5 Perioden
- Erwarteter Verkauf des Pkw in $t=4$ zum Veräußerungspreis i. H. v. 15 TEUR (in bar)

Das Unternehmen weist keine Verbindlichkeiten auf. Der Kalkulationszinssatz betrage 10%; Steuern sind zu vernachlässigen.

- Ermitteln Sie den Unternehmenswert zum Zeitpunkt $t=1^*$ auf Basis der sich insgesamt ergebenden Zahlungsreihe. (2 Punkte)
- Zeigen Sie rechnerisch, dass im vorliegenden Sachverhalt auch eine zum Zeitpunkt $t=1^*$ auf Basis der Gewinnreihe durchgeführte Unternehmensbewertung zu einem korrekten Ergebnis führen kann. Erläutern Sie dabei knapp ihre Vorgehensweise. (9 Punkte)
- Nehmen Sie kritisch Stellung zur folgenden These:

»Ein hohes Unternehmensrisiko in Kombination mit einem niedrigen Zinsniveau führt zu vergleichsweise niedrigen Unternehmenswerten.«

(4 Punkte)

LÖSUNG

- Der Unternehmenswert stellt den Wert dar, den jemand bereit ist, zu bezahlen, ohne seine Vermögensposition zu verschlechtern (Käufergrenzpreis). Aus Sicht des Verkäufers stellt der Unternehmenswert den Grenzpreis dar, bei dem Verkäufer indifferent zwischen Behalten und Verkauf ist. Auf dem vollkommenen Kapitalmarkt ohne Steuern entsprechen sich die Unternehmenswerte des Käufers und des Verkäufers. Der Unternehmenswert in $t=1^*$ beträgt

$$EW_{1^*} = \frac{100}{1,1} + \frac{120}{1,1^2} + \frac{130 + 15}{1,1^3} + \frac{140}{1,1^4} = 394,65.$$

- Es muss der Barwert der Residualgewinne bestimmt werden und die berechnete Größe um die Kapitalbindung in $t=1^*$ erhöht werden, da sich die Summe der Zahlungsüberschüsse und die Summe der Gewinne gerade um diesen Betrag unterscheiden. Die Kapitalbindung resultiert aus den Auszahlungen, die in der Zahlungsreihe nicht



mehr enthalten sind und die noch nicht erfolgswirksam waren. Sofern alle liquiden Mittel am Ende jeder Periode entnommen werden, entspricht die Kapitalbindung dem Eigenkapital.

t	1^*	2	3	4	5
Z_t		100	120	130	140
KB_t	[80]	[60]	[40]	[0]*	[0]
AfA_t		(-20)	(-20)	(-20)	
VP_4				15	
VEV_4				(-5)	
G_t		(80)	(100)	(105)	(140)
$i \times KB_{t-1}$		(-8)	(-6)	(-4)	(0)
RG_t		(72)	(94)	(101)	(140)

VP = Veräußerungspreis, VEV = Veräußerungsverlust, * In $t=4$ ist der Pkw verkauft. Die Kapitalbindung beträgt deshalb null.

Der Barwert der Residualgewinne in $t = 1^*$ beträgt

$$BW^{RG} = \frac{72}{1,1} + \frac{94}{1,1^2} + \frac{101}{1,1^3} + \frac{140}{1,1^4} = 314,65.$$

Addiert man die Kapitalbindung in $t = 1^*$, erhält man den Unternehmenswert

$$UW = 314,65 + 80 = 394,65.$$

- c) Ein hohes Unternehmensrisiko drückt sich im CAPM durch ein hohes β ($\beta > 1$) aus. Der risikoangepasste Zins setzt sich zusammen aus dem risikolosen Zins und einer gewichteten Marktisikoprämie. Wobei die Marktisikoprämie der Differenz zwischen der Rendite des Marktportfolios und dem risikolosen Zins entspricht. Ist das Zinsniveau niedrig und das Unternehmensrisiko hoch, gleichen sich die Effekte in etwa aus und haben deshalb vergleichsweise keinen Einfluss auf den Unternehmenswert.

Für sich allein genommen sorgt ein hohes Unternehmensrisiko für einen hohen risikoangepassten Zins im Nenner und damit zu vergleichsweise niedrigen Unternehmenswerten. Ein für sich allein genommener niedriger Zinssatz sorgt für einen niedrigen Diskontierungseffekt und führt zu vergleichsweise hohen Unternehmenswerten.

Aufgabe 2 Investitionsalternativen

(15 Punkte)

Fredi B. hat 5 000 EUR geerbt und überlegt sich, ob er eine Kapitalanlage mit einer Investitionssumme von 5 000 EUR und einer Rückzahlung von 6 050 EUR nach zwei Jahren tätigen soll. Momentan ist er noch unentschlossen, ob er eine seit langem geplante Weltreise, während der er möglichst hohen Luxus genießen möchte, sofort oder in zwei Jahren durchführen soll.

- Welche Rendite hat dieses Investitionsobjekt? (2 Punkte)
- Soll er das Investitionsobjekt realisieren, wenn er freies Geld zu 8% anlegen kann und benötigtes Geld zu 8% aufnehmen kann? Differenzieren Sie dabei zwischen den Alternativen Barwertstreber und Endwertstreber. (5 Punkte)
- Wie soll er sich entscheiden, wenn er freies Geld zu 8% anlegen kann, aber benötigtes Geld zu 12% aufnehmen muss? Differenzieren Sie dabei wieder zwischen den Alternativen Barwertstreber und Endwertstreber. (8 Punkte)

LÖSUNG

- a) Die Rendite (interner Zinsfuß) beträgt

$$C_0 = -5\,000 + \frac{6\,050}{(1+r)^2} \stackrel{!}{=} 0$$

$$r = \sqrt{\frac{6\,050}{5\,000}} - 1 = 0,1 = 10\%.$$

- b) Da sich Soll- und Habenzinssatz entsprechen, liegt ein vollkommener Kapitalmarkt vor. Konsumpräferenzen haben in diesem Fall keinen Einfluss auf die Vorteilhaftigkeit oder Vorzuehenswürdigkeit von Handlungsalternativen.

- Barwertstreber

Der »Barwertstreber« möchte sofort konsumieren und verzichtet auf Konsumentnahmen in den Folgeperioden. Für ihn wird der Kapitalwert bestimmt. Dieser beträgt

$$C_0 = -5\,000 + \frac{6\,050}{1,08^2} = 186,90.$$

Im Fall der Nullalternative könnte Fredi die geerbten Mittel i. H. v. 5 000 in $t=0$ konsumieren. Bei Durchführung der Kapitalanlage könnte er in $t=0$ ($5\,000 + 186,90 =$) 5 186,90 konsumieren. Er entscheidet sich deshalb für die Kapitalanlage.

- Endwertstreber

Als »Endwertstreber« möchte er so viel Kapital wie möglich in $t=2$ zur Verfügung haben. Das bedeutet, dass in $t=0$ und $t=1$ nichts konsumiert werden soll. Im Fall der Kapitalanlage beträgt sein Endvermögen

$$EV = 6\,050$$

während er bei der Nullalternative über

$$EV = 5\,000 \times 1,08^2 = 5\,832$$

verfügt. Er hätte demnach bei Investition in die Kapitalanlage $6\,050 - 5\,832 = 218$ (Endwert) mehr für den Konsum zur Verfügung, weshalb er sich auch als »Endwert-



streber« für die Kapitalanlage entscheidet. Die 218 entsprechen dem aufgezinsten Kapitalwert.

c) Jetzt ist der Kapitalmarkt unvollkommen, da Soll- und Habenzinsen nicht identisch sind. Konsumpräferenzen haben jetzt einen Einfluss auf die beste Alternative.

• Barwertstreber

Als »Barwertstreber« geht es jetzt um die Frage, welcher maximale Kredit in $t=0$ aufgenommen werden kann, so dass Zinsen und Tilgung durch die Rückflüsse aus der Kapitalanlage (Durchführungsalternative) gerade gedeckt sind. Die künftigen Einzahlungen müssen deshalb mit dem Sollzinssatz diskontiert werden. Der maximale Kredit (Kapitalwert) beträgt jetzt

$$C_0 = -5\,000 + \frac{6\,050}{1,12^2} = -176,98.$$

Im Fall der Nullalternative könnte Fredi in $t=0$ die geerbten 5 000 konsumieren. Investiert er in die Kapitalanlage, stünden ihm nur $5\,000 - 176,98 = 4\,823,02$ zur Verfügung, weshalb er sich jetzt für die Nullalternative entscheidet. Der nachstehende Finanzplan zeigt, dass bei einer Kreditaufnahme in $t=0$ von $4\,823,02$ der Kredit aus den Rückflüssen der Investition gerade getilgt werden kann.

t	0	1	2
Startkapital	5 000		
Z_t	-5 000	0	6 050
K_t	[4 823,02]	[5 401,79]	[0]
Til_t		0	-5 401,79
Zinsen _t		-578,76	-648,21
C_t	4 823,02	0	0

• Endwertstreber

Beim »Endwertstreber« verändert sich im Vergleich zum vollkommenen Kapitalmarkt nichts, da hier bis $t=2$ nur Geld angelegt wird und sich der Habenzins nicht verändert hat. Es ist weiterhin die Investition in die Kapitalanlage vorteilhaft.

Aufgabe 3 Ertragsteuerparadoxon

(15 Punkte)

Nach dem von Dieter Schneider »entdeckten« Ertragsteuerparadoxon, kann eine vor Ertragsteuern unvorteilhafte Investition bei Einbeziehung der Erfolgsteuern und tatsächlich zu leistenden Steuerzahlungen, nach Erfolgsteuern vorteilhaft werden.

- a) Nennen Sie die zentralen Ursachen für das Entstehen derartiger, volkswirtschaftlich nicht erwünschter Ertragsteuerparadoxa. (5 Punkte)
- b) Mit Anwendung der »Kapitalbindungsänderungs-Abschreibung« – auch »interne-Zinsfuß-Abschreibung« genannt – lassen sich die unerwünschten Ertragsteuerparadoxon-Fälle vermeiden. Erläutern Sie diese besondere Abschreibungsform an nachfolgendem Beispiel und ermitteln Sie die Nachsteuerrendite. (10 Punkte)

t	0	1	2	3
Z_t	-3 000	0	2 000	1 760
EW_t	[3 000]	[3 288,82]	[1 605,44]	[0]
EWA_t		(+288,82)	(-1 683,38)	(-1 605,44)
BMG_t		(+288,82)	(+316,62)	(+154,56)
S_t		-144,41	-158,31	-77,28
$Z_{s,t}$	-3 000	-144,41	1 841,69	1 682,72

Z = Zahlungsüberschüsse, EW = Ertragswert, EWA = Ertragswertabschreibung, BMG = steuerliche Bemessungsgrundlage, S = Steuerzahlung

Der Kapitalwert vor Steuern beträgt -24,79 bei einem Zinssatz von 10%. Der Kapitalwert nach Steuern beträgt -13,47.

LÖSUNG

- a) Wesentliche Ursachen für das Entstehen von Ertragsteuerparadoxa sind steuerlich ungleiche Behandlungen von Alternativen. Zum Beispiel wird die steuerliche Bemessungsgrundlage bei festverzinslichen Anlagen anders ermittelt (zahlungsgleich) als bei Realinvestitionen (Periodisierung von Zahlungen). Daraus entstehen Zeiteffekte. Weitere Gründe können unterschiedliche Steuersätze (Tarifeffekte) und steuerfreie Erträge (Bemessungsgrundlageneffekte) sein.
- b) Bei der Kapitalbindungsänderungs-Abschreibung wird die Ertragswertreihe auf Basis des internen Zinsfußes ermittelt. Der interne Zinsfuß vor Steuern beträgt demnach

$$r = \frac{Z_t + EW_t}{EW_{t-1}} - 1.$$

Exemplarisch ergibt sich

$$r = \frac{Z_4 + EW_4}{EW_3} - 1 = \frac{1\,760 + 0}{1\,605,44} - 1 = 0,0963 = 9,63\%.$$

Die Kapitalbindungsänderungs-Abschreibung ist renditeneutral. Die Rendite nach Steuern beträgt

$$r_s = r \times (1 - s).$$



Der Steuersatz beträgt

$$s = \frac{S_t}{BMG_t} = \frac{S_1}{BMG_1} = \frac{144,41}{288,82} = 0,5 = 50\%.$$

Die Rendite nach Steuern ergibt dann

$$r_s = 0,0963 \times (1 - 0,5) = 0,0482 = 4,82\%.$$

Probe:

$$B_0^{r_s} = -\frac{144,41}{1,0482} + \frac{1\,841,69}{1,0482^2} + \frac{1\,682,72}{1,0482^3} \approx 3\,000.$$



Aufgabe 4 *Optimales Investitionsprogramm*

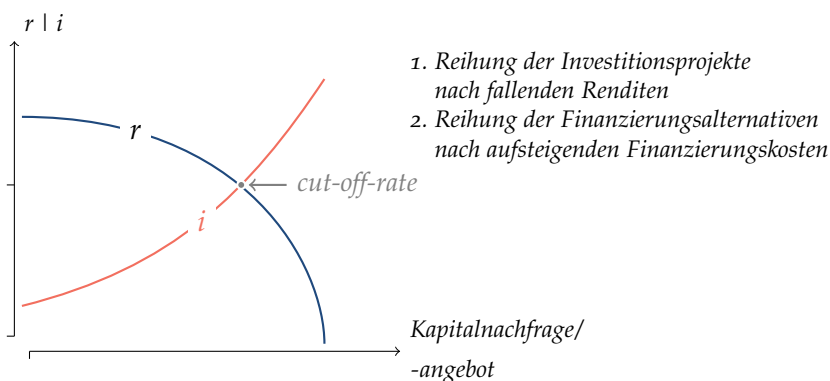
(15 Punkte)

Das optimale Investitionsprogramm eines Unternehmens kann in vereinfachter Form mit dem sog. Dean-Modell ermittelt werden.

- a) Erläutern Sie die Grundstruktur des Dean-Modells. Veranschaulichen Sie Ihre Erläuterung mit einer graphischen Darstellung! (10 Punkte)
- b) Unter welchen Gegebenheiten versagt das Dean-Modell bei der Ermittlung des optimalen Investitionsprogramms? (5 Punkte)

LÖSUNGa) *Dean-Modell*

- Das Dean-Modell beschreibt eine Vorgehensweise zur simultanen Investitions- und Finanzplanung auf dem unvollkommenen und/oder beschränkten Kapitalmarkt.
- Zunächst werden alle Handlungsalternativen nach fallenden Renditen gereiht. Dann werden alle Finanzierungsalternativen nach steigenden Kapitalkosten sortiert.
- Alle Handlungsalternativen, deren Rendite die Finanzierungskosten übersteigen, werden durchgeführt. Dazu wird eine sog. »cut-off-rate« bestimmt.
- Nachstehende Abbildung zeigt den stetigen Fall.



Bis zum Finanzierungszinssatz auf Höhe des Schnittpunkts der beiden Kurven ist die Durchführung vorteilhaft. Der Schnittpunkt ergibt die sog. »cut-off-rate«. Ermittelt man die Kapitalwerte der Investitionsprojekte bzw. der Finanzierungsalternativen auf Basis der cut-off-rate, erhält man für alle im optimalen Investitionsprogramm enthaltenen Investitionsprojekte und Finanzierungsalternativen einen positiven Kapitalwert.

- b) Das Dean-Modell führt nur im Einperiodenfall und bei beliebig teilbaren oder finanzierungskongruenten Investitionsprojekten zum optimalen Ergebnis. Insbesondere im Mehrperiodenfall, wenn Rückflüsse die frühzeitige Tilgung vergleichsweise teurer Finanzierungsalternativen ermöglicht, liefert die Vorgehensweise von Dean nicht zwingend das optimale Ergebnis.



Aufgabe 5 Berücksichtigung von Unsicherheit

(15 Punkte)

- a) Die Kollegen M und S sind sich uneinig:
- M behauptet, bei unsicheren Investitionsrückflüssen sind zur korrekten Risikoüberprüfung die Erwartungswerte mit dem sicheren Zins zu diskontieren.
 - S ist skeptisch. Er glaubt, dies führt bei positiven Rückflüssen und einem risikoaversen Investor zu einem zu geringen Kapitalwert.
- Nehmen Sie zu beiden Aussagen Stellung. (8 Punkte)
- b) S bietet ein Spiel an. Je nach Abschneiden des BBC Bayreuth in der aktuellen Saison (Playoffs, Klassenerhalt, Abstieg) zahlt er drei Jahre lang 600 (Wahrscheinlichkeit: 50%), 560 (Wahrscheinlichkeit: 25%) oder 350 (Wahrscheinlichkeit: 25%). Welchen gerade noch ökonomisch begründbaren Einsatz ist M bereit zu zahlen, wenn er extrem risikofreudig ist? Wie lautet dann der risikoangepasste Zinssatz? Der sichere Zinssatz beträgt 10%. (7 Punkte)

LÖSUNGa) *Stellungnahme zu den Aussagen*• *Behauptung des M*

Die Behauptung ist falsch, da die Erwartungswerte mit dem risikoangepassten Zins diskontiert werden müssen. Entweder werden sichere Zahlungen (Sicherheitsäquivalente) mit dem risikolosen Zins oder unsichere Zahlungen (Erwartungswert) mit dem risikoangepassten Zins diskontiert. Andernfalls werden »Äpfel mit Birnen verglichen«.

• *Behauptung des S*

Bei einem risikoaversen Investor ist der Risikozuschlag positiv, das bedeutet, dass der risikoangepasste Zins über dem risikolosen Zins liegt. Wird der Erwartungswert mit dem sicheren Zinssatz diskontiert (der niedriger ist als der risikoangepasste Zins), dann fällt der Kapitalwert zu hoch aus (nicht zu gering). Die Aussage ist also falsch.

b) *Bestimmung des Einsatzes und des risikoangepassten Zinssatzes*

Bei extremer Risikofreude entspricht das Sicherheitsäquivalent der höchst möglichen Auszahlung, hier 600. Diskontiert man diesen – einer sicheren Zahlung äquivalenten – Betrag mit dem risikolosen Zins über drei Perioden, erhält man

$$B_0 = 600 \times \frac{\overbrace{1,1^3 - 1}^{2,4869}}{1,1^3 \times 0,1} = 1\,492,14.$$

Der Erwartungswert der Auszahlungen beträgt

$$E(z) = 600 \times 0,5 + 560 \times 0,25 + 350 \times 0,25 = 527,50.$$

Für den Risikozuschlag muss jetzt gelten

$$1\,492,14 = 527,50 \times \frac{(1 + 0,1 + rz)^3 - 1}{(1 + 0,1 + rz)^3 \times (0,1 + rz)}$$

Die Bestimmung von rz kann durch Substitution oder einem Näherungsverfahren wie etwa dem Newton-Verfahren gelöst werden. Die Studierenden hatten zur Lösung



der Klausur einen Taschenrechner zur Verfügung, mit dem sich interne Zinsfüße berechnen ließen. Der mit der Zielwertsuche in Excel bestimmte risikoangepasste Zinssatz beträgt 3%. Der Risikoabschlag beträgt demnach $0,1 - 0,03 = 0,07 = 7\%$.







Aufgabe 1 Auswahlentscheidungen

(20 Punkte)

a) Einem Investor stehen zwei sich gegenseitig ausschließende Realinvestitionen A und B sowie eine Kapitalmarktanlage (KMA) zur Verfügung. Es gilt:

- C_0^A : Kapitalwert der Investition vor Steuern
- C_0^{A-B} : Kapitalwert der Differenzinvestition A-B vor Steuern
- C_0^{B-A} : Kapitalwert der Differenzinvestition B-A vor Steuern
- i : Kapitalmarktzins vor Steuern (> 0)
- r_B^A, r_B^B : Baldwin-Rendite vor Steuern bei angepasster Laufzeit und angepassten Anschaffungskosten
- SUM^B : nicht diskontierte Summe der Zahlungsüberschüsse vor Steuern

Die Superskripte repräsentieren die jeweilige Realinvestition!

Wenn der Investor an der Kapitalwertmaximierung interessiert ist, welche Investition wird er in einer Welt ohne Steuern ausführen (A, B oder KMA; das »?« steht für nicht genügend Informationen für eine Entscheidung)? Kreuzen Sie die entsprechende Alternative an und begründen Sie Ihre Entscheidung *kurz!*

#	Situation	A	B	KMA	?
1.	$r_B^B > i > r_B^A$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	$C_0^A > SUM^B > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	$r_B^B > r_B^A > i$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	$C_0^{A-B} > 0$ und $C_0^A > 0$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	$C_0^{B-A} < 0$ und $C_0^A > 0$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(10 Punkte)

LÖSUNG

- Da die Baldwin-Rendite der Realinvestition B den Kapitalmarktzins übersteigt, ist Realinvestition B vorzuziehen. Ist die Baldwin-Rendite größer als der Kapitalmarktzins, ist der Kapitalwert positiv. Der Kapitalmarktzins ist annahmegemäß positiv.
- Der Kapitalwert von Investition A ist zwar positiv, allerdings liegen keine Informationen über den Kapitalwert von Investition B vor. Die Informationen reichen für eine Investitionsentscheidung nicht aus. Beispiel, bei dem der Kapitalwert von Investition A größer ist als die Summe der nichtdiskontierten Zahlungsüberschüsse von B, aber der Kapitalwert von B größer ist als der Kapitalwert von A ($i = 10\%$):

t	0	1	2	3	4	Σ
Z_t^A	-10	20	0	0	-11	-1

$$C_0^A = -10 + \frac{20}{1,1} - \frac{11}{1,1^4} = 0,67$$

t	0	1	2	3	4	Σ
Z_t^B	-10	20	0	0	-9,5	0,5



$$C_0^B = -10 + \frac{20}{1,1} - \frac{9,5}{1,1^4} = 1,69$$

3. Da der Kapitalmarktzins kleiner ist als die Baldwin-Rendite und zusätzlich die Baldwin-Rendite von Investition B die Baldwin-Rendite von Investition A übersteigt, ist Investition B vorteilhaft.
4. Der Kapitalwert der Differenzinvestition ist positiv, zusätzlich ist der Kapitalwert von A positiv. Investition A wird durchgeführt.
5. Ist der Kapitalwert von B negativ, ist A vorzuziehen. Ist der Kapitalwert von B positiv, so muss, um die Bedingung $C_0^{B-A} < 0$ zu erfüllen, der Kapitalwert von A größer sein als der Kapitalwert von B. Investition A wird durchgeführt.





b) Einem Investor bietet sich die Möglichkeit, in die Realinvestition A oder in eine Kapitalmarktanlage (KMA) zu investieren. Es gilt:

- A_0 : Anschaffungsauszahlung
- BW^{EWA} : Barwert der Ertragswertabschreibung (diskontiert mit dem Zinssatz nach Steuern)
- BW^{AfA} : Barwert der (linearen) Abschreibung (diskontiert mit dem Zinssatz nach Steuern)
- C_0 : Kapitalwert vor Steuern
- EW : Ertragswert der Zahlungsüberschüsse vor Steuern
- EW_s : Ertragswert der im Rahmen eines einfachen Gewinnsteuersystems mit linearer Abschreibung ermittelten Zahlungsüberschüsse nach Steuern

Der zugrundeliegende Steuersatz sei positiv. Markieren Sie in der nachstehenden Tabelle, welche Alternative der Investor vor bzw. nach Steuern durchführen sollte, wenn er Kapitalwertmaximierung anstrebt. (A, KMA; das »?« steht für nicht genügend Informationen für eine Entscheidung). Sofern nichts Anderes angegeben, liegt ein einfaches Gewinnsteuersystem vor! Begründen Sie Ihre Entscheidung *kurz!* (10 Punkte)

#	Situation	vor Steuern			nach Steuern		
		A	KMA	?	A	KMA	?
1.	$EW_s > EW > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	$EW > A_0$ und $BW^{EWA} < BW^{AfA}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	$BW^{EWA} > BW^{AfA}$ und $EW > A_0$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	$C_0 > 0$, bei Cash-Flow-Besteuerung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	$C_0 < 0$ und $EW_s > A_0$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LÖSUNG

- Unabhängig von einer Welt mit oder ohne Steuern, kann allein auf Basis des Ertragswerts keine Entscheidung getroffen werden. Es muss zusätzlich die Anschaffungsauszahlung in $t=0$ bekannt sein, um eine Entscheidung treffen zu können.
- Da der Ertragswert vor Steuern die Anschaffungsauszahlung übersteigt, ist der Kapitalwert vor Steuern positiv, A ist damit vorteilhaft. Da der Barwert der Ertragswertabschreibung kleiner ist als der Barwert der Abschreibung, tritt das Steuerparadoxon auf. Das bedeutet, dass der Kapitalwert nach Steuern größer ist als der Kapitalwert vor Steuern. Da der Kapitalwert vor Steuern größer null ist, muss auch der Kapitalwert nach Steuern größer null sein. Handlungsalternative A ist demnach vorteilhaft.

Ein Beispiel, $i = 10\%$, $s = 50\%$, $i_s = 5\%$

t	0	1	2	3
Z_t	-90	1	11	110
EW_t	[92,64]	[100,91]	[100]	0
EWA_t		(+8,26)	(-0,91)	(-100)



Der Kapitalwert vor Steuern beträgt

$$C_0 = -A_0 + EW_0 = -90 + 92,64 = 2,64 > 0.$$

Der Barwert der Ertragswertabschreibungen diskontiert mit dem Zinssatz nach Steuern ergibt

$$B_0^{EWA} = -\frac{8,26}{1,05} + \frac{0,91}{1,05^2} + \frac{100}{1,05^3} = 79,34.$$

Der Barwert der linearen Abschreibung beträgt

$$B_0^{AfA} = 30 \times \frac{1,05^3 - 1}{1,05^3 \times 0,05} = 81,70.$$

Vorsicht: In den Finanzplänen sind Abschreibungen immer mit negativem Vorzeichen ausgewiesen. Es geht hier aber um den Betrag der Abschreibung. Insofern ergeben die Barwerte der Abschreibungen einen positiven Betrag.

Die Zahlungsreihe nach Steuern ergibt

t	0	1	2	3
Z_t	-90	1	11	110
AfA_t		(-30)	(-30)	(-30)
BMG_t		(-29)	(-19)	(80)
S_t	+14,50	+9,50	-40	
$Z_{s,t}$	-90	15,50	20,50	70

Der Kapitalwert nach Steuern beträgt demnach

$$C_{0,s} = -90 + \frac{15,50}{1,05} + \frac{20,50}{1,05^2} + \frac{70}{1,05^3} = 9,82 > 0.$$

Der Kapitalwert nach Steuern ist größer als der Kapitalwert vor Steuern.

Es lässt sich kein Beispiel konstruieren, bei dem der Kapitalwert vor Steuern positiv ist und nach Steuern negativ ist und $BW^{EWA} < BW^{AfA}$ erfüllt ist.

- Da der Ertragswert vor Steuern die Anschaffungsauszahlung übersteigt, ist der Kapitalwert positiv, A ist damit vorteilhaft. Der Kapitalwert nach Steuern ist kleiner als der Kapitalwert vor Steuern, da der Barwert der Ertragswertabschreibung den Barwert der Abschreibung übersteigt. Es ist nicht klar, ob der Kapitalwert nach Steuern so weit niedriger als der Kapitalwert vor Steuern, dass der Kapitalwert nach Steuern negativ wird. Es kann deshalb keine Aussage getroffen werden.
- Im Fall der Cash-Flow-Steuer gilt die Beziehung $C_{0,s} = (1 - s) \times C_0$, d. h., der Kapitalwert nach Steuern ist eine Lineartransformation des Kapitalwerts vor Steuern. Da der Kapitalwert vor Steuern positiv ist, muss auch der Kapitalwert nach Steuern positiv sein. In beiden Fällen ist somit A vorteilhaft.
- Da der Kapitalwert vor Steuern negativ ist, ist im Fall ohne Steuern die Kapitalmarktanlage vorzuziehen. Der Ertragswert nach Steuern übersteigt die Anschaffungsauszahlung im Fall nach Steuern, A ist deshalb vorteilhaft.

Aufgabe 2 Immobilienbewertung

(20 Punkte)

Sigmar von Offerdingen (S) möchte in der Bayreuther Altstadt eine Immobilie zu Investitionszwecken erwerben. Von seinem Makler weiß er, dass die zahlungsgleichen Mieterträge pro Jahr 12 000 EUR betragen. Die zahlungsgleichen Betriebskosten, die nicht auf die Mieter umgelegt werden können, betragen 2 500 EUR pro Jahr. S veräußert die Immobilie nach 5 Jahren für 90 000 EUR. Alternativ kann S sein Eigenkapital zu 10% am Kapitalmarkt anlegen. S verfügt über ausreichend Eigenmittel. Der Kapitalmarkt ist vollkommen und unbeschränkt. Es wird angenommen, dass alle Zahlungen nachschüssig am Jahresende anfallen.

- Ermitteln Sie den Grenzpreis vor Steuern, den S maximal bereit ist, für die Immobilie zu zahlen, wenn sein Planungshorizont 5 Jahre beträgt! (3 Punkte)
- Wäre S bereit, nach Steuern für die Immobilie 80 000 EUR zu zahlen, wenn sein Steuersatz 30% beträgt, sein Planungshorizont 5 Jahre beträgt, die jährlichen Abschreibungen 4 000 EUR betragen und ein einfaches Gewinnsteuersystem unterstellt wird? Der Veräußerungsgewinn in $t = 5$ ist steuerpflichtig. (14 Punkte)
- Stellt der ermittelte Wert aus b) den Grenzpreis von S nach Steuern dar? Begründen Sie Ihre Antwort und gehen Sie dabei explizit auf die Wirkungen der Abschreibungen ein! (3 Punkte)

LÖSUNG

a) Grenzpreis vor Steuern

Der Finanzplan (war nicht verlangt) lautet:

t	0	1	2	3	4	5
Mieteinzahlungen		12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
Betriebskosten		-2 500	-2 500	-2 500	-2 500	-2 500
Veräußerungspreis						90 000
Z_t		9 500	9 500	9 500	9 500	99 500

Demnach beträgt der Ertragswert und damit der Grenzpreis

$$EW_0 = 9\,500 \times \underbrace{\frac{1,1^5 - 1}{1,1^5 \times 0,1}}_{3,7908} + \frac{90\,000}{1,1^5} = 91\,895,52.$$

- b) Nach Steuern würde S einen Preis von 80 000 EUR akzeptieren, wenn der Ertragswert gleich hoch oder höher ausfällt, da dann Indifferenz vorliegt bzw. der Kapitalwert positiv wäre. Der Veräußerungsgewinn (VÄG) in $t = 5$ ergibt sich aus der Differenz des Veräußerungspreises und dem Restbuchwert, mithin

$$VÄG = 90\,000 - (80\,000 - 5 \times 4\,000) = 30\,000.$$



Der Finanzplan lautet jetzt

t	0	1	2	3	4	5
Anschaffungskosten	-80 000					
Mieteinzahlungen		12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
Betriebskosten		-2 500	-2 500	-2 500	-2 500	-2 500
Restbuchwert	[80 000]	[76 000]	[72 000]	[68 000]	[64 000]	[60 000]
Abschreibungen		(-4 000)	(-4 000)	(-4 000)	(-4 000)	(-4 000)
Veräußerungspreis						90 000
Veräußerungsgewinn						(30 000)
Gewinn		(5 500)	(5 500)	(5 500)	(5 500)	(35 500)
S_t		-1 650	-1 650	-1 650	-1 650	-10 650
$Z_{s,t}$	-80 000	7 850	7 850	7 850	7 850	88 850

Der Ertragswert nach Steuern bei einem Zinssatz nach Steuern von $i_s = 0,1 \times (1 - 0,3) = 0,07$ beträgt dann

$$EW_{0,s} = 7\,850 \times \underbrace{\frac{1,07^4 - 1}{1,07^4 \times 0,07}}_{3,3872} + \frac{88\,850}{1,07^5} = 89\,938,34.$$

S wäre bereit, den Preis von 80 000 EUR zu bezahlen, da der Kapitalwert positiv ist.

- c) Der in b) errechnete Wert stellt den Grenzpreis unter den gegebenen Bedingungen dar. Insbesondere unter der Bedingung, dass die Abschreibungen unabhängig von den Anschaffungskosten (= Grenzpreis) konstant 4 000 EUR betragen. In der Realität steigt das Abschreibungspotenzial mit der Höhe des Grenzpreises. Ein höherer Grenzpreis induziert ein höheres Abschreibungspotenzial, das wiederum höhere Steuerersparnisse garantiert. Höhere Steuerersparnisse führen wiederum zu einem höheren Grenzpreis.

Aufgabe 3 *Investitionsrechnung mit Gewinnen*

(20 Punkte)

Ein Investor überlegt, in $t=0$ in eine Maschine mit einer betriebsgewöhnlichen Nutzungsdauer von 3 Jahren zu investieren. Diese wird linear abgeschrieben. Die sofort fälligen Anschaffungskosten ($t=0$) betragen 900 EUR. In der nachstehenden Tabelle sind die Plandaten zur Beurteilung der Investition aufgeführt:

<i>t</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Produktionsmenge (Stück)</i>	100	200	200
<i>Absatzmenge (Stück)</i>	30	250	220
<i>Verkaufspreis (EUR/Stück)</i>	10	12	14
<i>Herstellungskosten (EUR/Stück)</i>	1,50	2,00	2,50
<i>Beschaffung von Rohstoffen</i>			
<i>Beschaffungsmenge (Stück)</i>	150	180	170
<i>Stückpreis (EUR)</i>	2,00	3,00	4,00
<i>Auszahlung für Rohstoffe (EUR)</i>	300	540	680
<i>Verbrauch von Rohstoffen</i>			
<i>Verbrauchsmenge (Stück)</i>	100	200	200
<i>Stückpreis (EUR)</i>	2,00	2,75	3,85
<i>Materialkosten (EUR)</i>	200	550	770
<i>Abschreibungen (EUR)</i>	300	300	300
<i>Energie und Reparaturen (EUR)</i>	150	200	200
<i>Löhne und Gehälter (EUR)</i>	200	400	400

- Aufgrund von Prozessrisiken wird in $t=2$ eine Rückstellung in i. H. v. 100 EUR gebildet, die in $t=3$ i. H. v. 80 EUR zahlungswirksam wird.
 - Der Kapitalmarktzins beträgt 10%.
 - Die Zahlungen für Energie und Reparaturen, Löhne und Gehälter und für die Beschaffung von Rohstoffen werden in jeder Periode bar geleistet.
 - Der Planungshorizont des Investors beträgt 3 Jahre.
 - In $t=1$ und $t=2$ erfolgen die Umsatzerlöse jeweils zu 50% auf Ziel, der Rest erfolgt in bar in der jeweiligen Periode. Die Zahlungen der Zielverkäufe gehen in $t=3$ in bar ein.
 - Pro Mengeneinheit Endprodukt wird eine Mengeneinheit Rohstoff benötigt.
 - Als Verbrauchsfolgeverfahren kommt sowohl bei den Rohstoffen als auch bei den Fertigerzeugnissen die Fifo-Methode zur Anwendung.
- a) Ermitteln Sie die Zahlungsreihe und den Kapitalwert der Investition! (3 Punkte)
 - b) Ermitteln Sie die Gewinnreihe! (4 Punkte)
 - c) Zeigen Sie unter Verwendung Ihrer Ergebnisse aus a) und b), dass das Kongruenzprinzip erfüllt ist! (2 Punkte)
 - d) Ermitteln Sie die Kapitalbindung in jeder Periode! (9 Punkte)
 - e) Ermitteln Sie den Kapitalwert auf Basis der Residualgewinne! (2 Punkte)



LÖSUNG

a) Ermittlung des Kapitalwerts

Die zahlungswirksamen Umsatzerlöse (UE) betragen

$$UE_1 = 30 \times 10 \times 0,5 = 150$$

$$UE_2 = 250 \times 12 \times 0,5 = 1\,500$$

$$UE_3 = 30 \times 10 \times 0,5 + 250 \times 12 \times 0,5 + 220 \times 14 = 4\,730.$$

Forderungen aus t=0 Forderungen aus t=2

t	0	1	2	3
A_0	-900			
./. Auszahlungen Rohstoffe		300	540	680
./. Auszahlungen Energie		150	200	200
./. Auszahlungen Löhne		200	400	400
./. Auszahlung Rückstellung				80
+ Einzahlung Umsätze		150	1 500	4 730
= Summe	-900	-500	360	3 370

Auf Basis der Zahlungsreihe ergibt der Kapitalwert

$$C_0 = -900 - \frac{500}{1,1} + \frac{360}{1,1^2} + \frac{3\,370}{1,1^3} = 1\,474,91.$$

Die Summe der Zahlungsüberschüsse beträgt

$$SUM^Z = -900 - 500 + 360 + 3\,370 = 2\,330. \tag{1}$$

b) Ermittlung der Gewinnreihe

- Ermittlung des Rohstoffverbrauchs (Materialkosten; Die Werte sind in der Aufgabenstellung gegeben. Die nachfolgenden Ausführungen dienen dazu, die angegebenen Werte nachvollziehen zu können.)

- In $t=1$ werden 150 Stück Rohstoffe zu 2 EUR je Stück beschafft und 100 Stück für die Produktion verbraucht. Demnach liegen 50 noch auf Lager. Der wertmäßige Rohstoffverbrauch in $t=1$ beträgt

$$Rohstoffverbrauch_1 = 100 \times 2 = 200.$$

- In $t=2$ werden 180 Stück zu je 3 EUR beschafft und 200 verbraucht. Es liegen dann noch 30 Stück auf Lager. Da fifo gilt, werden 50 aus $t=1$ und 150 aus $t=2$ verbraucht, der wertmäßige Verbrauch in $t=2$ beträgt

$$Rohstoffverbrauch_2 = 50 \times 2 + 150 \times 3 = 550.$$

- In $t=3$ werden die restlichen 30 Stück aus $t=2$ und 170 aus $t=3$ verbraucht. Demnach beträgt der wertmäßige Verbrauch in $t=3$

$$Rohstoffverbrauch_3 = 30 \times 3 + 170 \times 4 = 770.$$

- Die in der Aufgabenstellung angegebenen Stückpreise für die verbrauchten Rohstoffe in $t=2$ und $t=3$ berechnen sich wie folgt:



$t = 2$: Verbraucht werden 50 Stück aus $t = 1$ und 150 Stück aus $t = 2$:

$$\frac{50 \times 2 + 150 \times 3}{200} = 2,75.$$

$t = 3$: Verbraucht werden 30 Stück aus $t = 2$ und 170 Stück aus $t = 3$:

$$\frac{30 \times 3 + 170 \times 4}{200} = 3,85.$$

• Ermittlung der Bestandsveränderungen

- In $t = 1$ werden 100 Stück produziert und 30 Stück abgesetzt. Die verbleibenden 70 Stück werden mit den Herstellungskosten pro Stück von 1,50 EUR bewertet. Der wertmäßige Bestand an Fertigerzeugnissen in $t = 1$ beträgt dann $70 \times 1,5 = 105$ und entspricht der Bestandsveränderung.
- In $t = 2$ werden 200 produziert und 250 abgesetzt. Der Lagerbestand sinkt um 50 Stück. Der Lagerbestand beträgt noch 20, bewertet mit $20 \times 2,0 = 40$. Die Bestandsveränderung beträgt demnach $40 - 105 = -65$.
- In $t = 3$ beträgt der Lagerbestand null. Es werden 200 Stück produziert und 220 Stück verkauft (dazu müssen 20 Stück aus dem Lager entnommen werden). Die Bestandsveränderung beträgt demnach $0 - 40 = -40$.

t	0	1	2	3
+ Umsatzerlöse		300	3 000	3 080
./. Rohstoffverbrauch		200	550	770
+ Bestandsveränderung FE		105	-65	-40
./. Abschreibungen		300	300	300
./. Energiekosten		150	200	200
./. Lohnkosten		200	400	400
./. Rückstellung			100	-20
= Gewinn		-445	1 385	1 390

c) Die Summe der Gewinne beträgt

$$SUM^G = -445 + 1\,385 + 1\,390 = 2\,330.$$

und entspricht der Summe der Zahlungsüberschüsse (siehe Gleichung (1) auf Seite (9)). Das Kongruenzprinzip ist erfüllt.



d) Ermittlung der Kapitalbindung

t	0	1	2	3
Gewinn		-445	1 385	1 390
<i>Auszahlung/kein Aufwand</i>				
+ • Anschaffungsauszahlung	900	600	300	0
+ • RHB		100	90	0
+ • FE		105	40	0
<i>Ertrag/keine Einzahlungen</i>				
+ • Forderungen aus L. u. L.		150	1 650	0
+ • Rückstellung				0
<i>Aufwand/keine Auszahlung</i>				
./. • Rückstellung			100	
= KB gesamt	900	955	1 980	0
./. Zinsen		90	95,50	198
= Residualgewinn		-535	1 289,50	1 192

e) Bestimmung des Barwerts der Residualgewinne: Der Barwert der Residualgewinne entspricht dem Kapitalwert und beträgt

$$BW^{RG} = -\frac{535}{1,1} + \frac{1\,289,50}{1,1^2} + \frac{1\,192}{1,1^3} = 1\,474,91.$$

• Alternative Bestimmung der Kapitalbindung

Alternativ kann die Kapitalbindung durch die Bilanzen ermittelt werden.

Aktiva	Bilanz t = 0	Passiva
Maschine	900	EK 900
Summe	900	Summe 900

Aktiva	Bilanz t = 1	Passiva
Maschine	600	EK 1 105
Forderungen	150	
FE	105	
Vorräte	100	
Kasse	150	
Summe	1 105	Summe 1 105

Bei der Bilanz wurde angenommen, dass die verfügbaren liquiden Mittel nicht entnommen werden. Die Vorräte entsprechen den nicht verbrauchten Rohstoffen. Bei der Bestimmung der Kapitalbindung muss der Kassenbestand deshalb vom Eigenkapital abgezogen werden. Die Kapitalbindung beträgt

$$KB_1 = EK_1 - Kasse_1 = 1\,105 - 150 = 955.$$



<i>Aktiva</i>	<i>Bilanz t = 2</i>	<i>Passiva</i>	
Maschine	300	EK	3 630
Forderungen	1 650	Rückstellungen	100
FE	40		
Vorräte	90		
Kasse	1 650		
<i>Summe</i>	<u>3 730</u>	<i>Summe</i>	<u>3 730</u>

Analog zu $t = 1$ beträgt die Kapitalbindung in $t = 2$

$$KB_2 = EK_2 - Kasse_2 = 3\,630 - 1\,650 = 1\,980.$$

<i>Aktiva</i>	<i>Bilanz t = 3</i>	<i>Passiva</i>	
Maschine	0	EK	6 380
Forderungen	0		
FE	0		
Vorräte	0		
Kasse	6 380		
<i>Summe</i>	<u>6 380</u>	<i>Summe</i>	<u>6 380</u>

Da die Aktivseite nur noch aus liquiden Mitteln besteht und kein Fremdkapital vorhanden ist, beträgt die Kapitalbindung null.

Aufgabe 1 Ermittlung von Käufergrenzpreisen

(20 Punkte)

Gegeben sei ein Unternehmen mit den nachstehenden künftigen Zahlungsüberschüssen: $t=0$: 0 EUR, $t=1$: 0 EUR, $t=2$: 30 EUR, $t=3$: 200 EUR. Nach $t=3$ fallen keine Zahlungen mehr an. Der Kapitalmarktzins vor Steuern beträgt 10%, der Steuersatz beträgt 50%.

- Ermitteln Sie den Grenzpreis des Käufers vor Steuern! (2 Punkte)
- Ermitteln Sie den Grenzpreis des Käufers nach Steuern, wenn der Grenzpreis linear über drei Perioden abgeschrieben wird! Runden Sie Zwischenergebnisse kaufmännisch auf vier Nachkommastellen! (10 Punkte)
- Interpretieren Sie Ihre Ergebnisse aus a) und b)! Welches »Phänomen« liegt vor? Zeigen Sie anhand dieses konkreten Beispiels, dass dieses »Phänomen« unter den gegebenen Annahmen auftreten muss! (8 Punkte)

LÖSUNG

a) Der Grenzpreis vor Steuern beträgt

$$EW_0 = \frac{0}{1,1} + \frac{30}{1,1^2} + \frac{200}{1,1^3} = 175,06.$$

b) Ermittlung des Grenzpreises nach Steuern

Der Finanzplan ist nützlich, um die Ausgangsformel zur Berechnung des Grenzpreises zu ermitteln:

t	0	1	2	3
Z_t	$-GP$	0	30	200
AfA_t		$\left(-\frac{GP}{3}\right)$	$\left(-\frac{GP}{3}\right)$	$\left(-\frac{GP}{3}\right)$
BMG_t		$\left[0 - \frac{GP}{3}\right]$	$\left[30 - \frac{GP}{3}\right]$	$\left[200 - \frac{GP}{3}\right]$
S_t		$-0,5 \times \left(0 - \frac{GP}{3}\right)$	$-0,5 \times \left(30 - \frac{GP}{3}\right)$	$-0,5 \times \left(200 - \frac{GP}{3}\right)$
$Z_{s,t}$	$-GP$	$0,5 \times \frac{GP}{3}$	$15 + 0,5 \times \frac{GP}{3}$	$100 + 0,5 \times \frac{GP}{3}$

Nimmt man die letzte Zeile des Finanzplans und löst nach GP auf, erhält man mit einem Zinssatz nach Steuern von $i_s = 0,1 \times (1 - 0,5) = 0,05$

$$GP = \frac{0,5 \times \frac{GP}{3}}{1,05} + \frac{15 + 0,5 \times \frac{GP}{3}}{1,05^2} + \frac{100 + 0,5 \times \frac{GP}{3}}{1,05^3}$$

$$= \frac{15}{1,05^2} + \frac{100}{1,05^3} + 0,5 \times \frac{GP}{3} \times \underbrace{\left(\frac{1}{1,05} + \frac{1}{1,05^2} + \frac{1}{1,05^3}\right)}_{\frac{1,05^3 - 1}{1,05^3 \times 0,05}}$$

$$GP = \frac{15}{1,05^2} + \frac{100}{1,05^3} + 0,5 \times \frac{GP}{3} \times \frac{1,05^3 - 1}{1,05^3 \times 0,05}$$

$$\frac{15}{1,05^2} + \frac{100}{1,05^3} = GP - 0,5 \times \frac{GP}{3} \times \frac{1,05^3 - 1}{1,05^3 \times 0,05}$$

$$GP = \frac{\frac{15}{1,05^2} + \frac{100}{1,05^3}}{1 - 0,5 \times \frac{1}{3} \times \underbrace{\frac{1,05^3 - 1}{1,05^3 \times 0,05}}_{2,7232}} = 183,09.$$

- c) Der Grenzpreis nach Steuern übersteigt den Grenzpreis vor Steuern (sog. Ertragsteuerparadoxon). Das Paradoxon tritt auf, wenn der Barwert der (handelsrechtlichen/steuerrechtlichen) Abschreibung den Barwert der Ertragswertabschreibung übersteigt. Der Barwert der Abschreibung (diskontiert mit dem Zinssatz nach Steuern) beträgt

$$BW^{AfA} = \frac{183,09}{3} \times \frac{1,05^3 - 1}{\underbrace{1,05^3 \times 0,05}_{2,7232}} = 166,20.$$

Ermittlung des Barwerts der Ertragswertabschreibung

t	0	1	2	3
Z _t		0	30	200
EW _t	[175,06]	[192,56]	[181,82]	[0]
EWA _t		(-17,50)	(10,74)	(181,82)

Der Barwert der Ertragswertabschreibungen (diskontiert mit dem Zinssatz nach Steuern) ergibt

$$BW^{EWA} = \frac{-17,50}{1,05} + \frac{10,74}{1,05^2} + \frac{181,82}{1,05^3} = 150,14.$$



Aufgabe 2 Optimale Nutzungsdauer

(20 Punkte)

Einem Investor bietet sich eine Investitionsalternative mit nachstehenden Anschaffungskosten (A_0), periodischen Zahlungsüberschüssen (Z_t) sowie den Resterlösen (RE_t) in den jeweiligen Perioden:

t	0	1	2	3	4
A_0	-100				
Z_t		60	35	20	10
RE_t	100	90	70	60	50

Der Kapitalmarktzins vor Steuern beträgt 10 %.

- Ermitteln Sie den Kapitalwert bei maximaler Nutzungsdauer! (2 Punkte)
- Ermitteln Sie den Kapitalwert bei optimaler Nutzungsdauer! (8 Punkte)
- Ermitteln Sie den optimalen Ersatzzeitpunkt, wenn die Investition einmal identisch ersetzt wird! (4 Punkte)
- Ermitteln Sie den optimalen Ersatzzeitpunkt, wenn die Investition beliebig oft hintereinander durchgeführt werden kann! (6 Punkte)

LÖSUNG

a) Kapitalwert bei maximaler Nutzungsdauer

$$C_0 = -100 + \frac{60}{1,1} + \frac{35}{1,1^2} + \frac{20}{1,1^3} + \frac{10 + 50}{1,1^4} = 39,48.$$

b) Kapitalwert bei optimaler Nutzungsdauer

Da die Grenznettoerlöse im Zeitablauf abnehmen, lässt sich die optimale Nutzungsdauer durch die Grenzgewinne bestimmen. Die Grenzgewinne berechnen sich durch

$$\Delta G_t = Z_t + RE_t - q \times RE_{t-1} \quad \text{mit } q = (1 + i).$$

t	0	1	2	3	4
Z_t	-100	60	35	20	10
RE_t	100	90	70	60	50
$-q \times RE_{t-1}$		-110	-99	-77	-66
ΔG_t		40	6	3	-6
$\Delta C_{0,t}$		36,36	4,96	2,25	-4,10

Die Veränderung des Kapitalwerts lässt sich durch

$$\Delta C_{0,t} = \frac{\Delta G_t}{q^t}$$

berechnen. Damit betragen die Veränderungen des Kapitalwerts jeweils

$$\Delta C_{0,1} = \frac{\Delta G_1}{q^1} = \frac{40}{1,1} = 36,36$$

$$\Delta C_{0,2} = \frac{\Delta G_2}{q^2} = \frac{6}{1,1^2} = 4,96$$

$$\Delta C_{0,3} = \frac{\Delta G_3}{q^3} = \frac{3}{1,1^3} = 2,25$$



$$\Delta C_{0,4} = \frac{\Delta G_4}{q^4} = \frac{-6}{1,1^4} = -4,10.$$

Da der Grenzkapitalwert in $t=4$ zum ersten Mal negativ wird, beträgt die optimale Nutzungsdauer 3 Perioden. Die Kapitalwerte betragen (alternativ ermittelt)

$$C_0^{n=1} = -100 + \frac{60 + 90}{1,1} = 36,36$$

$$C_0^{n=2} = 36,36 + 4,96 = 41,32$$

$$C_0^{n=3} = 36,36 + 4,96 + 2,25 = 43,57$$

$$C_0^{n=4} = 36,36 + 4,96 + 2,25 - 4,10 = 39,47. \quad (\text{Rundungsdifferenz zu a)})$$

- c) Ermittlung des optimalen Ersatzzeitpunkts, wenn die Investition einmal identisch ersetzt wird

Der Kapitalwert bei optimaler Nutzungsdauer beträgt $C_0^{n=3} = 43,57$.

t	C_0^A	C_0^N	Summe
0		43,57	43,57
1	36,36	$\frac{43,57}{1,1} = 39,61$	75,97
2	41,32	$\frac{43,57}{1,1^2} = 36,01$	77,33
3	43,57	$\frac{43,57}{1,1^3} = 32,73$	76,30
4	39,47	$\frac{43,57}{1,1^4} = 29,76$	69,23

Der optimale Ersatzzeitpunkt liegt in $t=2$. In diesem Fall beträgt der (maximale) Kapitalwert 77,33.

- d) Ermittlung des optimalen Ersatzzeitpunkts, wenn die Investition beliebig oft hintereinander durchgeführt werden kann: Zunächst muss der Kapitalwert bei optimaler Nutzungsdauer in eine Annuität umgerechnet werden

$$Ann = 43,57 \times \underbrace{\frac{1,1^3 \times 0,1}{1,1^3 - 1}}_{0,4021} = 43,57 \times 0,4021 = 17,52.$$

Der Barwert einer unendlichen Annuität beträgt dann: $\frac{17,52}{0,1} = 175,20$

t	C_0^A	C_0^N	Summe
0		175,20	175,20
1	36,36	$\frac{175,20}{1,1} = 159,27$	195,63
2	41,32	$\frac{175,20}{1,1^2} = 144,79$	186,11
3	43,57	$\frac{175,20}{1,1^3} = 131,63$	175,20
4	39,47	$\frac{175,20}{1,1^4} = 119,66$	159,13

Der optimale Ersatzzeitpunkt liegt in $t=1$. In diesem Fall beträgt der (maximale) Kapitalwert 195,63.



Aufgabe 3 *Wirkungen von Abschreibungen*

(20 Punkte)

Ein Investor plant, in ein unbebautes Grundstück zu investieren. Die Anschaffungskosten in $t=0$ betragen 1 500 EUR. Miet- oder Pächterträge sind nicht zu erwarten. Der Investor veräußert die Immobilie in $t=3$ für 1 889,57 EUR. Die Anschaffungskosten sind voll eigenfinanziert. Der Kapitalmarktzins vor Steuern beträgt 10%, der Steuersatz beträgt 40%. Es wird sofortige vollständige Verlustverrechnung unterstellt.

Ermitteln Sie

- a) den Kapitalwert der Investition vor Steuern! (2 Punkte)
- b) den Kapitalwert nach Steuern im Fall eines einfachen Gewinnsteuersystems und Endabschreibung! (4 Punkte)
- c) den Kapitalwert nach Steuern im Fall einer Sofortabschreibung der Anschaffungskosten! (4 Punkte)
- d) die interne Rendite der Investition vor Steuern! (2 Punkte)
- e) den Kapitalwert nach Steuern im Fall der »Kapitalfreisetzungsabschreibung«! (4 Punkte)
- f) den Kapitalwert nach Steuern im Fall der Ertragswertabschreibung ($i = 10\%$)! (4 Punkte)

LÖSUNG

a) Der Kapitalwert vor Steuern beträgt

$$C_0 = -1\,500 + \frac{1\,889,57}{1,1^3} = -80,34.$$

b) Finanzplan nach Steuern bei einfachem Gewinnsteuersystem und Endabschreibung (Die Erstellung des Finanzplans war nicht erforderlich, erleichtert aber die Entwicklung der Formel zur Bestimmung des Kapitalwerts nach Steuern):

t	0	1	2	3
Z_t	-1 500	0	0	1 889,57
AfA_t				(-1 500)
BMG_t		(0)	(0)	(389,57)
S_t		0	0	-155,83
$Z_{s,t}$	-1 500	0	0	1 733,74

Bei einem Zinssatz nach Steuern von $i_s = 0,1 \times (1 - 0,4) = 0,06$ beträgt der Kapitalwert nach Steuern

$$C_{0,s} = -1\,500 + \frac{1\,733,74}{1,06^3} = -44,32.$$

c) Kapitalwert bei Sofortabschreibung

Die Sofortabschreibung entspricht grundsätzlich nicht der Cash-Flow Steuer. Bei der Sofortabschreibung erhält man zwar sofort eine Steuererstattung auf die Anschaffungsauszahlung, aber man diskontiert mit dem Zinssatz nach Steuern. Bei der Cash-Flow Steuer wird mit dem Zinssatz vor Steuern diskontiert. Die Finanzpläne in beiden Fällen sind identisch und ergeben:



t	0	1	2	3
Z _t	-1 500	0	0	1 889,57
S _t	+600	0	0	-755,83
Z _{s,t}	-900	0	0	1 133,74

$$C_{0,s} = -900 + \frac{1\,133,74}{1,06^3} = 51,91.$$

Volle Punktzahl gibt es auch, wenn mit der Cash-Flow Steuer gerechnet wird, in diesem Fall erhält man

$$C_{0,s} = -900 + \frac{1\,133,74}{1,1^3} = -48,20 = -80,34 \times (1 - 0,4).$$

d) Ermittlung der internen Rendite

$$C_0 \stackrel{!}{=} 0 = \sqrt[3]{\frac{1\,889,57}{1\,500}} - 1 = 0,08.$$

e) Ermittlung des Kapitalwerts nach Steuern im Fall der »Kapitalfreisetzungabschreibung«: Dazu müssen zunächst die Ertragswerte und Ertragswertabschreibungen auf Basis der internen Rendite bestimmt werden.

t	0	1	2	3
Z _t	-1 500	0	0	1 889,57
EW _t	[1 500]	[1 620]	[1 749,60]	[0]
EWA _t		(+120)	(+129,60)	(-1 749,60)
BMG _t		(120)	(129,60)	(139,97)
S _t		-48	-51,84	-55,99
Z _{s,t}	-1 500	-48	-51,84	1 833,58

Es wird mit dem Zinssatz nach Steuern diskontiert. Man erhält

$$C_{0,s} = -1\,500 - \frac{48}{1,06} - \frac{51,84}{1,06^2} + \frac{1\,833,58}{1,06^3} = -51,91.$$

f) Ermittlung des Kapitalwerts nach Steuern im Fall der Ertragswertabschreibung (i = 10%)

t	0	1	2	3
Z _t	-1 500	0	0	1 889,57
EW _t	[1 419,66]	[1 561,63]	[1 717,79]	[0]
EWA _t		(-141,97)	(-156,16)	(1 717,79)
BMG _t		(141,97)	(156,16)	(171,78)
S _t		-56,79	-62,46	-68,71
Z _{s,t}	-1 500	-56,79	-62,46	1 820,86

$$C_{0,s} = -1\,500 - \frac{56,79}{1,06} - \frac{62,46}{1,06^2} + \frac{1\,820,86}{1,06^3} = -80,34.$$

Es resultiert das gleiche Ergebnis wie im Fall vor Steuern!





Aufgabe 1 Aussagenüberprüfung

(20 Punkte)

- a) Ein Topmanager einer berüchtigten Deutschen Großbank wirbt damit, dass sein Unternehmen nur dann investiere, wenn mindestens eine sichere Rendite von 25% zu erwarten ist. Beurteilen Sie die Aussage des Managers! (5 Punkte)
- b) Ein Politiker behauptet, dass eine Unternehmung, die aus einer Investitionsalternative »schwarze Zahlen« schreibe (Gewinne erwirtschaftet) und trotzdem nicht investiere, nicht nur unsozial, sondern auch kaufmännisch falsch handle. Hat der Politiker recht? Unterlegen Sie Ihre Argumentation durch die Bildung eines selbstgewählten einperiodigen Beispiels. (5 Punkte)
- c) Ein Finanzmanager behauptet, dass eine Fremdfinanzierung stets einer Eigenfinanzierung unterlegen ist. Er begründet dies damit, dass bei der Fremdfinanzierung Zinsen bezahlt werden müssen, die bei der Eigenkapitalfinanzierung nicht anfallen. Hat der Manager recht? Begründen Sie Ihre Antwort anhand eines selbstgewählten zweiperiodigen Beispiels. (5 Punkte)
- d) Ein Finanzierungstheoretiker behauptet Ihnen gegenüber:

»Eine Unternehmensbewertung darf ausschließlich auf Basis von Zahlungsströmen erfolgen. ›Profit is opinion, but cash is fact‹. Eine Bewertung auf Basis von Gewinngrößen kann deshalb niemals zum selben Ergebnis führen, wie eine Bewertung auf Basis von Zahlungsströmen und ist für den Zweck der zukunftsorientierten Bewertung unbrauchbar.«

Hat der Theoretiker recht? Begründen Sie Ihre Antwort!

(5 Punkte)

LÖSUNG

- a) Die Aussage des Managers ist unter Vernachlässigung des Risikos bei einem Kapitalmarktzins unter 25% nicht sinnvoll. Sofern nach der dynamischen Investitionsrechnung die Investition vorteilhaft ist, sollte unabhängig von der internen Rendite investiert werden, da die Investition dann die Vermögensposition verbessert. Es besteht die Gefahr, dass vorteilhafte Projekte nicht durchgeführt werden, wenn zusätzlich zur Unterlassungsalternative noch eine zusätzliche (höhere) »Benchmark« angesetzt wird.
- b) Die Aussage des Politikers ist falsch. Grundsätzlich hat die buchhalterische Größe Gewinn nichts mit dem investitionstheoretischen Vorteilhaftigkeitsmaß Kapitalwert zu tun. Der Begriff »schwarze Zahlen« gehört in die Kategorie der Buchhaltung. Das nachstehende, einperiodige Beispiel zeigt, dass trotz »schwarzer Zahlen« die Investition nachteilhaft ist. In $t = 0$ werden Waren angeschafft und in $t = 1$ für 1,05 verkauft. Der Kalkulationszinsfuß beträgt $i = 10\%$.

t	0	1
Z_t	-1,00	1,05

Die Anschaffungskosten i. H. v. 1 werden in $t = 0$ aktiviert, es resultiert kein Aufwand. In $t = 1$ entstehen Umsatzerlöse i. H. v. 1,05, zudem wird der Warenabgang i. H. v. 1 als Aufwand erfasst. Der Gewinn in $t = 1$ beträgt

$$\text{Gewinn} = -1 + 1,05 = 0,05.$$



Der Kapitalwert hingegen beträgt

$$\text{Kapitalwert} = -1 + \frac{1,05}{1,1} = -0,045.$$

- c) Die Aussage ist falsch. Sofern der Sollzins dem Habenzins entspricht oder in einer Welt mit Steuern Sollzinsen zu einer höheren Steuererstattung führen als Steuern auf Habenzinsen zu entrichten sind, kann die Fremdfinanzierung der Eigenfinanzierung überlegen sein. Ein Beispiel für den vollkommenen Kapitalmarkt: Es sei ein Kredit mit einem Auszahlungsbetrag von 1 000 EUR angenommen. Der Sollzinssatz entspricht dem Marktzinssatz (Habenzinssatz) von 10%. Die Tilgung erfolgt endfällig.

t	0	1	2
Auszahlung	+1 000		
Zinsen (10%)		-100	-100
Rückzahlung			-1 000
Zahlungsreihe	+1 000	-100	-1 100

Der Kapitalwert des Kredits beträgt

$$C_0^{\text{Kredit}} = +1\,000 - \frac{100}{1,1} - \frac{1\,100}{1,1^2} = 0.$$

Der Kapitalwert des Kredits beträgt null. Daraus folgt, dass eine Kreditfinanzierung nicht die Vermögensposition des Investors beeinflusst, wenn die Zinszahlung auf Basis des Marktzinssatzes bemessen wird. Anders ausgedrückt: Auf dem vollkommenen Kapitalmarkt beträgt der Kapitalwert von Krediten – unabhängig von der Tilgungsstruktur – null.

Ein weiteres Beispiel könnte man mit Steuern anführen. Angenommen, der Kredit über 1 000 wird zu 10% aufgenommen. Die Sollzinsen sind steuerlich abzugsfähig und generieren eine Entlastung von 50% (der Regelsteuersatz beträgt 50%) während Habenzinsen nur mit 25% besteuert werden. Bei einem Diskontierungssatz von $(1 + 0,1 \times (1 - 0,25)) = 1,075$ beträgt der Kapitalwert des Kredits

t	0	1	2
Auszahlung	+1 000		
Zinsen (10%)		-100	-100
Steuererstattung (50%)		+50	+50
Rückzahlung			-1 000
Zahlungsreihe	+1 000	-50	-1 050

$$C_0^{\text{Kredit}} = +1\,000 - \frac{50}{1,075} - \frac{1\,050}{1,075^2} = 44,89.$$

Der Kapitalwert ist positiv, was bedeutet, dass die Fremdfinanzierung der Eigenfinanzierung überlegen ist.

- d) Bei absoluter Betrachtung entspricht der Barwert der Zahlungsreihe nicht dem Barwert der Gewinnreihe. Wenn jedoch der Barwert der Gewinnreihe nicht auf Basis des absoluten Gewinns, sondern auf Basis des zinskorrigierten Gewinns erfolgt, so



entspricht der Kapitalwert der Zahlungsreihe dem Barwert des zinskorrigierten Gewinns. Dieser Zusammenhang wird als Preinreich-Lücke-Theorem bezeichnet. Voraussetzung dafür ist, dass das Kongruenzprinzip erfüllt ist, d. h., die Summe der Zahlungsreihe muss der Summe der Gewinnreihe entsprechen. Es ist demnach möglich, auf Basis von Gewinngrößen einen Unternehmenswert zu bestimmen, der dem Wert auf Basis von Zahlungen entspricht, jedoch muss hierfür die Größe »Gewinn« um die Zinsen auf die Kapitalbindung angepasst werden.





Aufgabe 2 Grenzpreise

(20 Punkte)

Kaiser Franz ist seit jeher begeisterter Biertrinker. Sein bester Freund – Pep der Große – hat eine in Stuttgart ansässige Brauerei, die Schwaben-Power GmbH, aufgetan. Die Brauerei erfordert zwar eine höhere Investition, Pep ist aber der festen Überzeugung, dass das Bier aufgrund des neuartigen Geschmacks und der hochwertigen Inhaltsstoffe den Freistaat Bayern wie im Flug erobern wird. Daher empfiehlt Pep seinem Freund Franz, die Brauerei käuflich zu erwerben.

Kaiser Franz ist ein vorsichtiger Geschäftsmann. Nach einer eingehenden Due Dilligence-Prüfung erwartet er die folgenden Zahlungsüberschüsse (Z_t) (in EUR):

t	1	2	3
Z_t	10 000	5 000	3 000

Der Kalkulationszinsfuß beträgt 10%.

- Wäre Kaiser Franz dazu bereit, einen Kaufpreis von 15 400 EUR zu bezahlen, wenn Steuern vernachlässigt werden und der Planungshorizont von Kaiser Franz 3 Jahre beträgt? (2 Punkte)
- Nun sind Steuern in einem einfachen Gewinnsteuersystem zu berücksichtigen. Wäre Kaiser Franz nun bereit, einen Preis von 15 400 EUR zu bezahlen, wenn der Grenzpreis über drei Perioden abzuschreiben wäre und der Steuersatz 40% beträgt? (10 Punkte)
- Nach der Konsultierung eines Steuerberaters erwidert dieser, ein Planungshorizont von drei Perioden sei unrealistisch. Aufgrund des fortgeschrittenen Alters von Kaiser Franz wäre stattdessen ein Planungshorizont von 15 Jahren mit anschließender Veräußerung zweckmäßig. Gehen Sie hierfür davon aus, dass die Zahlungsüberschüsse ab der vierten Periode jährlich um 12% steigen und in $t=4$ der Startwert (erstes Glied der geometrisch wachsenden Reihe) 2 500 EUR beträgt. In $t=15$ beträgt der Resterlös der Unternehmung 5 000 EUR. Welchen Grenzpreis wäre Kaiser Franz nun bereit maximal zu bezahlen, wenn Steuern zu vernachlässigen sind? (5 Punkte)
- Wie würde sich das Resultat aus c) verändern, wenn die Wachstumsrate 10% betragen würde? (3 Punkte)

LÖSUNG

- a) Der Grenzpreis vor Steuern entspricht dem Ertragswert der Zahlungsreihe, da Kaiser Franz bei diesem Wert gerade indifferent zwischen Kauf und Unterlassung ist. Anders ausgedrückt: Zahlt Kaiser Franz einen Grenzpreis $i. H. v. EW_0$ ist der Kapitalwert der Investition null

$$EW_0 = \frac{10\,000}{1,1} + \frac{5\,000}{1,1^2} + \frac{3\,000}{1,1^3} = 15\,477,08.$$

Kaiser Franz würde einen Grenzpreis von 15 400 EUR akzeptieren, da der Kapitalwert der Investition positiv wäre.

- b) Gesucht ist der Grenzpreis, der wiederum von sich selbst abhängt, da er sich durch die Steuererstattung auf die Abschreibung erhöht. Die Abhängigkeiten werden im Finanzplan augenscheinlich:

t	0	1	2	3
Z_t	$-GP$	10 000	5 000	3 000
AfA_t		$\left(-\frac{GP}{3}\right)$	$\left(-\frac{GP}{3}\right)$	$\left(-\frac{GP}{3}\right)$
BMG_t		$\left(10\,000 - \frac{GP}{3}\right)$	$\left(5\,000 - \frac{GP}{3}\right)$	$\left(3\,000 - \frac{GP}{3}\right)$
S_t		$4\,000 - \frac{4}{30} \times GP$	$2\,000 - \frac{4}{30} \times GP$	$1\,200 - \frac{4}{30} \times GP$
$Z_{t,s}$	$-GP$	$6\,000 + \frac{4}{30} \times GP$	$3\,000 + \frac{4}{30} \times GP$	$1\,800 + \frac{4}{30} \times GP$

Die Steuerzahlung ergibt sich durch $0,4 \times BMG_t$. Exemplarisch beträgt die Steuerzahlung in $t = 1$

$$S_1 = \frac{4}{10} \times \left(10\,000 - \frac{GP}{3}\right) = 4\,000 - \frac{4}{10} \times \frac{1}{3} \times GP = 4\,000 - \frac{4}{30} \times GP.$$

Die letzte Zeile aus dem Finanzplan muss jetzt für $t > 0$ mit $q_s = 1 + 0,1 \times (1 - 0,4) = 1,06$ diskontiert und nach GP aufgelöst werden

$$GP = \frac{6\,000 + \frac{4}{30} \times GP}{1,06} + \frac{3\,000 + \frac{4}{30} \times GP}{1,06^2} + \frac{1\,800 + \frac{4}{30} \times GP}{1,06^3}$$

$$GP = \frac{6\,000}{1,06} + \frac{3\,000}{1,06^2} + \frac{1\,800}{1,06^3} + \frac{\frac{4}{30} \times GP}{1,06} + \frac{\frac{4}{30} \times GP}{1,06^2} + \frac{\frac{4}{30} \times GP}{1,06^3}$$

$$GP = \frac{6\,000}{1,06} + \frac{3\,000}{1,06^2} + \frac{1\,800}{1,06^3} + \frac{4}{30} \times GP \times \underbrace{\left(\frac{1}{1,06} + \frac{1}{1,06^2} + \frac{1}{1,06^3}\right)}_{\frac{1,06^3 - 1}{1,06^3 \times 0,06}} \quad (1)$$

Gleichung (1) vereinfacht sich zu

$$GP - \frac{4}{30} \times GP \times \frac{1,06^3 - 1}{1,06^3 \times 0,06} = \frac{6\,000}{1,06} + \frac{3\,000}{1,06^2} + \frac{1\,800}{1,06^3}$$

$$GP \times \left(1 - \frac{4}{30} \times \frac{1,06^3 - 1}{1,06^3 \times 0,06}\right) = \frac{6\,000}{1,06} + \frac{3\,000}{1,06^2} + \frac{1\,800}{1,06^3}$$

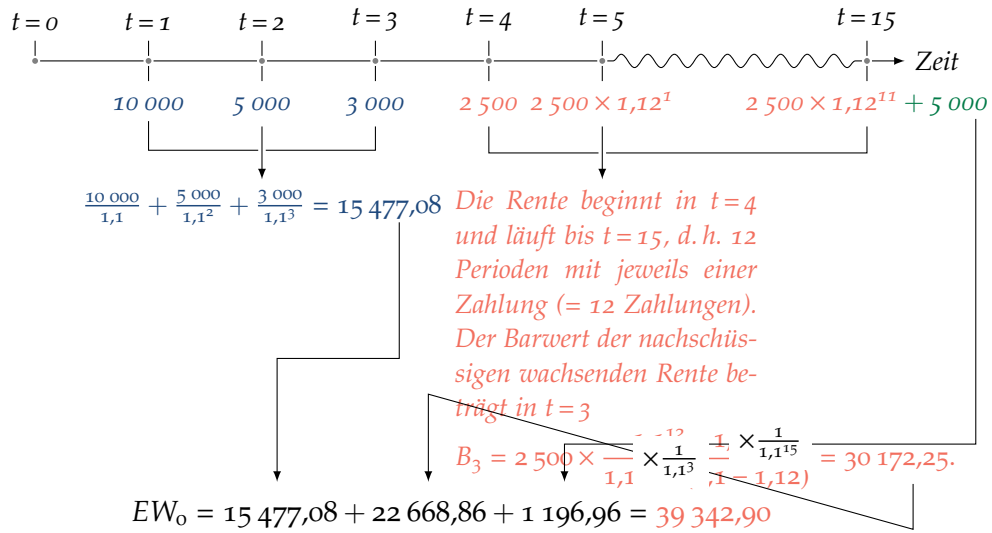
$$GP = \frac{\overbrace{\frac{6\,000}{1,06} + \frac{3\,000}{1,06^2} + \frac{1\,800}{1,06^3}}^{9\,841,68}}{\underbrace{\left(1 - \frac{4}{30} \times \frac{1,06^3 - 1}{1,06^3 \times 0,06}\right)}_{2,6730}}$$

$$GP = \frac{9\,841,68}{\left(1 - \frac{4}{30} \times 2,6730\right)} = 15\,291,61.$$

Kaiser Franz würde einen Preis von 15 400 EUR nicht akzeptieren, da der Kapitalwert sonst negativ wäre.

c) Erweiterung des Planungshorizonts auf 15 Jahre

Der Ertragswert umfasst nun drei Komponenten, 1. die schwankende Zahlungsreihe in den Perioden 1 bis 3, 2. die wachsende Zahlungsreihe beginnend mit Periode 4 bis Periode 15 und 3. der Veräußerungspreis in Periode 15.

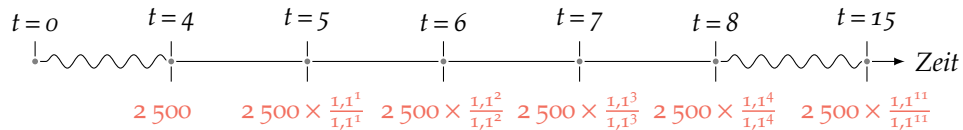


d) Wenn die Wachstumsrate dem Kalkulationszinsfuß entspricht, kann die Formel zur Berechnung des Barwerts einer nachschüssigen Rente nicht mehr angewendet werden, da die Division durch null nicht definiert ist. Mit $q = (1 + i)$ und $g = (1 + w)$ gilt

$$RBFN^{w>0} = \frac{q^n - g^n}{q^n \times (q - g)} = \frac{q^n - g^n}{q^n \times \underbrace{(i - w)}_{=0}}$$

Betrachten wir deshalb die Perioden 4 bis 15 genauer. Wenn man den Barwert der wachsenden Reihe auf $t = 4$ berechnet, fällt auf, dass Wachstumsrate und Diskontierungssatz in jeder Periode gerade eins ergeben. Demnach besteht der Barwert der Reihe in $t = 4$ aus der Anzahl der Glieder der Reihe, multipliziert mit dem 1. Glied der Reihe

$$BW_4 = 2\,500 \times 12 = 30\,000.$$



Der Ertragswert beträgt jetzt

$$EW_0 = 15\,477.08 + \underbrace{\frac{12 \times 2\,500}{1.1^4}}_{20\,490.40} + 1\,196.96 = 37\,164.44.$$

Aufgabe 3 Optimaler Ersatzzeitpunkt mit Steuern

(20 Punkte)

Um bei auswärtigen Terminen einen bleibenden Eindruck zu hinterlassen, hat sich der pfiffige Unternehmen Udo einen nagelneuen Pkw für 30 000 EUR angeschafft. Hierdurch spart sich Udo die teuren Fahrten mit dem Zug. Die jährlichen zahlungsgleichen Kosteneinsparungen seien mit KE_t beschrieben. Außerdem hat Udo die Möglichkeit, den Pkw nach jeder Periode zum Restverkaufserlös (RE_t) zu veräußern. Die Nutzungsdauer des Pkw wird voraussichtlich fünf Jahre betragen. Der Buchwert in jeder Periode beträgt BW_t . Zusammenfassend lässt sich die Situation wie folgt darstellen:

t	0	1	2	3	4	5
A_0	-30 000					
KE_t		10 000	9 000	5 800	4 900	4 200
RE_t	30 000	25 000	19 000	15 000	10 000	0
BW_t		[20 000]	[16 000]	[12 000]	[6 000]	[0]

Der Kalkulationszinssatz beträgt 10%.

- Sollte der Pkw angeschafft werden, wenn er über die gesamte Nutzungsdauer benutzt wird? (2 Punkte)
- Wie lange sollte der Pkw aus finanzwirtschaftlicher Sichtweise genutzt werden? Wie hoch sind jeweils Grenzgewinn, Grenzkapitalwert und der Kapitalwert in der letzten vorteilhaften Periode? (8 Punkte)
- Nun befindet sich Udo in $t = 2$ und er überlegt, den Pkw zu veräußern. Außerdem sind nun Steuern in einem einfachen Gewinnsteuersystem in Höhe von 50% zu berücksichtigen. Soll Udo den Pkw in $t = 2$ veräußern? (6 Punkte)
- Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse aus b) und c). Wie erklären Sie sich die Unterschiede? (4 Punkte)

LÖSUNG

a) Der Kapitalwert bei maximaler Nutzungsdauer beträgt

$$C_0^{n=5} = -30\,000 + \frac{10\,000}{1,1} + \frac{9\,000}{1,1^2} + \frac{5\,800}{1,1^3} + \frac{4\,900}{1,1^4} + \frac{4\,200}{1,1^5} = -3\,158,81.$$

Der Pkw sollte nicht angeschafft werden.

b) Optimale Nutzungsdauer vor Steuern (mit $q = (1 + i)$):

t	0	1	2	3	4	5
KE_t		10 000	9 000	5 800	4 900	4 200
RE_t	30 000	25 000	19 000	15 000	10 000	0
$RE_t \times q$		33 000	27 500	20 900	16 500	11 000
ΔG_t		2 000	500	-100	-1 600	-6 800
ΔC_0		1 818,18	413,22	-75,13	-1 092,82	-4 222,26

Da fallende Grenznettozahlungen vorliegen, kann die optimale Nutzungsdauer anhand der (zeitlichen) Grenzgewinne bestimmt werden.



Die Kapitalwerte der einzelnen Nutzungsdauern betragen

$$C_0^{n=1} = -30\,000 + \frac{10\,000 + 25\,000}{1,1} = 1\,818,18$$

$$C_0^{n=2} = -30\,000 + \frac{10\,000}{1,1} + \frac{9\,000 + 19\,000}{1,1^2} = 2\,231,40$$

$$C_0^{n=3} = -30\,000 + \frac{10\,000}{1,1} + \frac{9\,000}{1,1^2} + \frac{5\,800 + 15\,000}{1,1^3} = 2\,156,27$$

$$C_0^{n=4} = -30\,000 + \frac{10\,000}{1,1} + \frac{9\,000}{1,1^2} + \frac{5\,800}{1,1^3} + \frac{4\,900 + 10\,000}{1,1^4} = 1\,063,45$$

$$C_0^{n=5} = -3\,158,81.$$

Der Kapitalwert wird bei einer Nutzungsdauer von zwei Perioden maximal. Der Pkw sollte deshalb 2 Perioden genutzt werden.

c) Verkaufsentscheidung in $t = 2$ im einfachen Gewinnsteuersystem

- Der Pkw wird in Periode 2 veräußert, wenn der Grenzgewinn nach Steuern in Periode 3 negativ wird.
- Aus der Entwicklung der Buchwerte lässt sich schließen, dass in $t = 1$ die Abschreibungen 10 000, in $t = 2$ und 3 jeweils 4 000 und in $t = 4$ schließlich 6 000 betragen.
- Der Grenzgewinn in $t = 3$ nach Steuern ergibt sich aus der Summe der Kosteneinsparungen und des Resterlöses sowie Subtraktion des aufgezinnten Resterlöses der Vorperiode, jeweils nach Steuern

$$\Delta G_3^s = KE_3^s + RE_3^s - q \times RE_2^s$$

- Durch die Kosteneinsparungen fällt die Steuerersparnis geringer aus. Die geringere Steuerersparnis reduziert den Vorteil der Kosteneinsparung. Gleichzeitig erhöht die Steuererstattung auf die Abschreibung den Vorteil. Die Kosteneinsparungen nach Steuern ergeben

$$KE_3^s = KE_3 \times (1 - s) + s \times AfA = 5\,800 \times (1 - 0,5) + 0,5 \times 4\,000 = 4\,900.$$

- Bei der Berechnung des Resterlöses nach Steuern muss die Steuer auf den Veräußerungsgewinn beachtet werden

$$RE_3^s = RE_3 - s \times (RE_3 - BW_3) = 15\,000 - 0,5 \times (15\,000 - 12\,000) = 13\,500.$$

- Schließlich müssen die Opportunitätskosten in Form des aufgezinnten Resterlöses nach Steuern aus der Vorperiode berechnet werden. Der Zinssatz nach Steuern beträgt $i_s = 0,1 \times (1 - 0,5) = 0,05$. Die Opportunitätskosten betragen

$$q \times RE_2^s = q \times (RE_2 - s \times (RE_2 - BW_2)) = 1,05 \times (19\,000 - 0,5 \times (19\,000 - 16\,000)) = 18\,375.$$

- Der Grenzgewinn nach Steuern in $t = 3$ beträgt demnach

$$\Delta G_3^s = 4\,900 + 13\,500 - 18\,375 = 25.$$

Da der Grenzgewinn in $t = 3$ positiv ist, wird der Pkw im Zeitpunkt 2 nicht verkauft.

d) Interpretation

Beim Vergleich der Ergebnisse fällt auf, dass

$$\Delta G_3^s(25) > 0 > \Delta G_3^s(-100)$$



gilt. Während in einer Welt ohne Steuern in Aufgabenteil b) der Pkw nach 2 Jahren verkauft wird, wird der Pkw bei einem einfachen Gewinnsteuersystem in Aufgabenteil c) nicht nach 2 Jahren verkauft. Die Besteuerung führt dazu, dass der Grenzgewinn nach Steuern positiv wird. Der Grund liegt in der Besteuerung der stillen Reserven (als Differenz zwischen Resterlös und Buchwert) beim Verkauf des Pkw. Die Besteuerung der stillen Reserven macht den Verkauf unattraktiver und damit die Weiternutzung des Pkw vergleichsweise günstiger.





Aufgabe 1 *Profitabilitätsrechnung*

(20 Punkte)

Ulrich Huness ist stolzer Besitzer der Color Flex AG. Die Color Flex AG produziert ein innovatives Waschmittel. Der Nachteil dieses innovativen Waschmittels liegt in dessen zwingenden Herstellung von Hand. Jedoch ist es Ulrich gelungen, ein innovatives Start-Up-Unternehmen aufzutreiben, das eine Maschine entwickelt hat, um die Produktion zu vereinfachen. Durch die Maschine können 10 000 Einheiten des Waschmittels mehr produziert werden, als dies von Hand möglich gewesen wäre. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Color Flex AG als Innovator stets die komplette Produktionsmenge absetzen kann. Der Verkaufserlös pro Einheit Waschmittel beträgt 90 EUR und die variablen Kosten betragen 75 EUR. Die Nutzungsdauer beträgt 5 Jahre und die fixen Kosten (ohne Abschreibung) betragen 124 500 EUR. Der Resterlös der Maschine in $t = 5$ beträgt 0 EUR.

Der Kalkulationszinsfuß beträgt 10%.

Als Ulrich Huness den Finanzmanager um Rat fragen möchte, ist dieser unglücklicherweise nicht da. Aus einem früheren Gespräch mit dem Finanzmanager kann er sich daran erinnern, dass der Finanzmanager bereits eine Gewinnvergleichsrechnung aufgestellt hat.

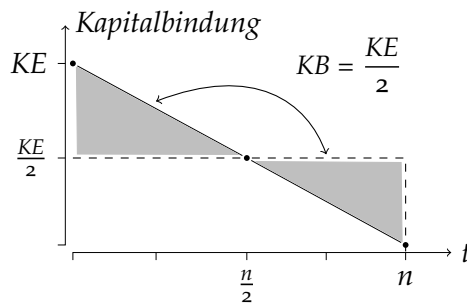
- Herr Huness erinnert sich daran, dass sich der Finanzmanager unschlüssig bei der Ermittlung des *Kapitaldienstes* und der angenommenen Kapitalbindung war. Er weiß jedoch, dass es die Möglichkeit des einfachen und des stufenförmigen Kapitalbindungsverlaufs gibt. Bitte erläutern Sie die zwei gängigen Kapitalbindungsverläufe anhand geeigneter Graphiken. (4 Punkte)
- Leider kann Ulrich in den Unterlagen nicht die *Anschaffungsauszahlung* der Maschine finden. Er weiß lediglich, dass der Kapitaldienst beim stufenförmigen Kapitalverlauf 26 000 EUR beträgt. Wie hoch ist die Anschaffungsauszahlung? (4 Punkte)
- Nun möchte Ulrich gerne in Erfahrung bringen, ob sich der Kauf dieser Maschine lohnt. Hierfür möchte er eine *Gewinnvergleichsrechnung* durchführen. Hierbei möchte er die Rechnung sowohl auf Basis des einfachen als auch auf Basis des stufenförmigen Kapitalbindungsverlaufs durchführen. Wie würde er sich in Abhängigkeit des Kapitalbindungsverlaufs entscheiden? (6 Punkte)
- Herr Huness hat gehört, dass neben der Gewinnvergleichsrechnung eine *Profitabilitätsrechnung* auf Basis der *Annuitätenmethode* erfolgen kann. Beschreiben Sie kurz das Vorgehen bei der Annuitätenmethode. Sollte er die Investition auf Basis der Annuitätenmethode durchführen? (4 Punkte)
- Wie erklären Sie sich die Unterschiede zwischen den Kapitaldiensten bei *einfacher/stufenförmiger* Kapitalbindung und der *Annuitätenmethode*? (2 Punkte)

LÖSUNG

a) *Darstellung der Kapitalbindungsverläufe*

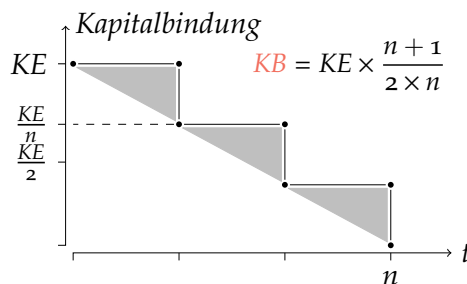
- *Einfache Kapitalbindung*

Bei der einfachen Kapitalbindung wird eine lineare Abnahme der Kapitalbindung unterstellt. Die Entwicklung der Kapitalbindung – unter der Annahme, dass am Ende der Nutzungsdauer kein Resterlös vorliegt – ist nachstehend dargestellt (KE = Kapitaleinsatz, KB = durchschnittliche Kapitalbindung)



• **Stufenförmige Kapitalbindung**

Hier wird angenommen, dass die Kapitalbindung während einer Periode konstant bleibt und dann (im Zuge der Abschreibung) am Ende der Periode abrupt abnimmt. Die Entwicklung der Kapitalbindung (ohne Resterlös) ist nachstehend dargestellt.



b) **Bestimmung der Anschaffungskosten (= KE = Kapitaleinsatz)**

Die Formel für den Kapitaldienst (KD) bei stufenförmiger Kapitalbindung muss nach KE aufgelöst werden

$$KD = KB \times i + \frac{KE}{n}$$

$$KD = KE \times \frac{n+1}{2 \times n} \times i + \frac{KE}{n}$$

$$26\,000 = KE \times \frac{6}{10} \times 0,1 + \frac{KE}{5}$$

$$26\,000 = 0,06 \times KE + 0,2 \times KE$$

$$KE = 100\,000.$$

Der Kapitaleinsatz beträgt 100 000.

c) **Gewinnvergleichsrechnung**

	Einfach		Stufenweise	
Erlöse	$90 \times 10\,000 =$	900 000	$90 \times 10\,000 =$	900 000
Variable Kosten	$75 \times 10\,000 =$	750 000	$75 \times 10\,000 =$	750 000
Fixe Kosten		124 500		124 500
Abschreibung	$\frac{100\,000}{5} =$	20 000	$\frac{100\,000}{5} =$	20 000
Kalk. Zinsen	$\frac{100\,000}{2} \times 0,1 =$	5 000	$100\,000 \times \frac{5+1}{2 \times 5} \times 0,1 =$	6 000
Gewinn		500		-500

Wird ein einfacher Kapitalbindungsverlauf angenommen, würde Huness die Inves-



tition durchführen, da ein Gewinn vorliegt. Sofern er einen stufenförmigen Kapitalbindungsverlauf annimmt, resultiert ein Verlust und er würde die Investition nicht durchführen.

d) Annuitätenmethode

Mit der Annuität wird der »exakte« durchschnittliche Kapitaldienst ermittelt

$$\begin{aligned} \text{Ann} &= KE \times \frac{i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \\ &= 100\,000 \times \frac{1,1^5 \times 0,1}{1,1^5 - 1} = 26\,380. \end{aligned}$$

0,2638

Der Gewinn beträgt dann

$$\text{Gewinn} = 900\,000 - 750\,000 - 124\,500 - 26\,380 = -880.$$

Huness führt die Investition nicht durch.

e) Unterschiede

Der Kapitaldienst bei der Annuitätenmethode fällt höher aus als bei den anderen beiden Methoden. Die stufenförmige Entwicklung der Kapitalbindung stellt eine Näherungslösung zur Annuitätenmethode dar. Dabei wird die Kapitalbindung in den ersten Perioden unterschätzt (Tilgungen fallen höher aus als bei Annuitätenmethode) und in den letzteren Perioden überschätzt (Tilgungen fallen niedriger aus als bei der Annuitätenmethode).



Aufgabe 2 *Leasing*

(20 Punkte)

Die NiHao GmbH möchte mit ihrem neuartigen Konzept der chinesischen Küche voll durchstarten. Hierfür benötigt der Geschäftsführer, Herr Dr. Zhou, eine neue Maschine. Die Maschine hat eine Nutzungsdauer von 5 Jahren.

Da die Maschine mit einer Anschaffungsauszahlung von 100 000 EUR sehr teuer ist, kann er die Maschine nicht direkt kaufen. Als Finanzierungsmöglichkeiten kommen ein Kreditkauf und Finanzierungsleasing in Betracht.

Der Nennbetrag des Kredits entspricht der Anschaffungsauszahlung. Der Kredit wird zu 100% ausgezahlt. Die Laufzeit entspricht der Nutzungsdauer. Die Tilgung erfolgt endfällig.

Der Leasingvertrag beträgt 3 Jahre. Hierfür müssen drei Leasingraten erbracht werden von jeweils 30 000 EUR. Nach drei Jahren wird die Maschine zum Restbuchwert erworben. Die Leasingraten stellen in voller Höhe Aufwand dar.

Der Sollzins beträgt 10% und entspricht damit dem Habenzins. Es können Kredite in beliebiger Höhe aufgenommen werden. Der Planungshorizont beträgt 5 Jahre.

- a) Nennen Sie jeweils zwei Vor- und Nachteile der Leasingfinanzierung. (2 Punkte)
- b) Sollte Dr. Zhou die Maschine per Kredit oder per Leasing finanzieren, wenn die Maschine die vollen fünf Jahre genutzt werden soll? Steuern sind nicht zu berücksichtigen. (6 Punkte)
- c) Nun gehen Sie davon aus, dass der Sollzins 12% beträgt, der Habenzins beträgt nach wie vor 10%. Was für ein Kapitalmarkt liegt jetzt vor? Wie verändert sich das Ergebnis aus Aufgabenteil b)? (6 Punkte)
- d) Die NiHao GmbH muss nun aufgrund einer schlechten Verhandlungsposition ein Disagio entrichten. Welches Disagio kann Dr. Zhou maximal akzeptieren, damit der Kreditkauf bezogen auf Aufgabenteil b) bevorzugt wird? (6 Punkte)

LÖSUNG

- a) *Vor- und Nachteile einer Leasingfinanzierung (die Aufgabenstellung verlangt nur die »Nennung« der Vor- und Nachteile, keine weitere Erläuterung)*
 - *Vorteile*
 - *Bilanzeffekte*
 - *Kann steuerliche Vorteile bieten*
 - *Nachteile*
 - *Der Leasingnehmer wird häufig nicht zivilrechtlicher Eigentümer*
 - *Kein Kontakt zum Hersteller*
- b) *Kreditkauf oder Leasing?*
Da Kreditvertrag und Leasingvertrag unterschiedliche Laufzeiten haben, muss zur Vergleichbarkeit der beiden Alternativen grundsätzlich die Laufzeit angepasst werden. Entweder der Planungshorizont beträgt 3 Jahre, dann muss im Fall des Kreditkaufs die Maschine nach 3 Jahren veräußert werden, oder der Planungshorizont beträgt 5 Jahre, dann muss die Maschine nach Ablauf der Leasingdauer erworben werden. Da die Aufgabenstellung einen Planungshorizont von Dr. Zhou von 5 Jahren vorschreibt, ist nur dieser Fall zu beurteilen. Da eine Welt ohne Steuern vorliegt, resultieren im



Fall des Kaufs keine weiteren Steuererstattungen durch die Abschreibungen.

1. Kreditkauf

Die Zahlungsstruktur beim Kreditkauf beinhaltet den Zugang der Kreditmittel und die Anschaffungsauszahlung in $t=0$ sowie die Zins- und Tilgungszahlungen über die Laufzeit des Kredits. Da ein Kredit auf einem unbeschränkten und vollkommenen Kapitalmarkt einen Kapitalwert von 0 hat, gilt

$$C_0^{\text{Kredit}} = -100\,000 + 0 = -100\,000.$$

2. Leasing

Der Barwert der Zahlungen bei Leasing setzt sich zusammen aus dem Barwert der Leasingraten und dem Barwert der Anschaffungskosten zum Restbuchwert in $t=3$.

$$C_0^{\text{Leasing}} = -30\,000 \times \underbrace{\frac{1,1^3 - 1}{1,1^3 \times 0,1}}_{2,4869} - \frac{100\,000 \times \frac{2}{5}}{1,1^3} = -104\,659,59.$$

Die Kreditfinanzierung ist vorzuziehen.

- c) Es liegt ein unvollkommener Kapitalmarkt vor, da sich Soll- und Habenzinssatz nicht mehr entsprechen. Da der Sollzinssatz größer ist als der Habenzinssatz, ist der Kapitalwert des Kredits negativ. Der Kapitalwert des endfälligen Kredits beträgt jetzt

$$C_0 = 100\,000 - 100\,000 \times 0,12 \times \underbrace{\frac{1,1^5 - 1}{1,1^5 \times 0,1}}_{3,7908} - \frac{100\,000}{1,1^5} = -7\,581,73.$$

Der Barwert bei Kreditfinanzierung beträgt demnach

$$C_0^{\text{Kredit}} = -100\,000 - 7\,581,73 = -107\,581,73.$$

Das Leasing ist jetzt vorzuziehen.

- d) Disagio:

Durch ein Disagio muss die NiHao GmbH einen höheren Kreditbetrag aufnehmen, um die Investition in Höhe von 100 000 EUR zu tätigen. Hierdurch verschlechtert sich die Vermögensposition im Fall der Kreditfinanzierung und das Leasing wird relativ gesehen vorteilhafter. Es gilt (mit d = Disagio)

$$A_0 = K_0 \times (1 - d)$$

$$K_0 = \frac{A_0}{(1 - d)} = \frac{100\,000}{(1 - d)}.$$

Der Barwert des Kredits darf maximal $-4\,659,59$ betragen (Anschaffungsauszahlung zzgl. Barwert des Kredits dürfen nicht höher sein als $-104\,659,59$). Für das Disagio gilt deshalb

$$-4\,659,59 = 100\,000 - \frac{100\,000}{(1 - d)} \times 0,1 \times \underbrace{\frac{1,1^5 - 1}{1,1^5 \times 0,1}}_{3,7908} - \frac{100\,000}{1,1^5}$$

$$-4\,659,59 \times (1 - d) = (1 - d) \times 100\,000 - 100\,000 \times 0,1 \times 3,7908 - \frac{100\,000}{1,1^5}$$



$$-4\,659,59 + 4\,659,59 \times d = 100\,000 - 100\,000 \times d - 100\,000 \times 0,1 \times 3,7908 - \frac{100\,000}{1,1^5}$$

$$104\,659,59 \times d = 100\,000 + 4\,659,59 - 100\,000 \times 0,1 \times 3,7908 - \frac{100\,000}{1,1^5}$$

$$d = 0,0445.$$

Das Disagio darf maximal 4,45% betragen.

Aufgabe 3 *Investitionsrechnung*

(20 Punkte)

Um den Fleischkonsum an der Universität Bayreuth zu senken, entschließt sich der fixe Unternehmer und Tierfreund Dagobert, die Universität in Zukunft nur noch mit Tofuwürstchen zu beliefern. Da er jedoch nur geringe Expertise in Bezug auf Soja hat, möchte er sich die Expertise extern beschaffen. Hierfür beschließt Dagobert, die Tofu-Unternehmung von Takeshi zu erwerben. Neben den tierrechtlichen Aspekten ist für Dagobert allerdings auch die finanzielle Perspektive entscheidend. Nach einer ersten Untersuchung erwartet er von der Tofu AG die folgenden Zahlungen:

t	1	2	3	4
Z_t	2 000	1 000	0	3 000

Der Steuersatz beträgt 45% und Verluste können sofort ausgeglichen werden. Darüber hinaus liegt der Zinssatz bei 10%. Als Kaufpreis sind 4 000 EUR im Gespräch.

Dagobert bittet Sie, ihn bei der Planung der Investition zu unterstützen und stellt Ihnen hierfür die folgende Fragen:

- Takeshi ist Alleingesellschafter der Tofu-Unternehmung. Welchen Veräußerungspreis kann er mindestens akzeptieren, wenn der Buchwert des Eigenkapitals der Tofu-Unternehmung 0 EUR und der Veräußerungssteuersatz 30% betragen?
(4 Punkte)
- Zur Förderung von Investitionen hat der Fiskus soeben ein neues steuerliches Wahlrecht verabschiedet. Demnach darf Dagobert jeweils 60% der Anschaffungskosten als Abschreibungen jeweils über die ersten beiden Jahre abschreiben, sodass die Gesamtabschreibung 120% der Anschaffungskosten beträgt. Ermitteln Sie den Kapitalwert nach Steuern dieser Investition aus der Sicht von Dagobert, wenn die Investition durch Eigenkapital finanziert werden kann. Der Kaufpreis für Dagobert in $t=0$ beträgt 4 000 EUR.
(5 Punkte)
- Dagobert hat gehört, dass der Kapitalwert einer Investition alternativ auf Basis von Gewinnen erfolgen kann. Würden Sie ihm im vorliegenden Falle dazu raten? Begründen Sie Ihre Antwort.
(3 Punkte)
- Alternativ zu Aufgabenteil a) kann sich Takeshi eine Zahlung einer jährlich gleichbleibenden Rente vorstellen, die er jeweils nachschüssig über einen Zeitraum von zehn Jahren erhält. Welche Rente vor Steuern müsste Dagobert jährlich mindestens entrichten, damit Takeshi einwilligt?
(2 Punkte)
- Gehen Sie davon aus, dass sich Dagobert und Takeshi auf die in Aufgabenteil (d) ermittelte Rentenzahlung geeinigt haben. Wie muss Dagobert den käuflichen Erwerb in $t=0$ buchhalterisch erfassen? Bilden Sie hierfür den Buchungssatz in $t=0$. Verbuchen Sie im Anschluss die fällige Rentenzahlung in $t=1$ aus Sicht von Dagobert. Sie können davon ausgehen, dass mit der Rentenzahlung in voller Höhe stille Reserven vergütet werden.
(6 Punkte)

LÖSUNG*a) Verkäufergrenzpreis*

Da der Buchwert des Eigenkapitals null beträgt, entspricht der Grenzpreis dem Veräußerungsgewinn und muss deshalb voll mit 30% versteuert werden. Der Ver-



käufergrenzpreis entspricht dem Preis, bei dem Takeshi indifferent zwischen dem Verkauf und dem Behalten der Anteile ist. Es muss gelten (mit $GP =$ Grenzpreis, $BW =$ Buchwert des Eigenkapitals und $EW =$ Ertragswert)

Vermögensposition bei Verkauf
(Grenzpreis nach Steuern)

$$GP - s \times (GP - BW) \stackrel{!}{=} EW_s \tag{1}$$

Vermögensposition bei Behalten
(Ertragswert nach Steuern)

Die Zahlungsüberschüsse nach Steuern (bei einem Steuersatz von 45%) betragen

t	1	2	3	4
Z_t	2 000	1 000	0	3 000
S_t	-900	-450	0	-1 350
$Z_{s,t}$	1 100	550	0	1 650

Bei einem Zinssatz nach Steuern von $i_s = 0,1 \times (1 - 0,45) = 0,055$ beträgt der Ertragswert der Zahlungsüberschüsse nach Steuern

$$EW_s = \frac{1\,100}{1,055} + \frac{550}{1,055^2} + \frac{1\,650}{1,055^4} = 2\,868,71.$$

Setzt man diesen Wert in (1) ein, erhält man mit $BW = 0$ und $s = 0,3$

$$GP - 0,3 \times GP = 2\,868,71$$

$$GP = \frac{2\,868,71}{(1 - 0,3)} = 4\,098,16.$$

b) Kapitalwert für Dagobert ($s = 45\%$)

t	0	1	2	3	4
Z_t	-4 000	2 000	1 000	0	3 000
AfA_t		(-2 400)	(-2 400)	(-0)	(-0)
BMG_t		(-400)	(-1 400)	(0)	(3 000)
S_t		+180	+630	0	-1 350
$Z_{s,t}$	-4 000	2 180	1 630	0	1 650

Der Kapitalwert nach Steuern beträgt

$$C_{0,s} = -4\,000 + \frac{2\,180}{1,055} + \frac{1\,630}{1,055^2} + \frac{1\,650}{1,055^4} = 862,74.$$

c) Bewertung mit Gewinnen

Die Frage zielt darauf ab, ob es möglich ist, auf Basis von Gewinnen denselben wie unter b) ermittelten Kapitalwert von 862,74 zu erhalten. Grundsätzlich kann der Kapitalwert vor Steuern auch durch den Barwert der Residualgewinne berechnet werden. Dies gilt aber nur, wenn das Kongruenzprinzip erfüllt ist, also die Summe der Zahlungsüberschüsse der Summe der Gewinne entspricht. Im vorliegenden Beispiel beträgt die Summe der Zahlungsüberschüsse

$$\sum Z_t = -4\,000 + 2\,000 + 1\,000 + 3\,000 = 2\,000$$



während die Summe der Gewinne (vgl. den Finanzplan in b))

$$\sum G_t = -400 - 1\,400 + 3\,000 = 1\,200$$

beträgt. Das Kongruenzprinzip ist nicht erfüllt. Die Differenz von 800 resultiert aus den die Anschaffungskosten übersteigenden Abschreibungen ($0,2 \times 4\,000 = 800$). Die Bewertung mit Residualgewinnen führt demnach nicht zum selben Ergebnis wie die Bewertung auf Basis von Zahlungen. Hinzu kommt, dass in einer Welt mit Steuern der Barwert der Residualgewinne nach Steuern nicht dem Kapitalwert nach Steuern entspricht. Auch dann nicht, wenn das Kongruenzprinzip erfüllt ist. Daher ist Dagobert von einer Bewertung auf Basis von (Residual)Gewinnen abzuraten.

- d) Legt man den in Aufgabenteil a) berechneten Grenzpreis i. H. v. 4 098,16 auf eine 10-jährige nachschüssige Rente um, erhält man

$$4\,098,16 = r \times \underbrace{\frac{1,055^{10} - 1}{1,055^{10} \times 0,055}}_{7,5376} \Leftrightarrow r = \frac{4\,098,16}{7,5376} = 543,70.$$

Der verwendete Grenzpreis ist ein Wert nach Steuern. Entsprechend handelt es sich bei der Rente um eine Rente nach Steuern. Die Rente vor Steuern beträgt $\frac{543,70}{(1-0,45)} = 988,55$. Die Rente ist voll steuerpflichtig, da der Grenzpreis dem Veräußerungsgewinn entspricht. Zudem wurde angenommen, dass die Rente mit dem laufenden Steuersatz von 45% besteuert wird und nicht mit dem ermäßigten Satz von 30%.

- e) Bilanzierung und Buchungssätze

In $t=0$ muss Dagobert den Barwert der Rentenverpflichtung passivieren. Aus der Aufgabenstellung geht nicht genau hervor, welche Vermögensgegenstände Dagobert erwirbt bzw. wie der Kaufpreis aufzuteilen ist. Wir nehmen an, dass ausschließlich Anlagevermögen erworben (und aufgestockt wird). Der Buchungssatz lautet

Anlagevermögen	4 098,16 EUR	
an Verbindlichkeiten		4 098,16 EUR

Die Rentenzahlung in $t=1$ beträgt 543,70. Der Zinsanteil der Rente beträgt

$$ZIA = i_s \times B_0 = 0,055 \times 4\,098,16 = 225,40.$$

Der Tilgungsanteil ergibt demnach

$$TILA = r - ZIA = 543,70 - 225,40 = 318,30.$$

Verbindlichkeiten	318,30 EUR	
Zinsaufwand	225,40 EUR	
an Bank		543,70 EUR



Aufgabe 1 Auswahlentscheidungen

(20 Punkte)

Peppo Gardula wohnt bereits seit mehreren Jahren an der Saber Straße in München. Nach nun mehreren Jahren möchte er seiner eigentlichen Leidenschaft folgen und nach Stuttgart auswandern. Aus diesem Grund entschließt sich Peppo, in $t=0$ nach Stuttgart zu ziehen und sich selbständig zu machen. Für sein Vorhaben stehen ihm die folgenden beiden Investitionsobjekte zur Verfügung:

t	0	1	2	3	4
Investition A	-250	325	325		
Investition B	-250	250	250	250	250

Der Zinssatz beträgt 10%. Steuern sind für die gesamte Aufgabe nicht zu berücksichtigen. Peppo konsultiert Sie als Berater.

- Gehen Sie nur für diesen Aufgabenteil davon aus, es gäbe eine Investition C mit einer Auszahlung in $t=0$ von 100 und einer einzigen Einzahlung in $t=3$ von 130. Berechnen Sie die Rendite der Investition C auf vier Nachkommastellen gerundet. Berechnen Sie im Anschluss den Kapitalwert und den Barwert der Investition C!
(4 Punkte)
- Treffen Sie die Auswahlentscheidung zwischen Investition A und Investition B anhand der Kapitalwert- und der Annuitätenmethode. Welcher Widerspruch fällt Ihnen auf?
(6 Punkte)
- Begründen Sie anhand der berechneten Werte aus Aufgabenteil b), wie es zu diesem Widerspruch kommen kann. Gehen Sie hierfür insbesondere auf die Berechnung der Annuität ein.
(2 Punkte)
- Zeigen Sie geeignete Möglichkeiten auf, um den Widerspruch zu beseitigen! Für welche Investition entscheiden Sie sich? Von welcher Prämisse hängt die Auswahlentscheidung ab?
(8 Punkte)



LÖSUNG

- a) Rendite, Barwert und Kapitalwert von Investition C

Die Rendite beträgt

$$r = \sqrt[3]{\frac{130}{100}} - 1 = 0,0914 = 9,14\%$$

Der Barwert der Einzahlungen (Ertragswert) beträgt

$$B_0 = \frac{130}{1,1^3} = 97,67$$

Schließlich ergibt der Kapitalwert

$$C_0 = B_0 - A_0 = 97,67 - 100 = -2,33$$

b) *Auswahlentscheidung*

Die Kapitalwerte der beiden Handlungsalternativen betragen

$$C_0^A = -250 + \frac{325}{1,1} + \frac{325}{1,1^2} = 314,05$$

$$C_0^B = -250 + 250 \times \underbrace{\frac{1,1^4 - 1}{1,1^4 \times 0,1}}_{3,1699} = 542,48.$$

Demnach ist B vorzuziehen.

Die Überschussannuitäten (= barwertneutrale Umlage des Kapitalwerts auf die Nutzungsdauer in Form einer uniformen Reihe) betragen

$$Ann^A = 314,05 \times \underbrace{\frac{1,1^2 \times 0,1}{1,1^2 - 1}}_{0,5762} = 180,96 \quad (1)$$

$$Ann^B = 542,48 \times \underbrace{\frac{1,1^4 \times 0,1}{1,1^4 - 1}}_{0,3155} = 171,15.$$

Demnach ist A vorzuziehen.

c) *Erklärung des Widerspruchs*

- *Zusammenfassung der Ergebnisse*

	C_0	Ann
A	314,05	180,96
B	542,48	171,15

Im Beispiel wird vom vollkommenen Kapitalmarkt ausgegangen. Grundsätzlich müssten die Entscheidungskriterien Kapitalwert und Annuität zur selben Empfehlung führen. Allerdings empfiehlt die Kapitalwertmethode die Durchführung von B während die Annuitätenmethode die Durchführung von A empfiehlt.

Zwar besitzt Investition B den höheren Kapitalwert, allerdings auch einen längeren Planungshorizont. Die Annuität wird bei Investition B über vier Perioden berechnet. Der Widerspruch der Empfehlungen resultiert aus der unterschiedlichen Verteilung (2 Perioden bei A und 4 Perioden bei B) der Kapitalwerte.

d) *Beseitigung des Widerspruchs*

Zur Beseitigung des Widerspruchs muss eine Annahme zur Wiederholbarkeit von Investition A getroffen werden.

- Sofern A wiederholbar ist, muss Investition A in $t=2$ wiederholt werden, um Äquivalenz der Planungshorizonte zu erreichen. Der Kapitalwert der Investitionskette beträgt dann

$$C_0^A = -250 + \underbrace{\frac{325}{1,1} + \frac{325}{1,1^2}}_{314,05} + \frac{-250 + \frac{325}{1,1} + \frac{325}{1,1^2}}{1,1^2} = 314,05 + \frac{314,05}{1,1^2} = 573,60.$$

Verteilt man den Kapitalwert auf 4 Perioden, erhält man die Überschussannuität

$$Ann^A = 573,60 \times \underbrace{\frac{1,1^4 \times 0,1}{1,1^4 - 1}}_{0,3155} = 180,97. \quad (\text{Rundungsdifferenz})$$

Die Überschussannuität entspricht zwar der aus Gleichung (1), aber die Verteilung erfolgt jetzt über 4 Perioden. Die Entscheidungskriterien empfehlen jetzt einheitlich die Durchführung von A.

	C_0	Ann
A	573,60	180,97
B	542,48	171,15

- Ist A nicht wiederholbar, muss der Kapitalwert auf vier Perioden verteilt werden. Der Kapitalwert beträgt unverändert

$$C_0^A = -250 + \frac{325}{1,1} + \frac{325}{1,1^2} = 314,05.$$

Aber die Überschussannuität sinkt auf

$$Ann^A = 314,05 \times \underbrace{\frac{1,1^4 \times 0,1}{1,1^4 - 1}}_{0,3155} = 99,08.$$

Jetzt empfehlen beide Entscheidungskriterien die Durchführung von B.

	C_0	Ann
A	314,05	99,08
B	542,48	171,15

Die Auswahlentscheidung ist somit davon abhängig, ob A wiederholbar ist.



Aufgabe 2 Finanzplan-Sudoku

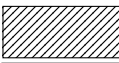





(20 Punkte)

Der flinke Unternehmer Alexander Lustiger hat Sie als neuen Finanzvorstand in die Geschäftsleitung berufen. Herr Lustiger erlaubt sich bei den neuen Vorstandsmitgliedern gerne einen Spaß. Aus diesem Grund hat er sich für Sie etwas ganz besonderes ausgedacht. Sie sollen einen Finanzplan für die Finanzierung einer Spätzlemaschine vervollständigen (siehe Lösungsvorlage unten). Allerdings hat Herr Lustiger einige Angaben unkenntlich gemacht.

Die Anlage wird linear über vier Perioden abgeschrieben. Fremdkapital wird in Höhe der Anschaffungsauszahlung aufgenommen. Die Tilgung erfolgt in gleichen Jahresbeträgen innerhalb von vier Jahren. Der Sollzinssatz entspricht dem Habenzinssatz und beträgt 5%. Es gilt das Kongruenzprinzip. Die Steuerzahlung in $t=2$ in Höhe von +103 stellt eine Steuererstattung dar.

Bitte vervollständigen Sie den Finanzplan und legen Sie Ihre Berechnungen offen. Sofern Sie eine Größe nicht bestimmen können, treffen Sie eine geeignete Annahme.

LÖSUNGSVORLAGE

Zeitpunkt	0	1	2	3	4	Summe
Z_t		100		400		150
$Kredit_t^{BW}$						
$Tilgung_t$						
$Zinsaufwand_t$						-25
AfA_t						
BMG_t						(+125)
$Steuer_t$			+103			-50
$Z_{s,t}$		24	-154,5			

BW = Buchwert, AfA = Absetzung für Abnutzung (Abschreibung), BMG = steuerliche Bemessungsgrundlage (Gewinn), Z = Zahlungsüberschüsse; Das Subskript s steht für »nach Steuern«. Werte in runden Klammern stehen für nicht zahlungsgleiche Stromgrößen.

LÖSUNG

a) Vollständiger Finanzplan:

Zeitpunkt	0	1	2	3	4	Summe
Z_t	-200	100	-200	400	50	150
$Kredit_t^{BW}$	[200]	[150]	[100]	[50]	[0]	
$Tilgung_t$		-50	-50	-50	-50	-200
$Zinsaufwand_t$		-10	-7,5	-5	-2,5	-25
AfA_t		(-50)	(-50)	(-50)	(-50)	(-200)
BMG_t		(+40)	(-257,5)	(+345)	(-2,5)	(+125)
$Steuer_t$		-16	+103	-138	+1	-50
$Z_{s,t}$	-200	24	-154,5	207	-1,5	75

b) Berechnung der fehlenden Werte

- Der Einstieg in die Berechnung der fehlenden Werte erfolgt durch die Bestimmung des Nennbetrags des Darlehens (K_0). Da es sich um ein Tilgungsdarlehen handelt, beträgt der Restbuchwert in t als Bemessungsgröße für die Zinsen

$$Kredit_t^{BW} = K_t = K_0 - t \times \frac{K_0}{n} = \frac{n-t}{n} \times K_0.$$

Die Zinsen in t werden berechnet durch

$$Zinsaufwand_t = i \times \frac{n-t+1}{n} \times K_0 \quad \text{für } t > 0$$

Da die Summe der Zinszahlungen bekannt ist, lässt sich K_0 berechnen durch

$$25 = 0,05 \times \frac{4}{4} \times K_0 + 0,05 \times \frac{3}{4} \times K_0 + 0,05 \times \frac{2}{4} \times K_0 + 0,05 \times \frac{1}{4} \times K_0$$

$$25 = 0,05 \times K_0 \times (1 + 0,75 + 0,5 + 0,25)$$

$$K_0 = \frac{25}{0,05 \times 2,5} = 200.$$

Mit dem Nennbetrag des Darlehens ist gleichzeitig auch die Anschaffungsauszahlung bekannt. Es gilt $A_0 = -200$ und $Z_{s,0}$ beträgt daher -200 .

- Jetzt können die Tilgungsbeträge in den Perioden 1 bis 4 berechnet werden

$$Tilgung_t = \frac{K_0}{n} = \frac{200}{4} = 50.$$

Die Summe der Tilgungsbeträge entspricht K_0 und damit 200.

- Die Restbuchwerte des Kredits ($Kredit_t^{BW} = K_t$) betragen

$$K_1 = 200 - 50 = 150$$

$$K_2 = 200 - 2 \times 50 = 100$$

$$K_3 = 200 - 3 \times 50 = 50$$

$$K_4 = 200 - 4 \times 50 = 0.$$



4. Der Zinsaufwand in den einzelnen Perioden beträgt (der Zinssatz war in der Aufgabenstellung gegeben)

$$\text{Zinsaufwand}_1 = i \times K_0 = 0,05 \times 200 = 10$$

$$\text{Zinsaufwand}_2 = i \times K_1 = 0,05 \times 150 = 7,5$$

$$\text{Zinsaufwand}_3 = i \times K_2 = 0,05 \times 100 = 5$$

$$\text{Zinsaufwand}_4 = i \times K_3 = 0,05 \times 50 = 2,5.$$

5. Da die Anschaffungsauszahlung jetzt bekannt ist, lassen sich auch die Abschreibungen ermitteln. Da lineare Abschreibung vorliegt, beträgt die Abschreibung

$$\text{AfA}_t = \frac{A_0}{n} = \frac{200}{4} = 50$$

und entspricht den Tilgungsbeträgen. Die Summe der Abschreibungen entspricht der Anschaffungsauszahlung und damit 200.

6. Der Steuersatz berechnet sich aus dem Quotienten der Summe der Bemessungsgrundlagen (125) und der Summe der Steuerzahlungen (50) und beträgt

$$s = \frac{50}{125} = 0,4 = 40\%.$$

7. Jetzt lassen sich die noch fehlenden Bemessungsgrundlagen (BMG), Objektzahlungen (Z) und Steuerzahlungen (S) berechnen.

- $t = 1$

Die fehlenden Werte in $t = 1$ betragen

$$\text{BMG}_1 = Z_1 - \text{AfA}_1 - \text{Zinsaufwand}_1 = 100 - 50 - 10 = 40$$

$$S_1 = \text{BMG}_1 \times s = 40 \times 0,4 = 16.$$

- $t = 2$

Die fehlenden Werte in $t = 2$ betragen

$$\text{BMG}_2 = -\frac{S_2}{s} = \frac{103}{0,4} = -257,50$$

$$Z_2 = \text{BMG}_2 + \text{AfA}_2 + \text{Zinsaufwand}_2 = -257,50 + 50 + 7,5 = -200.$$

- $t = 3$

Die fehlenden Werte in $t = 3$ betragen

$$\text{BMG}_3 = Z_3 - \text{AfA}_3 - \text{Zinsaufwand}_3 = 400 - 50 - 5 = 345$$

$$S_3 = \text{BMG}_3 \times s = 345 \times 0,4 = 138$$

$$Z_{s,3} = Z_3 - \text{Tilgung}_3 - \text{Zinsaufwand}_3 - S_3 = 400 - 50 - 5 - 138 = 207.$$

- $t = 4$

Da jetzt alle Objektzahlungen bis auf Z_4 bekannt sind, ergibt der fehlende Zahlungsüberschuss

$$Z_4 = 150 - (-200 + 100 - 200 + 400) = 50.$$

Die fehlenden Werte in $t = 4$ betragen

$$\text{BMG}_4 = Z_4 - \text{AfA}_4 - \text{Zinsaufwand}_4 = 50 - 50 - 2,50 = -2,50$$

$$S_4 = \text{BMG}_4 \times s = -2,50 \times 0,4 = +1$$

$$Z_{s,4} = Z_4 - \text{Tilgung}_4 - \text{Zinsaufwand}_4 - S_4 = 50 - 50 - 2,50 + 1 = -1,50.$$



8. Schließlich lässt sich die Summe der Zahlungsüberschüsse nach Steuern durch Aufsummieren der letzten Zeile (ohne die Anschaffungsauszahlung) des Finanzplans ermitteln. Sie beträgt 75. Alternativ ergibt sich der Wert durch die Summe der Gewinne abzüglich der Summe der Steuerzahlungen.



Aufgabe 3 *Investitionen & Besteuerung*

(20 Punkte)

Der flinke Unternehmer Ulrich U. hat nach der Pleite seines Unternehmens genug vom Unternehmertum. Da für ihn eine Tätigkeit als Angestellter keine Option darstellt, will er sich in der Investition in Aktien versuchen. Hierfür hat er sich für eine Investition in Aktien der Wunderland AG entschlossen und möchte in diese Aktie gerne für vier Perioden investieren. Nach Ablauf der vier Perioden soll die Aktie veräußert werden. Die Aktie der Wunderland AG besitzt die folgenden Eigenschaften:

t	0	1	2	3	4
Aktienkurs	100	120	80	140	130
Dividenden		10	0	5	15

Der Kaufpreis in $t=0$ beträgt demnach 100 EUR. Der Zinssatz der Alternativanlage beträgt nach Steuern 10%. Der Grenzsteuersatz betrage für Dividenden 25% und für Veräußerungsgewinne 40%. Eventuell auftretende Verluste führen zu sofortigen Steuererstattungen.

- Grenzen Sie die Begriffe »Aktie« und »Nullkuponanleihe« (Zerobond) kurz voneinander ab. (2 Punkte)
- Bestimmen Sie den Kapitalwert nach Steuern der Investition. Gehen Sie davon aus, dass Ulrich die Aktie in $t=0$ kaufen und in $t=4$ verkaufen wird. (4 Punkte)
- Bei welchem Anschaffungspreis in $t=0$ beträgt der Kapitalwert nach Steuern genau Null? (4 Punkte)
- Gehen Sie nun davon aus, dass nicht realisierte Kursgewinne bzw. Kursverluste sofort zu Steuerzahlungen bzw. Steuererstattungen führen. Wie verändert sich nun der Kapitalwert nach Steuern im Vergleich zu Aufgabenteil b)? (6 Punkte)
- Alternativ erhält Ulrich die Möglichkeit, eine Immobilie für 200 000 EUR zu erwerben. Die jährlichen Mieteinnahmen betragen 40 000 EUR vor Steuern. Nach vier Jahren kann Ulrich die Immobilie für 200 000 EUR steuerfrei veräußern. Wie viele Aktien müsste Ulrich erwerben, wenn man von einem Kapitalwert der Aktieninvestition von 5,78 ausgeht, damit er indifferent zwischen der Investition in die Aktie und der Immobilie wäre? Gehen Sie davon aus, dass der Grenzsteuersatz für Mieteinkünfte ebenfalls 40% betrage. (4 Punkte)

LÖSUNG

- Die Zahlungen bei einer Aktie bestehen in der Auszahlung bei Anschaffung, gewinnabhängigen Dividendenzahlungen und dem Veräußerungspreis. Die Zahlungsstruktur einer Nullkuponanleihe umfasst eine Anschaffungsauszahlung und eine Rückzahlung am Ende der Laufzeit oder den Veräußerungspreis bei Verkauf vor Ablauf der Gesamtlaufzeit.



b) Kapitalwert nach Steuern

t	0	1	2	3	4
A ₀ / VP	-100				130
BW _t	[100]	[100]	[100]	[100]	[100]
Div _t		10	0	5	15
BMG _t ^{Div}		(10)	(0)	(5)	(15)
BMG _t ^{VÄG}					(30)
S _t ^{Div}		-2,50	0	-1,25	-3,75
S _t ^{VÄG}					-12
Z _{s,t}	-100	7,50	0	3,75	129,25

Der Kapitalwert nach Steuern beträgt

$$C_{s,0} = -100 + \frac{7,5}{1,1} + \frac{0}{1,1^2} + \frac{3,75}{1,1^3} + \frac{129,25}{1,1^4} = -2,08.$$

Bei dem Kalkulationszinsfuß handelt es sich bereits um den Zinssatz nach Steuern!

c) Ermittlung der kritischen Anschaffungskosten

$$C_{s,0} = -A_0 + \frac{7,5}{1,1} + \frac{3,75}{1,1^3} + \frac{130 + 15 - 3,75 - 0,4 \times (130 - A_0)}{1,1^4}$$

$$0 \stackrel{!}{=} -A_0 + \frac{7,5}{1,1} + \frac{3,75}{1,1^3} + \frac{141,25 - 0,4 \times (130 - A_0)}{1,1^4}$$

$$A_0 \times 1,1^4 = 7,5 \times 1,1^3 + 3,75 \times 1,1 + 141,25 - 0,4 \times (130 - A_0)$$

$$A_0 \times 1,1^4 = 7,5 \times 1,1^3 + 3,75 \times 1,1 + 141,25 - 52 + 0,4 \times A_0$$

$$A_0 \times 1,1^4 - 0,4 \times A_0 = 103,36$$

$$A_0 \times (1,1^4 - 0,4) = 103,36$$

$$A_0 = 97,13.$$

Die Anschaffungskosten (Aktienkurs in t = 0) müssten auf 97,13 sinken.

d) Veräußerungsgewinnbesteuerung

t	0	1	2	3	4
A ₀ / VP	-100				130
Aktienkurs	[100]	[120]	[80]	[140]	[130]
Dividenden		10	0	5	15
BMG _t ^{Div}		(10)	(0)	(5)	(15)
BMG _t ^{VÄG}		(20)	(-40)	(60)	(-10)
S _t ^{Div}		-2,50	0	-1,25	-3,75
S _t ^{VÄG}		-8	+16	-24	+4
Z _{s,t}	-100	-0,50	16	-20,25	145,25

Der Kapitalwert nach Steuern beträgt jetzt

$$C_{s,0} = -100 - \frac{0,5}{1,1} + \frac{16}{1,1^2} - \frac{20,25}{1,1^3} + \frac{145,25}{1,1^4} = -3,24.$$

e) Mietimmobilie

$$C_{s,0} \times A = -200\,000 + 40\,000 \times (1 - 0,4) \times \frac{\overbrace{1,1^4 - 1}^{3,1699}}{1,1^4 \times 0,1} + \frac{200\,000}{1,1^4}$$

$$5,78 \times A = -200\,000 + 24\,000 \times 3,1699 + \frac{200\,000}{1,1^4}$$

$$A = \frac{-200\,000 + 24\,000 \times 3,1699 + \frac{200\,000}{1,1^4}}{5,78}$$

$$A = 2\,193,82$$

Ulrich müsste **2 194** Aktien kaufen.







Aufgabe 1 *Kredit oder Leasing?*

(20 Punkte)

Die Frodisimo GmbH hat sich als Marktführer für hochwertige Rennräder am Markt etabliert. Um die Marktführerschaft aufrecht zu erhalten, ist es für die Frodisimo GmbH unabdingbar, in hochwertige Produktionsgüter zu investieren. Aus diesem Grunde möchte der Inhaber Frodo einen goldenen Drehmomentschlüssel (die Nutzungsdauer beträgt wirtschaftlich 5 Jahre und steuerlich 4 Jahre) anschaffen. Da die Anschaffungskosten mit 10 000 EUR sehr hoch sind, ist Frodo auf eine Fremdfinanzierung angewiesen.

Zur Auswahl stehen ein fünfjähriges (unkündbares) Ratentilgungsdarlehen mit einer Nominalverzinsung von 12% und ein Finanzierungsleasing mit drei nachschüssigen jährlichen Leasingraten von 3 300 EUR und einer unkündbaren Grundmietzeit von 3 Jahren. Nach drei Jahren kann der Drehmomentschlüssel zum steuerlichen Restbuchwert mit Eigenmitteln erworben bzw. veräußert werden.

Der Marktzins beträgt 10%. Steuern sind zu vernachlässigen.

- Zeigen Sie systematisch auf, welche Alternativen sich Frodo für die Finanzierung des Drehmomentschlüssels bieten und wie Frodo eine Vergleichbarkeit der Alternativen herstellen kann! (4 Punkte)
- Welche Beschaffungsart sollte Frodo wählen? (8 Punkte)
- Wie hoch ist die kritische Leasingrate? (4 Punkte)
- Wie würde sich das Ergebnis aus Aufgabenteil b) verändern, wenn der Nominalzins des Darlehens dem Marktzins entsprechen würde? (4 Punkte)



LÖSUNG

a) Vergleichbarkeit herstellen

Um die beiden Handlungsalternativen Kauf und Leasing vergleichen zu können, müssen die Planungshorizonte angepasst werden. Grundsätzlich existieren zwei Optionen:

- Nutzung des Schlüssels über die wirtschaftliche Nutzungsdauer von 5 Jahren. Der Planungshorizont entspricht gleichzeitig der Laufzeit des Darlehens. In diesem Fall muss die Leasingalternative angepasst werden, indem in $t=3$ die Kaufoption ausgeübt wird und der Schlüssel zwei weitere Jahre genutzt wird.
- Nutzung des Schlüssels nur für 3 Jahre. In diesem Fall muss der »Kredit« angepasst werden, indem der Schlüssel nach drei Jahren verkauft wird.

b) Beurteilung der Vorteilhaftigkeit der Handlungsalternativen

- Nutzung über die gesamte wirtschaftliche Nutzungsdauer. In diesem Fall muss bei Leasing die Kaufoption zum steuerlichen Restbuchwert in $t=3$ ausgeübt werden.

• Barwert der Zahlungen bei Kreditkauf

Da es sich um ein Tilgungsdarlehen handelt, beträgt der Restbuchwert des Darlehens in t als Bemessungsgröße für die Zinsen

$$K_t = K_0 - t \times \frac{K_0}{n} = \frac{n-t}{n} \times K_0.$$

Die Zinsen in t werden berechnet durch

$$\text{Zinsaufwand}_t = i \times \frac{n-t+1}{n} \times K_0 \quad \text{für } t > 0$$



Der Barwert der Zinszahlungen beträgt dann

$$B_0^{\text{Zinsen}} = \frac{\overbrace{0,12 \times \frac{5}{5} \times 10\,000}^{1\,200}}{1,1} + \frac{\overbrace{0,12 \times \frac{4}{5} \times 10\,000}^{960}}{1,1^2} + \frac{\overbrace{0,12 \times \frac{3}{5} \times 10\,000}^{720}}{1,1^3} + \frac{\overbrace{0,12 \times \frac{2}{5} \times 10\,000}^{480}}{1,1^4} + \frac{\overbrace{0,12 \times \frac{1}{5} \times 10\,000}^{240}}{1,1^5} = 2\,902,11.$$

Der Barwert der Tilgungen beträgt

$$B_0^{\text{Tilgung}} = 2\,000 \times \frac{1,1^5 - 1}{1,1^5 \times 0,1} = 7\,581,60.$$

3,7908

Der Kapitalwert bei Kreditkauf ergibt sich aus der Anschaffungsauszahlung und dem Barwert des Kredits und beträgt

$$C_0^{\text{Kredit}} = -10\,000 + 10\,000 - 2\,902,11 - 7\,581,60 = -10\,483,71$$

Barwert des Kredits = -483,71

• Barwert der Zahlungen bei Leasingfinanzierung

Bei Leasingfinanzierung wird der Schlüssel in $t = 3$ zum steuerlichen Restbuchwert (Abschreibung über 4 Jahre) und demnach zu $\frac{1}{4} \times 10\,000 = 2\,500$ erworben. Der Barwert bei Leasing setzt sich aus dem Barwert der Leasingraten und dem Barwert der Anschaffungsauszahlung in $t = 3$ zusammen und beträgt

$$C_0^{\text{Leasing}} = -3\,300 \times \frac{1,1^3 - 1}{1,1^3 \times 0,1} - \frac{2\,500}{1,1^3} = -10\,085,06.$$

2,4869

Wird der Drehmomentschlüssel über die gesamte wirtschaftliche Nutzungsdauer von fünf Jahren genutzt, ist die Leasingfinanzierung (-10 085,06) der Kreditfinanzierung (-10 483,71) überlegen.

2. Nutzung des Drehmomentschlüssels für drei Jahre. In diesem Fall muss der Kreditkauf angepasst werden, indem in $t = 3$ der Drehmomentschlüssel verkauft wird. Der Barwert bei Kreditkauf beträgt jetzt

$$C_0^{\text{Kredit}} = -483,71 - 10\,000 + \frac{2\,500}{1,1^3} = -8\,605,42.$$

Für die Leasingfinanzierung gilt

$$C_0^{\text{Leasing}} = -3\,300 \times \frac{1,1^3 - 1}{1,1^3 \times 0,1} = -8\,206,77.$$

2,4869

Frodo sollte sich für das Leasing entscheiden.

c) Bestimmung der kritischen Leasingrate

1. Nutzung über 5 Jahre

$$C_0^{\text{Kredit}} \stackrel{!}{=} C_0^{\text{Leasing}}$$

$$-10\,483,71 = -LR \times \underbrace{\frac{1,1^3 - 1}{1,1^3 \times 0,1}}_{2,4869} - \frac{2\,500}{1,1^3} \Leftrightarrow LR = 3\,460,30.$$

Bei einer Leasingrate von 3 460,30 ist Frodo indifferent zwischen Kauf und Leasing, wenn er den Drehmomentschlüssel über 5 Jahre nutzen möchte.

2. Nutzung über 3 Jahre

$$C_0^{\text{Kredit}} \stackrel{!}{=} C_0^{\text{Leasing}}$$

$$-8\,605,42 = -LR \times \underbrace{\frac{1,1^3 - 1}{1,1^3 \times 0,1}}_{2,4869} \Leftrightarrow LR = 3\,460,30.$$

Die kritische Leasingrate bei Nutzung über 3 Jahre, entspricht derjenigen bei Nutzung über 5 Jahre.

d) Nominalzins des Kredits entspricht dem Marktzins: In diesem Fall liegt ein vollkommener Kapitalmarkt vor. Der Kapitalwert des Kredits beträgt null.

1. Nutzung über 5 Jahre

$$B_0^{\text{Kredit}} = 0$$

$$C_0^{\text{Kredit}} = -10\,000 + 0 = -10\,000$$

$$C_0^{\text{Leasing}} = -10\,085,06$$

Der Kreditkauf ist der Leasingfinanzierung überlegen.

2. Nutzung über 3 Jahre

$$B_0^{\text{Kredit}} = 0$$

$$C_0^{\text{Kredit}} = -10\,000 + \frac{2\,500}{1,1^3} = -8\,121,71$$

$$C_0^{\text{Leasing}} = -8\,206,77$$

Der Kreditkauf ist der Leasingfinanzierung überlegen. Frodo sollte sich für den Kredit entscheiden!

Aufgabe 2 Gewinnsteuer

(20 Punkte)

Frau Morkel ist seit kurzem das Staatsoberhaupt des Steuerparadieslandes. Kurz nach der Übernahme der Geschäfte, möchte sie sich einen Eindruck über die Stimmungslage ihres Volkes verschaffen und befragt dazu verschiedene Bevölkerungsschichten. Bei dieser Befragung entgegnet ein Unternehmer:

»Das Steuersystem in Ihrem Land hemmt die Innovationsfreude der Unternehmer. Eine Investition, die ich ohne Steuern sofort durchführen würde, kann ich mir mit einer so hohen Besteuerung einfach nicht leisten. So entgehen dem Land viele wichtige Impulse für Innovationen.«

Der Zinssatz im Steuerparadiesland beträgt 10%. Es liegt eine Gewinnsteuer in Höhe von 40% vor. Ein spezifisches Investitionsobjekt des Unternehmers mit einer Nutzungsdauer von drei Jahren und linearer Abschreibung entspricht dem Zahlungsvektor $(-900, 700, 200, 150)$.

- Von welcher Steuerwirkung spricht der Unternehmer? Konkretisieren Sie seine Aussage anhand des dargestellten Zahlungsvektors. Vergleichen Sie hierfür den Kapitalwert vor Steuern mit dem Kapitalwert nach Steuern! (6 Punkte)
- Der Steuerwissenschaftler HPW unterbreitet Frau Morkel den Vorschlag, den ökonomischen Gewinn als die steuerliche Bemessungsgrundlage heranzuziehen. Frau Morkel bittet Sie, das Konzept und die Wirkungsweise dieses Vorschlags auf den Kapitalwert vor und nach Steuern verbal zu erläutern. (4 Punkte)
- Nachdem sich Frau Morkel Ihre Erläuterungen angehört hat, ist Sie von dem Konzept des ökonomischen Gewinns begeistert. Deshalb bittet Sie Frau Morkel, dieses Konzept auf die obige Investition anzuwenden und den Kapitalwert vor und nach Steuern zu bestimmen. Welche Auswirkungen hätte dieses Steuersystem auf zukünftige Investitionen? (6 Punkte)
- Nach der Betrachtung Ihrer Ergebnisse befürchtet Frau Morkel durch die Besteuerung des ökonomischen Gewinns ein Haushaltsloch in den Staatskassen. Würden Sie Frau Morkel aus der finanzwirtschaftlichen Sicht des Staates zu diesem Steuersystem raten? Vergleichen Sie hierfür die Barwerte der Steuereinnahmen aus den Aufgabenteilen a) und c)! (4 Punkte)

LÖSUNG

- a) Mit »Steuerwirkungen« sind Entscheidungswirkungen gemeint. Das bedeutet, dass in einer Welt ohne Steuern anders entschieden wird als in einer Welt mit Steuern. Im Beispiel beträgt der Kapitalwert vor Steuern

$$C_0 = -900 + \frac{700}{1,1} + \frac{200}{1,1^2} + \frac{150}{1,1^3} = 14,35.$$

Da der Kapitalwert positiv ist, ist die Durchführung der Handlungsalternative vorteilhaft. Im Fall einer einfachen Gewinnsteuer beträgt der Kapitalwert nach Steuern

$$C_{s,0} = -900 + \frac{700 - 0,4 \times (700 - 300)}{1,06} + \frac{200 - 0,4 \times (200 - 300)}{1,06^2} + \frac{150 - 0,4 \times (150 - 300)}{1,06^3} = -0,65.$$



Da der Kapitalwert negativ ist, ist die Unterlassungsalternative vorteilhaft. Das Beispiel zeigt, dass Steuern Auswirkungen auf Entscheidungen haben können. Das Steuersystem führt dazu, dass die Investition vor Steuern durchgeführt und nach Steuern nicht durchgeführt wird.

- Finanzplan (war nicht verlangt)

t	0	1	2	3
Z_t	-900	700	200	150
AfA_t		(-300)	(-300)	(-300)
BMG_t		(400)	(-100)	(-150)
S_t		-160	+40	+60
$Z_{s,t}$	-900	540	240	210

- b) Besteuerung des ökonomischen Gewinns

In einem Regime der Besteuerung des ökonomischen Gewinns, wird der Gewinn besteuert, der sich aus den Objektzahlungen abzüglich Ertragswertabschreibungen zzgl. Zinszahlungen aus der Kapitalmarktanlage ergibt. Wird der ökonomische Gewinn als steuerliche Bemessungsgrundlage herangezogen, entsprechen sich der Kapitalwert vor Steuern und der Kapitalwert nach Steuern (sog. Niveauintvarianz der Kapitalwerte).

- c) Kapitalwert nach Steuern bei Besteuerung des ökonomischen Gewinns

Da es sich um einen vollkommenen Kapitalmarkt handelt (es ist nur ein Zinssatz erwähnt), hat die Entnahmestruktur keine Auswirkungen auf den Kapitalwert. Um den Rechenaufwand minimal zu halten wird deshalb angenommen, dass alle Zahlungsüberschüsse nach Steuern am Ende jeder Periode entnommen werden. In diesem Fall müssen die Kapitalmarktanlage und die Zinszahlungen nicht modelliert werden.

t	0	1	2	3
Z_t	-900	700	200	150
EW_t	[914,35]	[305,78]	[136,36]	[0]
EWA_t		(-608,57)	(-169,42)	(-136,36)
$öG_t$		(91,43)	(30,58)	(13,64)
S_t		-36,57	-12,23	-5,46
$Z_{s,t}$	-900	663,43	187,77	144,54

Der Kapitalwert vor Steuern beträgt unverändert

$$C_0 = -900 + \frac{700}{1,1} + \frac{200}{1,1^2} + \frac{150}{1,1^3} = 14,35.$$

Der Kapitalwert nach Steuern entspricht dem Kapitalwert vor Steuern

$$C_{s,0} = -900 + \frac{663,43}{1,06} + \frac{187,77}{1,06^2} + \frac{144,54}{1,06^3} = 14,35.$$

Das Steuersystem hat nun keinen Einfluss auf Investitionsentscheidungen.

- d) Vergleich der Steuereinnahmen

- Vergleich der nicht diskontierten Steuerzahlungen (nicht verlangt)

Beim einfachen Gewinnsteuersystem beträgt die Summe der Gewinne (= Summe der Zahlungsüberschüsse, da das Kongruenzprinzip erfüllt ist)

$$\sum G_t = -900 + 700 + 200 + 150 = 150.$$



Die Summe der Steuerzahlungen beträgt demnach $150 \times 0,4 = 60$.

Bei Besteuerung des ökonomischen Gewinns werden nicht die Anschaffungskosten (900), sondern der Ertragswert in $t=0$ (914,35) abgeschrieben. Demnach fällt die Summe der Gewinne um 14,35 niedriger aus. Die Summe der Steuerzahlungen beträgt demnach $(150 - 14,35) \times 0,4 = 54,26$. Sofern nur Investitionen mit positivem Kapitalwert durchgeführt werden, ist die Summe der Steuerzahlungen in einem Regime der Besteuerung des ökonomischen Gewinns immer niedriger als in einem einfachen Gewinnsteuersystem, da die Summe der Ertragswertabschreibungen die Anschaffungskosten übersteigen.

• Vergleich der diskontierten Steuerzahlungen

Die Barwerte der Steuerzahlungen im einfachen Gewinnsteuersystem (G) und bei Besteuerung des ökonomischen Gewinns (öG) betragen

$$B_o^G = \frac{0,4 \times (700 - 300)}{1,06} + \frac{0,4 \times (200 - 300)}{1,06^2} + \frac{0,4 \times (150 - 300)}{1,06^3} = 64,97$$

$$B_o^{\text{öG}} = \frac{36,57}{1,06} + \frac{12,23}{1,06^2} + \frac{5,46}{1,06^3} = 49,97.$$

Aus fiskalischer Sicht sollte die Steuerreform nicht durchgeführt werden, da das Steueraufkommen im Barwert sinkt.

• Anmerkungen

Das Beispiel zeigt, dass der Barwert des Steueraufkommens bei Einführung der Besteuerung des ökonomischen Gewinns sinkt. Das muss aber nicht zwangsläufig so sein. Die Zahlen sind so gewählt, dass der Kapitalwert vor Steuern null beträgt. Damit entspricht sich das Abschreibungspotenzial bei einfacher Gewinnsteuer und Besteuerung des ökonomischen Gewinns. Der Zinssatz vor Steuern beträgt 10%, der Steuersatz beträgt 40%. Die Steuerzahlungen bei einfacher Gewinnsteuer ergeben sich wie folgt ...

t	0	1	2	3
Z_t	-900	0	0	1 197,90
AfA_t		(-300)	(-300)	(-300)
BMG_t		(-300)	(-300)	(897,90)
S_t		+120	+120	-359,16

... und betragen in Summe bzw. im Barwert

$$\sum S_t = 120 + 120 - 359,16 = -119,16$$

$$B_o^S = \frac{120}{1,06} + \frac{120}{1,06^2} - \frac{359,16}{1,06^3} = -81,55.$$

Der Fiskus erhält in Summe 119,16 bzw. 81,55 im Barwert. Bei Besteuerung des ökonomischen Gewinns betragen die Steuerzahlungen ...

t	0	1	2	3
Z_t	-900	0	0	1 197,90
EW_t	[900]	[990]	[1 089]	[0]
EWA_t		(90)	(99)	(-1 089)
öG_t		(90)	(99)	(108,90)
S_t		-36	-39,60	-43,56



... und damit in Summe bzw. im Barwert

$$\sum S_t = -36 - 39,6 - 43,56 = -119,16$$

$$B_0^S = -\frac{36}{1,06} - \frac{39,6}{1,06^2} - \frac{43,56}{1,06^3} = -105,78.$$

In Summe ist das Steueraufkommen identisch zur einfachen Gewinnsteuer. Im Barwert hat der Fiskus aber ein höheres Aufkommen. Zudem ist das Steueraufkommen besser verteilt als bei der einfachen Gewinnsteuer. Bei der einfachen Gewinnsteuer muss der Fiskus in den ersten beiden Jahren zunächst die Steuererstattung finanzieren, bevor er das vergleichsweise hohe Aufkommen in $t = 3$ vereinnahmt.

Im Ergebnis hängt es von der Struktur der Zahlungen ab, ob das Steueraufkommen bei Besteuerung des ökonomischen Gewinns im Vergleich zur einfachen Gewinnsteuer höher oder niedriger ausfällt.



Aufgabe 3 Finanzplan-Sudoku

(20 Punkte)

- a) Nach dem erfolgreichen Abschluss seines betriebswirtschaftlichen Studiums heuert der Ökonom Bayreuther Prägung (Ö) bei der Schlaroslav AG als Investitionsmanager an. An seinem ersten Tag stellt der Geschäftsführer (G) dem Ö den nachstehenden Finanzplan zur Verfügung (siehe Lösungsvorlage). Leider sind einige Größen dieses Finanzplans unkenntlich. Daher bittet Ö Sie darum, den Finanzplan zu vervollständigen. Gehen Sie davon aus, dass die Steuerzahlung in $t = 2$ eine Steuererstattung darstellt. Die Abschreibungen im dritten und im vierten Jahr sind gleich hoch. Das Kongruenzprinzip ist erfüllt und die Zahlungsüberschüsse werden am Ende jeder Periode vollständig entnommen. Es wird ein einfaches Gewinnsteuersystem angenommen. (11 Punkte)

LÖSUNGSVORLAGE

t	0	1	2	3	4	Summe
Z_t		2 000			3 000	
AfA_t			(-700)			(-2 000)
BMG_t		(1 500)		1 100		
$Steuer_t$			+510			-1 050
$Z_{t,s}$						

Z = Zahlungsüberschüsse vor Steuern, AfA = Absetzung für Abnutzung (Abschreibungen), BMG = steuerliche Bemessungsgrundlage, Z_s = Zahlungsüberschüsse nach Steuern; Runde Klammern stehen für nicht zahlungswirksame Stromgrößen.

LÖSUNG

Zeitpunkt	0	1	2	3	4	Summe
Z_t	-2 000	2 000	-1 000	1 500	3 000	3 500
AfA_t		(-500)	(-700)	(-400)	(-400)	(-2 000)
BMG_t		(1 500)	(-1 700)	(1 100)	(2 600)	(3 500)
$Steuer_t$		-450	+510	-330	-780	-1 050
$Z_{t,s}$	-2 000	1 550	-490	1 170	2 220	2 450

- Der Einstieg erfolgt über die Summe der Abschreibungen. Die Summe der Abschreibungen muss der Anschaffungsauszahlung entsprechen. Es gilt deshalb

$$A_0 = Z_{s,0} = -2\,000.$$

- Unabhängig von der Bestimmung der Anschaffungsauszahlung lässt sich die Ab-



schreibung in $t = 1$ berechnen. Es gilt

$$AfA_1 = Z_1 - BMG_1 = 2\,000 - 1\,500 = 500.$$

3. Jetzt lassen sich die Abschreibungen in $t = 3$ und $t = 4$ berechnen. Es gilt

$$AfA_{3,4} = \frac{\sum AfA_t - AfA_1 - AfA_2}{2} = \frac{2\,000 - 500 - 700}{2} = 400.$$

4. Die Zahlungsüberschüsse vor Steuern in $t = 3$ betragen

$$Z_3 = BMG_3 + AfA_3 = 1\,100 + 400 = 1\,500.$$

5. Die Bemessungsgrundlage in $t = 4$ beträgt

$$BMG_4 = Z_4 - AfA_4 = 3\,000 - 400 = 2\,600.$$

6. Die Bestimmung der Bemessungsgrundlage in $t = 2$ ist etwas aufwändiger. Es gilt mit $s =$ Steuersatz

$$BMG_2 = -\frac{S_2}{s} \Leftrightarrow BMG_2 = \frac{-510}{s} \quad (1)$$

und gleichfalls

$$\begin{aligned} \sum S_t &= s \times \sum BMG_t = s \times (BMG_1 + BMG_2 + BMG_3 + BMG_4) \\ 1\,050 &= s \times (1\,500 + BMG_2 + 1\,100 + 2\,600). \end{aligned} \quad (2)$$

Durch Auflösen von (2) nach s erhält man

$$s = \frac{1\,050}{5\,200 + BMG_2}. \quad (3)$$

Setzt man (3) in (1) ein, erhält man für die Bemessungsgrundlage in $t = 2$

$$\begin{aligned} BMG_2 &= \frac{-510}{\frac{1\,050}{5\,200 + BMG_2}} \\ BMG_2 \times \frac{1\,050}{5\,200 + BMG_2} &= -510 \\ BMG_2 \times 1\,050 &= -510 \times 5\,200 - 510 \times BMG_2 \\ 1\,560 \times BMG_2 &= -510 \times 5\,200 \\ BMG_2 &= \frac{-510 \times 5\,200}{1\,560} = -1\,700. \end{aligned} \quad (4)$$

7. Setzt man (4) in (3) ein, erhält man den Steuersatz

$$s = \frac{1\,050}{5\,200 - 1\,700} = 0,3 = 30\%.$$

8. Alle Bemessungsgrundlagen sind jetzt bekannt. Die Summe der Bemessungsgrundlagen beträgt 3 500. Da das Kongruenzprinzip erfüllt ist, muss auch die Summe der Zahlungsüberschüsse vor Steuern 3 500 betragen.

9. Die Zahlungsüberschüsse vor Steuern in $t = 2$ betragen

$$Z_2 = BMG_2 + AfA_2 = -1\,700 + 700 = -1\,000.$$



10. Die fehlenden Steuerzahlungen betragen jetzt

$$S_1 = -s \times BMG_1 = -0,3 \times 1\,500 = -450$$

$$S_3 = -s \times BMG_3 = -0,3 \times 1\,100 = -330$$

$$S_4 = -s \times BMG_4 = -0,3 \times 2\,600 = -780.$$

11. Die Zahlungsüberschüsse nach Steuern betragen

$$Z_{1,s} = Z_1 - S_1 = 2\,000 - 450 = 1\,550$$

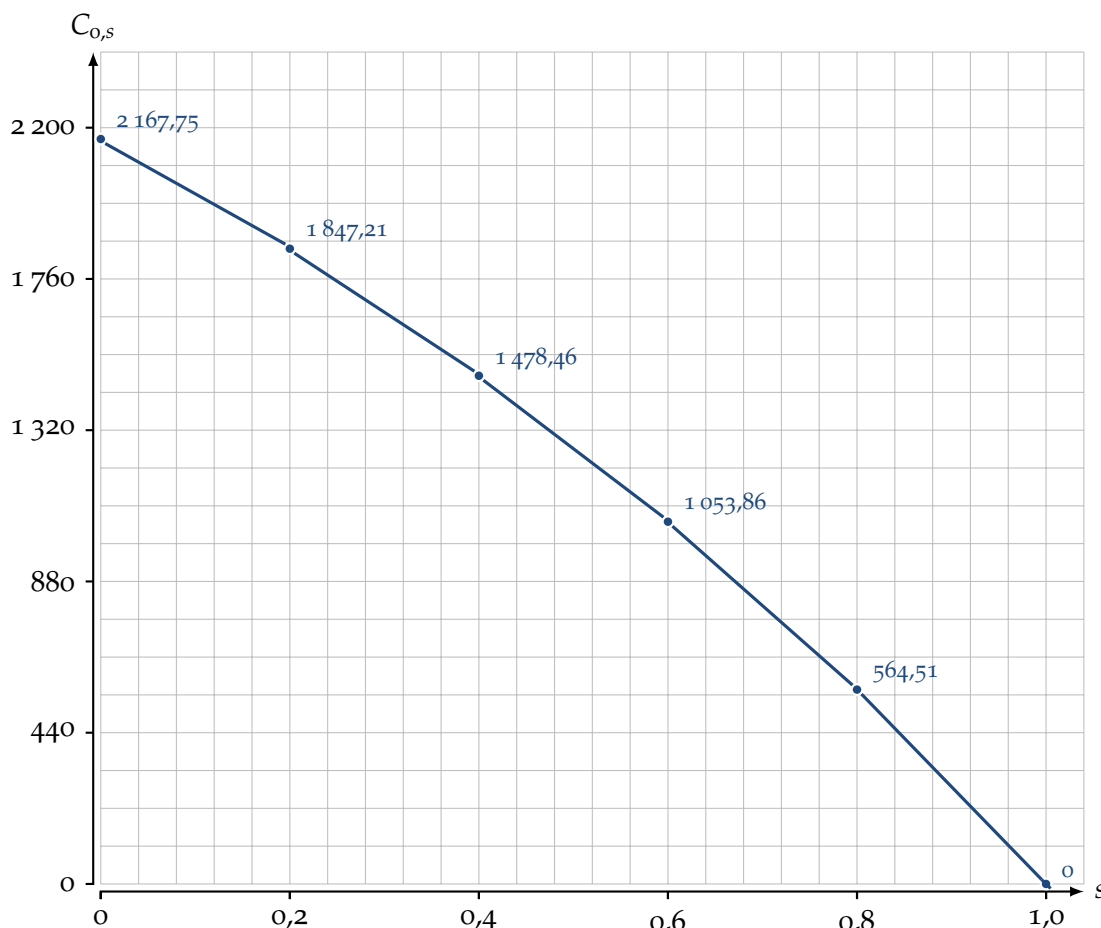
$$Z_{2,s} = Z_2 - S_2 = -1\,000 + 510 = -490$$

$$Z_{3,s} = Z_3 - S_3 = 1\,500 - 330 = 1\,170$$

$$Z_{4,s} = Z_4 - S_4 = 3\,000 - 780 = 2\,220$$

12. Alle Zahlungsüberschüsse nach Steuern sind jetzt bekannt. Demnach beträgt die Summe der Zahlungsüberschüsse nach Steuern 2 450.

- b) Zeigen Sie graphisch den Zusammenhang zwischen dem Kapitalwert nach Steuern und dem Steuersatz auf, wenn die Realinvestition und die Alternativanlage jeweils mit dem gleichen Steuersatz besteuert werden. Berechnen Sie hierfür den Kapitalwert nach Steuern für $s = 0\%$, 20% , 40% , \dots , 100% und tragen Sie Ihre Ergebnisse in das Koordinatensystem ein. (9 Punkte)



LÖSUNG

Aufgrund der knapp bemessenen Zeit für die Lösung, ist die Erstellung von Finanzplänen nicht zweckmäßig. Der Kapitalwert nach Steuern berechnet sich formal durch

$$C_{0,s} = -A_0 + \frac{Z_1 - s \times (Z_1 - AfA_1)}{q_s} + \frac{Z_2 - s \times (Z_2 - AfA_2)}{q_s^2} + \frac{Z_3 - s \times (Z_3 - AfA_3)}{q_s^3} + \frac{Z_4 - s \times (Z_4 - AfA_4)}{q_s^4}$$

$$C_{0,s} = -2000 + \frac{2000 - s \times 1500}{q_s} + \frac{-1000 + s \times 1700}{q_s^2} + \frac{1500 - s \times 1100}{q_s^3} + \frac{3000 - s \times 2600}{q_s^4}$$



- $s=0$ ($i_s = 0,1 \times (1 - 0) = 0,1$, $q_s = 1 + i_s = 1,1$)

$$C_{0,s}^{s=0} = -2\,000 + \frac{2\,000}{1,1} - \frac{1\,000}{1,1^2} + \frac{1\,500}{1,1^3} + \frac{3\,000}{1,1^4} = 2\,167,75$$

- $s=0,2$ ($i_s = 0,1 \times (1 - 0,2) = 0,08$, $q_s = 1 + i_s = 1,08$)

$$C_{0,s}^{s=0,2} = -2\,000 + \frac{2\,000 - 0,2 \times 1\,500}{1,08} + \frac{-1\,000 + 0,2 \times 1\,700}{1,08^2} + \frac{1\,500 - 0,2 \times 1\,100}{1,08^3} + \frac{3\,000 - 0,2 \times 2\,600}{1,08^4} = 1\,847,21$$

- $s=0,4$ ($i_s = 0,1 \times (1 - 0,4) = 0,06$, $q_s = 1 + i_s = 1,06$)

$$C_{0,s}^{s=0,4} = -2\,000 + \frac{2\,000 - 0,4 \times 1\,500}{1,06} + \frac{-1\,000 + 0,4 \times 1\,700}{1,06^2} + \frac{1\,500 - 0,4 \times 1\,100}{1,06^3} + \frac{3\,000 - 0,4 \times 2\,600}{1,06^4} = 1\,478,46$$

- $s=0,6$ ($i_s = 0,1 \times (1 - 0,6) = 0,04$, $q_s = 1 + i_s = 1,04$)

$$C_{0,s}^{s=0,6} = -2\,000 + \frac{2\,000 - 0,6 \times 1\,500}{1,04} + \frac{-1\,000 + 0,6 \times 1\,700}{1,04^2} + \frac{1\,500 - 0,6 \times 1\,100}{1,04^3} + \frac{3\,000 - 0,6 \times 2\,600}{1,04^4} = 1\,053,86$$

- $s=0,8$ ($i_s = 0,1 \times (1 - 0,8) = 0,02$, $q_s = 1 + i_s = 1,02$)

$$C_{0,s}^{s=0,8} = -2\,000 + \frac{2\,000 - 0,8 \times 1\,500}{1,02} + \frac{-1\,000 + 0,8 \times 1\,700}{1,02^2} + \frac{1\,500 - 0,8 \times 1\,100}{1,02^3} + \frac{3\,000 - 0,8 \times 2\,600}{1,02^4} = 564,51$$

- $s=1$ ($i_s = 0,1 \times (1 - 1) = 0$, $q_s = 1 + i_s = 1$)

$$C_{0,s}^{s=1} = -2\,000 + \frac{2\,000 - 1 \times 1\,500}{1} + \frac{-1\,000 + 1 \times 1\,700}{1} + \frac{1\,500 - 1 \times 1\,100}{1} + \frac{3\,000 - 1 \times 2\,600}{1} = 0$$





Aufgabe 1 Grundlagen der Investitionsrechnung

(20 Punkte)

Einem Investor bietet sich die Möglichkeit der Investition in folgende Zahlungsreihe:

t	0	1	2	3
Z_t	-120	44	50	72

Die Zahlungen fallen jeweils am Ende jeder Periode an. Der Kapitalmarkt sei vollkommen. Der Kapitalmarktzins beträgt 10%. Die Finanzierung der Anschaffungsauszahlung erfolgt mit Eigenmitteln.

- a) Ermitteln Sie
- den Kapitalwert,
 - das Endvermögen,
 - den Endwert und
 - den ökonomischen Gewinn der Investition.
- Wird die Investition durchgeführt? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (4 Punkte)
- b) Was versteht man unter absoluten bzw. relativen Vorteilhaftigkeitskriterien? Bei welchen der in a) genannten Vorteilhaftigkeitskriterien handelt es sich um absolute bzw. relative Vorteilhaftigkeitskriterien? Berechnen Sie jeweils bei den absoluten Vorteilhaftigkeitskriterien den Wert der Unterlassungsalternative. (4 Punkte)
- c) Der Sollzinssatz betrage $\rho = 20\%$. Welchen Betrag kann der Investor in $t = 2$ maximal konsumieren? Ermitteln Sie den Kapitalwert unter dieser Prämisse. Interpretieren Sie den Kapitalwert in diesem Fall. Ist die Investition vorteilhaft? Begründen Sie Ihre Aussage! (8 Punkte)
- d) Ausgehend von c). Ermitteln Sie den maximalen Betrag, den der Investor in $t = 0$ konsumieren kann, wenn er die Investition durchführt. Wird er die Investition unter der Prämisse der Maximierung des Konsums in $t = 0$ durchführen? (4 Punkte)

LÖSUNG

a) Ermittlung der Entscheidungskriterien

- Kapitalwert

$$C_0 = -120 + \frac{44}{1,1} + \frac{50}{1,1^2} + \frac{72}{1,1^3} = 15,42$$

- Endvermögen

$$V_n = (C_0 + A_0) \times q^n = (15,42 + 120) \times 1,1^3 = 180,24$$

- Endwert

$$EW_n = C_0 \times q^n = 15,42 \times 1,1^3 = 20,52$$

- ökonomischer Gewinn

$$\ddot{G}_t = (C_0 + A_0) \times i = (15,42 + 120) \times 0,1 = 13,54$$

Die Investition sollte durchgeführt werden, da die Durchführung im Vergleich zur Unterlassungsalternative zu einem Vermögenszuwachs im Entscheidungszeitpunkt führt.



Dahinter steht die Annahme der Konsummaximierung im Entscheidungszeitpunkt. Da es sich um einen vollkommenen Kapitalmarkt handelt, beeinflussen Konsumprämissen die Vorteilhaftigkeit der Investition nicht. Es spielt daher keine Rolle welches der genannten Maße zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit herangezogen wird.

b) Typen von Entscheidungskriterien

- Absolute und relative Vorteilhaftigkeitskriterien

Absolute Vorteilhaftigkeitskriterien liefern absolute Vermögenswerte auf Basis derer aber dann keine Entscheidung getroffen werden kann. Zum Beispiel wenn nur das Endvermögen der Durchführungsalternative vorliegt.

Relative Vorteilhaftigkeitskriterien liefern den relativen Vermögensmehrwert im Vergleich zur Unterlassungsalternative. Sie liefern die Entscheidungsgröße direkt.

- Zuordnung
 - Kapitalwert → relatives Vorteilhaftigkeitsmaß
 - Endvermögen → absolutes Vorteilhaftigkeitsmaß
 - Endwert → relatives Vorteilhaftigkeitsmaß
 - ökonomischer Gewinn → absolutes Vorteilhaftigkeitsmaß
- Wert der Unterlassungsalternative

Das Endvermögen der Unterlassungsalternative beträgt

$$V_n = 120 \times 1,1^3 = 159,72.$$

Der ökonomische Gewinn der Unterlassungsalternative entspricht den Zinsen auf das angelegte Kapital

$$\ddot{G}_t = 0,1 \times 120 = 12.$$

c) Unvollkommener Kapitalmarkt

- Maximaler Konsum in $t = 2$

t	0	1	2	3
Z_t	-120	44	50	72
Kredit in $t = 2$			+60	
• Sollzinsen				-12
• Tilgung				-60
Anlage in $t = 1$		-44		
• Habenzinsen			+4,4	
• Rückzahlung			+44	
Entnahme in t		0	158,4	0

- Der Kapitalwert beträgt

$$C_0 = -120 + \frac{158,4}{1,1^2} = 10,91.$$

- Interpretation und Beurteilung

Der Kapitalwert drückt den relativen Vorteil zur Unterlassungsalternative im Entscheidungszeitpunkt aus, für den Fall, dass der konsumierbare Betrag in $t = 2$ maximiert werden soll.

- Vorteilhaftigkeit und Begründung

Da der relative Vermögensvorteil positiv ist und daher in $t = 2$ im Fall der Realisie-



rung der Investition mehr konsumiert werden kann als bei der Unterlassungsalternative, sollte die Investition durchgeführt werden.

d) Maximale Entnahme in $t=0$

Im Fall der Durchführung der Investition muss der Konsum fremdfinanziert werden. Gesucht ist der maximale Konsumkredit in $t=0$, der aufgenommen werden kann unter der Maßgabe, dass durch die Rückflüsse aus der Investition Zins und Tilgung aus dem Konsumkredit finanziert werden können. Die Rückzahlungen sind mit dem Sollzinsatz zu diskontieren

$$C_0 = -120 + \frac{44}{1,2} + \frac{50}{1,2^2} + \frac{72}{1,2^3} = -6,94.$$

Der maximal konsumierbare Betrag ist $(120 - 6,94 =) 113,06$. Da im Fall der Unterlassungsalternative 120 konsumiert werden könnten, wird die Investition nicht durchgeführt.



Aufgabe 2 *Investitionsrechnung mit Steuern*

(20 Punkte)

Gegeben sei folgender Zahlungsvektor:

t	0	1	2	3
Z_t		50	50	50

Die Zahlungen fallen jährlich nachschüssig an. Der Kapitalmarkt sei vollkommen. Der Kapitalmarktzins beträgt 10%.

- Bestimmen Sie den Grenzpreis der Investition! (1 Punkt)
- Bestimmen Sie den Grenzpreis bei Annahme einer einfachen Gewinnsteuer mit linearer Abschreibung. Der Steuersatz beträgt 50%. Interpretieren Sie Ihr Ergebnis im Vergleich zu Aufgabenteil a)! (5 Punkte)
- Angenommen, die Anschaffungsauszahlung beträgt 120. Der Steuersatz beträgt einheitlich 50%. Es wird linear abgeschrieben. In $t=1$ und $t=2$ erfolgen die Umsätze auf Ziel, die in $t=3$ zufließen.

Ermitteln Sie den Kapitalwert vor Steuern! Ermitteln Sie den Kapitalwert nach Steuern im Fall der zinsbereinigten Einkommensteuer. Unterstellen Sie einen sofortigen vollständigen Verlustausgleich. Legen Sie dazu Ihre Berechnungen in einem unvollständigen Finanzplan offen. (6 Punkte)

- Aufgrund von Inflation ändert sich die ursprüngliche – für Aufgabenteil a) relevante – Zahlungsreihe wie folgt:

t	0	1	2	3
Z_t	-120	60	72	86,4

- Ermitteln Sie die Inflationsrate und den nominellen Zinssatz bei vollständiger Überwälzung der Inflation! (2 Punkte)

Die Zahlungen gehen jeweils in den einzelnen Perioden ein. Der Steuersatz beträgt 50%. Es wird linear abgeschrieben.

- Ermitteln Sie den Kapitalwert vor Steuern! (1 Punkt)
- Ermitteln Sie den Kapitalwert nach Steuern im Fall der zinsbereinigten Einkommensteuer, unter Offenlegung Ihrer Berechnungen im Rahmen eines unvollständigen Finanzplans. Es gilt weiterhin eine sofortige vollständige Verlustverrechnung. Interpretieren Sie das Ergebnis im Vergleich zu Aufgabenteil a). (5 Punkte)

LÖSUNG

- Grenzpreis der Investition*

Der Grenzpreis resultiert aus dem Barwert der Rückflüsse und beträgt

$$GP = 50 \times \frac{1,1^3 - 1}{0,1 \times 1,1^3} = 124,35.$$

2,4869

Der Grenzpreis stellt den Preis dar, den der Käufer maximal bereit ist zu zahlen bzw. der Verkäufer mindestens verlangt.



b) Grenzpreis nach Steuern

Der Grenzpreis hängt ab von der Abschreibung. Formal gilt:

$$\begin{aligned}
 GP &= \left[Z - s \times \left(Z - \frac{GP}{3} \right) \right] \times RBFN \\
 &= \left[Z \times (1 - s) + s \times \frac{GP}{3} \right] \times RBFN \\
 &= Z \times (1 - s) \times RBFN + s \times \frac{GP}{3} \times RBFN
 \end{aligned}$$

$$GP - s \times \frac{GP}{3} \times RBFN = Z \times (1 - s) \times RBFN$$

$$GP \times \left(1 - \frac{s}{3} \times RBFN \right) = Z \times (1 - s) \times RBFN$$

$$GP = \frac{Z \times (1 - s) \times RBFN}{1 - \frac{s}{3} \times RBFN}$$

Durch Einsetzen der Parameter erhält man mit $i_s = 0,1 \times (1 - 0,5) = 0,05$

$$GP = \frac{50 \times (1 - 0,5) \times \frac{1,05^3 - 1}{1,05^3 \times 0,05}}{1 - \frac{0,5}{3} \times \underbrace{\frac{1,05^3 - 1}{1,05^3 \times 0,05}}_{2,7232}} = 124,66.$$

c) Kapitalwert bei zinsbereinigter Einkommensteuer

- Kapitalwert vor Steuern

$$C_0 = -120 + \frac{150}{1,1^3} = -7,30$$

- Kapitalwert nach Steuern

t	0	1	2	3
Z_t	-120	0	0	150
AfA_t		(-40)	(-40)	(-40)
$Ford_t$		[50]	[100]	[0]
KB_t	[120]	[130]	[140]	[0]
$i \times KB_{t-1}$		(-12)	(-13)	(-14)
BMG_t		(-2)	(-3)	(-4)
S_t		+1	+1,5	+2
$Z_{s,t}$	-120	1	1,5	152

Der (Residual-)Gewinn (Bemessungsgrundlage) ergibt sich durch

$$BMG_t = Z_t + \Delta Ford_t - AfA_t - i \times KB_{t-1}$$

$$BMG_1 = 50 - 40 - 12 = -2$$


$$BMG_2 = 50 - 40 - 13 = -3$$

$$BMG_3 = 150 - 100 - 40 - 14 = -4.$$

Der Kapitalwert nach Steuern beträgt

$$C_{0,s} = -120 + \frac{1}{1,1} + \frac{1,5}{1,1^2} + \frac{152}{1,1^3} = -3,65.$$

Zur Diskontierung wird der Zinssatz vor Steuern verwendet.

 d) Inflation

1. Inflationsrate und nomineller Zins

- Die Inflationsrate beträgt $\frac{60}{50} - 1 = 0,2 = 20\%$.
- Der nominelle Zins beträgt

$$i_{nom} = 0,1 + 0,2 + 0,1 \times 0,2 = 0,32 = 32\%$$

2. Kapitalwert vor Steuern mit

$$C_0 = -120 + \frac{60}{1,32} + \frac{72}{1,32^2} + \frac{86,4}{1,32^3} = 4,34$$

3. Kapitalwert nach Steuern $i_{nom} = 0,32$

t	0	1	2	3
Z_t	-120	60	72	86,4
AfA_t		(-40)	(-40)	(-40)
KB_t	[120]	[80]	[40]	[0]
$i \times KB_{t-1}$		[-38,4]	[-25,6]	[-12,8]
BMG_t		(-18,4)	(6,4)	(33,6)
S_t		+9,2	-3,2	-16,8
$Z_{s,t}$	-120	69,2	68,8	69,6

Der Kapitalwert nach Steuern beträgt

$$C_{0,s} = -120 + \frac{69,2}{1,32} + \frac{68,8}{1,32^2} + \frac{69,6}{1,32^3} = 2,17$$

Trotz Inflation bleibt die Neutralität des Steuersystems gewahrt. Bei Aufgabenteil a) würde der Kapitalwert bei einer Anschaffungsauszahlung von 120 gerade 4,34 betragen. Mit und ohne Inflation beträgt der Kapitalwert nach Steuern $(1 - s) \times C_0$.



Aufgabe 3 Optimale Nutzungsdauer

(20 Punkte)

Gegeben seien die Zahlungsvektoren der beiden Investitionen A und B:

t	0	1	2	3	4
Z_t^A	-100	50	25	40	20
Z_t^B	-120	50	50	50	

Der Kapitalmarkt sei vollkommen. Der Zinssatz beträgt 10%. Die betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer von Investition A (B) beträgt 4 (3) Perioden.

- Ermitteln Sie die optimale Nutzungsdauer von Investition A unter der Maßgabe, dass der Resterlös jeweils dem Restbuchwert bei linearer Abschreibung entspricht. Wie hoch ist der Kapitalwert in diesem Fall? (6 Punkte)
- Investition A soll durch Investition B ersetzt werden. In welchem Zeitpunkt sollte Investition A durch Investition B ersetzt werden? Wie hoch ist die Summe der Kapitalwerte der beiden Projekte in diesem Fall? (7 Punkte)
- Nehmen Sie jetzt an, dass Investition A unendlich oft durch Investition B ersetzt werden soll. Wie hoch ist der maximal erzielbare Kapitalwert in diesem Fall? (7 Punkte)

LÖSUNG

a) Optimale Nutzungsdauer Investition A

Die Zahlungsüberschüsse und Kapitalwerte ergeben sich wie nachstehend dargestellt:

t	0	1	2	3	4
Z_t^A	-100	50	25	40	20
RE_t	100	75	50	25	0
C_0	0	13,64	7,44	14,95	9,83

Exemplarisch ergibt sich der Kapitalwert bei einer Nutzungsdauer von drei Perioden (= optimale Nutzungsdauer) als:

$$C_0^{n=3} = -100 + \frac{50}{1,1} + \frac{25}{1,1^2} + \frac{40 + 25}{1,1^3} = 14,95.$$

b) Bestimmung des optimalen Ersatzzeitpunkts

Der Kapitalwert von Projekt B beträgt

$$C_0^B = -120 + 50 \times \underbrace{\frac{1,1^3 - 1}{0,1 \times 1,1^3}}_{2,4869} = 4,35.$$

Die Gesamtkapitalwerte in Abhängigkeit des Ersatzzeitpunkts betragen:

t	0	1	2	3	4
C_0^A	0	13,64	7,44	14,95	9,83
C_0^B	4,35	3,95	3,60	3,27	2,97
Summe	4,35	17,59	11,04	18,22	12,80



Der Kapitalwert wird maximal, wenn Investition A in $t=3$ durch Investition B ersetzt wird. Formal ermittelt sich der Gesamtkapitalwert in diesem Fall

$$C_0^{gesamt} = 14,95 + \frac{4,35}{1,1^3} = 18,22.$$

c) Kapitalwert bei unendlich identischer Ersatzinvestition

Umrechnung des Kapitalwerts von Projekt B in den Barwert einer unendlichen Rente

$$ANN = C_0^B \times \frac{i \times q^n}{q^n - 1} = 4,35 \times \underbrace{\frac{0,1 \times 1,1^3}{1,1^3 - 1}}_{0,4021} = 1,75.$$

Der Barwert der unendlichen Rente beträgt demnach

$$BW_0 = \frac{1,75}{0,1} = 17,50.$$

Die Gesamtkapitalwerte betragen in Abhängigkeit des Zeitpunkts des Ersatzes:

t	0	1	2	3	4
C_0^A	0,00	13,64	7,44	14,95	9,83
C_0^B	17,50	15,91	14,46	13,15	11,95
Summe ewig	17,50	29,55	21,90	28,10	21,78

Der Gesamtkapitalwert wird maximal, wenn Investition A stets in $t=1$ durch Investition B ersetzt wird. Der maximale Gesamtkapitalwert beträgt dann 29,55.





Aufgabe 1 Grundlagen der Investitionsrechnung

(15 Punkte)

Dem bisher erfolglosen Investor *Donald* dürstet es nach seinen bisherigen Investitionen zur weiteren Expansion, um seine Verluste zu bereinigen. Auf der Suche nach Anlagemöglichkeiten bietet sich ihm die Möglichkeit zur Investition in die beiden folgenden (sicheren) Zahlungsreihen:

t	0	1	2	3	4
<i>Investition A</i>	-100	25	30	40	50
<i>Investition B</i>	-120	60	40	30	20

Die Zahlungen fallen jeweils am Ende jeder Periode an. Der Kapitalmarktzins beträgt 10%. Der Kapitalmarkt sei zunächst vollkommen. Steuern sind nicht zu berücksichtigen. *Donald* bittet Sie nun bei der Entscheidungsfindung um Hilfe.

- Ermitteln Sie den Kapitalwert der *Investition B*! Gehen Sie davon aus, dass lediglich Startkapital i. H. v. 100 vorhanden ist. Der Differenzbetrag für die Anschaffungsauszahlung wird durch ein *endfälliges* Darlehen finanziert. Wie wirkt sich die Notwendigkeit der anteiligen Fremdfinanzierung auf den Kapitalwert aus? (3 Punkte)
- Ausgehend von a). Betrachten Sie weiterhin *Investition B*. Was wäre, wenn der Kapitalmarkt nicht mehr vollkommen ist und der Sollzinssatz 20% beträgt? Ermitteln Sie den Kapitalwert und interpretieren Sie das Ergebnis! (3 Punkte)
- Betrachten Sie nun *Investition A*. Ermitteln Sie für den Fall, dass *Donald* über das notwendige Startkapital verfügt, den Kapitalwert der Investition A! (1 Punkt)
- Betrachten Sie weiterhin *Investition A* und gehen Sie davon aus, dass das Startkapital i. H. v. 100 vorhanden ist. Der Sollzinssatz beträgt 20%. *Donald* verfügt aufgrund seines Lebensstils über die folgende Konsumstruktur:

t	0	1	2	3	4
<i>Konsum_t</i>	0	30	35	5	0

Hinweis: Die Entnahmen für Konsumzwecke erfolgen jeweils am Periodenende.

- Ermitteln Sie unter Berücksichtigung von *Donalds* Konsumstruktur das Endvermögen der Investition A! (4 Punkte)
- Ausgehend von 1. und unter Berücksichtigung der Konsumstruktur. Welchen Betrag kann *Donald* in $t=0$ maximal konsumieren, wenn er die Investition durchführt. Wird er die Investition durchführen? (4 Punkte)

LÖSUNG

- Lösung mittels Finanzplan unter Einbeziehung der Fremdfinanzierung
Auf dem vollkommenen Kapitalmarkt beträgt der Kapitalwert des Darlehens, unabhängig von der Tilgungsstruktur immer null. Die Zahlungsreihe aus Objekt- und Finanzierungszahlungen lautet:



t	0	1	2	3	4
Startkapital	[100]				
Z_t	-120	60	40	30	20
Kredit _t	20				-20
Zins _t		-2	-2	-2	-2
Z_t^{gesamt}	-100	58	38	28	-2

Der Kapitalwert der Investition beträgt

$$C_0 = -100 + \frac{58}{1,1} + \frac{38}{1,1^2} + \frac{28}{1,1^3} - \frac{2}{1,1^4} = 3,80.$$

Da der Kapitalwert des Kredits null beträgt kann der Kapitalwert auch direkt über die Objektzahlungsreihe von Investition B bestimmt werden

$$C_0 = -120 + \frac{60}{1,1} + \frac{40}{1,1^2} + \frac{30}{1,1^3} + \frac{20}{1,1^4} = 3,80.$$

- b) Die Zahlungsreihe als Summe der Zahlungen aus Objekt- und Finanzierungszahlungen lautet jetzt

t	0	1	2	3	4
Startkapital	[100]				
Z_t	-120	60	40	30	20
Kredit _t	20				-20
Zins _t		-4	-4	-4	-4
Z_t^{gesamt}	-100	56	36	26	-4

Der Kapitalwert beträgt jetzt

$$C_0 = -100 + \frac{56}{1,1} + \frac{36}{1,1^2} + \frac{26}{1,1^3} - \frac{4}{1,1^4} = -2,54.$$

Alternativ kann der Kapitalwert der Fremdfinanzierung von dem unter a) ermittelten Kapitalwert subtrahiert werden:

$$C_0^{\text{Kredit}} = 20 - \frac{4}{1,1} - \frac{4}{1,1^2} - \frac{4}{1,1^3} - \frac{4}{1,1^4} = 20 - 4 \times \underbrace{\frac{1,1^4 - 1}{1,1^4 \times 0,1}}_{3,1699} - \frac{20}{1,1^4} = -6,34$$

$$C_0^{\text{gesamt}} = 3,80 - 6,34 = -2,54.$$

Der Kapitalwert ist negativ, sodass die Investition nicht durchgeführt werden sollte.

- c) Der Kapitalwert der Investition A beträgt

$$C_0 = -100 + \frac{25}{1,1} + \frac{30}{1,1^2} + \frac{40}{1,1^3} + \frac{50}{1,1^4} = 11,72. \quad (1)$$



d) Endvermögen und Kapitalwert bei gegebener Konsumstruktur

d1) Das Endvermögen lässt sich unter Berücksichtigung der Konsumstruktur wie folgt berechnen

t	0	1	2	3	4
Z _t	-100	25	30	40	50
Konsumkredit in t=1		5	-5		
Sollzins _t (20%)			-1		
Konsumkredit in t=2			11	-11	
Sollzins _t (20%)				-2,20	
Geldanlage in t=3				-21,80	21,80
Habenzins _t (10%)					2,18
C _t	0	30	35	5	73,98

Die maximale Entnahme in t = 4 entspricht dem Endvermögen von 73,98.

d2) Der maximale Konsum in t = 0 bei der vorgegebenen Konsumstruktur bestimmt sich durch die freien Mittel nach den vorgegebenen Konsumbeträgen. Die freien Mittel betragen 21,80 in t = 3 (Anlagebetrag in t = 3) und 50 in t = 4. Demnach beträgt der maximale Konsum in t = 0

$$C_0 = \frac{21,80}{1,2^3} + \frac{50}{1,2^4} = 36,73.$$

Zur Proberechnung kann die Entwicklung des Kredits, bei Kreditaufnahme i. H. v. 36,73, und unter Beachtung der Konsumstruktur betrachtet werden. Der Kreditbestand muss am Ende des Betrachtungszeitraums null betragen.

t	0	1	2	3	4
Startkapital	100				
Z _t	-100	25	30	40	50
Kredit _t	36,73	49,07	63,89	41,67	0
Zins _t		-7,35	-9,81	-12,78	-8,33
Tilgung _t		-36,73	-49,07	-63,89	-41,67
C _t	36,73	30	35	5	0

Aufgabe 2 *Investitionsrechnung bei Kapitalgesellschaften*

(25 Punkte)

Donald hat bei seiner Entscheidung zu lange gewartet. Dem Investor bietet sich nunmehr ausschließlich die folgende Investitionsmöglichkeit:

t	0	1	2	3	4
Z_t	-100	25	30	40	50

Der Kapitalmarkt sei vollkommen. Der Kalkulationszinssatz vor Steuern beträgt 10%. Die Abschreibung der Anschaffungsinvestition erfolgt linear über die Laufzeit von $n=4$ Jahren.

- a) Ermitteln Sie den Kapitalwert der Investition unter Berücksichtigung einer einfachen Gewinnsteuer mit $s=50\%$! Wird er die Investition durchführen? (5 Punkte)
- b) Gehen Sie für diesen Aufgabenteil davon aus, dass die Umsatzerlöse in $t=3$ auf Ziel erfolgen und in $t=4$ dem Unternehmen zufließen. Das Kongruenzprinzip ist erfüllt. (9 Punkte)
 - b1) Ermitteln Sie zunächst den Kapitalwert vor Steuern!
 - b2) Ermitteln Sie anschließend den Kapitalwert unter Berücksichtigung einer zinsbereinigten Einkommensteuer! Unterstellen Sie einen sofortigen und vollständigen Verlustausgleich. Der zugrundeliegende Steuersatz beträgt einheitlich und konstant über den gesamten Planungshorizont 50%. Legen Sie dazu Ihre Berechnungen in einem vollständigen Finanzplan offen!
 - b3) In welchem Verhältnis stehen der Kapitalwert vor und nach Steuern zueinander? Erfolgen unter diesem Steuerregime noch Entscheidungswirkungen durch die Besteuerung? Begründen Sie Ihre Antwort!
- c) Gehen Sie nun davon aus, dass Donald sein Investitionsvorhaben im Rahmen einer Kapitalgesellschaft (*Donald GmbH*) durchführen möchte. Ermitteln Sie den Kapitalwert nach Steuern, wenn der Körperschaftsteuersatz 30% beträgt und Zinsen sowie Dividenden außerhalb des Unternehmens mit 25% besteuert werden. Die Investition wird im Rahmen einer Beteiligungsfinanzierung durchgeführt und etwaige Gewinne werden sofort ausgeschüttet. Wird er die Investition durchführen? Legen Sie dazu Ihre Berechnungen in einem vollständigen Finanzplan offen! (11 Punkte)

LÖSUNG

a) Ermittlung des Kapitalwerts nach Steuern unter Verwendung eines Finanzplans

t	0	1	2	3	4
Z_t	-100	25	30	40	50
AfA_t		(-25)	(-25)	(-25)	(-25)
BMG_t		(0)	(5)	(15)	(25)
S_t		0	-2,50	-7,50	-12,50
$Z_{s,t}$	-100	25	27,50	32,50	37,50



Der Kapitalwert nach Steuern ($i_s = 0,05$) beträgt

$$C_{0,s} = -100 + \frac{25}{1,05} + \frac{27,50}{1,05^2} + \frac{32,50}{1,05^3} + \frac{37,50}{1,05^4} = 7,68.$$

Alternativ kann der Kapitalwert auch formal ermittelt werden

$$C_{0,s} = -A_0 + \sum_{t=1}^n \frac{Z_t - s \times (Z_t - AfA_t)}{(1 + i_s)^t}$$

$$C_{0,s} = -100 + \frac{25 - 0,5 \times (25 - 25)}{1,05} + \frac{30 - 0,5 \times (30 - 25)}{1,05^2}$$

$$+ \frac{40 - 0,5 \times (40 - 25)}{1,05^3} + \frac{50 - 0,5 \times (50 - 25)}{1,05^4} = 7,68.$$

b) Die Umsatzerlöse in $t = 3$ erfolgen auf Ziel und fließen dem Unternehmen in $t = 4$ zu. Dadurch verändert sich die Zahlungsreihe.

b1) Der Kapitalwert vor Steuern beträgt jetzt

$$C_0 = -100 + \frac{25}{1,1} + \frac{30}{1,1^2} + \frac{0}{1,1^3} + \frac{90}{1,1^4} = 8,99.$$

Alternativ kann der Kapitalwert vor Steuern, aufgrund der Zahlungsverschiebung durch die Forderung, auch wie folgt ermittelt werden (vgl. dazu den Kapitalwert ohne Forderungen aus (1) von Seite 3)

$$C_0 = 11,72 - 40 \times \underbrace{\left[\frac{1}{1,1^3} - \frac{1}{1,1^4} \right]}_{0,0683} = 8,99.$$

b2) Die Zahlungsüberschüsse nach Steuern bei zinsbereinigter Einkommensteuer ermitteln sich wie folgt

t	0	1	2	3	4
Z_t	-100	25	30	0	90
Forderung _t				(40)	
AfA_t		(-25)	(-25)	(-25)	(-25)
KB_t	[100]	[75]	[50]	[65]	[0]
$i \times KB_{t-1}$		(-10)	(-7,50)	(-5)	(-6,50)
BMG_t		(-10)	(-2,50)	(10)	(18,50)
S_t		+5	+1,25	-5	-9,25
$Z_{s,t}$	-100	30	31,25	-5	80,75

Diskontiert man die Zahlungsüberschüsse nach Steuern mit dem Zinssatz vor Steuern, erhält man den Kapitalwert bei zinsbereinigter Einkommensteuer

$$C_{0,s} = -100 + \frac{30}{1,1} + \frac{31,25}{1,1^2} - \frac{5}{1,1^3} + \frac{80,75}{1,1^4} = 4,50.$$

Bei der Ermittlung des Kapitalwerts nach Steuern ist bei der zinsbereinigten Einkommensteuer zu beachten, dass der Kalkulationszinssatz vor Steuern verwendet wird!

b3) Unter dem Regime der zinsbereinigten Einkommensteuer entfalten Steuern keine Entscheidungswirkung mehr. Es handelt sich deshalb um ein neutrales Steuersystem. Es gilt

$$C_{0,s} = C_0 \times (1 - s) = 8,99 \times (1 - 0,5) = 4,50.$$

c) Die Ermittlung der Zahlungsreihe nach Steuern erfolgt durch einen Finanzplan

t	0	1	2	3	4
Z_t	-100	25	30	40	50
AfA_t		(-25)	(-25)	(-25)	(-25)
KMA_t	[0]	[25]	[50]	[75]	[100]
$i \times KMA_{t-1}$		0	2,50	5	7,50
BMG_t		(0)	(7,50)	(20)	(32,50)
$S_t^{KSt} (30\%)$		0	-2,25	-6	-9,75
G_t		(0)	(5,25)	(14)	(22,75)
GRL_t	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]
ΔGK_t	[+100]				[-100]
Div_t		0	5,25	14	22,75
$S_t^{Div} (25\%)$		0	-1,31	-3,50	-5,69
$Z_{s,t}$	-100	0	3,94	10,50	117,06

Der Kapitalwert nach Steuern beträgt mit $i_s = 0,1 \times (1 - 0,25) = 0,075$

$$C_{0,s} = -100 + \frac{0}{1,075} + \frac{3,94}{1,075^2} + \frac{10,50}{1,075^3} + \frac{117,06}{1,075^4} = -0,48.$$

Der Kapitalwert ist negativ. Die Investition würde unter diesem Kriterium nicht durchgeführt werden.



Aufgabe 3 Finanzplan-Sudoku

(20 Punkte)

Dem Investor *Pilz* bietet sich die Möglichkeit zur Investition in eine Maschine. Hierfür fertigte der Verkäufer einen Finanzplan an, um dem *Pilz* die Investition schmackhafter zu machen. Leider verschüttete *Pilz* seinen Kaffee auf dem Finanzplan, sodass nur noch einige wenige Zahlen erkennbar sind (*siehe Lösungsvorlage unten*). *Pilz* bittet Sie um Hilfe.

Folgende zusätzliche Informationen sind Ihnen bekannt:

- Der Kapitalwert vor Steuern beträgt 149,772.
- Die Abschreibung der Maschine erfolgt linear über die Laufzeit von $n = 4$ Jahren.
- Die Anschaffungskosten werden in voller Höhe mittels eines Tilgungsdarlehens fremdfinanziert. Der dazugehörige Fremdkapitalzins beträgt 10%.
- Der Kapitalmarkt sei vollkommen, sodass der Marktzins vor Steuern ebenfalls 10% beträgt. Der Marktzins nach Steuern ist Ihnen ebenfalls bekannt und beträgt 6%.
- Es handelt sich um das Regime einer einfachen Gewinnsteuer.
- Das Kongruenzprinzip ist erfüllt.

Vervollständigen Sie nun den Finanzplan unter Offenlegung Ihrer Berechnungen. Sofern Sie eine Größe nicht bestimmen können, treffen Sie eine geeignete Annahme.

LÖSUNGSVORLAGE

Zeitpunkt	0	1	2	3	4	Summe
Z_t				70	60	
$Kredit_t^{BW}$						
AfA_t						(-100)
$Tilgung_t$						
$Zinsaufwand_t$						
BMG_t		(55)				
$Steuer_t$						
$Z_{s,t}$						

BW = Buchwert, AfA = Absetzung für Abnutzung (Abschreibung), BMG = steuerliche Bemessungsgrundlage (Gewinn), Z = Zahlungsüberschüsse; Das Subskript s steht für »nach Steuern«. Werte in runden Klammern stehen für nicht zahlungsgleiche Stromgrößen.

LÖSUNG

a) Finanzplan

Zeitpunkt	0	1	2	3	4	Summe
Z_t	-100	90	90	70	60	210
$Kredit_t^{BW}$	[100]	[75]	[50]	[25]	[0]	
AfA_t		(-25)	(-25)	(-25)	(-25)	(-100)
$Tilgung_t$		-25	-25	-25	-25	-100
$Zinsaufwand_t$		-10	-7,5	-5	-2,5	-25
BMG_t		(55)	(57,5)	(40)	(32,5)	(185)
$Steuer_t$		-22	-23	-16	-13	-74
$Z_{s,t}$	-100	33	34,5	24	19,5	11

b) Lösungsweg

Die Aufgabe ist so angelegt, dass die Bestimmung der ersten Hälfte der fehlenden Zahlen vergleichsweise einfach möglich ist.

- Da die Summe der Abschreibungen bekannt ist, lassen sich die Anschaffungsauszahlung (A_0) und der Nennbetrag des Kredits (K_0) bestimmen. Es gilt

$$A_0 = \sum AfA_t = Z_{s,0} = 100$$

$$K_0 = A_0 = 100.$$

- Da die Abschreibung linear erfolgt, ist jetzt die Bestimmung der Abschreibungen möglich. Es gilt

$$AfA_t = AfA = \frac{A_0}{n} = \frac{100}{4} = 25.$$

- Da es sich um ein Tilgungsdarlehen handelt, sind bei Kenntnis von K_0 die Tilgungsbeträge bestimmbar

$$TIL_t = TIL = \frac{K_0}{n} = \frac{100}{4} = 25$$

und die Summe der Tilgungszahlungen

$$\sum TIL_t = 100.$$

- Demnach lassen sich auch die Restbuchwerte des Kredits in den einzelnen Perioden bestimmen

$$K_1 = \frac{3}{4} \times K_0 = K_0 - TIL = 100 - 25 = 75$$

$$K_2 = \frac{2}{4} \times K_0 = K_0 - 2 \times TIL = 100 - 2 \times 25 = 50$$

$$K_3 = \frac{1}{4} \times K_0 = K_0 - 3 \times TIL = 100 - 3 \times 25 = 25$$

$$K_4 = \frac{0}{4} \times K_0 = K_0 - 4 \times TIL = 100 - 4 \times 25 = 0$$



die wiederum zur Berechnung der Zinsen benötigt werden

$$Zins_1 = i \times K_0 = 0,1 \times 100 = 10$$

$$Zins_2 = i \times K_1 = 0,1 \times 75 = 7,5$$

$$Zins_3 = i \times K_2 = 0,1 \times 50 = 5$$

$$Zins_4 = i \times K_3 = 0,1 \times 25 = 2,5.$$

Die Summe der Zinszahlungen beträgt 25.

5. Die Bemessungsgrundlagen in $t = 3$ und $t = 4$ betragen

$$BMG_3 = Z_3 - AfA_3 - Zins_3 = 70 - 25 - 5 = 40$$

$$BMG_4 = Z_4 - AfA_4 - Zins_4 = 60 - 25 - 2,5 = 32,5.$$

6. Der Zinssatz vor Steuern (nach Steuern) ist mit 10% (6%) angegeben. Da es sich um ein einfaches Gewinnsteuersystem handelt, werden die Gewinne aus dem Investitionsobjekt und die Erträge (Zinsen) der Unterlassungsalternative mit demselben Steuersatz besteuert. Der Steuersatz auf Zinsen beträgt

$$i_s = i \times (1 - s)$$

$$0,06 = 0,1 \times (1 - s)$$

$$s = -\frac{0,06}{0,1} + 1 = 0,4 = 40\%.$$

7. Die Steuerzahlungen in den Perioden 1, 3 und 4 betragen dann

$$S_1 = s \times BMG_1 = 0,4 \times 55 = 22$$

$$S_3 = s \times BMG_3 = 0,4 \times 40 = 16$$

$$S_4 = s \times BMG_4 = 0,4 \times 32,5 = 13.$$

8. Die Zahlungsüberschüsse nach Steuern in $t = 3$ und $t = 4$ betragen

$$Z_{s,3} = Z_3 - TIL_3 - Zins_3 - S_3 = 70 - 25 - 5 - 16 = 24$$

$$Z_{s,4} = Z_4 - TIL_4 - Zins_4 - S_4 = 60 - 25 - 2,5 - 13 = 19,5.$$

9. Da BMG_1 aus der Aufgabenstellung bekannt ist, ergibt Z_1

$$Z_1 = BMG_1 + AfA_1 + Zins_1 = 55 + 25 + 10 = 90.$$

10. Die Zahlungsüberschüsse nach Steuern in $t = 1$ betragen dann

$$Z_{s,1} = Z_1 - TIL_1 - Zins_1 - S_1 = 90 - 25 - 10 - 22 = 33.$$

11. Die einzigen Zahlungsüberschüsse nach Steuern, die noch fehlen, sind die der Periode 2. Durch Auflösen des Kapitalwerts nach Steuern erhält man

$$C_0 = -A_0 + \frac{Z_1}{q} + \frac{Z_2}{q^2} + \frac{Z_3}{q^3} + \frac{Z_4}{q^4}$$

$$Z_2 = \left(C_0 + A_0 - \frac{Z_1}{q} - \frac{Z_3}{q^3} - \frac{Z_4}{q^4} \right) \times q^2$$

$$Z_2 = \left(149,772 + 100 - \frac{90}{1,1} - \frac{70}{1,1^3} - \frac{60}{1,1^4} \right) \times 1,1^2 = 90.$$



12. Die Summe der Zahlungsüberschüsse vor Steuern beträgt dann

$$\text{SUM}^Z = -A_0 + Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 = -100 + 90 + 90 + 70 + 60 = 210.$$

13. Die Bemessungsgrundlage in $t = 2$ beträgt

$$\text{BMG}_1 = Z_2 - AfA_2 - \text{Zins}_2 = 90 - 25 - 7,5 = 57,5.$$

14. Jetzt beträgt die Summe der Gewinne

$$\text{SUM}^G = 55 + 57,5 + 40 + 32,5 = 185.$$

15. Die Steuerzahlung in $t = 2$ beträgt

$$S_2 = s \times \text{BMG}_2 = 0,4 \times 57,5 = 23.$$

16. Die Zahlungsüberschüsse nach Steuern in $t = 2$ betragen dann

$$Z_{s,2} = Z_2 - \text{TIL}_2 - \text{Zins}_2 - S_2 = 90 - 25 - 7,5 - 23 = 34,5.$$

17. Die Summe der Steuerzahlungen beträgt

$$\text{SUM}^S = 22 + 23 + 16 + 13 = 74 \quad \text{bzw.} \quad \text{SUM}^S = s \times \text{SUM}^G = 0,4 \times 185 = 74.$$

18. Schließlich summieren sich die Zahlungsüberschüsse nach Steuern auf

$$\text{SUM}^{Z_s} = -100 + 33 + 34,5 + 24 + 19,5 = 11.$$

ALTERNATIVE

Nach Ziffer 8. könnte man die fehlenden Wert auch wie folge berechnen:

9. Wir haben vier Unbekannte

- Zahlungen vor Steuern in $t = 1$: Z_1
- Zahlungen vor Steuern in $t = 2$: Z_2
- Die Summe der Zahlungsüberschüsse: SUM^Z
- Die Bemessungsgrundlage in $t = 2$: BMG_2

Wir benötigen demnach vier Gleichungen. Der Kapitalwert vor Steuern beträgt

$$149,772 = -100 + \frac{Z_1}{1,1} + \frac{Z_2}{1,1^2} + \frac{70}{1,1^3} + \frac{60}{1,1^4}. \quad (2)$$

Die Summe der Zahlungsüberschüsse beträgt

$$\text{SUM}^Z = -100 + Z_1 + Z_2 + 70 + 60. \quad (3)$$

Die Bemessungsgrundlage in $t = 2$ beträgt

$$\text{BMG}_2 = Z_2 - 25 - 7,5 = Z_2 - 32,5. \quad (4)$$

Da das Kongruenzprinzip gilt, muss die Summe der Gewinne die Summe der Zahlungsüberschüsse ergeben. In (3) ist die Summe der Zahlungsüberschüsse aus der Objektzahlungsreihe definiert. Hinzu kommen aber noch die Zahlungen und Aufwendungen des Kredits. Die Kreditaufnahme und die Tilgungen ergeben in Summe null. Demnach müssen die Zinszahlungen noch berücksichtigt werden



und zur Summe der Gewinne hinzuaddiert werden, um auf die Summe aus (3) zu kommen

$$SUM^Z = 55 + BMG_2 + 40 + 32,5 + 25 = BMG_2 + 152,50. \quad (5)$$

Auflösen von (5) nach BMG_2

$$BMG_2 = SUM^Z - 152,50 \quad (6)$$

und einsetzen in (4) ergibt

$$SUM^Z - 152,50 = Z_2 - 32,50. \quad (7)$$

Auflösen von (7) nach SUM^Z

$$SUM^Z = Z_2 + 120 \quad (8)$$

und einsetzen in (3) ergibt

$$Z_2 + 120 = -100 + Z_1 + Z_2 + 130 \\ Z_1 = 90. \quad (9)$$

Durch Einsetzen von (9) in (2) ergibt sich

$$149,772 = -100 + \frac{90}{1,1} + \frac{Z_2}{1,1^2} + \frac{70}{1,1^3} + \frac{60}{1,1^4} \\ Z_2 = \left(149,772 + 100 - \frac{90}{1,1} - \frac{70}{1,1^3} - \frac{60}{1,1^4} \right) \times 1,1^2 = 90. \quad (10)$$

Einsetzen von $Z_2 = 90$ in (8) ergibt

$$SUM^Z = 90 + 120 = 210. \quad (11)$$

Schließlich erhält man die Bemessungsgrundlage in $t=2$ durch Einsetzen von $SUM^Z = 210$ in (6)

$$BMG_2 = 210 - 152,5 = 57,5.$$

10. Die Summe der Gewinne beträgt jetzt

$$SUM^G = 55 + 57,5 + 40 + 32,5 = 185.$$

11. Die Steuerzahlung in $t=2$ beträgt

$$S_2 = s \times BMG_2 = 0,4 \times 57,5 = 23.$$

12. Die noch fehlenden Zahlungsüberschüsse nach Steuern in $t=1$ und $t=2$ betragen

$$Z_{s,1} = Z_1 - TIL_1 - Zins_1 - S_1 = 90 - 25 - 10 - 22 = 33$$

$$Z_{s,2} = Z_2 - TIL_2 - Zins_2 - S_2 = 90 - 25 - 7,5 - 23 = 34,5.$$

13. Die Summe der Steuerzahlungen beträgt

$$SUM^S = 22 + 23 + 16 + 13 = 74 \quad \text{bzw.} \quad SUM^S = s \times SUM^G = 0,4 \times 185 = 74.$$

14. Schließlich summieren sich die Zahlungsüberschüsse nach Steuern auf

$$SUM^{Z_s} = -100 + 33 + 34,5 + 24 + 19,5 = 11.$$

Aufgabe 1 Statische Investitionsrechnung

(30 Punkte)

- a) Nennen, erläutern und kritisieren Sie *kurz* die *vier* Verfahren der statischen Investitionsrechnung und geben Sie das jeweilige Vorteilhaftigkeitskriterium an.

(10 Punkte)

LÖSUNG

– Gewinnvergleichsrechnung

Bei der Gewinnvergleichsrechnung ist der Gewinn das Beurteilungskriterium, welcher als Übergewinn nach Abzug von Tilgung und kalkulatorischen Zinsen auf das durchschnittlich gebundene Kapital ermittelt wird. Die statische Gewinnvergleichsrechnung basiert auf Hilfsgrößen.

$$(\text{Über})\text{Gewinn} = \text{Erlöse} - \text{Betriebskosten} - \text{Kapitaldienst}$$

Kritikpunkte:

- Die Gewinnvergleichsrechnung basiert nicht auf Zielgrößen. Es werden weder Zahlungen berücksichtigt noch wird die zeitliche Struktur von Zahlungen berücksichtigt.
- Die Zinsen werden vereinfacht auf das durchschnittlich gebundene Kapital berechnet.
- Die Kapitalbindung und damit die Zinsen zu Beginn der Nutzungsdauer werden unterschätzt.
- Die Kapitalbindung und damit die Zinsen zum Ende der Nutzungsdauer werden überschätzt.
- Es handelt sich um ein einperiodiges Verfahren bzw. es wird unterstellt, dass die Größen für den betrachteten Zeitraum in jeder Periode identisch sind.

– Kostenvergleichsrechnung

Die Kostenvergleichsrechnung ist eine vereinfachte Variante der Gewinnvergleichsrechnung. Die Vereinfachung besteht in der ausschließlichen Betrachtung der Kosten unter der Bedingung (Annahme), dass die Erlöse der Handlungsalternativen identisch sind. Die Beschränkung der Kostenvergleichsrechnung liegt im Vergleich technischer Alternativen mit identischen Erlösen. Die statische Kostenvergleichsrechnung basiert – wie die Gewinnvergleichsrechnung – auf Hilfsgrößen.

Kritikpunkte:

- Es werden keine Erlöse berücksichtigt. Die dazugehörigen Erlöse sollten stets betrachtet werden. Es könnte nämlich sein, dass insgesamt kein Gewinn anfällt und man bei ausschließlicher Betrachtung der Kosten die beste Wahl aus allen schlechten Alternativen trifft, d. h. dass man das Projekt mit den niedrigsten Kosten identifiziert, aber das Projekt insgesamt Verlust schreibt (Kellersyndrom).
- Es handelt sich um ein einperiodiges Verfahren.
- Das Verfahren ist nur für ähnliche Alternativen (z. B. Rationalisierungsinvestitionen) geeignet.
- Die Vernachlässigung der Erlöse ist nur zulässig, wenn sie in Bezug auf jede Alternative gleich groß sind.

– Statische Rentabilitätsrechnung

Bei der statischen Rentabilitätsrechnung werden kapitalbezogene Renditen – Kapitalrentabilität – betrachtet, welche spezielle Output-Input-Relationen darstellen. Der Kapitalertrag wird dabei ins Verhältnis zum Kapitaleinsatz gesetzt. Verschiedene Aus-



prägungen der Kapitalrentabilität sind

- die Übergewinnrentabilität,
- die Eigenkapitalrentabilität,
- der Return On Investment sowie
- die Gesamtkapitalrentabilität.

Kritikpunkte:

- Die Entscheidungskriterien basieren nicht auf Zielgrößen.
- Es liegt eine einperiodige Betrachtung bzw. die Annahme eines unendlichen Planungshorizonts vor.

– Statische Amortisationsrechnung

Die statische Amortisationsrechnung beantwortet die Frage, in welcher Zeit der Kapitaleinsatz ohne Berücksichtigung einer Verzinsung zurückgeflossen ist (Amortisationsdauer). Die Amortisation ist erreicht, sobald die kumulierten Rückflüsse die Anschaffungsauszahlungen erstmals übersteigen. Das Vorteilhaftigkeitskriterium stellt die Dauer, d. h. die Anzahl der Jahre dar. Die statische Amortisationsrechnung basiert auf Zahlungen, Risikoaspekte stehen dabei im Vordergrund.

Kritikpunkte:

- Das Verfahren bietet keinen Maßstab für – vermögenswertbezogene – Vorteilhaftigkeiten oder Vorziehwürdigkeiten.
- Amortisationsverfahren liefern keine Aussage über den Erfolg einer Investitionsalternative, da die Zahlungen nach der Amortisationsdauer keinen Einfluss auf das Entscheidungskriterium haben. Die Amortisationsdauer kann auch weiter steigen, wenn später negative Zahlungen auftreten.
- Es werden keine Zinsen berücksichtigt.



Der Unternehmer *Pilz* möchte seine Produktion ausweiten. Hierfür bieten sich dem *Pilz* zwei sich gegenseitig ausschließende Erweiterungsinvestitionen in Maschine A oder Maschine B. Die folgenden Informationen sind Ihnen zunächst bekannt:

	Maschine A	Maschine B
Anschaffungskosten in EUR	400 000	360 000
Nutzungsdauer in Jahren	5	6
Erlöse in EUR/ME	20	20
fixe Betriebskosten in EUR/Jahr	84 000	75 000
variable Betriebskosten in EUR/ME	11	12
Resterlös in EUR	0	0

Der maximal mögliche Absatz entspricht der Produktionskapazität und beträgt 30 000 Mengeneinheiten (ME) pro Jahr. Die Abschreibung erfolgt linear über die Nutzungsdauer. Der Kapitalmarktzins beträgt 10%. Steuern sind *nicht* zu berücksichtigen! Die Anschaffungskosten werden aus Eigenmitteln finanziert.

- b) Gehen Sie für den Aufgabenteil b) davon aus, dass ein *einfacher Kapitalbindungsverlauf* unterstellt wird: Führen Sie für die Investitionsalternativen eine statische Gewinnvergleichsrechnung durch und interpretieren Sie das Ergebnis! (8 Punkte)

LÖSUNG

- Ermittlung der Erlöse

$$\text{Erlöse} = \text{Erlöse pro Stück} \times \text{Absatzmenge}$$

$$\text{Erlöse}_A = 20 \times 30\,000 = 600\,000$$

$$\text{Erlöse}_B = 20 \times 30\,000 = 600\,000$$

- Ermittlung der variablen Kosten

$$\text{variable Kosten} = \text{variable Kosten pro Stück} \times \text{Absatzmenge}$$

$$\text{variable Kosten}_A = 11 \times 30\,000 = 330\,000$$

$$\text{variable Kosten}_B = 12 \times 30\,000 = 360\,000$$

- Ermittlung der Tilgung/Amortisation (KE = Kapitaleinsatz, RE = Resterlös)

$$\text{Tilgung} = \frac{\text{KE} - \text{RE}}{n}$$

$$\text{Tilgung}_A = \frac{400\,000 - 0}{5} = 80\,000$$

$$\text{Tilgung}_B = \frac{360\,000 - 0}{6} = 60\,000$$

- Ermittlung der kalkulatorischen Zinsen auf das durchschnittlich gebundene Kapital

$$\text{kalk. Zinsen} = i \times \frac{\text{KE} + \text{RE}}{2}$$

$$\text{kalk. Zinsen}_A = 0,1 \times \frac{400\,000 + 0}{2} = 20\,000$$

$$\text{kalk. Zinsen}_B = 0,1 \times \frac{360\,000 + 0}{2} = 18\,000$$

– Ermittlung des Gewinns (Zusammenfassung obiger Informationen)

	Maschine A	Maschine B
Erlöse	600 000	600 000
variable Betriebskosten	-330 000	-360 000
fixe Betriebskosten	-84 000	-75 000
Kapitaldienst		
Tilgung / Abschreibung	-80 000	-60 000
kalk. Zinsen	-20 000	-18 000
Gewinn	86 000	87 000

Ausgehend von der statischen Gewinnvergleichsrechnung, fällt die Entscheidung auf Maschine B. Zu beachten ist, dass Maschine B auch eine längere Nutzungsdauer hat als Maschine A und damit auch die Summe der Gewinne höher ausfällt als bei Maschine A.

- c) Gehen Sie für den Aufgabenteil c) davon aus, dass die Ermittlung der (durchschnittlichen) Kapitalbindung mittels der *Ingenieur-Formel* unterstellt wird. Führen Sie für die Investitionsalternativen eine statische Kostenvergleichsrechnung durch und interpretieren Sie das Ergebnis! (6 Punkte)

LÖSUNG

- Ermittlung der variablen Kosten

$$\text{variable Kosten} = \text{variable Kosten pro Stück} \times \text{Absatzmenge}$$

$$\text{variable Kosten}_A = 11 \times 30\,000 = 330\,000$$

$$\text{variable Kosten}_B = 12 \times 30\,000 = 360\,000$$

- Ermittlung der Tilgung/Amortisation

$$\text{Tilgung} = \frac{KE - RE}{n}$$

$$\text{Tilgung}_A = \frac{400\,000 - 0}{5} = 80\,000$$

$$\text{Tilgung}_B = \frac{360\,000 - 0}{6} = 60\,000$$

- Ermittlung der kalkulatorischen Zinsen auf das durchschnittlich gebundene Kapital

$$\text{kalk. Zinsen} = KE \times \frac{n+1}{2 \times n} \times i$$

$$\text{kalk. Zinsen}_A = 400\,000 \times \frac{5+1}{2 \times 5} \times 0,1 = 24\,000$$

$$\text{kalk. Zinsen}_B = 360\,000 \times \frac{6+1}{2 \times 6} \times 0,1 = 21\,000$$

- Ermittlung der Gesamtkosten (Zusammenfassung obiger Informationen)

	Maschine A	Maschine B
variable Betriebskosten	330 000	360 000
fixe Betriebskosten	84 000	75 000
Kapitaldienst		
Tilgung	80 000	60 000
kalk. Zinsen	24 000	21 000
Gesamtkosten	518 000	516 000

Ausgehend von der statischen Kostenvergleichsrechnung und unter der Annahme eines stufenförmigen Kapitalbindungsverlaufs, fällt die Entscheidung auf Maschine B.

- d) Ermitteln Sie ausgehend von der statischen Gewinnvergleichsrechnung, die Gesamtkapitalrentabilität für beide Investitionsalternativen! (2 Punkte)

LÖSUNG

Im Zähler steht der pagatorische Gesamtgewinn (ohne Abzug der kalkulatorischen Zinsen), im Nenner das Gesamtkapital (das hier ausschließlich aus Eigenkapital besteht).

$$\text{Gesamtkapitalrentabilität} = \frac{\text{Gesamtkapitalgewinn}}{\text{Gesamtkapital}}$$

$$\text{Gesamtkapitalrentabilität}_A = \frac{86\,000 + 20\,000}{400\,000} = 26,50\%$$

$$\text{Gesamtkapitalrentabilität}_B = \frac{87\,000 + 18\,000}{360\,000} = 29,17\%$$

- e) Gehen Sie für den Aufgabenteil e) ausschließlich von den beiden folgenden, sich gegenseitig ausschließenden, Investitionsalternativen aus:

t	0	1	2	3	4
Investition A	-100	20	40	30	30
Investition B	-220	100	60	60	10

Ermitteln Sie die statische Amortisationsdauer der beiden Investitionsalternativen anhand der

e1) Kumulationsmethode sowie der

e2) Durchschnittsmethode!

Für welche Investition entscheidet sich der Investor?

(4 Punkte)

LÖSUNG

Ermittlung der Amortisationsdauer:

e1) Kumulationsmethode

Die Amortisationsdauer ist erreicht, wenn die Summe der Rückflüsse mindestens dem eingesetzten Kapital entsprechen. Für Investition A gilt

t	0	1	2	3	4
Investition A	-100	20	40	30	30
KB_t^A	-100	-80	-40	-10	20

Die Amortisationsdauer nach der Kumulationsmethode bei Investition A

beträgt 4 Jahre (gerundet) bzw. interpoliert $3 + \frac{100-90}{30} = 3,33$ Jahre. Für Investition B gilt

t	0	1	2	3	4
Investition B	-220	100	60	60	10
KB_t^B	-220	-120	-60	0	10



Die Amortisationsdauer nach der Kumulationsmethode bei Investition B beträgt 3 Jahre (gerundet und ungerundet). Auf Basis der Kumulationsmethode würde die Wahl auf Investition B fallen.

e2) Durchschnittsmethode

t	0	1	2	3	4	Σ
Investition A	-100	20	40	30	30	120
Investition B	-220	100	60	60	10	230

$$\emptyset \text{ Rückfluss}_A = \frac{120}{4} = 30 \Rightarrow AD_A = \frac{100}{30} = 3,33 \text{ Jahre}$$

$$\emptyset \text{ Rückfluss}_B = \frac{230}{4} = 57,5 \Rightarrow AD_B = \frac{220}{57,5} = 3,83 \text{ Jahre}$$

Auf Basis der Durchschnittsmethode würde die Wahl auf Investition A fallen.

Aufgabe 2 *Investitionsrechnung mit Gewinnen*

(20 Punkte)

Der Investor *Pilz* möchte seine bisher spärliche Produktion erweitern. Hierfür steht ihm die folgende Investitionsmöglichkeit zur Verfügung:

t	0	1	2	3	4
Z_t	-100	50	40	30	25

Es liegt ein vollkommener Kapitalmarkt zugrunde. Der Kalkulationszinssatz beträgt 10%. Die Abschreibung der Investition erfolgt linear über die Nutzungsdauer von $n = 4$ Jahren. *Pilz* bittet Sie nun bei seiner Entscheidungsfindung um Hilfe.

- a) Ermitteln Sie den Kapitalwert vor Steuern! (1 Punkt)

LÖSUNG

Der Kapitalwert vor Steuern ermittelt sich wie folgt

$$C_0 = -100 + \frac{50}{1,1} + \frac{40}{1,1^2} + \frac{30}{1,1^3} + \frac{25}{1,1^4} = 18,13.$$

- b) Ermitteln Sie den Kapitalwert der Investition unter Berücksichtigung einer einfachen Gewinnsteuer mit $s = 50\%$! Wird er die Investition durchführen? (5 Punkte)

LÖSUNG

Ermittlung des Kapitalwerts nach Steuern unter Verwendung eines Finanzplans

t	0	1	2	3	4
Z_t	-100	50	40	30	25
AfA_t		(-25)	(-25)	(-25)	(-25)
BMG_t		(25)	(15)	(5)	(0)
S_t		-12,5	-7,5	-2,5	0
$Z_{s,t}$	-100	37,5	32,5	27,5	25

Verwendung des Nachsteuerzinssatzes i. H. v. 5% für die Abzinsung der Zahlungen.

$$C_{0,s} = -100 + \frac{37,5}{1,05} + \frac{32,5}{1,05^2} + \frac{27,5}{1,05^3} + \frac{25}{1,05^4} = 9,52.$$

Da der Kapitalwert positiv ist und sich deshalb das Konsumpotenzial durch die Investition erhöht, wird er die Investition durchführen. Alternativ kann der Kapitalwert auch formal (ohne Finanzplan) ermittelt werden

$$C_{0,s} = -a_0 + \sum_{t=1}^T \frac{Z_t - s \times (Z_t - AfA_t)}{(1 + i_s)^t}$$

$$C_{0,s} = -100 + \frac{50 - 0,5 \times (50 - 25)}{1,05} + \frac{40 - 0,5 \times (40 - 25)}{1,05^2} + \frac{30 - 0,5 \times (30 - 25)}{1,05^3} + \frac{25 - 0,5 \times (25 - 25)}{1,05^4} = 9,52.$$



- c) Gehen Sie in Aufgabenteil c) davon aus, dass die Umsatzerlöse in $t=2$ auf Ziel erfolgen und in $t=3$ dem Unternehmen zufließen. Das Kongruenzprinzip ist erfüllt.
 c1) Ermitteln Sie zunächst den Kapitalwert vor Steuern! (1 Punkt)

LÖSUNG

Der Kapitalwert vor Steuern ermittelt sich mit veränderter Zahlungsreihe wie folgt

$$C_0 = -100 + \frac{50}{1,1} + \frac{0}{1,1^2} + \frac{70}{1,1^3} + \frac{25}{1,1^4} = 15,12.$$

Alternativ kann der Kapitalwert vor Steuern aufgrund der Zahlungsverzögerung durch die Forderung auch wie folgt ermittelt werden

$$C_0 = 18,13 - 40 \times \underbrace{\left[\frac{1}{1,1^2} - \frac{1}{1,1^3} \right]}_{3,01} = 15,12.$$

- c2) Ermitteln Sie anschließend den Kapitalwert unter Berücksichtigung einer zinsbereinigten Einkommensteuer! Unterstellen Sie einen sofortigen und vollständigen Verlustausgleich. Der zugrundeliegende Steuersatz beträgt einheitlich 50%. Legen Sie dazu Ihre Berechnungen in einem vollständigen Finanzplan offen! (6 Punkte)

LÖSUNG

t	0	1	2	3	4
Z_t	-100	50	0	70	25
Forderung _t			(40)		
AfA _t		(-25)	(-25)	(-25)	(-25)
KB _t	[100]	[75]	[90]	[25]	[0]
$i \times KB_{t-1}$		(-10)	(-7,50)	(-9)	(-2,50)
BMG _t		(15)	(7,50)	(-4)	(-2,50)
S_t		-7,50	-3,75	+2	+1,25
$Z_{s,t}$	-100	42,50	-3,75	72	26,25

$$C_{0,s} = -100 + \frac{42,5}{1,1} - \frac{3,75}{1,1^2} + \frac{72}{1,1^3} + \frac{26,25}{1,1^4} = 7,56$$

Bei der Ermittlung des Kapitalwerts nach Steuern ist bei der zinsbereinigten Einkommensteuer zu beachten, dass der Kalkulationszinssatz vor Steuern verwendet wird!



- c3) Geben Sie die Buchungssätze für die Erfassung der
- Umsatzerlöse,
 - Abschreibungen sowie
 - kalkulatorischen Zinsen
- der Periode $t=2$ an! Bitte beachten Sie, dass aus der Kontenbezeichnung hervorgehen muss, ob es sich um ein Bestands- oder Erfolgskonto handelt!
(5 Punkte)

LÖSUNG

- *Umsatzerlöse*

<i>Forderungen</i>	40 EUR	
<i>an Umsatzerlöse</i>		40 EUR
- *Abschreibungen*

<i>Abschreibungen</i>	25 EUR	
<i>an Maschine</i>		25 EUR
- *kalkulatorischen Zinsen*

<i>kalkulatorische Zinsen</i>	7,50 EUR	
<i>an Eigenkapital</i>		7,50 EUR

- c4) In welchem Verhältnis stehen der Kapitalwert vor und nach Steuern zueinander? Erfolgen unter diesem Steuerregime noch Entscheidungswirkungen durch die Besteuerung? Begründen Sie Ihre Antwort! (2 Punkte)

LÖSUNG

Der Kapitalwert vor und nach Steuern stehen in einem proportionalen Bezug zueinander. Der Kapitalwert nach Steuern ergibt sich durch

$$C_{0,s} = C_0 \times (1 - s)$$

$$C_{0,s} = 15,12 \times (1 - 0,5) = 7,56.$$

Unter dem Regime der zinsbereinigten Einkommensteuer hat eine Besteuerung keine Entscheidungswirkung mehr. Es handelt sich um ein neutrales Steuersystem. Der Grund liegt im proportionalen Bezug der beiden Größen.

Aufgabe 3 Ökonomischer Gewinn

(10 Punkte)

Dem Investor *Pilz* steht weiterhin die Investitionsmöglichkeit mit der folgenden Zahlungs- und Ertragswertreihe zur Verfügung:

t	0	1	2	3	4
Z_t	-100	50	40	30	25
EW_t	[118,13]	[79,94]	[47,93]	[22,73]	[0]

Es liegt ein vollkommener Kapitalmarkt zugrunde. Der Kalkulationszinssatz beträgt 10%. Es handelt sich um das Regime einer Besteuerung des ökonomischen Gewinns. *Pilz* bittet Sie nun bei seiner Entscheidungsfindung um Hilfe.

- a) Ermitteln Sie zunächst für jede Periode die Ertragswertabschreibungen der Investitionsmöglichkeit! (2 Punkte)

LÖSUNG

$$EWA_4 = 22,73 - 0 = 22,73$$

$$EWA_3 = 47,93 - 22,73 = 25,21$$

$$EWA_2 = 79,94 - 47,93 = 32,01$$

$$EWA_1 = 118,13 - 79,94 = 38,19$$

- b) Ermitteln Sie ausgehend von a) für die Periode $t = 1$ den ökonomischen Gewinn als *konstante Rente*. (1 Punkt)

LÖSUNG

$$\ddot{G}_1 = EW_0 \times i = 118,13 \times 0,1 = 11,81$$

oder alternativ

$$\ddot{G}_1 = Z_1 - EWA_1 = 50 - 38,19 = 11,81$$

- c) Ermitteln Sie ausgehend von a) und b) den Kapitalwert nach Steuern im Regime einer Besteuerung des ökonomischen Gewinns. Legen Sie Ihre Berechnungen in einem vollständigen Finanzplan offen! Nutzen Sie hierfür die *Lösungsvorlage!* (6 Punkte)

Hinweise:

- Der Steuersatz beträgt 50%.
- Gehen Sie davon aus, dass der (*konstante!*) ökonomische Gewinn (nach Steuern) in jeder Periode entnommen wird.
- Die übrigen Zahlungsüberschüsse werden am Kapitalmarkt angelegt und am Ende des Betrachtungshorizonts in $t = 4$ entnommen.
- Sofern Sie unter b) zu keinem Ergebnis gekommen sind, treffen Sie eine geeignete Annahme.

LÖSUNG

t	0	1	2	3	4
Z_t	-100	50	40	30	25
EW_t	[118,13]	[79,94]	[47,93]	[22,73]	[0]
EWA_t		(-38,19)	(-32,01)	(-25,21)	(-22,73)
KMA_t		[38,19]	[70,19]	[95,40]	[118,13]
$i \times KMA_{t-1}$		0	3,82	7,02	9,54
$\ddot{G}_t = BMG_t$		(11,81)	(11,81)	(11,81)	(11,81)
S_t		-5,91	-5,91	-5,91	-5,91
$Z_{s,t} = Ent_t$	-100	5,91	5,91	5,91	124,03

$$C_{0,s} = -100 + \frac{5,91}{1,05} + \frac{5,91}{1,05^2} + \frac{5,91}{1,05^3} + \frac{124,03}{1,05^4} = 18,13$$

- d) Interpretieren Sie das Ergebnis. Welche Steuerwirkungen werden im Regime einer Besteuerung des ökonomischen Gewinns auf den Kapitalwert ausgeübt?
(1 Punkt)



LÖSUNG

Der Kapitalwert vor Steuern entspricht dem Kapitalwert nach Steuern. Im Regime einer Besteuerung des ökonomischen Gewinns haben Steuern keine Entscheidungswirkungen.





Aufgabe 1 Rentenrechnung

(20 Punkte)

a) Endvermögen einer wachsenden Rente

Nach erfolgreichem Arbeitsleben als Finanzbeamter befindet sich Karl Kulator (K) unmittelbar vor der Pensionierung. Schon zu Beginn seiner Karriere hatte K eine private Lebensversicherung als zusätzliche Altersvorsorge abgeschlossen, die ihm sein ehemaliger Kommilitone und Studienabbrecher Gerd Siestewohl vermittelt hatte. Aus der Lebensversicherung erhält K in den nächsten 20 Jahren eine jährlich vorschüssige Rente i. H. v. 4 759,39 EUR, wobei die Auszahlungen jährlich um 2% wachsen. Der Kalkulationszinssatz beträgt 8%. Steuern sind zu vernachlässigen.

Ermitteln Sie das Endvermögen für K in $t = 20$, welches sich aus den vorstehenden Informationen ergibt!

(4 Punkte)

LÖSUNG

$$\begin{aligned}
 EV &= K_0 \times q^n \\
 &= r \times \frac{q^n - g^n}{q^{-1} \times (q - g)} \\
 &= 4\,759,39 \times \underbrace{\frac{1,08^{20} - 1,02^{20}}{1,08^{-1} \times (1,08 - 1,02)}}_{57,1502} = 272\,000,09 \approx 272\,000
 \end{aligned}$$

b) Rentenrechnung im Steuerrecht

Die Bewertung von Renten für steuerrechtliche Zwecke erfolgt u. a. nach Maßgabe des Bewertungsgesetzes (BewG). Zur Ermittlung des Kapitalwerts (Barwerts) von wiederkehrenden Nutzungen und Leistungen heißt es in der Anlage 9a zu § 13 BewG zur Ermittlung des Kapitalwerts auf Grundlage von **einem** Euro (Auszug):

KAPITALWERT EINER WIEDERKEHRENDEN, ZEITLICH BESCHRÄNKTEN NUTZUNG ODER LEISTUNG IM JAHRESBETRAG VON EINEM EURO

Der Kapitalwert ist unter Berücksichtigung von Zwischenzinsen und Zinseszinsen mit **5,5 Prozent** errechnet worden. Er ist der **Mittelwert** zwischen dem Kapitalwert für jährlich **vorschüssige** und jährlich **nachschüssige** Zahlungen.

Laufzeit in Jahren	Kapitalwert	Laufzeit in Jahren	Kapitalwert	Laufzeit in Jahren	Kapitalwert
1	0,974	26	14,038	51	17,464
2	1,897	27	14,280	52	17,528
3	2,772	28	14,510	53	17,588
4	3,602	29	14,727	54	17,645
5	4,388	30	14,933	55	17,699
...

Hinweis: Der Kapitalwert einer jährlichen Rente mit einer Laufzeit von 2 Jahren auf Basis von einem Euro beträgt somit laut Anlage 9a zu § 13 BewG 1,897 EUR.

b1) Ermitteln Sie, ausgehend von Anlage 9a zu § 13 BewG, den Kapitalwert einer jährlichen Rente i. H. v. 1 200 EUR bei einer Laufzeit von 26 Jahren! (2 Punkte)

LÖSUNG

$$BW = 1\,200 \times 14,038 = 16\,845,60$$



- b2) Zeigen Sie nun unter Verwendung der obigen Tabelle formal, wie sich der Vervielfältiger aus der Anlage 9a zu § 13 BewG bei einer Laufzeit von 3 Jahren (hier: 2,772) ermittelt! (6 Punkte)

LÖSUNG

Aus dem Vorspann zu Anlage 9a ergibt sich, dass die Vervielfältiger aus dem arithmetischen Mittel einer jährlich vor- und nachschüssigen Rente von 1 EUR bei einem Zinssatz von 5,5% ermittelt werden. Bei einer Laufzeit von 3 Jahren ergibt der Vervielfältiger damit

$$\begin{aligned}
 BW &= 0,5 \times \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n} + \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^{n-1}} \right) \\
 &= 0,5 \times \left(\underbrace{\frac{1,055^3 - 1}{0,055 \times 1,055^3}}_{2,6979} + \underbrace{\frac{1,055^3 - 1}{0,055 \times 1,055^2}}_{2,8463} \right) = 2,772.
 \end{aligned}$$

- c) Renten-Sudoku

Nachstehend ist der unvollständige Tilgungsplan eines nachschüssigen Annuitätendarlehens mit einer Laufzeit von 4 Jahren gegeben.

LÖSUNGSVORLAGE

t	0	1	2	3	4
K_t					
ANN_t					
$Zins_t$					
TIL_t			24 361,24		26 858,27

(K_t = Restbuchwert des Kredits | ANN_t = Annuität | TIL_t = Tilgungsanteil)

Hinweis: $TIL_t = TIL_{t-1} \times q$

Ermitteln Sie

(8 Punkte)

- c1) den Zinssatz,
- c2) den Nennbetrag des Darlehens in t=0 und
- c3) die Annuität

und tragen Sie die fehlenden Werte in die Lösungsvorlage ein! Runden Sie Rentenfaktoren bei c2) und c3) auf sechs Nachkommastellen!



LÖSUNG

c1) Bestimmung des Zinssatzes: Es gilt

$$TIL_t = TIL_1 \times q^{t-1}.$$

Demnach gilt

$$\begin{aligned} TIL_4 &= TIL_2 \times q^2 \\ 26\,858,27 &= 24\,361,24 \times (1+i)^2 \\ i &= \sqrt{\frac{26\,858,27}{24\,361,24}} - 1 \approx 0,05. \end{aligned}$$

c2) Nachdem der Zinssatz bekannt ist, kann nun K_0 bestimmt werden. Es gilt

$$\begin{aligned} TIL_1 &= ANN - i \times K_0 \\ &= \frac{i \times q^n}{q^n - 1} \times K_0 - i \times K_0 \\ &= K_0 \times \left(\frac{i \times q^n}{q^n - 1} - i \right) \\ K_0 &= \frac{TIL_1}{\frac{i \times q^n}{q^n - 1} - i}. \end{aligned}$$

Der Tilgungsanteil in $t=1$ beträgt

$$TIL_1 = TIL_2 \times q^{-1} = 24\,361,24 \times 1,05^{-1} = 23\,201,18.$$

Unter Verwendung der obigen Berechnungen ergibt K_0

$$K_0 = \frac{23\,201,18}{\underbrace{\frac{0,05 \times 1,05^4}{1,05^4 - 1} - 0,05}_{0,282012}} = 100\,000.$$

c3) Die Annuität beträgt dann

$$ANN = \frac{\overbrace{0,282012}^{0,282012}}{1,05^4 - 1} \times 100\,000 = 28\,201,20.$$

• Alternative Vorgehensweise

Die einzelnen Tilgungsleistungen ermittelt man über

$$\begin{aligned} TIL_t &= TIL_{t-1} \times q \\ TIL_{t-1} &= \frac{TIL_t}{q} \\ TIL_1 &= \frac{24\,361,24}{1,05} = 23\,201,18 \\ TIL_3 &= \frac{26\,858,27}{1,05} = 25\,579,30. \end{aligned}$$



Die Summe der Tilgungszahlungen ergibt den Nennbetrag des Darlehens

$$K_0 = \sum_{t=1}^4 TIL_t = 23\,201,18 + 24\,361,24 + 25\,579,30 + 26\,858,27 \approx 100\,000.$$

Die Annuität beträgt dann

$$ANN = \frac{0,05 \times 1,05^4}{1,05^4 - 1} \times 100\,000 = 28\,201,20.$$

0,282012

Der vollständige Tilgungsplan ergibt dann

t	0	1	2	3	4
K_t	100 000	76 798,82	52 437,57	26 858,27	0,00
ANN_t		28 201,18	28 201,18	28 201,18	28 201,18
ZIA_t		5 000,00	3 839,94	2 621,88	1 342,91
$TILA_t$		23 201,18	24 361,24	25 579,30	26 858,27



Aufgabe 2 *Steuerwirkungen bei Investitionsentscheidungen*

(20 Punkte)

Karl Kulator (K) möchte zum Zweck der Kapitalanlage ein unbebautes Grundstück in bester Lage in Tirschenreuth kaufen. Die Anschaffungskosten betragen inklusive sämtlicher Nebenkosten (Makler, Notar, Gutachten, Eintragung ins Grundbuch) 750 TEUR. Die Finanzierung des Grundstücks erfolgt durch Eigenmittel. K möchte das leerstehende Grundstück nun an einen örtlichen Lebensmitteldiscounter verpachten. Die jährliche nachschüssige Pacht für einen Zeitraum von 30 Jahren beträgt 40 TEUR. Am Ende des Planungshorizonts in $t = 30$ kann K das Grundstück an einen konkurrierenden Lebensmitteldiscounter unstrittig für 1 000 TEUR veräußern. Der zugrundeliegende Kalkulationszins vor Steuern beträgt 5%.

a) *Halten im Privatvermögen*

Gehen Sie zunächst davon aus, dass der Kauf und das Halten des Grundstücks im Privatvermögen von K erfolgt. Der persönliche Steuersatz, mit dem die Pachteinnahmen besteuert werden, beträgt 45%. Zinserträge werden mit 25% besteuert. Der unstrittige Veräußerungsgewinn in $t = 30$ ist für K steuerfrei.

Ermitteln Sie für K den Kapitalwert des Investitionsvorhabens und interpretieren Sie das Ergebnis!

(8 Punkte)

LÖSUNG

Der Kapitalwert nach Steuern beträgt mit $VP = \text{Veräußerungspreis}$, $RBFN = \text{Rentenbarwertfaktor nachschüssig}$ und dem Zinssatz nach Steuern $i_s = 0,05 \times (1 - 0,25) = 0,0375$

$$\begin{aligned}
 C_{0,s} &= -I_0 + (Z_t - S_t) \times RBFN + \frac{VP_n}{(1 + i_s)^n} \\
 &= -750 + (40 - 18) \times \frac{17,8292}{1,0375^{30} \times 0,0375} + \frac{1\,000}{1,0375^{30}} \\
 &= -750 + 22 \times 17,8292 + 331,40 \\
 &= -26,36.
 \end{aligned}$$

Der Kapitalwert ist negativ. Die Durchführung der Investition führt zu einer Einschränkung des Konsumraums und sollte daher nicht durchgeführt werden.

• *Hinweis zur Diskontierung des Veräußerungsgewinns*

Der Veräußerungsgewinn ist steuerfrei, trotzdem erfolgt die Diskontierung mit dem Zinssatz nach Steuern. Die Steuerfreiheit der zu beurteilenden Investition (im Zähler) hat keinen Einfluss auf den Diskontierungssatz und umgekehrt. Die steuerliche Beurteilung der beiden Alternativen erfolgt unabhängig voneinander.



b) Halten im Betriebsvermögen einer GmbH

Gehen Sie nun davon aus, dass der Kauf und das Halten des Grundstücks im Betriebsvermögen einer GmbH erfolgt. Die erforderlichen Mittel zum Kauf des Grundstücks werden im Rahmen einer Beteiligungsfinanzierung durch K bereitgestellt. Gehen Sie davon aus, dass alle Gewinne auf Ebene der GmbH thesauriert und am Ende des Planungshorizonts in $t=30$ alle auf Ebene der GmbH vorhandenen liquiden Mittel ausgeschüttet werden. Der Steuersatz für Gewinne auf Unternehmensebene beträgt 15%. Zinsen und Dividenden außerhalb des Unternehmens werden mit 25% besteuert. Der unstreitige Veräußerungsgewinn in $t=30$ ist voll steuerpflichtig.

Ermitteln Sie für K den Kapitalwert des Investitionsvorhabens und interpretieren Sie das Ergebnis!

(12 Punkte)

LÖSUNG

Ausschnitt aus dem Finanzplan (war nicht verlangt):

t	0	1	2	3	...	29	30
Z_t	-750	40	40	40		40	40
VP							1 000
KMA_t		[34]	[69,44]	[106,39]		[1 874,83]	[2 201,01]
$i \times KMA_{t-1}$			1,70	3,47		88,29	93,74
BMG_t		(40)	(41,70)	(43,47)		(128,29)	(383,74)
S_t		-6	-6,26	-6,52		-19,24	-57,56
$G_{s,t}$		(34)	(35,44)	(36,95)		(109,05)	(326,18)
GRL_t		[34]	[69,44]	[106,39]		[1 874,83]	[2 201,01]
Div_t		0	0	0		0	2 201,01
S_t	0	0	0	0		0	-550,25
ΔGK_t	[750]						[-750]
$Z_{s,t}$	-750	0	0	0		0	2 400,76

Es muss im ersten Schritt das Endvermögen auf Unternehmensebene berechnet werden.

- Das Endvermögen der thesaurierten Zahlungsüberschüsse besteht in der Kapitalmarktanlage in $t=30$. Da nur zahlungsgleiche Größen vorliegen, bestimmt sich das Endvermögen als Endvermögen der Rente (REFN = Rentenendwertfaktor nachschüssig) in Form der Zahlungen nach Unternehmensteuern

$$\begin{aligned}
 EV_{Z\ddot{U}} &= Z_t \times (1 - s_k) \times \text{REFN} \\
 &= 40 \times (1 - 0,15) \times \frac{58,4855 \times (1,0425^{30} - 1)}{0,0425} \\
 &= 34 \times 58,4855 = 1\,988,51.
 \end{aligned}$$

Zu beachten ist, dass hier zunächst der Körperschaftsteuersatz sowohl bei den Zahlungsüberschüssen, als auch bei dem Rentenendwertfaktor (weil Zinsen auf Unternehmensebene mit 15% besteuert werden) anzuwenden ist! Der Zinssatz nach Steu-



ern auf Unternehmensebene beträgt $i_s^u = 0,05 \times (1 - 0,15) = 0,0425$. Die jährlichen Zahlungsüberschüsse aus der Pacht i. H. v. 40 müssen unter Berücksichtigung der Körperschaftsteuer auf Unternehmensebene (15%) auf $t = 30$ aufgezinst werden. In dem Wert ist der Veräußerungsgewinn nach Steuern nicht enthalten.

- Die Dividende in $t = 30$ erhöht sich um den Veräußerungsgewinn (VG = Veräußerungspreis abzüglich Buchwert) nach Abzug von Körperschaftsteuer

$$VG = (1\,000 - 750) \times (1 - 0,15) = 250 \times 0,85 = 212,50.$$

- Die Summe der aufgezinsten Zahlungsüberschüsse und des Veräußerungsgewinns entspricht der Bruttodividende in $t = 30$, wobei diese mit 25% besteuert werden muss

$$Div_{30} = (1\,988,51 + 212,5) \times (1 - 0,25) = 2\,201,01 \times 0,75 = 1\,650,76.$$

- Zusammen mit der Kapitalherabsetzung in Höhe der Anschaffungsfinanzierung in $t = 30$ ergibt sich das Endvermögen nach Steuern

$$EV_s = 1\,650,76 + 750 = 2\,400,76.$$

- Der Kapitalwert nach Steuern ergibt sich aus der Summe der Anschaffungsauszahlung und der Diskontierung des Endvermögens auf $t = 0$

$$C_{0,s} = -750 + \frac{2\,400,76}{1,0375^{30}} = 45,62.$$

Der Kalkulationszinsfuß entspricht der alternativen Verzinsung nach Steuern außerhalb des Unternehmens. Da Zinsen außerhalb des Unternehmens annahmegoemäß mit 25% besteuert werden, beträgt der Kalkulationszinsfuß nach Steuern $i_s^p = 0,05 \times (1 - 0,25) = 0,0375$.

Da der Kapitalwert positiv ist, sollte die Investition durchgeführt werden.



Aufgabe 3 *Ökonomische Wirkungen von Steuern und Abschreibungen* (20 Punkte)

Der Koalitionsvertrag vom 7.2.2018 zwischen der CDU, CSU und der SPD sieht die Abschaffung der Abgeltungsteuer auf Zinserträge vor. Wurden Zinserträge auf Privatebene bisher mit 25% besteuert, sollen diese künftig mit dem persönlichen Einkommensteuersatz von bis zu 45% besteuert werden.

- a) Welche Auswirkungen hätte die Reform der Besteuerung von Zinserträgen auf die Vorteilhaftigkeit von Realinvestitionen, wenn der persönliche Einkommensteuersatz bei 45% liegt? Schreiben Sie dazu zunächst die Formel für das Standardmodell mit Ertragsteuern auf und erläutern Sie im Anschluss die möglichen Wirkungen der Steuerreform anhand der Formel für die Vorteilhaftigkeit von Realinvestitionen. Würde es zu einer Steigerung von Realinvestitionen kommen? Begründen Sie Ihre Antwort! (10 Punkte)

LÖSUNG

Der Kapitalwert ermittelt sich im Standardmodell mit Ertragsteuern wie folgt:

$$C_{0,s} = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{\overbrace{(e_t - a_t)}^{Z_t} - s^{Est} \times \overbrace{(Er_t - Au_t)}^{BMG_t}}{(1 + i_{s^{Zins}})^t} \quad \text{mit } i_{s^{Zins}} = i \times (1 - s^{Zins})$$

Im Koalitionsvertrag der Parteien ist bisher festgehalten, dass s^{Zins} in Zukunft nicht mehr 25% betragen soll, sondern Zinserträge mit dem persönlichen Einkommensteuersatz besteuert werden sollen. Demnach kann der individuelle Grenzsteuersatz von 0% bis hin zu 45% betragen. Die Fragestellung bezieht sich auf den Fall, in dem der individuelle Grenzsteuersatz 45% beträgt.

Im Zähler ist die Realinvestition abgebildet. Die Steuerreform hat hierauf keine Auswirkungen. Im Nenner ist die Alternativenanlage, d. h. die Kapitalmarktanlage, abgebildet. Die Steuerreform wirkt sich somit auf den Nenner aus. Die Zinserträge aus der Alternativenanlage werden derzeit mit der Abgeltungsteuer besteuert.

Liegt der persönliche Einkommensteuersatz über dem Abgeltungsteuersatz, wird der Nenner aufgrund der höheren Besteuerung von Zinsen im Vergleich zur alten Regelung kleiner, der Zähler bleibt konstant. Dadurch steigt der Kapitalwert von Realinvestitionen. Die »Renditeanforderungen« an Realinvestitionen sinken im Vergleich zu festverzinslichen Anlagen. Demnach sollten Realinvestitionen zunehmen. Die Steuerreform wirkt in Richtung der Förderung von Realinvestitionen.



Gehen Sie für den Aufgabenteil b) davon aus, dass die geplante Steuerreform durch Lobbyisten der Automobilindustrie zusätzlich beeinflusst wurde. Der Steuersatz für Zinserträge von bisher 25% beträgt nunmehr festgeschriebene 45%. Zusätzlich wurde die betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer für Kraftfahrzeuge von bisher 6 auf nunmehr 4 Jahre herabgesetzt. Der Steuersatz auf Realinvestitionsebene bleibt unverändert bei 45% bestehen. Gehen Sie von einem sofortigen und vollständigen Verlustausgleich aus. Der Kapitalmarktzins vor Steuern beträgt 10%.

- b) Zeigen Sie die Auswirkungen der Steuerreform für einen Einzelunternehmer anhand der Anschaffung eines Kraftfahrzeugs mit Anschaffungskosten von 80 TEUR. Ermitteln Sie dazu den Barwert der Steuerentlastung aus der Abschreibung. Ist die Steuerreform für den Einzelunternehmer vorteilhaft? Begründen Sie die Wirkungen zudem verbal. (10 Punkte)

LÖSUNG

Der Barwert (Ertragswert) der Steuererstattung aus der Abschreibung ermittelt sich grundsätzlich durch

$$B_0^{AfA} = \frac{A_0}{n} \times s \times \frac{(1 + i_s)^n - 1}{i_s \times (1 + i_s)^n}$$

Für den Altfall und die Neuregelung betragen die Ertragswerte der Steuererstattungen

$$i_s^{alt} = 0,1 \times (1 - 0,25) = 0,075$$

$$B_0^{AfA, alt} = \frac{80}{6} \times 0,45 \times \frac{1,075^6 - 1}{1,075^6 \times 0,075} = 6 \times 4,6938 = 28,16$$

$$i_s^{neu} = 0,1 \times (1 - 0,45) = 0,055$$

$$B_0^{AfA, neu} = \frac{80}{4} \times 0,45 \times \frac{1,055^4 - 1}{1,055^4 \times 0,055} = 9 \times 3,5052 = 31,55$$

Der Barwert der Steuererstattung aus der Abschreibung ist bei der Neu-Regelung größer als bei der Alt-Regelung, somit ist die Neu-Regelung vorteilhafter. Die verkürzten Abschreibungen haben Einfluss auf den Zähler. Die veränderte Besteuerung auf Zinserträge hat wiederum Auswirkungen auf den Nenner. Die Abschreibungen sind nach der Neu-Regelung vorverlagert, sodass lediglich 4, statt 6, Perioden abgeschrieben wird. Somit sind die Aufwendungen in frühen Perioden größer, wodurch der Barwert der Steuererstattung auf Abschreibungen steigt. Dieser Effekt wirkt sich positiv auf den Kapitalwert aus. Verstärkt wird der Vorteil der Neu-Regelung durch den höheren Steuersatz auf Zinsen, was sich ebenfalls kapitalwerterhöhend auswirkt. Die Neu-Regelung ist somit vorteilhafter und sollte positive Auswirkungen auf Realinvestitionen haben.



Aufgabe 1 Renten- und Ertragswertrechnung

(20 Punkte)

a) Renten-Sudoku (10 Punkte)

Bei einem nachschüssigen Annuitätendarlehen mit jährlicher Annuität und einer Laufzeit von 4 Jahren, beträgt der Restbuchwert 13 612,81 EUR in $t=3$ und der Zinsanteil 816,77 EUR in $t=4$.

Ermitteln Sie

- a1) den Zinssatz,
- a2) die Annuität und
- a3) den Nennbetrag des Darlehens

Hinweis: $TIL_t = q \times TIL_{t-1}$ **LÖSUNG**

a1) Der Zinssatz des Darlehens beträgt

$$i = \frac{Zins_4}{RBW_3} = \frac{816,77}{13\,612,81} = 0,06.$$

a2) Für die Tilgung gilt ($K_3 =$ Restbuchwert des Kredits in $t=3$)

$$TIL_4 = K_3 = 13\,612,81.$$

Somit ergibt die Annuität

$$ANN = TIL_4 + ZIA_4 = 816,77 + 13\,612,81 = 14\,429,58.$$

a3) Die einzelnen Tilgungsleistungen ermittelt man über

$$\begin{aligned} TIL_t &= q \times TIL_{t-1} \\ TIL_{t-1} &= \frac{TIL_t}{q} \\ TIL_3 &= \frac{13\,612,81}{1,06} = 12\,842,27 \\ TIL_2 &= \frac{12\,842,27}{1,06} = 12\,115,35 \\ TIL_1 &= \frac{12\,115,35}{1,06} = 11\,429,58. \end{aligned}$$

Die Summe der Tilgungszahlungen ergibt den Nennbetrag des Darlehens

$$K_0 = \sum_{t=1}^4 TIL_t = 11\,429,58 + 12\,115,35 + 12\,842,27 + 13\,612,81 = 50\,000,01 \approx 50\,000.$$

• Alternativ

Berechnung des Nennbetrags als Barwert der Annuitäten

$$K_0 = ANN \times \frac{q^n - 1}{i \times q^n} = 14\,429,58 \times \frac{1,06^4 - 1}{0,06 \times 1,06^4} = 49\,999,94 \approx 50\,000.$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{3,4651}$



Der Tilgungsplan ergibt schließlich (war nicht verlangt):

t	0	1	2	3	4
K_t	50 000	38 570,42	26 455,07	13 612,80	-0,01
ANN_t		14 429,58	14 429,58	14 429,58	14 429,58
ZIA_t		3 000,00	2 314,23	1 587,31	816,77
$TILA_t$		11 429,58	12 115,35	12 842,27	13 612,81



b) Ertragswertrechnung (10 Punkte)

Der Landwirt Dr. Klageviel (K) rechnet auf der Basis von langfristig zuverlässigen Wetterdaten seiner Wetter-App für die kommenden 4 Jahre mit den folgenden Zahlungsüberschüssen aus seinem landwirtschaftlichen Betrieb:

t	0	1	2	3	4
Z_t		2 650	-1 075	1 180	525

Der Kalkulationszinssatz beträgt 5%. Steuern sind zu vernachlässigen. Die zugrundeliegenden Zahlungen sind sicher.

Nutzen Sie für die Bearbeitung der Aufgabe die Lösungsvorlage!

- b1) Ermitteln Sie die Ertragswerte in den einzelnen Zeitpunkten!
- b2) Ermitteln Sie den Grenzpreis des K in $t=0$ für die gegebene Zahlungsreihe!
- b3) Ermitteln Sie die Ertragswertabschreibung in den einzelnen Zeitpunkten!
- b4) Zeigen Sie, dass bei Entnahme des *konstanten* ökonomischen Gewinns in jeder Periode die Kapitalmarktanlage am Ende des Planungshorizonts dem Ertragswert in $t=0$ entspricht.
- b5) Wie würde sich der Kapitalwert tendenziell unter Berücksichtigung von Steuern verändern? Wie bezeichnet man diese Art von Steuersystem in der Investitionsrechnung?

LÖSUNGSVORLAGE

t	0	1	2	3	4
Z_t		2 650	-1 075	1 180	525
EW_t					
EWA_t					
KMA_t					
$i \times KMA_{t-1}$					
$\ddot{ö}G_t = Ent_t$					

LÖSUNG

b1) Die Ertragswerte ergeben

$$EW_4 = 0$$

$$EW_3 = \frac{525}{1,05} = 500$$



$$EW_2 = \frac{(500 + 1\,180)}{1,05} = 1\,600$$

$$EW_1 = \frac{(1\,600 - 1\,075)}{1,05} = 500$$

$$EW_0 = \frac{(500 + 2\,650)}{1,05} = 3\,000.$$

b2) Der K wäre maximal bereit 3 000 (entspricht EW_0) zu bezahlen. Die 3 000 entsprechen seinem Grenzpreis, bei dem er indifferent zwischen Durchführung der Investition und deren Unterlassung ist. Anders ausgedrückt: Bei einem Grenzpreis von 3 000 ist der Kapitalwert null.

b3) Die Ertragswertabschreibungen ergeben

$$EWA_t = EW_{t-1} - EW_t$$

$$EWA_1 = 3\,000 - 500 = 2\,500$$

$$EWA_2 = 500 - 1\,600 = -1\,100 \quad (\text{Zuschreibung})$$

$$EWA_3 = 1\,600 - 500 = 1\,100$$

$$EWA_4 = 500 - 0 = 500.$$

b4) Der konstante zu entnehmende ökonomische Gewinn beträgt

$$\ddot{G} = EW_0 \times i$$

$$= 3\,000 \times 0,05 = 150.$$

Der Finanzplan ergibt demnach

t	0	1	2	3	4
Z_t		2 650	-1 075	1 180	525
EW_t	[3 000]	[500]	[1 600]	[500]	[0]
EWA_t		(2 500)	(-1 100)	(1 100)	(500)
KMA_t		[2 500]	[1 400]	[2 500]	[3 000]
$i \times KMA_{t-1}$		0	125	70	125
$\ddot{G}_t = Ent_t$		150	150	150	150

$$KMA_t = KMA_{t-1} + Z_t + i \times KMA_{t-1} - Ent_t$$

b5) Steuern haben im Regime der Besteuerung des ökonomischen Gewinns keinen Einfluss auf den Kapitalwert. Die Kapitalwerte vor und nach Steuern sind identisch. Es besteht Niveauintvarianz der Kapitalwerte. Es handelt sich um ein neutrales Steuersystem, da Steuern keine Entscheidungswirkungen verursachen.



Aufgabe 2 *Leasing versus Kauf*

(20 Punkte)

Der wohlhabende – mit der Investitionsrechnung nicht vertraute – Kommilitone Sam Sung (S) bittet Sie bei der Entscheidung zwischen Kauf und Leasing als Experte um Hilfe. S möchte seinen privaten Fuhrpark erweitern und hat sich bereits ein Leasingangebot beim örtlichen Autohändler eingeholt. Leider ist die Kamera des Smartphones von S von unzureichender Qualität, sodass die Leasingrate nicht erkennbar ist. Ihnen stehen jedoch die folgenden Informationen zur Verfügung:

- Es fallen 3 jährlich nachschüssige Leasingraten an, wobei in $t = 3$ eine Kaufoption zum steuerlichen Restbuchwert i. H. v. 15 000 EUR besteht.
- Der Leasinggeber hat für S bereits den Barwert der Leasingraten (3 Leasingraten und Ausübung der Kaufoption in $t = 3$) berechnet, dieser beträgt in $t = 0$ nach Steuern –44 908,28 EUR. Gehen Sie davon aus, dass der Kaufpreis aus $t = 3$ in $t = 4$ voll abgeschrieben wird.
- Der Leasinggegenstand wird beim Leasinggeber bilanziert.
- Neben dem Leasingangebot liegt dem S zusätzlich ein Angebot eines örtlichen Händlers zum Kauf des Fahrzeugs vor. Im Fall des Kaufs betragen die Anschaffungskosten für das Fahrzeug 60 000 EUR. Die Anschaffungskosten werden mit eigenen Mitteln finanziert.
- Die steuerliche Nutzungsdauer des Fahrzeugs beträgt unabhängig von Kauf oder Leasing 4 Jahre, wobei eine lineare Abschreibung unterstellt wird.
- Es gilt ein einheitlicher Steuersatz von 30% und ein Zinssatz vor Steuern von 5%.
- Gehen Sie von einem sofortigen und vollständigen Verlustausgleich aus.

a) Wie hoch ist die dem S angebotene Leasingrate? (9 Punkte)

LÖSUNG

Der Finanzplan stellt sich wie folgt dar (KO = Kaufoption)

t	0	1	2	3	4
Brutto- LR_t		-LR	-LR	-LR	
S_t		$+0,3 \times LR$	$+0,3 \times LR$	$+0,3 \times LR$	
Netto- LR_t		$-0,7 \times LR$	$-0,7 \times LR$	$-0,7 \times LR$	
KO_t				-15 000	
AfA_t					(-15 000)
S_t					4 500
$Z_{s,t}$	0	0	0	-15 000	+4 500

Der Kalkulationszinsfuß nach Steuern beträgt

$$i_s = i \times (1 - s) = 0,05 \times (1 - 0,3) = 0,035.$$

Der Barwert der Zahlungen im Fall der Kaufoption ergibt sich aus der diskontierten Anschaffungsauszahlung in $t = 3$ und der diskontierten Steuerersparnis durch die Abschreibung aus $t = 4$. Die Steuerersparnis in $t = 4$ beträgt ($0,3 \times 15\,000 = 4\,500$). Damit

ergibt die Steuerersparnis der Leasingraten

$$B_o^{\text{Kaufoption}} = \frac{-15\,000}{1,035^3} + \frac{4\,500}{1,035^4} = -9\,607,65.$$

In der Aufgabenstellung ist der Barwert der Zahlungen aus der gesamten Leasingalternative angegeben. Demnach umfasst der Barwert der Zahlungen den Barwert der Leasingraten und den Barwert der Zahlungen aus der Kaufoption. Der Barwert der Leasingraten ergibt demnach

$$\begin{aligned} C_o^{\text{Leasing}} &= B_o^{\text{Leasingrate}} + B_o^{\text{Kaufoption}} \\ B_o^{\text{Leasingrate}} &= C_o^{\text{Leasing}} - B_o^{\text{Kaufoption}} \\ &= -44\,908,28 - (-9\,607,65) = -35\,300,63. \end{aligned}$$

Verteilt man den Barwert der Leasingrate mittels Annuitätenfaktor über die Laufzeit von 3 Jahren, erhält man die Netto-Leasingrate (Leasingrate nach Steuern)

$$\begin{aligned} \text{Netto-LR} &= B_o^{\text{Leasingrate}} \times \frac{q_s^n \times i_s}{q_s^n - 1} \\ &= -35\,300,63 \times \frac{0,3569}{\frac{1,035^3 \times 0,035}{1,035^3 - 1}} \\ &= -35\,300,63 \times 0,3569 = -12\,598,79 \approx -12\,600. \end{aligned}$$

Ermittlung der Brutto-Leasingrate ergibt

$$\text{Brutto-LR} = \frac{\text{Netto-LR}}{(1-s)} = \frac{-12\,598,79}{0,7} = -17\,998,27 \approx -18\,000.$$

- b) Welches der beiden Angebote – Leasing oder Kauf – würden Sie auf Grundlage der Kapitalwertmethode dem S empfehlen? (5 Punkte)

LÖSUNG

Im Fall des Kaufs erfolgt die Anschaffungsauszahlung in $t=0$, zudem muss der Barwert der Steuererstattungen durch die Abschreibungen berechnet werden

$$C_0^{\text{Kauf}} = -60\,000 + \underbrace{4\,500 \times \frac{\frac{60\,000}{4} \times 0,3}{1,035^4 - 1}}_{\text{Steuererstattung für die Abschreibung}} = -60\,000 + 4\,500 \times 3,6731 = -43\,471,05.$$

Kauf $(-43\,471,05)$ ist im Vergleich zum Leasing $(-44\,908,28)$ besser.

- c) Wie hoch ist die kritische Leasingrate? (6 Punkte)

LÖSUNG

Bei der kritischen Leasingrate ist der Investor indifferent zwischen Kauf und Leasing. Da bisher der Kapitalwert des Leasings schlechter war als der des Kaufs, muss sich die Leasingrate vermindern. Der Nachteil des Leasings beträgt

$$\text{Nachteil Leasing} = C_0^{\text{Leasing}} - C_0^{\text{Kauf}} = -44\,908,28 + 43\,471,05 = -1\,437,23.$$

Der Nachteil muss über die Laufzeit des Leasings (3 Jahre) mittels Annuitätenfaktor verteilt werden

$$\text{Ann}^{\text{Netto}} = -1\,437,23 \times \frac{0,3569}{1,035^3 - 1} = -1\,437,23 \times 0,3569 = -512,95.$$

Ermittlung des Bruttowerts des Nachteils

$$\text{Ann}^{\text{Brutto}} = \frac{-512,95}{(1 - 0,3)} = -732,79.$$

Ermittlung der kritischen Leasingrate

$$\text{kritische Leasingrate} = 18\,000 - 732,79 = 17\,267,21.$$

Alternativer Rechenweg:

$$C_0^{\text{Kauf}} = B_0^{\text{Netto-LR}} + B_0^{\text{Kaufoption}}$$

$$-43\,471,05 = -\text{Netto-LR} \times \frac{2,8016}{1,035^3 - 1} - \frac{9\,607,65}{1,035^3} + \frac{4\,500}{1,035^4}$$

$$-43\,471,05 = -\text{Netto-LR} \times 2,8016 - 9\,607,65$$

$$\text{Netto-LR} = -\frac{(43\,471,05 - 9\,607,65)}{2,8016} = -12\,087,16.$$

✎ Schließlich beträgt die Bruttoleasingrate

$$\text{Brutto-LR} = \frac{-12\,087,16}{(1 - 0,3)} = -17\,267,37. \quad (\text{Differenz durch Rundungsfehler})$$





Aufgabe 3 *Optimale Nutzungsdauer und Ersatzzeitpunkt* (20 Punkte)

Der örtliche Christbaumhändler Rudolf Rotnase (R) vertreibt Edeltannen, bangt jedoch aufgrund der Klimaerwärmung und des dadurch bedingten Rückgangs von verkauften Christbäumen um seine Existenz. R möchte sein Geschäft optimieren und bittet Sie als Experte der Investitionsrechnung um Hilfe.

Die folgenden Informationen stehen Ihnen zur Verfügung:

- R kauft Setzlinge der Edeltanne bei seinem befreundeten Gärtner Peter Silie ein und züchtet diese bis zum Verkauf.
- Die Anschaffungskosten eines Setzlings betragen 15 EUR.
- Aufgrund des starken Wachstums seiner Edeltannen von 1,5 Metern pro Jahr, muss R diese spätestens am Ende des vierten Jahres ($t = 4$) verkaufen.
- Die laufenden zahlungsgleichen Kosten für die Bewirtschaftung einer Tanne betragen im ersten Jahr ($t = 1$) 6 EUR und steigen pro gewachsene 10 cm um 0,10 EUR pro Jahr. Der zahlungsgleiche Erlös für eine der Edeltannen beträgt im ersten Jahr ($t = 1$) 30 EUR und steigt pro 50 cm um 4,50 EUR. Der Kalkulationszins beträgt 10%. Steuern sind nicht zu berücksichtigen.

a) Stellen Sie zunächst einen Finanzplan mit den Kosten und den Erlösen für eine der Edeltannen auf. (5 Punkte)

Hinweis: Nutzen Sie für die Lösung der Aufgabe die Lösungsvorlage!

LÖSUNGSVORLAGE

t	0	1	2	3	4
a_0					
Erlöse _t					
Kosten _t					

LÖSUNG

t	0	1	2	3	4
a_0	-15				
Kosten _t		-6	-7,5	-9	-10,5
Erlöse _t		30	43,5	57	70,5

Die Erlöse/Kosten für $t > 1$ ergeben

$$Erlöse_t = 30 + (t - 1) \times \frac{150}{50} \times 4,5$$

$$Kosten_t = 6 + (t - 1) \times \frac{150}{10} \times 0,1.$$

- b) Ermitteln Sie den Kapitalwert bei maximaler Nutzungsdauer! (1 Punkt)

LÖSUNG

Die maximale Nutzungsdauer beträgt 4 Perioden. Der Ertragswert der Kosten aus den ersten vier Perioden und der Ertragswert der Erlöse aus $t=4$ abzüglich Anschaffungskosten ergibt

$$C_0 = -15 - \frac{6}{1,1} - \frac{7,5}{1,1^2} - \frac{9}{1,1^3} + \frac{(70,5 - 10,5)}{1,1^4} = 7,57.$$

- c) Ermitteln Sie den Kapitalwert bei optimaler Nutzungsdauer! (6 Punkte)

LÖSUNG

Die Berechnung der Erlöse wurde in Aufgabenteil a) aufgezeigt. Die Grenzgewinne und die Kapitalwerte betragen

t	0	1	2	3	4
Z_t	-15	-6	-7,50	-9	-10,50
RE_t		30	43,50	57	70,50
$q \times RE_{t-1}$		0	-33	-47,85	-62,70
ΔG_t		24	3	0,15	-2,70
C_0		6,82	9,30	9,41	7,57
$\Delta C_{0,t}$		6,82	2,48	0,11	-1,84

Die Kapitalwerte der einzelnen Nutzungsdauern betragen

$$C_0^{n=1} = -15 + \frac{30 - 6}{1,1} = 6,82$$

$$C_0^{n=2} = -15 - \frac{6}{1,1} + \frac{43,50 - 7,50}{1,1^2} = 9,30$$

$$C_0^{n=3} = -15 - \frac{6}{1,1} - \frac{7,50}{1,1^2} + \frac{57 - 9}{1,1^3} = 9,41$$

$$C_0^{n=4} = -15 - \frac{6}{1,1} - \frac{7,50}{1,1^2} - \frac{9}{1,1^3} + \frac{70,50 - 10,50}{1,1^4} = 7,57.$$

Die optimale Nutzungsdauer beträgt 3 Jahre. Der Kapitalwert beträgt dann 9,41.

- d) Ermitteln Sie den optimalen Ersatzzeitpunkt, wenn die Edeltanne einmal identisch ersetzt wird! (8 Punkte)

LÖSUNG

Der Kapitalwert bei optimaler Nutzungsdauer beträgt 9,41. Wird sofort in $t = 0$ ersetzt, entspricht der Kettenkapitalwert dem Kapitalwert bei optimaler Nutzungsdauer. Wird in $t = 1$ ersetzt, dann ergibt sich der Kettenkapitalwert aus dem Kapitalwert der Altinvestition, wenn diese nur eine Periode weitergeführt wird, zzgl. dem Kapitalwert der Ersatzinvestition um eine Periode diskontiert.

$$C_0^{n=1} + \frac{C_0^N}{q} = 6,82 + \frac{9,41}{1,1} = 15,37.$$

Die weiteren Kettenkapitalwerte betragen

$$C_0^{n=2} + \frac{C_0^N}{q^2} = 9,30 + \frac{9,41}{1,1^2} = 17,08$$

$$C_0^{n=3} + \frac{C_0^N}{q^3} = 9,41 + \frac{9,41}{1,1^3} = 16,48$$

$$C_0^{n=4} + \frac{C_0^N}{q^4} = 7,57 + \frac{9,41}{1,1^4} = 14,00.$$

Zusammenfassend erhält man:

t	C_0^{Alt}	$\frac{C_0^N}{q^t}$	Summe
0	0,00	9,41	9,41
1	6,82	8,55	15,37
2	9,30	7,78	17,08
3	9,41	7,07	16,48
4	7,57	6,43	14,00

Der optimale Ersatzzeitpunkt ist nach 2 Jahren.



Aufgabe 1 Grundlagen der Investitionsrechnung (10 Punkte)

Sie sind neues Mitglied einer der zahlreichen studentischen Unternehmensberatungen an der Universität Bayreuth und werden für ein Projekt gebucht, bei dem Sie den Geschwistern Anna und Benno helfen sollen, ihr Start-up-Projekt zu beurteilen. Das Projekt läuft über zwei Jahre und verursacht folgende sichere Zahlungen:

t	0	1	2
Z_t	-300	90	280

Zusätzlich erhalten Sie folgende Informationen:

- Die Investition wird mit Eigenmitteln finanziert.
 - An dem Projekt sind Anna zu 75% und Benno zu 25% beteiligt. Die Anschaffungsauszahlung von 300 entspricht 100% des Projekts.
 - Anna möchte am Ende des zweiten Jahres einen möglichst hohen Betrag für den geplanten Bau ihres Eigenheims entnehmen. Bis dahin tätigt sie keine Entnahmen.
 - Benno möchte das Leben sofort genießen und einen möglichst hohen Betrag in $t=0$ konsumieren. In den nachfolgenden Perioden möchte er nichts konsumieren.
 - Steuern sind nicht zu berücksichtigen.
- a) Empfehlen Sie den Geschwistern die Durchführung des Projekts, wenn Kredite in unbeschränkter Höhe zu 15% aufgenommen werden können und freie Mittel jederzeit in beliebiger Höhe zu 10% angelegt werden können? Begründen Sie Ihre Entscheidung durch Berechnung geeigneter Entscheidungskriterien! (7 Punkte)
- b) Ändert sich Ihre Empfehlung im Fall eines vollkommenen Kapitalmarkts bei einem Kalkulationszinsfuß von 10%? Begründen Sie Ihre Entscheidung durch Berechnung geeigneter Entscheidungskriterien! (3 Punkte)

LÖSUNG

a) Berechnung der Kapitalwerte

Die Anteile der Geschwister an den jeweiligen Zahlungen betragen

t	0	1	2
Z_t	-300	90	280
Anna	-225	67,5	210
Benno	-75	22,5	70

Anna möchte am Ende des Planungshorizonts konsumieren (Vermögensmaximierung). Das Endvermögen im Fall, dass Anna die 225 in eine festverzinsliche Kapitalmarktanlage investiert, beträgt

$$EV^{KMA} = 225 \times 1,1^2 = 272,25.$$

Das Endvermögen des Projekts beträgt für Anna

$$EV^P = 67,5 \times 1,1 + 210 = 284,25.$$

Da der Endwert positiv ist ($284,25 - 272,25 = 12$), empfiehlt sich die Durchführung des Projekts für Anna.



Benno möchte sofort konsumieren. Für ihn stellt sich die Frage, wie hoch der maximale Kredit in $t=0$ sein kann, der durch die Projektrückflüsse bis $t=2$ getilgt werden kann. Der maximale Kredit beträgt

$$EW_0 = \frac{22,5}{1,15} + \frac{70}{1,15^2} = 72,50.$$

Demnach kann Benno mehr konsumieren (75), wenn er nicht investiert. Anders ausgedrückt: Sein Kapitalwert ist negativ ($72,50 - 75 = -2,50$). Benno sollte das Projekt nicht durchführen.

b) Kapitalwerte bei vollkommenem Kapitalmarkt

Auf dem vollkommenen Kapitalmarkt führen die Entscheidungskriterien Kapitalwert, Endvermögen (Endwert) und Überschussannuität zum selben Ergebnis. Wir verwenden den Kapitalwert und erhalten

$$C_0^{Anna} = -225 + \frac{67,50}{1,1} + \frac{210}{1,1^2} = 9,92$$

$$C_0^{Benno} = -75 + \frac{22,50}{1,1} + \frac{70}{1,1^2} = 3,31.$$

In beiden Fällen sind die Kapitalwerte positiv, weshalb für beide Geschwister die Durchführung des Projekts gegenüber der festverzinslichen Unterlassungsalternative vorteilhaft ist. Der Endwert für Anna beträgt unverändert 12 und ergibt sich durch Aufzinsen des Kapitalwerts ($9,92 \times 1,1^2 = 12$).



Aufgabe 2 Auswahlentscheidungen

(15 Punkte)

Sie erhalten von Ihrer reichen Erbtante 300 EUR, um sich »mal was leisten zu können«. Da Sie aber gerade finanziell gut ausgestattet sind, beschließen Sie, das Geld zu investieren. Dazu bestehen die beiden Handlungsalternativen A und B mit folgender (sicherer) Zahlungsstruktur:

t	0	1
Z_t^A	-200	250
Z_t^B	-300	366

Der Kapitalmarktzins beträgt 10%. Steuern sind nicht zu berücksichtigen. Die beiden Investitionen schließen sich gegenseitig aus, sind nicht wiederholbar und unteilbar.

- Berechnen Sie die Kapitalwerte und die internen Zinsfüße der beiden Handlungsalternativen! Begründen Sie in einem Satz, für welche Alternative Sie sich entscheiden! (4 Punkte)
- Benennen Sie die Anpassung, die Sie vornehmen müssen, damit interner Zinsfuß und Kapitalwert zur selben Empfehlung kommen! Berechnen Sie unter dieser Anpassung die internen Zinsfüße erneut! (5 Punkte)
- Wie ändert sich Ihre Entscheidung, wenn die Prämissen »Unteilbarkeit« und »Ausschließlichkeit« aufgehoben werden? Beschreiben Sie dazu alle Handlungsoptionen und berechnen Sie die zugehörigen Kapitalwerte! (6 Punkte)

LÖSUNG

a) Kapitalwerte und interne Zinsfüße

$$C_0^A = -200 + \frac{250}{1,1} = 27,27 \quad r^A = \frac{250}{200} - 1 = 0,25$$

$$C_0^B = -300 + \frac{366}{1,1} = 32,73 \quad r^B = \frac{366}{300} - 1 = 0,22.$$

Der Kapitalwert empfiehlt die Durchführung von B, während der interne Zinsfuß bei Alternative A höher ist. Aufgrund unterschiedlicher Kapitalbindung kann der interne Zinsfuß hier nicht als Entscheidungskriterium verwendet werden. Es ist dem Kapitalwert zu folgen, wonach Alternative B vorzuziehen ist.

b) Anpassung

Bei Alternative A müsste die Kapitalbindung angepasst werden, d. h. die freien Mittel von 100 EUR werden in die Kapitalmarktanlage investiert (in Investition B können Sie nicht investiert werden, da die Investition nicht teilbar ist). Der neue Zahlungsstrom lautet

t	0	1
Z_t^A	-200	250
KMA_t	-100	110
Summe	-300	360



Die interne Rendite beträgt jetzt

$$r^A = \frac{360}{300} - 1 = 0,2.$$

Damit ist die interne Rendite von A niedriger als von B, und auch das Entscheidungskriterium interner Zinsfuß empfiehlt die Durchführung von Investition B.

c) Aufgabe der Annahmen Unteilbarkeit und Ausschließlichkeit

Es bestehen sechs Handlungsoptionen

c1) Unterlassungsalternative: Der Kapitalwert beträgt in diesem Fall

$$C_0^U = -300 + \frac{330}{1,1} = 0.$$

c2) Durchführung von Investition B: Der Kapitalwert beträgt 32,73 (siehe Aufgabenteil a)).

c3) Durchführung von Investition A und Anlage der verbleibenden Mittel am Kapitalmarkt. Der Kapitalwert beträgt

$$C_0^{A+U} = -300 + \frac{250 + 100 \times 1,1}{1,1} = 27,27.$$

c4) Durchführung von A und Investition der verbleibenden Mittel zu einer Rendite von 22% in Investition B. Der Kapitalwert beträgt

$$C_0^{A+B} = 27,27 - 100 + \frac{100 \times 1,22}{1,1} = 38,18.$$

c5) Durchführung von A und Investition der verbleibenden Mittel zu einer Rendite von 25% ebenfalls in Investition A. Der Kapitalwert beträgt

$$C_0^{A+A} = 27,27 - 100 + \frac{100 \times 1,25}{1,1} = 40,91.$$

Die Investition in A und Anlage der verbleibenden Mittel ebenfalls in Investition A, ist die beste Handlungsalternative.

c6) Kassenhaltung: Die 300 werden in $t=0$ in die Kasse gelegt und in $t=1$ unverzinslich wieder entnommen.

$$C_0^{Kasse} = -300 + \frac{300}{1,1} = -27,27.$$





Aufgabe 3 Investitionsrechnung mit Gewinnen (15 Punkte)

Im Verlauf des Halbfinalspiels der Fußball-Champions-League bietet der koreanische Geschäftsmann Sam Sung seinem Münchner Kollegen Horst Heimat eines seiner Unternehmen für 620 zum Kauf an. Er reicht ihm zudem ein Papier mit den folgenden Eckdaten des betreffenden Objektes:

- Unterstellte Laufzeit des Unternehmens: 5 Jahre
 - Prognostizierte (unmittelbar zahlungswirksame und mit Sicherheit eintretende) Umsatzerlöse: 300, 350, 400, 420, 320
 - Zahlungsgleiche Aufwendungen (ohne Abschreibungen): 60, 90, 120, 132, 72
 - Zusätzlich werden im Zeitpunkt $t=0$ Waren im Wert von 200 per Barzahlung erworben und aktiviert. Der Lagerbestand wird gleichmäßig bis zum Zeitpunkt $t=5$ abgebaut.
 - Notwendiger Kauf (= Anschaffungsauszahlung) einer Produktionsmaschine im Zeitpunkt $t=0$ zum Preis von 250 (mit Eigenmitteln) und mit einer Nutzungsdauer von 5 Jahren (lineare Abschreibung)
 - Kalkulationszins: 10%
- a) Ermitteln Sie den Unternehmenswert auf Grundlage der (handelsrechtlichen) Gewinnreihe! Sollte Horst das Angebot annehmen? Begründen Sie Ihre Antwort in einem Satz! (4 Punkte)
- b) Berechnen Sie den Unternehmenswert auf Basis der Zahlungsreihe! Sollte Horst das Angebot annehmen? Begründen Sie Ihre Antwort in einem Satz! (4 Punkte)
- c) Zeigen und berechnen Sie, unter welchen Anpassungen der Unternehmenswert auf Basis von Gewinnen dem Unternehmenswert auf Basis von Zahlungen entspricht. (7 Punkte)

LÖSUNG

a) Unternehmenswert auf Basis der Gewinnreihe

t	0	1	2	3	4	5
EZ_t		300	350	400	420	320
AZ_t	-450	-60	-90	-120	-132	-72
Summe Z_t		[240]	[260]	[280]	[288]	[248]
AfA_t		(-50)	(-50)	(-50)	(-50)	(-50)
Waren		(-40)	(-40)	(-40)	(-40)	(-40)
G_t		(150)	(170)	(190)	(198)	(158)

Der Barwert der Gewinnreihe beträgt

$$B_0^G = \frac{150}{1,1} + \frac{170}{1,1^2} + \frac{190}{1,1^3} + \frac{198}{1,1^4} + \frac{158}{1,1^5} = 652,95.$$

Da der Wert den Preis von 620 übersteigt, sollte Horst das Unternehmen kaufen.

b) Unternehmenswert auf Basis von Zahlungen

Der Kapitalwert der Zahlungsreihe beträgt

$$EW_0 = -250 - 200 + \frac{240}{1,1} + \frac{260}{1,1^2} + \frac{280}{1,1^3} + \frac{288}{1,1^4} + \frac{248}{1,1^5} = 544,12.$$

Da der Wert unter dem geforderten Preis von 620 liegt, sollte Horst nicht kaufen.

c) Anpassung der Gewinnreihe

Die unter a) bestimmte Gewinnreihe muss durch Abzug der Zinsen auf die Kapitalbindung (kalkulatorische Zinsen) korrigiert werden. Die Kapitalbindung in $t=0$ ergibt sich aus der Summe der Anschaffungsauszahlung für die Maschine und dem Wert des Warenbestands. Die Kapitalbindung reduziert sich im Zeitablauf um die Abschreibungen und die Auflösung des Warenbestands.

t	0	1	2	3	4	5
G_t		(150)	(170)	(190)	(198)	(158)
KB_t	[450]	[360]	[270]	[180]	[90]	[0]
$i \times KB_{t-1}$		(-45)	(-36)	(-27)	(-18)	(-9)
RG_t		(105)	(134)	(163)	(180)	(149)

Der Barwert der Gewinnreihe beträgt jetzt

$$BW^{RG} = \frac{105}{1,1} + \frac{134}{1,1^2} + \frac{163}{1,1^3} + \frac{180}{1,1^4} + \frac{149}{1,1^5} = 544,12$$

und entspricht dem Kapitalwert.





Aufgabe 4 *Sparrate und Altersvorsorge* (20 Punkte)

Fritz Freundlich (FF) ist 32 Jahre alt und arbeitet als Ökonom Bayreuther Prägung in leitender Position bei einem deutschen Fin-Tech-Unternehmen. FF verfügt über ein jährliches Brutto-Einkommen in Höhe von 120 000 EUR. Er weiß mit Sicherheit, dass er im Alter von 67 Jahren in den Ruhestand eintreten wird. Zur Finanzierung seiner Ruhestandsphase möchte er über ein ausreichendes Einkommen verfügen.

- a) Welchen Betrag muss FF in den nächsten 35 Jahren ($n = 35$) jährlich nachschüssig sparen, wenn er im Alter für 25 Jahre ($n = 25$) über eine zusätzliche nachschüssige Rente in Höhe von 50 000 EUR verfügen möchte? Der Kapitalmarktzins beträgt 6% und bleibt über die Zeit konstant. Steuern sind nicht zu berücksichtigen. (4 Punkte)
- b) FF hat entschieden, für die nächsten 35 Jahre jährlich 10 000 EUR seines *Bruttoeinkommens* nachschüssig in seine Altersvorsorge zu investieren. Sein Steuerberater teilt ihm mit, dass sein persönlicher Einkommensteuersatz gleichbleibend 40% beträgt. Das Bruttoeinkommen und die Zinsen werden jeweils mit 40% besteuert. Zur Investition stehen FF die folgenden Finanzprodukte zur Verfügung:
- b1) Eine Anleihe mit laufender Zinszahlung von 6% Zinsen vor Steuern. Die Zinsen legt FF wieder verzinslich an. (2 Punkte)
- b2) Eine Kapitallebensversicherung, deren Zinsen nur hälftig steuerfrei bleiben. Die garantierte Verzinsung beträgt 6% vor Steuern. Die Zinsbesteuerung erfolgt am Ende der Laufzeit. (4 Punkte)
- b3) Eine Anlage in einer neuen grundsätzlich nachgelagert besteuerten Anlageform zu 6% vor Steuern. (4 Punkte)
- b4) Eine Anlage in einer neuen grundsätzlich nachgelagert besteuerten Anlageform zu 6% vor Steuern, bei welcher der Arbeitgeber die jährliche Sparsumme von FF um jährlich zusätzliche 2 000 EUR erhöht. Aufgrund von Produktkosten reduziert sich die laufende Verzinsung jedoch um einen Prozentpunkt. (4 Punkte)

Welche Anlageform sollte FF unter der Zielsetzung eines möglichst hohen Kapitalstocks in $t = 67$ nach Steuern wählen? Ermitteln Sie das Endvermögen der jeweiligen Finanzinvestitionen, bestimmen Sie deren Rangfolge, und kennzeichnen Sie Ihre Auswahl deutlich!

- c) Angenommen, in $t = 67$ reduziert sich der Steuersatz von FF auf nur noch 25%. Der Steuersatz bis zu diesem Zeitpunkt bleibt bei 40%. Zu welcher Anlageform würden Sie FF raten? Begründen Sie Ihre Antwort kurz verbal! (Eine rechnerische Begründung ist nicht notwendig) (2 Punkte)

LÖSUNG

- a) *Ermittlung der Sparrate (Annuität)*

Zunächst muss der Barwert der Rente in $t = 67$ berechnet werden. Dieser beträgt

$$K_{67} = r \times \frac{q^n - 1}{i \times q^n} = 50\,000 \times \frac{\overbrace{1,06^{25} - 1}^{12,7834}}{1,06^{25} \times 0,06} = 639\,170.$$

Jetzt muss der ermittelte Betrag in eine nachschüssige Annuität umgerechnet werden. Dabei muss beachtet werden, dass es sich bei K_{67} um den Endwert einer Rente handelt.



$$Ann = K_n \times \frac{i}{q^n - 1} = 639\,170 \times \frac{0,06}{1,06^{35} - 1} = 5\,752,53.$$

b) Anlageentscheidung

b1) Anleihe mit laufender Zinszahlung

Wenn vom Bruttoeinkommen 10 000 EUR investiert werden sollen, dann können faktisch nach Steuern nur $10\,000 \times (1 - 0,4) = 6\,000$ EUR jährlich nachschüssig investiert werden. Der Zinssatz nach Steuern beträgt $i_s = 0,06 \times (1 - 0,4) = 0,036$. Das Endvermögen beträgt demnach

$$K_{67} = r \times \frac{q_s^n - 1}{i_s} = 6\,000 \times \frac{1,036^{35} - 1}{0,036} = 408\,031,80.$$

b2) Kapitallebensversicherung bei hälftiger Besteuerung der Zinsen am Ende:

$$K_{n,s} = r \times \frac{q^n - 1}{i} - \underbrace{\left[\left(r \times \frac{q^n - 1}{i} \right) - (r \times n) \right]}_{\text{Summe der Beiträge}} \times s \times 0,5$$

Bemessungsgrundlage
Steuerzahlung

$$K_{67,s} = 6\,000 \times \frac{1,06^{35} - 1}{0,06} - \left[\left(6\,000 \times \frac{1,06^{35} - 1}{0,06} \right) - (6\,000 \times 35) \right] \times 0,4 \times 0,5$$

$$= 576\,887,04$$

b3) Nachgelagerte Anlageform

Bei der nachgelagerten Besteuerung wird der Bruttobetrag zum Bruttozins angelegt und am Ende das gesamte Endvermögen versteuert

$$K_n = r \times \frac{q^n - 1}{i} \times (1 - s) \tag{1}$$

$$= 10\,000 \times \frac{1,06^{35} - 1}{0,06} \times (1 - 0,4) = 668\,608,80.$$

b4) Nachgelagerte Anlageform mit Arbeitgeberzuschuss

Unter Verwendung von (1) mit $r_{neu} = 1,2 \times r$ und $i = 5\%$ beträgt das Endvermögen jetzt

$$K_n = 10\,000 \times 1,2 \times \frac{1,05^{35} - 1}{0,05} \times (1 - 0,4) = 650\,306,16.$$

Die Kosten der Anlage sind höher als der Zuschuss.

*Zusammenfassung*

<i>Anlageform</i>	<i>Endvermögen</i>	<i>Rangfolge</i>
<i>normale Anleihe</i>	<i>408 031,80</i>	<i>4</i>
<i>Lebensversicherung mit hälftiger Besteuerung</i>	<i>576 887,04</i>	<i>3</i>
<i>nachgelagerte Anlage ohne Zuschuss</i>	<i>668 608,80</i>	<i>1</i>
<i>nachgelagerte Anlage mit Zuschuss</i>	<i>650 306,16</i>	<i>2</i>

FF sollte in die Anlage mit nachgelagerter Besteuerung ohne Zuschuss investieren.

c) *Steuersatz in $t = n$ sinkt auf 25%*

Der gesunkene Steuersatz betrifft nur die Anlageformen mit nachgelagerter Besteuerung. Die Steuerbelastung sinkt proportional bei allen nachgelagerten Anlagevermögen. Aus diesem Grund verändert sich die Rangfolge der Vorteilhaftigkeit nicht. Durch die niedrigere Besteuerung steigt aber das Endvermögen bei den nachgelagerten Anlagen.



KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 13. Mai 2019

Matrikelnummer:

--	--	--	--	--	--	--	--

Fachsemester:

--	--

Name:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vorname:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Studienfach:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – *deutlich lesbar* – ein.
- Die Klausur umfasst 5 Aufgaben und 12 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind *alle* Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist! Runden Sie Rentenfaktoren und Renditen kaufmännisch auf vier Nachkommastellen!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (*Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.*)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt

Aufgabe	1	2	3	4	5	Σ
maximale Punktzahl	15	15	15	10	5	60
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Aufgabe 1 *Investitionsrechnung mit Gewinnen*

(15 Punkte)

Der Investorin Isolde Maduschen (M) bietet sich eine Realinvestition aus der die folgenden zahlungsgleichen Umsatzerlöse mit Sicherheit generiert werden.

t	0	1	2	3
Z_t		39	26	44

Gehen Sie davon aus, dass M ausreichend Eigenmittel zur Finanzierung der Anschaffungsauszahlung zur Verfügung stehen. Der Kalkulationszinsfuß beträgt 10%.

- Welchen Preis wäre M maximal bereit, für die Investition zu bezahlen? Begründen Sie Ihre Antwort in einem Satz! (3 Punkte)
- Angenommen, die Anschaffungsauszahlung beträgt 60 und die Investition wird linear über drei Perioden abgeschrieben. Bestimmen Sie den Kapitalwert als Barwert der angepassten buchhalterischen Gewinne (Residualgewinne). Legen Sie Ihren Rechenweg nachvollziehbar offen! (7 Punkte)
- Ist das Kongruenzprinzip erfüllt? Begründen Sie Ihre Aussage auf der Grundlage geeigneter Berechnungen! (2 Punkte)
- Bestimmen Sie den Unternehmenswert zu Beginn von $t=2$ auf Basis der angepassten buchhalterischen Gewinne (Residualgewinne) aus b)! Hinweis: Es werden ausgehend vom Beginn von $t=2$ noch die 26 am Ende von $t=2$ und die 44 am Ende von $t=3$ realisiert. (3 Punkte)

LÖSUNG

- a) Der Preis, den M maximal bereit wäre zu zahlen, entspricht dem Käufergrenzpreis, der den Preis darstellt, bei dem Indifferenz zwischen Unterlassung und Durchführung der Handlungsalternative besteht. Formal entspricht der Käufergrenzpreis hier dem Ertragswert der Zahlungsreihe

$$EW_0 = \frac{39}{1,1} + \frac{26}{1,1^2} + \frac{44}{1,1^3} = 90.$$

Bei einem Kaufpreis von 90 beträgt der Kapitalwert gerade null.

- b) Die Residualgewinne (um kalkulatorische Abschreibungen angepassten buchhalterischen Gewinne) betragen

t	0	1	2	3
Z_t	-60	39	26	44
AfA_t		(-20)	(-20)	(-20)
KB_t	[60]	[40]	[20]	[0]
$i \times KB_{t-1}$		(-6)	(-4)	(-2)
RG_t		(13)	(2)	(22)

Der Barwert der Residualgewinne beträgt

$$B_0^{RG} = \frac{13}{1,1} + \frac{2}{1,1^2} + \frac{22}{1,1^3} = 30.$$

- c) Das Kongruenzprinzip ist erfüllt, wenn die Summe der Zahlungsüberschüsse der Summe der buchhalterischen Gewinne (nicht Residualgewinne) entspricht. Die Summe der Zahlungsüberschüsse beträgt

$$\sum Z_t = -60 + 39 + 26 + 44 = 49.$$

Die buchhalterischen Gewinne betragen

t	0	1	2	3
Z_t		39	26	44
AfA_t		(-20)	(-20)	(-20)
G_t		(19)	(6)	(24)

Die Summe der buchhalterischen Gewinne beträgt

$$\sum G_t = 19 + 6 + 24 = 49.$$

Da die Summe der Zahlungsüberschüsse der Summe der Gewinne über den Planungshorizont entspricht, ist das Kongruenzprinzip erfüllt.

- d) Unter Verwendung der Residualgewinne aus b), beträgt der Barwert der Residualgewinne zu Beginn von $t = 2$

$$B_2^{RG} = \frac{2}{1,1} + \frac{22}{1,1^2} = 20.$$

Addiert man den Buchwert des Eigenkapitals zu Beginn von $t = 2$, der in der Kapitalbindung Ende $t = 1$ besteht, hinzu, erhält man den Unternehmenswert

$$UW = KB_1 + B_2^{RG} = 40 + 20 = 60.$$

Der Wert entspricht dem Ertragswert zu Beginn von $t = 2$

$$EW_2 = \frac{26}{1,1} + \frac{44}{1,1^2} = 60.$$



Aufgabe 2 *Ewige Rente*

(15 Punkte)

Herr Bert (B) und Herr Fohragend (F), zwei Unternehmer, sitzen im Wirtshaus und unterhalten sich über den Wert von Unternehmen. Nach dem zweiten Bier stellt B folgende These auf:

»Mein Wirtschaftsprüfer erzählt mir immer, dass man bei der Unternehmensbewertung davon ausgeht, dass Unternehmen ewig leben. Ich finde das unsinnig. Erstens ist das älteste Unternehmen der Welt, die katholische Kirche, erst 2000 Jahre alt und zweitens sind Unternehmen aus heutiger Perspektive ja dann immer unendlich viel wert!«

- a) Schreiben Sie die Formel für eine ewig nachschüssige Rente auf und erläutern Sie anhand eines selbstgewählten numerischen Beispiels, ob die zweite Aussage des B korrekt ist! Gehen Sie davon aus, dass mit »heutiger Perspektive« der Ertragswert in $t=0$ gemeint ist! (3 Punkte)

Auch F steuert etwas zur Diskussion bei und meint:

»Mein Wirtschaftsprüfer betont, dass man die Unternehmensbewertung in zwei Phasen einteilt. In der ersten Phase plant man individuell, aber in der zweiten Phase, spätestens nach 30 Jahren, nimmt man dann bis in alle Unendlichkeit konstante Zahlen an. Ich finde das schon heftig, denn bei unserem derzeitigen Zinsniveau von 10% erklärt die zweite Phase ja dann über 80% des gesamten Unternehmenswerts.«

- b) Hat F recht? Ermitteln Sie den Anteil des Unternehmenswerts der zweiten Phase am gesamten Unternehmenswert, wenn die 1. Zahlung der zweiten Phase in $t=30$ erfolgt. Gehen Sie vereinfachend von konstanten ewigen nachschüssigen Zahlungen von 5 aus! Runden Sie Ihre Ergebnisse/Zwischenergebnisse auf vier Nachkommastellen! (5 Punkte)
- c) Ausgehend von b): Welche Wachstumsrate müsste für die ewige Rente ab $t=30$ unterstellt werden, damit der Barwert der ewigen Rente ab $t=30$ genau 25% am Unternehmenswert erklärt? Das 1. Glied der ewig wachsenden Rente ist die Zahlung in $t=30$. Nehmen Sie an, dass die Wachstumsrate in den ersten 29 Jahren 1% beträgt. (7 Punkte)

LÖSUNG

- a) Die Formel für den Barwert einer nachschüssigen ewigen Rente lautet

$$EW_0 = \frac{r}{i}$$

mit r = Rentenzahlung und i = Kalkulationszinsfuß. Das numerische Beispiel (Zahlenbeispiel) soll zeigen, dass der Wert einer ewigen Rente heute (= Barwert) nicht unendlich hoch ist. Ausgehend von $r=10$ und $i=10\%$ beträgt der Barwert der ewigen Rente

$$EW_0 = \frac{10}{0,1} = 100$$

und ist nicht unendlich hoch. Die zweite Aussage von B ist demnach falsch.

- b) Um den Anteil der ewigen Rente am gesamten Unternehmenswert bestimmen zu können, muss der Barwert der ewigen Rente und der Gesamtwert des Unternehmens



bestimmt werden. Der Barwert der ewigen Rente in $t=0$ beträgt

$$EW_0^{ewig} = \frac{r}{i \times q^n} = \frac{5}{0,1 \times 1,1^{29}} = 3,1520.$$

Der Barwert der Rente der ersten Phase beträgt

$$EW_0^{Phase 1} = 5 \times \underbrace{\frac{1,1^{29} - 1}{1,1^{29} \times 0,1}}_{9,3696} = 46,8480.$$

Damit ergibt der Anteil der 2. Phase

$$\text{Anteil} = \frac{EW_n^\infty}{EW_0} = \frac{3,1520}{3,1520 + 46,8480} = 0,0630 = 6,3\%.$$

Die Aussage des F ist falsch, da die zweite Phase nur 6,3% des Unternehmenswerts erklärt.

- Alternativer Rechenweg

Alternativ ergibt sich der Anteil durch

$$\text{Anteil} = \frac{\frac{1}{0,1 \times 1,1^{29}}}{\frac{1}{0,1}} = 0,0630 = 6,3\%.$$

- c) Der Barwert der Renten in der 1. Phase beträgt

$$EW_0 = 5 \times \underbrace{\frac{1,1^{29} - 1,01^{29}}{1,1^{29} \times (1,1 - 1,01)}}_{10,1764} = 50,8820.$$

Es muss dann gelten

$$\frac{\frac{5}{(0,1-w) \times 1,1^{29}}}{\frac{5}{(0,1-w) \times 1,1^{29}} + 50,8820} \stackrel{!}{=} 0,25$$

$$\frac{5}{(0,1-w) \times 1,1^{29}} = \left(\frac{5}{(0,1-w) \times 1,1^{29}} + 50,8820 \right) \times 0,25$$

$$5 = 5 \times 0,25 + 50,8820 \times (0,1-w) \times 1,1^{29} \times 0,25$$

$$\frac{5 - 5 \times 0,25}{50,8820 \times 1,1^{29} \times 0,25} = 0,1 - w$$

$$w = 0,1 - \frac{5 - 5 \times 0,25}{50,8820 \times 1,1^{29} \times 0,25} = 0,0814 = 8,14\%.$$





Aufgabe 3 Immobilienfinanzierung

(15 Punkte)

Die Kapitalanlage in Immobilien hat unter Investoren und Privatanlegern in den letzten Jahren an Beliebtheit zugenommen. Der Privatanleger Don Altrump möchte Immobilienvermögen in München erwerben. Die Nutzungsdauer der Investition beträgt 20 Jahre. Die Anschaffungskosten betragen 2 000 TEUR, wobei 60% auf den Grund und Boden entfallen. Das Gebäude wird linear über die Nutzungsdauer abgeschrieben. Die Mieten sind konstant, und betragen jährlich nachschüssig 220 TEUR. In $t = 20$ wird das Mietshaus mit Grund und Boden unter Sicherheit für 60% der ursprünglichen Anschaffungskosten veräußert. Der Kalkulationszinsfuß beträgt 10%. Nebenkosten (z. B. Maklercourtage, Notargebühren) fallen beim Kauf und Verkauf nicht an. Unterstützen Sie Don Altrump bei der Entscheidungsfindung bezüglich des Kaufs der Immobilie.

- a) Ermitteln Sie den Grenzpreis sowie den Kapitalwert der Investition in einer Welt ohne Steuern, wenn Don Altrump die Immobilie eigenfinanziert. (5 Punkte)
- b) Der Steuerberater Herr Fohragend weist Don Altrump darauf hin, dass auch er seine Einkünfte in einer Welt mit Steuern der Besteuerung unterziehen muss. Ermitteln Sie daher nun den Kapitalwert der Investition unter der Annahme, dass der Grenzsteuersatz auf alle Einkünfte (Gewinn) 30% beträgt. Da Don Altrump gerade nicht über ausreichend finanzielle Mittel verfügt, gewährt ihm eine große deutsche Bank ein Fälligkeitsdarlehen über 50% der Anschaffungskosten. Der Zinssatz für das Darlehen beträgt $\rho = 12\%$. Ein Disagio ist nicht zu berücksichtigen. Ermitteln Sie den Kapitalwert der Investition, wenn die Sollzinsen steuerlich abzugsfähig sind. (10 Punkte)

LÖSUNG

Ausgangsparameter:

- Anschaffungskosten des Grund und Bodens: $0,6 \times 2\,000 = 1\,200$ TEUR
- Anschaffungskosten des Gebäudes: $0,4 \times 2\,000 = 800$ TEUR
- Jährliche Abschreibung: $\frac{800}{20} = 40$ TEUR
- Veräußerungspreis in $t = 20$: $0,6 \times 2\,000 = 1\,200$ TEUR
- Veräußerungsgewinn in $t = 20$:
 $VP - RBW^{AHK} = 1\,200 - (2\,000 - 20 \times 40) = 0$ TEUR
- Kalkulationszinsfuß nach Steuern: $i_s = 0,1 \times (1 - 0,3) = 7\%$

a) Der Kapitalwert vor Steuern beträgt

$$\text{Grenzpreis} = 220 \times \frac{1,1^{20} - 1}{1,1^{20} \times 0,1} + \frac{0,6 \times 2\,000}{1,1^{20}} = 2\,051,36$$

$$C_0 = 2\,051,36 - 2\,000 = 51,36 \text{ TEUR.}$$

Der Kauf der Immobilie in einer Welt ohne Steuern ist vorteilhaft.

b) Der Kapitalwert der eigenfinanzierten Realinvestition beträgt

$$C_{0,s} = -2\,000 + (220 - 0,3 \times (220 - 40)) \times \frac{1,07^{20} - 1}{1,07^{20} \times 0,07} + \frac{1\,200}{1,07^{20}} = 68,71 \text{ TEUR.}$$

Der Kapitalwert des Darlehens ergibt

$$C_{0,s} = \frac{A_0}{2} - \left(\rho \times \frac{A_0}{2} \times (1 - s) \right) \times \frac{1,07^{20} - 1}{1,07^{20} \times 0,07} - \frac{\frac{A_0}{2}}{1,07^{20}}$$

$$C_{0,s} = 1\,000 - (0,12 \times 1\,000 \times (1 - 0,3)) \times \frac{1,07^{20} - 1}{1,07^{20} \times 0,07} - \frac{1\,000}{1,07^{20}} = -148,32 \text{ TEUR.}$$

Der Gesamtbetrag beträgt demnach

$$C_{0,s} = 68,71 - 148,32 = -79,61 \text{ TEUR.}$$

Der Kauf der fremdfinanzierten Immobilie in einer Welt mit Steuern ist nicht vorteilhaft. Steuern bewirken hier eine Änderung der Entscheidung.

Aufgabe 4 Grundlagen der Investitionsrechnung

(10 Punkte)

Nachstehend sind die Zahlungsstrukturen der sich gegenseitig ausschließenden Handlungsalternativen A bis J dargestellt.

t	0	1	2	3	4
A	-240	80	80	80	80
B	-90	-40	190	0	0
C	-60	40	30	200	10
D	-100	180	0	0	0
E	-200	-40	180	150	0
F	-240	80	80	80	750
G	-60	50	30	30	30
H	-200	150	180	-40	0
I	-240	80	80	80	100
J	-200	-40	190	150	0

- Nennen Sie die Voraussetzungen, unter denen Handlungsalternativen für Zwecke der Investitionsrechnung vergleichbar sind. (4 Punkte)
- Nennen Sie die oben dargestellten Handlungsalternativen, die nach den unter a) genannten Voraussetzungen vergleichbar sind! (4 Punkte)
- Angenommen, es existiert kein Kapitalmarkt und es stehen nur die Handlungsalternativen C und G zur Verfügung. Die Eigenmittel in $t=0$ betragen 70 GE. Welche Handlungsalternative führen Sie durch, unter der Prämisse, dass nachfolgende Zahlungsreihe für Konsumzwecke entnommen werden soll.

t	0	1	2	3	4
C_t	0	60	20	20	20

Begründen Sie Ihre Entscheidung kurz!

(2 Punkte)

LÖSUNG

- Handlungsalternativen sind nur dann vollständige Alternativen bzw. vergleichbar, wenn sie sich nur in einer der nachfolgenden Größen unterscheiden:
 - Höhe der Auszahlungen
 - Zeitpunkte der Auszahlungen
 - Höhe der Einzahlungen
 - Zeitpunkte der Einzahlungen
- Vergleichbar sind die Alternativen:
 - A, F und I, da sich die Zahlungsreihen nur durch die Höhe der Einzahlungen in $t=4$ unterscheiden.
 - E und J, da die sich die Zahlungsreihen nur durch die Höhe der Einzahlungen in $t=2$ unterscheiden.
 (Eine Begründung war nicht verlangt!)
- Es wird Alternative G durchgeführt. In $t=0$ werden 10 GE unter das »Kopfkissen« gelegt, das ermöglicht die Finanzierung der Konsumausgaben in $t=1$. Bei Investition



stünden in $t=1$ nur 50 GE zum Konsum zur Verfügung (Ersparnis aus $t=0$ und Zahlung in $t=1$). Die Konsumprämisse in $t=1$ kann nicht erfüllt werden, weshalb C ausscheidet.



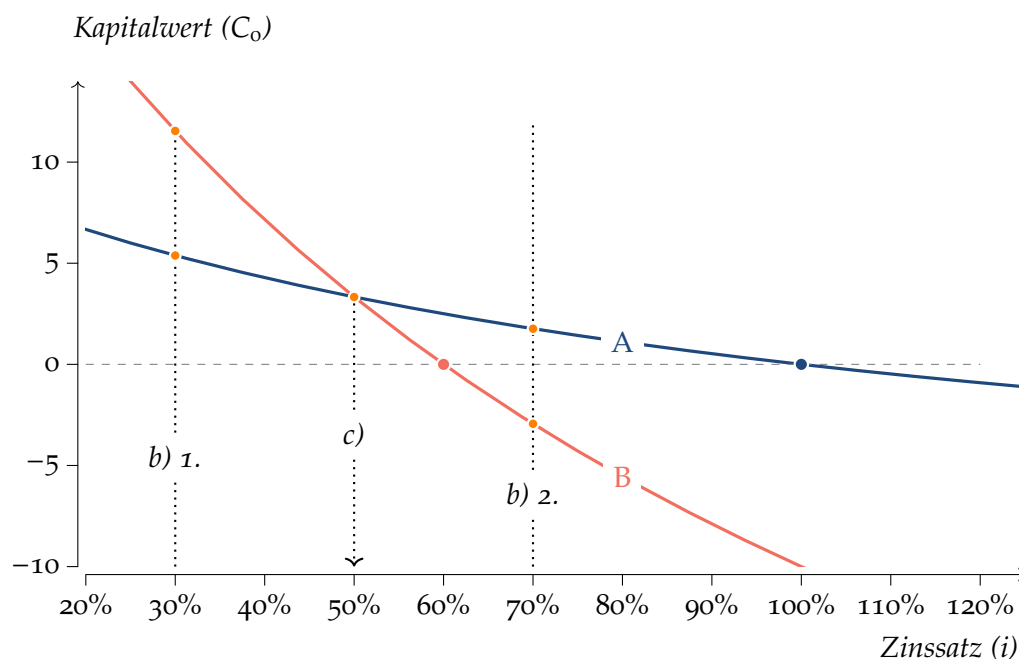
Aufgabe 5 Interner Zinsfuß

(5 Punkte)

Dem Investor Herr Pes (P) bieten sich zwei Investitionsprojekte mit den folgenden Zahlungen:

t	0	1
A	-10	+20
B	-50	+80

Die nachfolgende Abbildung zeigt den Kapitalwert der beiden Investitionen in Abhängigkeit des Kalkulationszinsfußes



- Beschriften Sie Abszisse und Ordinate und beschriften Sie die beiden Kurven mit »A« bzw. »B«! (2 Punkte)
- Welches Projekt ist bei einem Kalkulationszinsfuß von
 - $i = 30\%$ bzw.
 - $i = 70\%$ vorzuziehenswert?
Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (2 Punkte)
- Kennzeichnen Sie die Stelle auf der Abszisse, bei der die Differenzinvestition $A - B$ einen Kapitalwert von null aufweist! (1 Punkte)

LÖSUNG

- Auf der Abszisse ist der Kalkulationszinsfuß » i « abgetragen, auf der Ordinate der Kapitalwert (C_0). Zu überlegen ist zudem, welche der beiden abgetragenen Kurven welches Projekt darstellt. Bei einem Zinssatz von 0% beträgt der Kapitalwert von Projekt A (B) 10 (30). Das bedeutet, dass für kleine Zinssätze die Kurve von Projekt



B über derjenigen von Projekt A liegen muss.

- b) Bei einem Zinssatz von $i = 30\%$ führt Projekt B, bei einem Zinssatz von 70% , Projekt A zu einem höheren Kapitalwert (ist vorzuziehen). Demnach ist bei einem Kalkulationszinssfuß von 30% B vorzuziehen, während A bei einem Kalkulationszinssfuß von 70% vorzuziehen ist.*
- c) Der Kapitalwert der Differenzinvestition wird bei dem Kalkulationszinssfuß null, bei dem sich die Kurven schneiden.*





KLAUSUR

zur Veranstaltung

»Investition mit Unternehmensbewertung«

Bayreuth, den 4. Februar 2020

Matrikelnummer: Fachsemester:

Name:

Vorname:

Studienfach:

BEARBEITUNGSHINWEISE

- Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 60 Minuten zzgl. 10 Minuten Einlesezeit.
- Tragen Sie bitte Ihren Namen und die sonstigen Angaben im obigen Teil des Deckblattes – deutlich lesbar – ein.
- Die Klausur umfasst 4 Aufgaben und 10 Blätter (inklusive Deckblatt). Es sind alle Aufgaben zu bearbeiten. Überprüfen Sie die Klausur auf Vollständigkeit!
- Die Beantwortung der Fragen muss knapp und präzise erfolgen. Die Klausur ist mit einem dokumentenechten Stift zu bearbeiten. Mit Bleistift bearbeitete Klausuren werden nicht gewertet. Der Lösungsweg muss deutlich erkennbar, nachvollziehbar und lesbar sein. Unleserliche Teile werden nicht gewertet.
- Runden Sie grundsätzlich kaufmännisch auf zwei Nachkommastellen, sofern nichts anderes angegeben ist! Runden Sie Rentenfaktoren und Renditen kaufmännisch auf vier Nachkommastellen!
- Die Heftung der Klausur darf nicht gelöst werden.

ZULÄSSIGE HILFSMITTEL

- Bis zu drei gebundene Werke Ihrer Wahl. (Die Art der Bindung (Spiralbindung, Klebebindung, Rückendrahtheftung, Fadenheftung) ist unerheblich. Heftklammern, Heftstreifen, Schnellhefter, Tacker u. ä. zählen nicht als Bindung. Handschriftliche Notizen, Markierungen u. ä. sind zulässig. Klebezettel (z. B. Aufschlaghilfen oder Post-it, die leicht entfernbar sind) jeder Art sind nicht zulässig. Fest eingeklebte Ergänzungen sind zulässig.)
- Nicht programmierbarer Taschenrechner.
- (Nicht elektronische) Übersetzungshilfen für ausländische Studierende.

Wird vom Dozenten ausgefüllt

Aufgabe	1	2	3	4	Σ
maximale Punktzahl	20	20	10	10	60
erreichte Punktzahl	_____	_____	_____	_____	_____



Aufgabe 1 Grundlagen der Finanzmathematik

(20 Punkte)

Uhrzeit

- a) Franz Brantwein (B) legt 1 000 EUR zu 10% an. Die Zinszahlungen erfolgen jährlich nachschüssig. Über welches Kapital verfügt B nach 10 Jahren im Fall der Zinseszinsrechnung? Legen Sie Ihren Rechenweg offen! (4 Punkte)

LÖSUNG

Gesucht ist das Endkapital in $t = 10$.

$$\begin{aligned} K_n &= K_0 \times (1 + i)^n \\ &= 1\,000 \times 1,1^{10} = 2\,593,74 \end{aligned}$$

- b) Lars Krismas (K) verfügt über 5 000 EUR, die er bei jährlich nachschüssiger Zinszahlung zu 10% anlegen kann. Wie viele volle Jahre dauert es, bis sich das Kapital des K im Fall der Zinseszinsrechnung verdoppelt? Legen Sie Ihren Rechenweg nachvollziehbar offen! (6 Punkte)

LÖSUNG

Gesucht ist die Laufzeit. Die Ausgangsgleichung der Zinseszinsrechnung lautet

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

Aufgelöst nach n erhält man

$$\ln K_n = \ln K_0 + n \times \ln(1 + i)$$

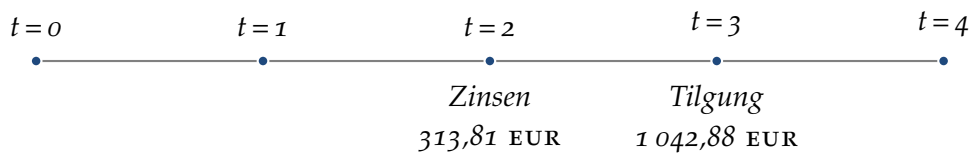
$$\begin{aligned} n &= \frac{\ln K_n - \ln K_0}{\ln(1 + i)} \\ &= \frac{\ln 10\,000 - \ln 5\,000}{\ln 1,1} = 7,27. \end{aligned}$$

Da in der Aufgabenstellung nach vollen Jahren gefragt wurde, muss das Ergebnis aufgerundet werden. Demnach dauert es 8 Jahre, bis sich das Kapital verdoppelt.

- c) Dr. Acula (A) nimmt ein Annuitätendarlehen über vier Jahre auf. Zins- und Tilgung sind jährlich nachschüssig zu zahlen. Der Zinssatz beträgt 10%; Die Zinsen in $t=2$ betragen 313,81 EUR und die Tilgung in $t=3$ beträgt 1 042,88 EUR.
- c1) Skizzieren Sie einen Zeitstrahl mit den fünf Zahlungszeitpunkten aus der Aufgabe und beschriften Sie die Zahlungszeitpunkte mit » $t=0$ « bis » $t=4$ «. Ordnen Sie die aus der Aufgabenstellung bekannten Eurobeträge den jeweiligen Zahlungszeitpunkten zu. (2 Punkte)
- c2) Berechnen Sie den Nennbetrag des Darlehens in $t=0$. Legen Sie Ihren Rechenweg offen! (8 Punkte)

LÖSUNG

c1) Zeitstrahl



c2) Der Tilgungsbetrag in $t=2$ beträgt

$$TIL_2 = \frac{TIL_3}{(1+i)} = \frac{1\,042,88}{1,1} = 948,07.$$

In $t=2$ sind jetzt Zins und Tilgung bekannt. Die Annuität beträgt demnach

$$\begin{aligned} Ann &= \text{Zins} + \text{Tilgung} \\ &= 313,81 + 948,07 = 1\,261,88 \end{aligned}$$

Der Barwert der Annuitäten ergibt den Nennbetrag des Darlehens

$$\begin{aligned} K_0 &= Ann \times \frac{q^n - 1}{i \times q^n} \\ &= 1\,261,88 \times \frac{1,1^4 - 1}{0,1 \times 1,1^4} = 4\,000. \end{aligned}$$



Aufgabe 2 Grundlagen der Investitionsrechnung

(20 Punkte)

Uhrzeit

Erik Zion (Z) verfügt über 100 EUR Eigenkapital in bar. Ihm stehen zwei sich gegenseitig ausschließende Handlungsalternativen mit folgenden – jeweils jährlich nachschüssigen – Zahlungen zur Verfügung.

t	0	1	2	3
A	-100	30	53	66
B	-100	25	49	62

- a) Sind die beiden Handlungsalternativen vergleichbar (vollständige Alternativen)? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (4 Punkte)

LÖSUNG

Handlungsalternativen sind nur dann vollständige Alternativen bzw. vergleichbar, wenn sie sich nur in einer der Größen 1. Höhe der Auszahlungen, 2. Zeitpunkte der Auszahlungen, 3. Höhe der Einzahlungen und 3. Zeitpunkte der Einzahlungen unterscheiden. Die vorliegenden Alternativen sind hinsichtlich der Höhe und des Zeitpunkts der Auszahlungen identisch, unterscheiden sich aber bei der Höhe und der Zeitpunkte der Einzahlungen in jeder Periode. Die beiden Handlungsalternativen sind deshalb grundsätzlich nicht vergleichbar.

- b) Angenommen, es existiert kein Kapitalmarkt und Sie müssten sich für A oder B zwingend entscheiden (der Kopfkissenfall scheidet aus). Welche Alternative würden Sie wählen? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (3 Punkte)

LÖSUNG

Ich würde A wählen, da Alternative A Alternative B (schwach) dominiert. »Schwach« deshalb, da sich die Anschaffungsauszahlungen entsprechen. Die Auszahlungen sind identisch, aber die Einzahlungen liegen bei A in jeder Periode höher als bei B.

- c) Angenommen, es existiert kein Kapitalmarkt, aber der Kopfkissenfall ist möglich: Geben Sie einen Konsumstrom in Form von Zahlungen an, der von der Unterlassungsalternative, aber nicht von den beiden Handlungsalternativen erfüllt wird. Geben Sie dazu für die Zeitpunkte $t=1$, $t=2$ und $t=3$ jeweils eine mögliche Konsumprämisse in Form einer Zahlung an. Tragen Sie die Zahlen in die nachstehende Tabelle ein. Eine Begründung ist nicht verlangt. (3 Punkte)

LÖSUNG

Der die Konsumprämissen abbildende Zahlungsstrom muss so ausgestaltet sein, dass in mindestens einem Zeitpunkt die Zahlung höher ist als bei den gegebenen Handlungsalternativen A und B. Mögliche Konsumströme sind z. B.:

t	0	1	2	3
1)	–	100	0	0
2)	–	0	100	0
3)	–	0	0	100
4)	–	35	0	0
5)	–	20	65	0
6)	–	40	50	5

In den Fällen 4) bis 6) wird nicht das gesamte Vermögen konsumiert.

- d) Angenommen, es existiert ein vollkommener und unbeschränkter Kapitalmarkt und der Kapitalmarktzins beträgt 10%. Welchen konstanten Betrag Z bei Handlungsalternative A jährlich nachschüssig entnehmen, wenn das Endvermögen 30 EUR betragen soll? (10 Punkte)

LÖSUNG

1. Bestimmung des Ertragswerts der Zahlungsreihe in $t=0$

$$EW_0 = \frac{30}{1,1} + \frac{53}{1,1^2} + \frac{66}{1,1^3} = 120,66.$$

2. Barwert des Endvermögens i. H. v. von 30 EUR in $t=0$

$$BW^{EV} = \frac{30}{1,1^3} = 22,54.$$

3. Betrag, der in eine Annuität umgerechnet werden muss

$$K_0 = EW_0 - BW^{EV} = 120,66 - 22,54 = 98,12.$$

4. Berechnung der Annuität

$$Ann = 98,12 \times \frac{0,1 \times 1,1^3}{1,1^3 - 1} = 39,46$$

5. Probe

t	0	1	2	3
Z_t	-100	30	53	66
Ent_t		-39,46	-39,46	-39,46
KMA_t		-9,46	3,14	30
$i \times KMA_{t-1}$		0	-0,95	0,31

Werden jährlich 39,46 EUR entnommen, beträgt das Vermögen in $t = 3$ gerade 30 EUR.



Aufgabe 3 Neutrale Steuersysteme

(10 Punkte)

Uhrzeit

Gehen Sie von folgender sicherer Zahlungsreihe aus, die von einem Investor, der über 90 EUR an Eigenkapital verfügt, realisiert wird.

t	0	1	2	3
Z_t	-90	29	-3	88

Der Kapitalmarktzins vor Steuern beträgt 10%.

- a) Bestimmen Sie in einer Welt ohne Steuern die ökonomischen Gewinne in jeder Periode unter der Maßgabe, dass in jeder Periode alle liquiden Mittel entnommen werden (keine Kapitalmarktanlage existiert)! (5 Punkte)

LÖSUNG

Der Finanzplan ergibt

t	0	1	2	3
Z_t	-90	29	-3	88
EW_t	[90]	[70]	[80]	[0]
EWA_t		(-20)	(10)	(-80)
G_t		(9)	(7)	(8)
Ent_t		-29	+3	-88

Der ökonomische Gewinn entspricht jeweils der Verzinsung des Ertragswerts der Vorperiode. Alternativ berechnet sich der ökonomische Gewinn aus den Zahlungsüberschüssen der Periode abzüglich Ertragswertabschreibung.

- b) Zeigen Sie, dass die Summe der Gewinne bei Gesamtvermögensvergleich (ökonomische Gewinne) der Summe der Gewinne bei (handelsrechtlichem) Einzelvermögensvergleich (jeweils über die Totalperiode) entsprechen! Das Kongruenzprinzip ist erfüllt. (2 Punkte)

LÖSUNG

Da das Kongruenzprinzip erfüllt ist, entspricht der Totalgewinn der Summe der Zahlungsüberschüsse und damit

$$G^{sum} = -90 + 29 - 3 + 88 = 24.$$

Die Summe der ökonomischen Gewinne beträgt

$$\ddot{G}^{sum} = 9 + 7 + 8 = 24.$$



- c) Begründen Sie, weshalb im vorliegenden Fall die Ertragswertabschreibung handelsrechtlich zulässig wäre! (3 Punkte)



LÖSUNG

Im vorliegenden Fall beträgt der Kapitalwert null. Das bedeutet, dass der Ertragswert in $t = 0$ der Anschaffungsauszahlung entspricht. Die Summe der Ertragswertabschreibungen entspricht in diesem Fall der Anschaffungsauszahlung. Handelsrechtlich sind die Abschreibungen in Summe auf die historischen Anschaffungskosten beschränkt. Bei einem positiven Kapitalwert übersteigt der Ertragswert in $t = 0$ die Anschaffungskosten und damit die Summe der Ertragswertabschreibungen die historischen Anschaffungskosten. In diesem Fall wäre die Ertragswertabschreibung handelsrechtlich nicht zulässig.

Aufgabe 4 Entscheidungen unter Unsicherheit

(10 Punkte)

Uhrzeit

Landwirt Hao Zhu muss entscheiden, ob er auf seinen Feldern Mais oder Kartoffeln pflanzen soll. Es existieren nur zwei Umweltzustände. Bei schlechten Witterungsbedingungen, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 20% eintreten, muss er viel Pflanzenschutzmittel einsetzen, die hohe Auszahlungen erfordern. In diesem Fall betragen die Zahlungsüberschüsse (nach Abzug der Auszahlungen für die Pflanzenschutzmittel) bei Mais (Kartoffeln) 2 Mio. EUR (3 Mio. EUR). Im Fall guter Wetterbedingungen betragen die Zahlungsüberschüsse für Mais (Kartoffeln) 7 Mio. EUR (13 Mio. EUR).

- a) Erstellen Sie die Ergebnismatrix, in der die Zahlungen der beiden Alternativen in Abhängigkeit der Umweltzustände abgetragen sind. Welche Alternative würden Sie unter Vernachlässigung der Eintrittswahrscheinlichkeiten wählen? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (4 Punkte)



LÖSUNG

	Z_1 <small>($w_1 = 0,2$)</small>	Z_2 <small>($w_2 = 0,8$)</small>
Mais	2	7
Kartoffeln	3	13

Ich würde Kartoffeln pflanzen. Nach dem Dominanzprinzip sind unabhängig vom Umweltzustand die Zahlungsüberschüsse bei Kartoffeln immer höher sind als bei Mais.

- b) Berechnen Sie für die beiden Alternativen jeweils Erwartungswert und Varianz. Legen Sie Ihren Rechenweg offen. (2 Punkte)

LÖSUNG

Mais

$$\mu = 0,2 \times 2 + 0,8 \times 7 = 6$$

$$\sigma^2 = 0,2 \times (2 - 6)^2 + 0,8 \times (7 - 6)^2 = 4$$

Kartoffeln

$$\mu = 0,2 \times 3 + 0,8 \times 13 = 11$$

$$\sigma^2 = 0,2 \times (3 - 11)^2 + 0,8 \times (13 - 11)^2 = 16$$

- c) Wird Hao Zhu Mais oder Kartoffeln pflanzen, wenn er folgende Präferenzrelation unterstellt

$$P(\mu, \sigma^2) = \mu - 0,5 \times \sigma^2.$$

Welcher Widerspruch im Vergleich zu Ihrer Entscheidung aus a) fällt Ihnen auf? Erläutern Sie Ihre Beobachtung. Welche Risikoeinstellung hat Hao Zhu? (4 Punkte)

LÖSUNG

Mais

$$P(6,4) = 6 - 0,5 \times 4 = 4$$

Kartoffeln

$$P(11,16) = 11 - 0,5 \times 16 = 3$$

Da der Präferenzwert für Mais ($P = 4$) größer ist als bei Kartoffeln ($P = 3$), wird Hao Zhu Mais pflanzen.

Die Auswahl auf Basis der Präferenzwerte widerspricht dem Dominanzprinzip. Nach dem Dominanzprinzip würde Hao Zhu Kartoffeln pflanzen, da unabhängig vom Umweltzustand die Zahlungsüberschüsse bei Kartoffeln immer höher sind als bei Mais.

Hao Zhu ist risikoavers, da er bei gleichbleibendem Präferenzwert ein höheres Risiko (höhere Varianz) nur dann akzeptiert, wenn der Erwartungswert der Zahlungsüberschüsse steigt.

Aufgabe 1 Grundlagen der Finanzmathematik

(20 Punkte)

Uhrzeit

- a)
- Unterjährige Verzinsung*
- (5 Punkte)

Volker Racho (R) legt 5 000 EUR an. Wie viele volle Jahre dauert es, bis das Kapital bei Zinseszinsen auf 7 000 EUR angewachsen ist, wenn R es zu einem halbjährlichen Zins von 2% (nomineller Jahreszins 4%) anlegt? Legen Sie Ihren Rechenweg nachvollziehbar offen!

LÖSUNG

Die Ausgangsgleichung für die Berechnung des Endkapitals bei unterjähriger Zinseszinsrechnung mit den angegebenen Parametern beträgt

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

$$7\,000 = 5\,000 \times 1,02^{n \times 2}.$$

Wenn man nach n auflöst, erhält man

$$n = \frac{\ln\left(\frac{7\,000}{5\,000}\right)}{2 \times \ln 1,02} = 8,50 \text{ Jahre.}$$

Da in der Aufgabenstellung nach vollen Jahren gefragt wurde, muss das Ergebnis aufgerundet werden. Es dauert 9 Jahre, bis das Kapital auf 7 000 EUR angewachsen ist.

- b) *Geometrisch wachsende Rente* (5 Punkte)
Andy Theke erhält eine vorschüssige Rentenzahlung von 1 000 EUR. Wie hoch ist der Endwert der Rente, wenn $n = 10$, $i = 0,07$ und $w = 0,05$ beträgt? Legen Sie Ihren Rechenweg offen.

LÖSUNG

Gesucht ist der Rentenendwert einer vorschüssigen geometrisch wachsenden Rente in $t = 10$. Die Ausgangsgleichung lautet

$$K_n = r \times \frac{q^n - g^n}{q - g} \times q.$$

Nach Einsetzen der Parameter ergibt der Endwert

$$K_n = 1\,000 \times \frac{1,07^{10} - 1,05^{10}}{1,07 - 1,05} \times 1,07 = 18\,096,74 \text{ EUR.}$$



c) *Interner Zinsfuß*

Die Anschaffungskosten einer Maschine betragen 100 TEUR. Der Planungshorizont beträgt drei Jahre. Es entstehen jeweils Einzahlungsüberschüsse von 30 TEUR in $t=1$ und $t=2$ sowie von 55 TEUR in $t=3$.

c1) Bestimmen Sie den internen Zinsfuß der Investition durch lineare Interpolation. Verwenden Sie dazu nachstehende Formel. Nehmen Sie dazu an, dass die Startwerte bei $i_1 = 5\%$ und $i_2 = 7\%$ liegen und berechnen Sie den sich daraus ergebenden neuen Wert $i_3 = r$ (führen Sie die Iteration also nur einmal durch).

$$r = i_1 - C_{0,i_1} \times \frac{i_2 - i_1}{C_{0,i_2} - C_{0,i_1}}$$

C_{0,i_1} beschreibt den Kapitalwert bei i_1 und C_{0,i_2} den Kapitalwert bei i_2 . Legen Sie den Rechenweg offen und runden Sie kaufmännisch auf vier Nachkommastellen! (7 Punkte)

LÖSUNG

Gesucht ist die interne Verzinsung. Dafür werden zwei Versuchszinssätze benötigt. Ein Zinssatz, nämlich 5%, soll dazu führen, dass die Zahlungsreihe einen positiven Kapitalwert C_{0,i_1} aufweist. Der weitere Zinssatz, beträgt 7%, soll dazu führen, dass der Kapitalwert C_{0,i_2} negativ wird. Im ersten Schritt muss die Zahlungsreihe bestimmt werden, da sonst der Kapitalwert nicht berechnet werden kann. Die Zahlungsreihe lautet

t	0	1	2	3
Z_t	-100	30	30	55

Die Kapitalwerte betragen

$$C_{0,i_1}^{i=0,05} = -100 + \frac{30}{1,05} + \frac{30}{1,05^2} + \frac{55}{1,05^3} = 3,2934$$

$$C_{0,i_2}^{i=0,07} = -100 + \frac{30}{1,07} + \frac{30}{1,07^2} + \frac{55}{1,07^3} = -0,8631$$

Die Iteration ergibt den neuen Zins von

$$r = 0,05 - 3,2934 \times \frac{0,07 - 0,05}{-0,8611 - 3,2934} = 0,06585.$$

Der interne Zinssatz der Investition beträgt näherungsweise 6,585%.

c2) Nehmen Sie kurz zur folgenden Aussage Stellung: (3 Punkte)

»Bei Auswahlentscheidungen existiert im Einperiodenfall immer ein eindeutiger interner Zinsfuß, sodass die Kapitalwertmethode und interne Zinsfußmethode zur identischen Handlungsempfehlung führen.«

LÖSUNG

Die Aussage ist so falsch. Es stimmt zwar, dass im Einperiodenfall (d. h. bei zwei Zahlungszeitpunkten) immer ein eindeutiger interner Zinsfuß existiert. Er kann entweder negativ, positiv oder null sein. Das bedeutet, dass im Einperiodenfall nur eine Nullstelle vorliegt, sodass keine Interpretationsprobleme entstehen. Jedoch folgt daraus nicht, dass die Kapitalwertmethode und die interne Zinsfußmethode zur identischen Handlungsempfehlung führen. Unterschiedliche Handlungsempfehlungen können sich ergeben, wenn die Handlungsalternativen unterschiedliche Kapitalbindungen aufweisen.





Aufgabe 2 Finanzplan-Sudoku

(15 Punkte)

Uhrzeit

Für den in Bayreuth wohnenden Unternehmer Klaus Uhr (U) bietet sich die folgende Möglichkeit zur Investition in einen Hubschrauber an, um schneller zu seinem Unternehmenssitz nach Bamberg zu kommen. Ihm wird der nachstehende Finanzplan zur Verfügung gestellt (siehe Lösungsvorlage). Leider war der Toner des Druckers leer, sodass einige Größen des Finanzplans unkenntlich sind. U bittet Sie nun bei der Entscheidungsfindung um Hilfe.

Gehen Sie davon aus, dass alle Zahlungen jeweils am Ende jeder Periode anfallen. Die betriebliche Nutzungsdauer entspricht dem Planungshorizont ($n = 3$ Jahre). Die Abschreibung erfolgt linear. U möchte keine Eigenmittel für die Investition verwenden, daher erfolgt die Finanzierung in voller Höhe mithilfe eines Annuitätendarlehens. Der Kapitalmarktzins nach Steuern beträgt 3,5%. Es handelt sich um ein einfaches Gewinnsteuersystem. Unterstellen Sie einen vollkommenen und unbeschränkten Kapitalmarkt. Das Kongruenzprinzip ist erfüllt.

- a) Vervollständigen Sie nachstehenden Finanzplan (= alle weißen Felder ohne Einträge) und legen Sie Ihre Berechnungen offen (alle Werte in TEUR). Falls Sie eine Größe nicht bestimmen können, treffen Sie eine geeignete Annahme. (12 Punkte)

LÖSUNGSVORLAGE

t	0	1	2	3	Summe
Z_t		1 600		1 150	2 250
K_t			[629,51]		
ANN_t					
ZIA_t				-31,48	
TIL_t					
AfA_t					
BMG_t					
S_t					
$Z_{s,t}$					

AfA = Absetzung für Abnutzung (Abschreibung), BMG = steuerliche Bemessungsgrundlage (Gewinn), K_t = Restbuchwert des Kredits, Z = Zahlungsüberschüsse; Z_s = Zahlungsüberschüsse nach Steuern; Werte in eckigen Klammern stehen für Bestandsgrößen.

LÖSUNG

- Der Einstieg beginnt über die Tilgung in $t = 3$. Da der Kredit über drei Perioden läuft und in $t = 2$ der Restbuchwert 629,50 beträgt, muss die Tilgung in $t = 3$ diesem Betrag entsprechen. Es gilt

$$TIL_3 = K_2 = 629,51$$

2. Damit lässt sich die Annuität bestimmen

$$ANN = TIL_3 + ZIA_3 = 629,51 + 31,48 = 660,99.$$

t	0	1	2	3	Summe
Z_t	-1 800	1 600	1 300	1 150	2 250
K_t	[1 800]	[1 229,01]	[629,51]		
ANN_t		660,99			
ZIA_t		-90	-61,45	-31,48	
TIL_t		-570,99		-629,51	
AfA_t				(-600)	
BMG_t				(518,52)	
S_t				-155,56	
$Z_{s,t}$				333,45	

3. Der Kalkulationszinsfuß vor Steuern beträgt

$$i = \frac{ZIA_3}{K_2} = \frac{31,48}{629,51} = 0,05.$$

4. Der Zinssatz nach Steuern ist in der Aufgabenstellung mit 3,5% angegeben. Jetzt kann der Steuersatz bestimmt werden

$$i_s = i \times (1 - s) = 0,035 = 0,05 \times (1 - s)$$

$$0,035 = 0,05 \times (1 - s)$$

$$s = 1 - \frac{0,035}{0,05} = 0,3 = 30\%.$$

5. Der Nennbetrag des Darlehens ergibt sich aus dem Barwert der Annuitätenzahlungen und beträgt

$$K_0 = ANN \times \frac{q_s^n - 1}{q_s^n \times i_s} = 660,99 \times \frac{1,05^3 - 1}{1,05^3 \times 0,05} = 660,99 \times 2,7232 \approx 1 800.$$

6. Der Nennbetrag des Darlehens entspricht den Anschaffungskosten

$$A_0 = Z_0 = -1 800.$$

7. Die jährliche planmäßige Abschreibung beträgt

$$AfA_t = \frac{A_0}{n} = \frac{1 800}{3} = 600.$$

8. Die Zinsen in $t = 1$ betragen

$$ZIA_1 = K_0 \times i = 1 800 \times 0,05 = 90.$$

9. Der Tilgungsanteil in $t = 1$ beträgt

$$TIL_1 = ANN - ZIA_1 = 660,99 - 90 = 570,99.$$

10. Der Restbuchwert des Kredits in $t = 1$ beträgt

$$K_1 = K_0 - TIL_1 = 1\,800 - 570,99 = 1\,229,01.$$

11. Der Zinsaufwand in $t = 2$ beträgt

$$ZIA_2 = i \times K_1 = 0,05 \times 1\,229,01 = 61,45.$$

12. Bestimmung von Z_2 :

$$Z_2 = \sum_{t=1}^n Z_t - Z_0 - Z_1 - Z_3 = 2\,250 - (-1\,800) - 1\,600 - 1\,150 = 1\,300.$$

13. Schließlich betragen Bemessungsgrundlage, Steuerzahlung und die Zahlungsüberschüsse nach Steuern in $t = 3$

$$BMG_3 = Z_3 - ZIA_3 - AfA_3 = 1\,150 - 31,48 - 600 = 518,52$$

$$S_3 = s \times BMG_3 = 0,3 \times 518,52 = 155,56$$

$$Z_{s,3} = Z_3 - ANN - S_3 = 1\,150 - 660,99 - 155,56 = 333,45.$$



- b) Ausgehend von a): Kreuzen Sie in nachstehender Lösungsvorlage jeweils an, ob der Kapitalwert nach Steuern ($C_{0,s}$) bei gegebener Parameteränderung fällt oder steigt. Gehen Sie davon aus, dass die jeweils anderen Parameter sich nicht verändern (c. p.). Berechnungen oder Begründungen sind nicht erforderlich. (3 Punkte)

LÖSUNGSVORLAGE

sich verändernder Parameter (ceteris paribus)	$C_{0,s}$ fällt	$C_{0,s}$ steigt
1. Anschaffungskosten steigen	X	
2. Zahlungsüberschüsse in $t = 2$ steigen		X
3. Kapitalmarktzins sinkt		X

LÖSUNG

Die Auswirkungen können anhand der Kapitalwertformel nach Steuern beurteilt werden. Die Kapitalwertformel nach Steuern lautet

$$C_{0,s} = -A_0 + \sum_{t=1}^n \frac{Z_t - s \times (Z_t - AfA_t)}{(1 + i \times (1 - s))^t}$$

1. Wenn die Anschaffungskosten steigen sinkt der erste Summand, der Kapitalwert nach Steuern sinkt.
2. Steigen die Zahlungsüberschüsse in $t = 2$ steigt der Zähler und damit der Kapitalwert nach Steuern.
3. Sinkt der Kapitalmarktzins vor Steuern wird der Nenner größer, damit fällt der Kapitalwert nach Steuern.

Aufgabe 3 *Finanzielle Wirkung von Rückstellungen*

(10 Punkte)

Uhrzeit

- a) Die Pad Erborner GmbH & Co. KG macht ihrem Geschäftsführer eine Pensionszusage ($t=0$), die zu einer sicheren Auszahlung in Höhe von 50 000 EUR in $t=10$ führt. Dafür wird zum Zeitpunkt ($t=1$) eine Rückstellung gebildet. Es wird ein Steuersatz von 50% unterstellt.
- a1) Berechnen Sie die jährliche Steuerersparnis im Fall der Ansammlungsdeckung ohne Diskontierung. Legen Sie Ihren Rechenweg offen. (2 Punkte)

LÖSUNG

Im Fall ohne Diskontierung verteilt sich der Aufwand linear auf den Planungshorizont. Die Zuführungen zu den Rückstellungen in $t=1$ und allen anderen Zeitpunkten betragen:

$$\Delta RSt = \frac{R}{n} = \frac{50\,000}{10} = 5\,000 \text{ EUR.}$$

Die jährliche Steuerersparnis ergibt dann

$$\Delta RSt \times s = 5\,000 \times 0,5 = 2\,500 \text{ EUR.}$$

und stellt eine Annuität dar.

- a2) Berechnen Sie den Endwert der aufgezinsten Steuerersparnisse bei Ansammlungsdeckung ohne Diskontierung und legen Sie Ihren Rechenweg offen. Gehen Sie von einem Kalkulationszinsfuß nach Steuern von 5% aus! (4 Punkte)

LÖSUNG

Die Ausgangsgleichung lautet

$$K_n = \frac{Z_n}{n} \times s \times \frac{q_s^n - 1}{i_s}$$

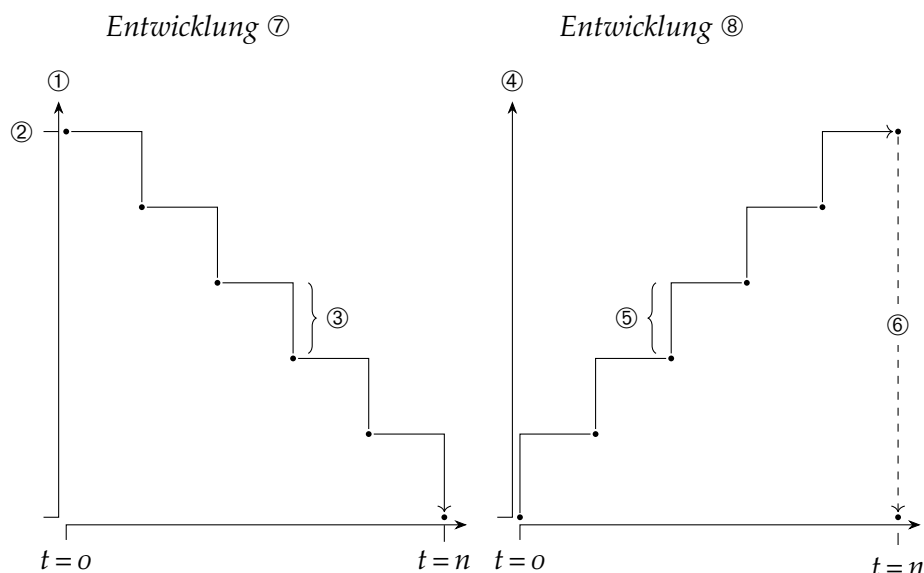
Mit den gegebenen Parameter beträgt der Endwert der Steuerentlastung

$$K_n = \frac{50\,000}{10} \times 0,5 \times \underbrace{\frac{1,05^{10} - 1}{0,05}}_{12,5779} = 31\,444,75.$$



b) Nun sollen Sie die bilanzielle Darstellung der Ansammlungsdeckung ohne Diskontierung aus a) mit der linearen Abschreibung (AfA) einer Maschine im Anlagevermögen graphisch vergleichen. Verwenden Sie dazu die nachfolgende Lösungstabelle und ordnen Sie die Ziffern ① bis ⑧ entsprechend den richtigen Begriffen zu. Es ist möglich, dass Sie nicht jedem Begriff eine Ziffer zuordnen können. Sofern Sie einem Begriff keine Ziffer zuordnen können kennzeichnen Sie dies bitte durch einen Strich »-«.

(4 Punkte)



LÖSUNGSTABELLE

#	Begriff	entspricht Ziffer ...
1.	Passivposten	⑧
2.	Anschaffungskosten	②
3.	Finanzielle Wirkung der Rückstellung	-
4.	Zuführung zu den Rückstellungen	⑤
5.	AfA	③
6.	Bestand an Rückstellungen	④
7.	Restbuchwert	①
8.	Aktivposten	⑦
9.	Steuererstattung	-
10.	Auflösung Rückstellung	⑥

LÖSUNG

Eine Erläuterung war nicht verlangt. Spiegelbildlich zur linearen Abschreibung (z. B. Maschine im Anlagevermögen) wird bei der Ansammlungsdeckung der Aufwand in gleichen Raten »angesammelt«. Der Bestand an Rückstellungen steigt periodisch konstant um die Zuführungen zu den Rückstellungen. In $t=n$ erfolgt dann die Auflösung der Rückstellung. Auf der Aktivseite mindert die AfA die Anschaffungskosten.



Aufgabe 4 Grenzpreisermittlung

(15 Punkte)

Uhrzeit

Rita Sport (R) denkt bereits an den Ruhestand. Daher möchte sie 50% ihrer Anteile an der Unternehmung »Sport im Quadrat« veräußern. Ihr Sohn Max Sport (M) steht als potenzieller Erwerber der Anteile bereit. Die Unternehmung weist einen Gesamtbuchwert in Höhe von 1 000 TEUR auf. Der Gesamtteilwert der Unternehmung beträgt 2 400 TEUR. Der Grenzsteuersatz von M liegt bei 50%. Es wird ein Kapitalmarktzins vor Steuern von 8% unterstellt. Ersatzinvestitionen entsprechen den jährlichen Abschreibungen. Eine etwaige Buchwertaufstockung wird linear über vier Jahre abgeschrieben. Eine etwaige Firmenwertabschreibung erfolgt linear über fünf Jahre. M schätzt die künftigen jährlichen Zahlungsüberschüsse auf 100 TEUR für $t = 1, \dots, \infty$. Gehen Sie davon aus, dass Verkäufer und Käufer von derselben Zahlungsstruktur ausgehen. Außerdem liegt der identische Kapitalmarktzins sowie der gleiche Grenzsteuersatz zugrunde.

- a) Welchen Preis verlangt M für den Anteil mindestens von R? Berechnen Sie den Grenzpreis unter der Annahme $GP^K \geq TW$. Legen Sie Ihren Rechenweg vollständig offen. (6 Punkte)

LÖSUNG

Die Ausgangsgleichung lautet

$$\begin{aligned}
 GP^K &= \alpha \times \frac{s \times \frac{TW-BW}{T} \times \frac{q_s^T - 1}{i_s \times q_s^T} + \frac{Z_{\infty} \times (1-s)}{i \times (1-s)} - s \times \frac{TW}{T_F} \times \frac{q_s^{T_F} - 1}{i_s \times q_s^{T_F}}}{1 - \frac{s}{T_F} \times \frac{q_s^{T_F} - 1}{i_s \times q_s^{T_F}}} \\
 &= 0,5 \times \frac{\overbrace{0,5 \times \frac{2\,400 - 1\,000}{4}}^{350} \times \overbrace{\frac{1,04^4 - 1}{0,04 \times 1,04^4}}^{3,6299} + \frac{100 \times (1-0,5)}{0,08 \times (1-0,5)} - 0,5 \times \overbrace{\frac{2\,400}{5}}^{480} \times \overbrace{\frac{1,04^5 - 1}{0,04 \times 1,04^5}}^{4,4518}}}{\underbrace{1 - \frac{0,5}{5}}_{0,1} \times \underbrace{\frac{1,04^5 - 1}{0,04 \times 1,04^5}}_{4,4518}} \\
 &= 0,5 \times 1\,472,19 = 736,10 \text{ TEUR.}
 \end{aligned}$$

Der Parameter α entspricht dem Anteil, den R veräußern möchte.

- b) Ermitteln Sie den Grenzpreis von M, wenn $GP^K < TW$. Legen Sie Ihren Rechenweg vollständig offen. (5 Punkte)

LÖSUNG

$$\begin{aligned}
 GP^K &= \alpha \times \frac{\frac{Z_\infty \times (1-s)}{i \times (1-s)} - s \times \frac{BW}{T} \times \frac{q_s^T - 1}{i_s \times q_s^T}}{1 - \frac{s}{T} \times \frac{q_s^T - 1}{i_s \times q_s^T}} \\
 &= 0,5 \times \frac{\overbrace{\frac{100 \times (1-0,5)}{0,08 \times (1-0,5)}}^{1.250} - 0,5 \times \overbrace{\frac{1.000}{4}}^{250} \times \overbrace{\frac{1,04^4 - 1}{0,04 \times 1,04^4}}^{3,6299}}{1 - \underbrace{\frac{0,5}{4}}_{0,125} \times \underbrace{\frac{1,04^4 - 1}{0,04 \times 1,04^4}}_{3,6299}} \\
 &= 0,5 \times 1.457,66 = 728,83 \text{ TEUR.}
 \end{aligned}$$

- c) Wie lautet der korrekte Käufergrenzpreis? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! Unter welcher Bedingung wird die Transaktion durchgeführt? Begründen Sie Ihre Entscheidung kurz. Berechnungen sind nicht notwendig. (4 Punkte)

LÖSUNG

Der anteilige Teilwert für M beträgt $\alpha \times TW = 0,5 \times 2\,400 = 1\,200$ TEUR. Der anteilige Buchwert beträgt $0,5 \times 1\,000 = 500$.

In Aufgabenteil a) wurde die Grenzpreisformel für den Fall, dass der Grenzpreis mindestens dem Teilwert entspricht, verwendet ($GP^K \geq TW$). Der unter dieser Voraussetzung berechnete Grenzpreis (736,10 TEUR) liegt aber unter dem Teilwert von 1 200 TEUR. Demnach kann der in Aufgabenteil a) berechnete Grenzpreis nicht der richtige (gesuchte) Grenzpreis sein.

In Aufgabenteil b) wurde die Grenzpreisformel für den Fall verwendet, dass der Grenzpreis zwischen Buchwert und Teilwert liegt. Der berechnete Grenzpreis von 728,83 TEUR erfüllt diese Bedingung, da er größer als der Buchwert (500 TEUR) und kleiner als der Teilwert (1 200 TEUR) ist. Der richtige Grenzpreis beträgt demnach 728,83 TEUR.

Eine Transaktion kommt nur dann zustande, wenn der Grenzpreis des Käufers (M) mindestens dem Grenzpreis des Verkäufers (R) entspricht.

Uhrzeit Ende Klausurbearbeitung



**Aufgabe 1** Grundlagen der Finanzmathematik

(15 Punkte)

Uhrzeit

- a) Erläutern Sie, weshalb in die Finanzmathematik/Investitionsrechnung Zahlungen als wesentliche finanzielle Zielgröße eingehen. (3 Punkte)

LÖSUNG

Grundsätzlich geht es in der Finanzmathematik bzw. der Investitionsrechnung um die Messung des (zusätzlichen) Konsumnutzens. Dazu wird eine leicht beobachtbare und objektiv messbare Größe benötigt. Da der Konsumnutzen die genannten Eigenschaften nicht aufweist, muss eine andere Größe (Ersatzgröße) verwendet werden. Da Zahlungen objektiv und leicht messbar sind und sich Zahlungen in Konsumnutzen transformieren lassen (z. B. durch den Kauf von Gütern und Dienstleistungen), werden sie als Ersatzgröße herangezogen.

- b) Nennen Sie vier Parameter der Rentenrechnung

(2 Punkte)

LÖSUNG

1. Rente
2. Annuität
3. Barwert/Ertragswert
4. Endvermögen
5. Zinssatz
6. Laufzeit
7. Wachstumsrate

- c) Berechnen Sie den Barwert einer endlichen, vorschüssigen Rente im Fall: $r = 10$, $n = 20$, $i = 10\%$, $w = 0$. (3 Punkte)

LÖSUNG

$$K_0 = 10 \times \underbrace{\frac{1,1^{20} - 1}{0,1 \times 1,1^{20}}}_{8,5136} \times 1,1 = 93,65$$

- d) Justin Case (C) möchte in den nächsten 30 Jahren jährlich nachschüssig einen konstanten Betrag ansparen, der es ihm erlaubt ab $t = 31$ jährlich nachschüssig über 10 Jahre 30 000 EUR für Konsumzwecke so zu entnehmen, dass zum Zeitpunkt $t = 41$ das gesamte Kapital aufgezehrt ist. Der Zinssatz beträgt 5%.

Berechnen Sie den konstanten Betrag, den C in den nächsten 30 Jahren jährlich nachschüssig ansparen muss. *Hinweis: Die letzte Sparrate erfolgt in $t = 30$, die erste Entnahme tätigt C in $t = 31$.* (7 Punkte)

LÖSUNG

1. Im ersten Schritt muss der Barwert der gewünschten Entnahmen aus den Zeitpunkten $t = 31$ bis $t = 41$ in $t = 30$ bestimmt werden. Dazu muss der Barwert einer nachschüssigen Rente mit einer Laufzeit von 10 Jahren berechnet werden. Dieser ergibt

$$B_{30} = 30\,000 \times \underbrace{\frac{1,05^{10} - 1}{0,05 \times 1,05^{10}}}_{7,7217} = 231\,651.$$

2. Im zweiten Schritt muss der für $t = 30$ berechnete Barwert in eine Annuität umgerechnet werden. Aus Sicht von $t = 0$ stellt der in $t = 30$ berechnete Betrag das Endvermögen dar. Demnach muss das Endvermögen der Annuitäten (Sparraten) dem Barwert der Entnahmen entsprechen. Es gilt

$$231\,651 = ANN \times \frac{\overbrace{1,05^{30} - 1}^{66,4388}}{0,05}$$

$$ANN = \frac{231\,651}{66,4388} = 3\,486,68.$$

C müsste jährlich nachschüssig 3 486,68 EUR sparen.

Aufgabe 2 Statische Investitionsrechnung

(20 Punkte)

- a) Erläutern Sie zwei wesentliche Unterschiede der statischen und dynamischen Investitionsrechnung. (4 Punkte)

LÖSUNG

1. Während in der statischen Investitionsrechnung mit Durchschnittsgrößen gerechnet wird und der Zeitbezug der Zahlungen vernachlässigt wird, gehen bei der dynamischen Investitionsrechnung die individuellen Zahlungen der Zahlungszeitpunkte unter Berücksichtigung der Distanz des Zahlungsanfalls zum Entscheidungszeitpunkt ein.
2. In der statischen Investitionsrechnung wird u. a. mit Hilfsgrößen in Form nicht zahlungsgleicher Werte (Erträge, Aufwendungen, Kosten, Leistungen) gerechnet. Die Entscheidungskriterien der dynamischen Investitionsrechnung werden ausschließlich von Zahlungen beeinflusst.





- b) Nennen Sie die Bestandteile des Kapitaldiensts! Gehören die Bestandteile zu den variablen oder fixen Kosten? Begründen Sie Ihre Entscheidung kurz. (4 Punkte)

LÖSUNG

Der Kapitaldienst besteht aus Zinsen und Tilgung. Bei den Zinsen handelt es sich um kalkulatorische Zinsen auf das durchschnittlich gebundene Kapital. Die Tilgung steht für die Rückführung des eingesetzten Kapitals. Zins und Tilgung gehören beide zu den fixen Kosten da sie unabhängig von der Ausbringungsmenge anfallen.

- c) Die Anschaffungskosten eines Vermögensobjekts betragen 100 TEUR bei einer Nutzungsdauer von 4 Jahren. Der Zinssatz beträgt 10%. Berechnen Sie den Kapitaldienst wenn einfache Kapitalbindung unterstellt wird! (2 Punkte)

LÖSUNG

$$\text{Kapitaldienst} = \underbrace{\frac{100}{2} \times 0,1}_{\text{Zinsen}} + \underbrace{\frac{100}{4}}_{\text{Tilgung}} = 30.$$

Der Kapitaldienst bei einfacher Kapitalbindung beträgt 30 EUR.

- d) Ein Supermarkt möchte einen Kassierer, der jährlich 35 TEUR an Auszahlungen verursacht, durch einen Automaten ersetzen. Wie hoch dürfen die Anschaffungskosten des Automaten maximal sein, damit die Rationalisierungsmaßnahme vorteilhaft ist, wenn die Nutzungsdauer des Automaten 8 Jahre beträgt, ein Zinssatz von 5% unterstellt wird, die jährlichen Wartungs- und Betriebskosten 5 TEUR betragen und der Restwert 0 TEUR beträgt? Berechnen Sie die kritischen Anschaffungskosten nach der Kostenvergleichsrechnung wenn einfache Kapitalbindung unterstellt wird! (6 Punkte)

LÖSUNG

Die jährlichen Kosten des Kassierers müssen mit den jährlichen Kosten des Automaten gleichgesetzt werden. Es gilt

$$\underbrace{\frac{A_0}{2} \times 0,05}_{\text{Zinsen}} + \underbrace{\frac{A_0}{8}}_{\text{Tilgung}} + \underbrace{5}_{\text{sonstige Fixkosten}} = \underbrace{35}_{\text{jährliche Kosten des Kassierers}}$$

jährliche Kosten des Automaten jährliche Kosten des Kassierers

Durch Auflösen nach A_0 erhält man

$$A_0 \times \left(\frac{0,05}{2} + \frac{1}{8} \right) + 5 = 35$$

$$A_0 = \frac{30}{\left(\frac{0,05}{2} + \frac{1}{8} \right)} = 200.$$

Die Anschaffungskosten dürfen 200 TEUR nicht übersteigen damit der Automat im Vergleich zum Kassierer vorteilhaft bleibt.

- e) Angenommen, die laufenden Zahlungen aus d) fallen jeweils jährlich nachschüssig an. Der Zinssatz beträgt weiterhin 5%. Wie hoch dürften die Anschaffungskosten maximal sein, wenn die maximalen Anschaffungskosten nach der dynamischen Investitionsrechnung berechnet werden? (4 Punkte)

LÖSUNG

Als Referenzwert gilt der Barwert der laufenden Zahlungen des Kassierers. Als Planungshorizont gilt die Nutzungsdauer des Automaten. Der Barwert beträgt

$$B_0 = 35\,000 \times \underbrace{\frac{1,05^8 - 1}{0,05 \times 1,05^8}}_{6,4632} = 226\,212 \text{ EUR.}$$

Wenn man vom Barwert der Auszahlungen für den Kassierer (226 212 EUR) den Barwert der laufenden Kosten für den Betrieb des Automaten abzieht, erhält man die kritischen Anschaffungskosten

$$A_0 = 226\,212 - \overbrace{5\,000 \times \frac{1,05^8 - 1}{0,05 \times 1,05^8}}^{\text{Barwert der Betriebskosten}} = 193\,896 \text{ EUR.}$$

6,4632

Nach der dynamischen Investitionsrechnung dürfen die Anschaffungskosten des Automaten maximal 193 896 EUR betragen.

**Aufgabe 3** Wachstum und Inflation

(10 Punkte)

- a) Ein Unternehmen rechnet ab $t=10$ mit einer ewigen jährlich nachschüssigen Zahlung von 500 EUR, die geometrisch mit einer Wachstumsrate von 3% wächst. Berechnen Sie den Ertragswert in $t=0$ bei einem Zinssatz von 5%! *Hinweis: Die erste Zahlung der ewigen Reihe erfolgt in $t=10$.* (4 Punkte)

LÖSUNG

Der Ertragswert zum Zeitpunkt $t=0$ beträgt

$$B_0 = \frac{500}{0,05 - 0,03} \times 1,05^{-9} = 16\,115,22 \text{ EUR.}$$

- b) In einem Hochinflationsland liegt der nominelle Zinssatz bei 26,5% und die Inflationsrate bei $\rho = 10\%$. Es besteht vollkommene Inflationsüberwälzung. Gegeben ist nachfolgend eine Zahlungsreihe mit realen Werten.

t	0	1	2
Z_t	-100	40	80

Berechnen Sie den Kapitalwert bei Eigenfinanzierung!

(6 Punkte)

LÖSUNG

Der Kapitalwert kann entweder auf Basis nomineller oder realer Größen berechnet werden. Da die Aufgabenstellung keine Vorgaben macht, können beide Wege verwendet werden. Allerdings ist die Nominalrechnung hier einfacher, da im Fall der Realrechnung zunächst der reale Zinssatz berechnet werden muss.

1. Nominalrechnung

Die Zahlungsreihe besteht aus realen Werten. Für die Nominalrechnung müssen die Werte inflationsansgepasst werden. Der Kapitalwert beträgt

$$C_0 = -100 + \frac{40 \times 1,1}{1,265} + \frac{80 \times 1,1^2}{1,265^2} = -4,73.$$

2. Realrechnung

Hier muss zunächst der reale Zinssatz berechnet werden. Bei vollkommener Inflationsüberwälzung gilt

$$i_{\text{real}} = \frac{(i_{\text{nom}} - \rho)}{(1 + \rho)} = \frac{(0,265 - 0,1)}{(1 + 0,1)} = 0,15.$$

Der Kapitalwert beträgt demnach

$$C_0 = -100 + \frac{40}{1,15} + \frac{80}{1,15^2} = -4,73.$$

Aufgabe 4 Dynamische Investitionsrechnung

(15 Punkte)

- a) Erläutern Sie den güterorientierten Investitionsbegriff! Auf welchem Investitionsbegriff basiert die Kapitalwertmethode? (4 Punkte)

LÖSUNG

Beim güterorientierten Investitionsbegriff besteht eine Investition in der Beschaffung von mehr oder weniger langlebigen Vermögensgütern in der Absicht, aus deren individueller Nutzung oder Veräußerung in der Zukunft Mehr-(Geld-)Einnahmen zu erzielen. Die Erfolgsmessung orientiert sich beim güterorientierten Investitionsbegriff an der Anzahl der Vermögensgüter am Ende des Betrachtungszeitraums.

Die Kapitalwertmethode basiert auf dem zahlungsorientierten Investitionsbegriff.



b) Nennen und erläutern Sie zwei Annahmen der Kapitalwertmethode! (4 Punkte)

LÖSUNG

1. *Sicherheit*

Die Informationen über die in die Modellrechnung eingehenden Parameter sind sicher. Alle Parameter (Zahlungen, Zinssätze) sind bekannt.

2. *Vollkommener Kapitalmarkt*

Es wird unterstellt, dass sich Soll- und Habenzinssatz entsprechen.

3. *Unbeschränkter Kapitalmarkt*

Es wird unterstellt, dass keine Finanzierungslimits existieren. Es können Fremdmittel in unbeschränkter Höhe aufgenommen werden.





- c) Nachstehend sind die Gewinn- und Verlustrechnungen eines eigenfinanzierten Investitionsobjekts mit einer Anschaffungsauszahlung in $t=0$, einer Nutzungsdauer von drei Jahren und einem Restwert am Ende der Nutzungsdauer von 0 EUR dargestellt (Werte in EUR). Alle Werte beziehen sich ausschließlich auf das Investitionsobjekt. Sofern sich aus den Angaben nichts anderes schließen lässt, sind alle Werte zahlungsgleich. In $t=2$ erfolgen 20 EUR an Umsatzerlösen auf Ziel. Der Forderungsbestand sinkt in $t=3$ auf 0 EUR, da die Schuldner bezahlen.

Soll	GuV $t=1$	Haben	Soll	GuV $t=2$	Haben	Soll	GuV $t=3$	Haben			
AfA	30	UE	51	AfA	30	UE	37	AfA	30	UE	46
Gewinn	21			Gewinn	7			Gewinn	16		
Summe	51	Summe	51	Summe	37	Summe	37	Summe	46	Summe	46

UE = Umsatzerlöse, AfA = Absetzung für Abnutzung (Abschreibung)

Berechnen Sie den Kapitalwert des Investitionsobjekts bei einem Kalkulationszinsfuß von 10%!
(7 Punkte)

LÖSUNG

- Die Anschaffungsauszahlung ergibt sich aus der Summe der Abschreibungen und beträgt $30 + 30 + 30 = 90$.
- Die Umsatzerlöse in $t=1$ sind gem. Aufgabenstellung zahlungsgleich und betragen 51. Weitere Ein- oder Auszahlungen liegen in $t=1$ nicht vor.
- In $t=2$ erfolgen Umsatzerlöse i. H. v. 20 EUR auf Ziel. Demnach sind nur $37 - 20 = 17$ EUR zahlungswirksam.
- In $t=3$ muss zu den Umsatzerlösen von 46 EUR die Bestandsminderung an Forderungen hinzugerechnet werden. Die Einzahlungen in $t=3$ betragen demnach $46 + 20 = 66$ EUR.

Der Kapitalwert beträgt demnach

$$C_0 = -90 + \frac{51}{1,1} + \frac{17}{1,1^2} + \frac{66}{1,1^3} = 20.$$

Alternativ kann man den Kapitalwert über den Barwert der Residualgewinne (RG) berechnen. Die Kapitalbindung (KB) entspricht dem Restbuchwert des Investitionsobjekts zzgl. Forderungen.

t	0	1	2	3
G_t		(21)	(7)	(16)
KB_t	[90]	[60]	[50]	[0]
$i \times KB_{t-1}$		(-9)	(-6)	(-5)
RG_t		(12)	(1)	(11)

$$BW^{RG} = \frac{12}{1,1} + \frac{1}{1,1^2} + \frac{11}{1,1^3} = 20.$$

Uhrzeit Ende Klausurbearbeitung

Aufgabe 1 Grundlagen der Finanzmathematik

(15 Punkte)

Uhrzeit

- a) Berechnen Sie das Endvermögen einer vorschüssigen Rente bei folgender Parameterkonstellation: $r = 20$, $w = 3\%$, $i = 10\%$, $n = 30$! Wie viele Jahre vergehen von der ersten bis zur letzten Zahlung? (3 Punkte)

LÖSUNG

Das Endvermögen beträgt

$$K_n = r \times \frac{q^n - g^n}{q - g} \times q = 20 \times \overbrace{\frac{1,1^{30} - 1,03^{30}}{1,1 - 1,03}}^{214,6020} \times 1,1 = 4\,721,24$$

mit $q = 1 + i$ und $g = 1 + w$.

Es handelt sich um eine vorschüssige Rente, die an 30 Zeitpunkten ausgezahlt wird. Die erste Zahlung erfolgt in $t = 0$, die letzte Zahlung in $t = 29$. Der Zeitabstand zwischen den Zahlungszeitpunkten beträgt jeweils ein Jahr. Demnach vergehen von der ersten bis zur letzten Zahlung 29 Jahre.

- b) Berechnen Sie die ganzen Jahre, die ein Anfangskapital von $K_0 = 1\,000$ EUR bis es sich bei einfacher Verzinsung verdoppelt hat wenn der nominelle Jahreszins 6% beträgt? (3 Punkte)

LÖSUNG

Gesucht ist die Anzahl der Jahre, bei der das Anfangskapital von 1 000 EUR auf ein Endvermögen von $K_n = 2 \times K_0 = 2 \times 1\,000 = 2\,000$ EUR ansteigt. Die Anzahl der Jahre ergibt

$$n = \frac{1}{i} \times \left[\frac{K_n}{K_0} - 1 \right] = \frac{1}{0,06} \times \left[\frac{2\,000}{1\,000} - 1 \right] = 16,67.$$

Demnach benötigt es aufgerundet 17 Jahre, bis sich das Anfangskapital verdoppelt.

- c) Chris Tennich (T) wird in $t=0$ ein unbebautes Grundstück zum Kauf angeboten. Die jährlich nachschüssig anfallenden Pachtzahlungen betragen 12 000 EUR. Das Eigenkapital des T beträgt 100 000 EUR. Der Kalkulationszinsfuß vor Steuern beträgt 10%. Pachtzahlungen, Zinsen und Veräußerungsgewinne werden mit demselben Grenzsteuersatz von 40% besteuert.

Gesucht ist der Verkaufspreis VP , zu dem T das Grundstück in $t=10$ unter Berücksichtigung von Steuern verkaufen müsste, damit der Verkaufspreis gerade seinem Eigenkapital in $t=0$ (K_0) entspricht!

- c1) Die Grundgleichung zur Bestimmung des gesuchten Verkaufspreises ist nachstehend dargestellt, enthält aber Fehler. Korrigieren Sie die Fehler indem Sie die Grundgleichung korrekt aufschreiben! (4 Punkte)

$$K_0 = r \times (1 - s) \times \underbrace{\frac{q_s^n - 1}{i_s \times q_s^n}}_{7,3601} + VP$$

LÖSUNG

Die Gleichung enthält zwei Fehler:

1. Es muss im Zeitpunkt der Veräußerung die Steuer auf den Veräußerungsgewinn abgezogen werden. Da es sich um ein unbebautes Grundstück handelt, werden die Anschaffungskosten im Zeitablauf nicht durch planmäßige Abschreibungen reduziert. Der Veräußerungsgewinn entspricht deshalb der Differenz zwischen Kaufpreis in $t=0$ (K_0) und dem Veräußerungspreis in $t=n$.
2. Der Veräußerungspreis nach Steuern muss auf den Entscheidungszeitpunkt $t=0$ diskontiert werden.

Die korrekte Gleichung lautet

$$K_0 = r \times (1 - s) \times \frac{q_s^n - 1}{i_s \times q_s^n} + \frac{VP - s \times (VP - K_0)}{q_s^n}$$

mit $i_s = 0,1 \times (1 - 0,4) = 0,06$ und $q_s = 1 + 0,06 = 1,06$.

c2) Berechnen Sie den gesuchten Verkaufspreis VP!

(5 Punkte)

LÖSUNG

Gesucht ist der Verkaufspreis in $t=10$. Demnach muss die Grundgleichung

$$K_0 = r \times (1-s) \times \frac{q_s^n - 1}{i_s \times q_s^n} + \frac{VP - s \times (VP - K_0)}{q_s^n}$$

$$K_0 = r \times (1-s) \times 7,3601 + \frac{VP - s \times (VP - K_0)}{q_s^n}$$

nach dem Verkaufspreis umgestellt werden.

$$\frac{VP - s \times (VP - K_0)}{q_s^n} = K_0 - r \times (1-s) \times 7,3601$$

$$VP - s \times VP + s \times K_0 = [K_0 - r \times (1-s) \times 7,3601] \times q_s^n$$

$$VP \times (1-s) + s \times K_0 = [K_0 - r \times (1-s) \times 7,3601] \times q_s^n$$

$$VP \times (1-s) = [K_0 - r \times (1-s) \times 7,3601] \times q_s^n - s \times K_0$$

$$VP = \frac{[K_0 - r \times (1-s) \times 7,3601] \times q_s^n - s \times K_0}{(1-s)}$$

Nach Einsetzen der Werte erhält man einen Verkaufspreis von

$$VP = \frac{[100\,000 - 12\,000 \times (1 - 0,4) \times 7,3601] \times 1,06^{10} - 0,4 \times 100\,000}{(1 - 0,4)} = 73\,638,13.$$

T müsste demnach in $t=10$ das Grundstück für 73 638,13 EUR veräußern, damit der Kaufpreis gerade seinen Eigenmitteln und damit 100 000 EUR entspricht. Anders formuliert: Der Kapitalwert bei einem Verkaufspreis von 73 638,13 EUR beträgt gerade null.

Aufgabe 2 *Dynamische Investitionsrechnung*

(15 Punkte)

- a) Die Annuität einer Investition mit einem Planungshorizont von 10 Perioden beträgt 10 EUR. Die Annuität der festverzinslichen Unterlassungsalternative beträgt 8 EUR. Berechnen Sie den Kapitalwert bei einem Kalkulationszinsfuß von 10%. Interpretieren Sie das Ergebnis! (3 Punkte)

LÖSUNG

Damit man den Kapitalwert berechnen kann, muss zunächst die Überschussannuität ermittelt werden. Die Überschussannuität beträgt

$$\begin{aligned}\text{Überschussannuität} &= \text{Annuität der Investition} - \text{Annuität der Unterlassungsalternative} \\ &= 10 - 8 = 2.\end{aligned}$$

Der Kapitalwert entspricht dem Barwert der Überschussannuität und beträgt

$$C_0 = 2 \times \underbrace{\frac{1,1^{10} - 1}{0,1 \times 1,1^{10}}}_{6,1446} = 12,29.$$

Ein Kapitalwert von 12,29 drückt aus, dass zum Zeitpunkt der Entscheidung der Vermögenszuwachs in Form konsumfähiger Beträge bei Durchführung der zu beurteilenden Investitionsalternative um 12,29 höher ausfällt als im Fall der Durchführung der Unterlassungsalternative.

- b) Begründen Sie, ob die nachstehenden Aussagen wahr oder falsch sind indem Sie falsche Aussagen richtig stellen und wahre Aussagen näher erläutern.
- b1) Bei vollständiger Eigenfinanzierung entspricht der Ertragswert/Barwert der Annuität eines Investitionsobjekts dem Kapitalwert. (2 Punkte)

LÖSUNG

Die Aussage ist falsch. Der Barwert der Überschussannuität entspricht dem Kapitalwert der zu beurteilenden Investitionsalternative. Oder: Der Barwert der Annuität einer zu beurteilenden Investitionsalternative entspricht dem Ertragswert der zu beurteilenden Investition, nicht dem Kapitalwert.

- b2) Bei einem vollkommenen Kapitalmarkt kann man immer auf einen vollständigen Finanzplan verzichten! (2 Punkte)

LÖSUNG

Die Aussage ist falsch: Nur wenn der Kapitalmarkt auch unbeschränkt ist, kann man auf einen vollständigen Finanzplan verzichten. Vollständiger Finanzplan bedeutet, dass Geldanlage und Geldaufnahme samt Zinseinzahlungen und Zinsauszahlungen transparent gemacht werden. Ist der Kapitalmarkt zwar vollkommen, aber beschränkt, muss durch den vollständigen Finanzplan geprüft werden, ob die Finanzierungslimits eingehalten werden.

- c) Erläutern Sie, was man unter einem Entscheidungskriterium für Investitionszwecke versteht. (2 Punkte)

LÖSUNG

Ein Entscheidungskriterium ist eine Größe anhand derer eine Entscheidung über Handlungsalternativen festgemacht werden kann. Aus der Größe werden in Abhängigkeit von der Ausprägung (z. B. in Form der Höhe oder bei Überschreiten vorgegebener Werte) Entscheidungsregeln für ja/nein-Entscheidungen und Auswahlentscheidungen abgeleitet.



- d) Erläutern Sie, wie man die Überschussannuität ermittelt und wie man bei Entscheidungen auf der Grundlage des Entscheidungskriteriums »Überschussannuität« bei vollständiger Eigenfinanzierung vorgeht. (2 Punkte)

LÖSUNG

1. Man berechnet den Ertragswert der zu beurteilenden Investition.
2. Man rechnet den Ertragswert in eine Annuität (konstante Zahlungsreihe) um und erhält die Annuität der Investition.
3. Man berechnet den Ertragswert der Unterlassungsalternative. Der Ertragswert der Unterlassungsalternative entspricht im Fall der vollständigen Eigenfinanzierung der Anschaffungsauszahlung.
4. Man berechnet die Annuität der Unterlassungsalternative.
5. Man zieht die Annuität der Unterlassungsalternative von der Annuität der zu beurteilenden Investition ab und erhält die Überschussannuität.
6. Wenn die Überschussannuität positiv ist entscheidet man sich für die Durchführung der zu beurteilenden Investition. Ist die Überschussannuität negativ, wählt man die Unterlassungsalternative.

Kurz: Die Überschussannuität entspricht der Differenz, die sich aus der Annuität der zu beurteilenden Investition abzüglich der Annuität der Unterlassungsalternative ergibt. Bei positiver (negativer) Überschussannuität wird die zu beurteilende Investition (Unterlassungsalternative) durchgeführt.

- e) Ordnen Sie die nachfolgenden Entscheidungskriterien nach dem Grad der vereinfachenden Annahmen von wenig Vereinfachung nach viel Vereinfachung und erläutern Sie – sofern möglich – die wesentlichen vereinfachenden Annahmen des jeweiligen Entscheidungskriteriums. (4 Punkte)
- Kapitalwert
 - Kostenvergleichsrechnung
 - Totalmodell

LÖSUNG

1. Totalmodell

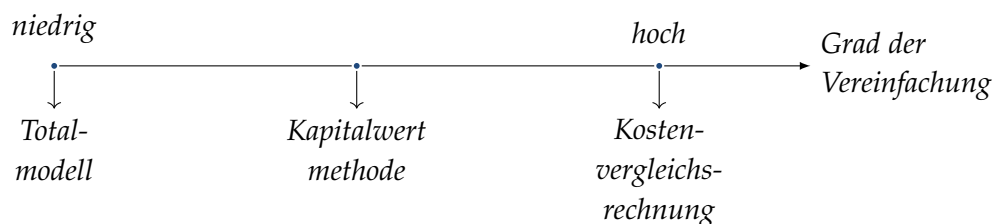
Hier existieren keine vereinfachenden Annahmen. Man erhebt alle Daten des Unternehmens, um eine Entscheidung zu treffen. Man spricht hier auch von einem Idealmodell. Es besteht ein hoher Detailgrad, da z. B. Zahlungen zeitgenau erfasst werden und die Soll- und Habenzinssätze für alle Zeiträume individuell berücksichtigt werden.

2. Kapitalwert

Der Kapitalwert gehört zu den Partialmodellen, da nur ein Ausschnitt des Unternehmens für einen begrenzten Planungshorizont betrachtet wird. Vereinfachend wird ein einheitlicher Zinssatz (sog. Kalkulationszinsfuß) für Ergänzungsinvestitionen und Ergänzungsfinanzierungen verwendet. Zudem werden nur Zahlungen betrachtet, die direkt im Zusammenhang mit der zu beurteilenden Investition stehen.

3. Kostenvergleichsrechnung

Die Kostenvergleichsrechnung gehört zu den statischen Verfahren der Investitionsrechnung. Statische Verfahren arbeiten mit Durchschnittsgrößen und nicht mit periodenspezifischen Werten wie im Fall der Partialkalküle. Ein wesentlicher Unterschied zu den Partialkalkülen ist zudem, dass statische Verfahren meist mit nicht zahlungsgleichen Größen, sog. Hilfsgrößen arbeiten. Ob das eine Vereinfachung im Vergleich zu den Partialkalkülen darstellt, hängt vom Einzelfall ab.



Aufgabe 3 Optimale Nutzungsdauer

(15 Punkte)

- a) Nennen und erläutern Sie ein konkretes Beispiel, bei dem die rechtliche Nutzungsdauer kürzer ist als die technische Nutzungsdauer. (3 Punkte)

LÖSUNG1. *Miete eines Gebäudes*

Die technische Nutzungsdauer eines Gebäudes ist länger als ein zeitlich befristeter Mietvertrag oder die betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer gem. AfA-Tabelle.

2. *Leasing*

Leasingverträge werden meist über eine Laufzeit abgeschlossen die kürzer ist als die technische Nutzungsdauer des Leasingobjekts. Zudem ist der Leasingvertrag i. d. R. kürzer als die betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer gem. AfA-Tabelle.

- b) Eine Investorin entscheidet über eine Investition mit folgender Zahlungsreihe:

t	0	1	2	3
Z_t	-90	40	50	30

Die Investition wird mit Eigenmitteln finanziert und linear über den Planungshorizont von drei Perioden abgeschrieben. Der Kalkulationszinsfuß vor Steuern beträgt 10%. Der Steuersatz beträgt 50%.

- b1) Berechnen Sie den Kapitalwert nach Steuern für den Fall, dass die Investorin das Investitionsobjekt in $t = 1$ zum Restbuchwert veräußert. (4 Punkte)

LÖSUNG

Die Zahlungsüberschüsse nach Steuern in der ersten Periode betragen:

t	0	1
Z_t	-90	40
RBW_1		[60]
RE_1		60
AfA_1		(-30)
G_1		(10)
S_1		-5
$Z_{s,1}$		95 ←

Da die Veräußerung zum Restbuchwert erfolgt, entsteht kein (steuerpflichtiger) Veräußerungsgewinn. Der Kalkulationszinsfuß nach Steuern beträgt $i_s = 0,1 \times (1 - 0,5) = 0,05$. Der Kapitalwert nach Steuern beträgt dann

$$C_{0,s}^{n=1} = -90 + \frac{95}{1,05} = 0,48.$$

- b2) Berechnen Sie den Kapitalwert nach Steuern für den Fall, dass die Investorin das Investitionsobjekt in $t = 2$ zum Restbuchwert veräußert. (4 Punkte)

LÖSUNG

Die Zahlungsüberschüsse nach Steuern in den ersten beiden Perioden betragen:

t	0	1	2
Z_t	-90	40	50
RBW_t		[60]	[30]
RE_2			30
AfA_t		(-30)	(-30)
G_t		(10)	(20)
S_t		-5	-10
$Z_{s,t}$		35	70

Der Kapitalwert nach Steuern beträgt jetzt

$$C_{0,s}^{n=2} = -90 + \frac{35}{1,05} + \frac{70}{1,05^2} = 6,83.$$

- b3) Berechnen Sie den Kapitalwert nach Steuern für den Fall, dass die Investorin das Investitionsobjekt in $t = 3$ zum Restbuchwert veräußert und bestimmen Sie die optimale Nutzungsdauer. (4 Punkte)

LÖSUNG

Wird das Investitionsobjekt über die gesamte Nutzungsdauer genutzt, betragen die Zahlungsüberschüsse nach Steuern:

t	0	1	2	3
Z_t	-90	40	50	30
RBW_t		[60]	[30]	[0]
RE_3				0
AfA_t		(-30)	(-30)	(-30)
G_t		(10)	(20)	(0)
S_t		-5	-10	0
$Z_{s,t}$		35	40	30

Der Kapitalwert nach Steuern beträgt jetzt

$$C_{0,s}^{n=3} = -90 + \frac{35}{1,05} + \frac{40}{1,05^2} + \frac{30}{1,05^3} = 5,53.$$

Da der Kapitalwert bei einer Nutzungsdauer von $n = 2$ mit 6,83 am höchsten ist, sollte die Investorin das Investitionsobjekt nach zwei Perioden veräußern.



Aufgabe 4 Investitionsrechnung unter Unsicherheit (15 Punkte)

a) Erläutern Sie den Unterschied zwischen Risiko und Ungewissheit. (2 Punkte)

LÖSUNG

Bei den beiden Begriffen handelt es sich um verschiedene Ausprägungen von Unsicherheit. Können für die einzelnen Umweltzustände Eintrittswahrscheinlichkeiten angegeben werden, bezeichnet man die Form der Unsicherheit als Risiko. Können keine Eintrittswahrscheinlichkeiten angegeben werden, bezeichnet man die Form der Unsicherheit als Ungewissheit.

b) Der Vorstand eines Pharmaunternehmens muss darüber entscheiden, welche Krankheiten näher erforscht werden sollen. Die Grundlagenforschung dient künftig der Entwicklung von Medikamenten zur Behandlung dieser Krankheiten.

Wird *Krebs* näher erforscht, rechnet der Vorstand bei erfolgreicher Erforschung mit künftigen Einzahlungen von 20 Mrd. Euro wenn keine Konkurrenzunternehmen in den Markt eintreten. Sofern das Unternehmen bei erfolgreicher Erforschung sich den Markt mit Wettbewerbern teilen müsste, geht der Vorstand von künftigen Einzahlungen i. H. v. 9 Mrd. Euro aus. Sofern die Forschung zu keinen Ergebnissen führt, betragen die Zahlungen -14 Mrd. Euro.

Wird *Alzheimer* näher erforscht, rechnet der Vorstand bei erfolgreicher Erforschung mit künftigen Einzahlungen von 18 Mrd. Euro wenn keine Konkurrenzunternehmen in den Markt eintreten. Sofern das Unternehmen bei erfolgreicher Erforschung sich den Markt mit Wettbewerbern teilen müsste, geht der Vorstand von künftigen Einzahlungen i. H. v. 12 Mrd. Euro aus. Sofern die Forschung zu keinen Ergebnissen führt, betragen die Zahlungen -12 Mrd. Euro.

Werden *Herzkrankheiten* näher erforscht, rechnet der Vorstand bei erfolgreicher Erforschung mit künftigen Einzahlungen von 12 Mrd. Euro wenn keine Konkurrenzunternehmen in den Markt eintreten. Sofern das Unternehmen bei erfolgreicher Erforschung sich den Markt mit Wettbewerbern teilen müsste, geht der Vorstand von künftigen Einzahlungen i. H. v. 4 Mrd. Euro aus. Sofern die Forschung zu keinen Ergebnissen führt, betragen die Zahlungen -1 Mrd. Euro.

b1) Erstellen Sie die Ergebnismatrix. (3 Punkte)

LÖSUNG

	Z_1	Z_2	Z_3
<i>Krebs</i>	20	9	-14
<i>Alzheimer</i>	18	12	-12
<i>Herzkrankheiten</i>	12	4	-1

- b2) Welche Krankheit lässt der Vorstand erforschen, wenn er nach der Laplace-Regel entscheidet? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (2 Punkte)

LÖSUNG

Bei der Laplace-Regel wird eine Gleichverteilung der Eintrittswahrscheinlichkeiten der Umweltzustände angenommen und nach dem höchsten Erwartungswert entschieden.

	Z_1	Z_2	Z_3	$e(Z)$
Krebs	20	9	-14	$\frac{20+9-14}{3} = 5$
Alzheimer	18	12	-12	$\frac{18+12-12}{3} = 6$
Herzkrankheiten	12	4	-1	$\frac{12+4-1}{3} = 5$

Der höchste Erwartungswert wird mit 6 Mrd. Euro bei der Erforschung von Alzheimer erzielt. Der Vorstand wird sich deshalb für die Erforschung von Alzheimer entscheiden.

- b3) Welche Krankheit lässt der Vorstand erforschen, wenn er nach der Maximax-Regel entscheidet? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (2 Punkte)

LÖSUNG

Nach der Maximax-Regel wird die Alternative gewählt, bei der im besten Fall das höchste Maximum erreicht wird.

	Z_1	Z_2	Z_3	max
Krebs	20	9	-14	20
Alzheimer	18	12	-12	18
Herzkrankheiten	12	4	-1	12

Das höchste Maximum wird mit 20 Mrd. Euro bei der Erforschung von Krebs erzielt. Der Vorstand wird sich deshalb für die Erforschung von Krebs entscheiden.

- b4) Welche Krankheit lässt der Vorstand erforschen, wenn er nach der Minimax-Regret-Regel entscheidet? Begründen Sie Ihre Antwort kurz! (4 Punkte)

LÖSUNG

Bei der Minimax-Regret-Regel wird zunächst eine »Bedauernsmatrix« erstellt, die jeweils den Abstand zur besten Ausprägung für einen gegebenen Zustand enthält. Anschließend wird für jede Alternative der niedrigste Wert vermerkt. Die beste Alternative verfügt über den höchsten niedrigsten Wert.

	Ergebnismatrix			Bedauernsmatrix			min
	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₁	Z ₂	Z ₃	
Krebs	20	9	-14	0	-3	-13	-13
Alzheimer	18	12	-12	-2	0	-11	-11
Herzkrankheiten	12	4	-1	-8	-8	0	-8

Der höchste niedrigste Wert mit -8 Mrd. Euro wird im Fall der Erforschung von Herzkrankheiten erreicht. Der Vorstand wird sich für die Erforschung von Herzkrankheiten entscheiden.

- c) Welche Form der Dominanz liegt bei den nachstehenden Alternativen A_1 bis A_3 und den gegebenen Ausprägungen in den Zuständen (Z) vor (starke absolute Dominanz, schwache absolute Dominanz, starke Zustandsdominanz, schwache Zustandsdominanz)? Begründen Sie Ihre Antwort kurz. (2 Punkte)

	Z_1	Z_2	Z_3
A_1	10	20	9
A_2	12	20	11
A_3	8	18	10

LÖSUNG

- Es besteht schwache Zustandsdominanz von A_2 gegenüber A_1 . Das bedeutet, dass die Ausprägung von A_2 für jeden Zustand separat betrachtet, gleich hoch ist oder höher ist als jeweils die Ausprägung von A_1 .
- Es besteht starke Zustandsdominanz von A_2 gegenüber A_3 . Das bedeutet, dass die Ausprägung von A_2 für jeden Zustand separat betrachtet, gleich hoch ist oder höher ist als jeweils die Ausprägung von A_3 .
- Es besteht weder starke noch schwache absolute Dominanz.

Uhrzeit Ende Klausurbearbeitung

**Aufgabe 1** Grundlagen der Finanzmathematik

(14 Punkte)

- a) Ken Tucky nimmt ein Annuitätendarlehen mit jährlich nachschüssigen Zins- und Tilgungszahlungen zu folgenden Konditionen auf: Erfüllungsbetrag = 18 000 EUR, Laufzeit = 18 Jahre und Zinssatz = 4%. Berechnen Sie den Tilgungsanteil in $t = 1$ unter Offenlegung Ihres Rechenweges! (3 Punkte)

LÖSUNG

$$\text{Annuität} = 18\,000 \times \underbrace{\frac{0,04 \times 1,04^{18}}{1,04^{18} - 1}}_{0,0790} = 18\,000 \times 0,0790 = 1\,422 \text{ EUR.}$$

$$\text{Tilgungsanteil in } t = 1 : 1\,422 - 0,04 \times 18\,000 = 702 \text{ EUR.}$$

- b) Ausgehend von a): Berechnen Sie den Tilgungsanteil in $t = 15$! (2 Punkte)

LÖSUNG

$$\text{Tilgungsanteil in } t = 15 : 702 \times 1,04^{14} = 1\,215,64 \text{ EUR}$$


- c) Im Fall einer nachschüssigen Rente sind gegeben: $r = 2\,700$ EUR, $i = 8\%$, $w = 0$ und $n = 9$ Jahre. Berechnen Sie K_0 ! (2 Punkte)

LÖSUNG

$$K_0 = 2\,700 \times \underbrace{\frac{1,08^9 - 1}{0,08 \times 1,08^9}}_{6,2469} = 16\,866,63 \text{ EUR}$$

- d) Im Fall einer vorschüssigen Rente sind gegeben: $K_n = 19\,000$, $i = 9\%$, $w = 0$ und $r = 2\,800$ EUR. Berechnen Sie n unter Offenlegung Ihres Rechenweges! (3 Punkte)

LÖSUNG

Die Formel zur Berechnung der Laufzeit steht in der  Formelsammlung. Hergeleitet erhält man

$$K_n = r \times \frac{q^n - 1}{i \times q^{-1}} \quad \rightarrow \quad q^n - 1 = \frac{i \times K_n \times q^{-1}}{r}$$

$$q^n = \frac{i \times K_n}{r \times q} + 1 \quad \rightarrow \quad n \times \ln q = \ln \left(\frac{i \times K_n}{r \times q} + 1 \right) \quad \rightarrow \quad n = \frac{\ln \left(\frac{i \times K_n}{r \times q} + 1 \right)}{\ln q}$$

$$n = \frac{\ln \left(\frac{0,09 \times 19\,000}{2\,800 \times 1,09} + 1 \right)}{\ln 1,09} = 5,16 \text{ Jahre}$$

- e) Anna Log veräußert in $t=0$ ihr Unternehmen. Mit dem Käufer vereinbart sie, dass der Kaufpreis in 20 gleichen Raten zu jeweils 30 TEUR am Ende jeder Periode (eine Periode = ein Jahr) (nachtschüssig), beginnend mit $t=1$, zu zahlen ist. Zum Zeitpunkt des Verkaufs hat die Bilanz ihres als Einzelunternehmung geführten Betriebs folgendes Aussehen (Werte in TEUR):

Aktiva	Bilanz Anna Log e. Kffr.	Passiva	
Grundstücke	100	Eigenkapital	120
Technische Anlagen	80	Fremdkapital	100
Beteiligungen	20		
Rohstoffe	5		
Fertige Erzeugnisse	10		
Bank	5		
Summe	220	Summe	220

Der Zinssatz beträgt 5%. Berechnen Sie den Veräußerungsgewinn von Anna Log!
Legen Sie Ihren Rechenweg offen! (4 Punkte)

LÖSUNG

Der Veräußerungsgewinn ergibt sich aus dem Barwert der Raten abzüglich Buchwert des Eigenkapitals. Der Barwert der Raten beträgt

$$K_0 = 30 \times \underbrace{\frac{1,05^{20} - 1}{0,05 \times 1,05^{20}}}_{12,4622} = 373,87 \text{ TEUR.}$$

Der Veräußerungsgewinn ergibt demnach

$$\text{Gewinn} = K_0 - \text{Buchwert des Eigenkapitals} = 373,87 - 120 = 253,87 \text{ TEUR.}$$



Aufgabe 2 Grundlagen der Investitionsrechnung

(5 Punkte)

- a) Erläutern Sie, was man unter einem Entscheidungsträger bzw. einer Entscheidungsträgerin versteht! (2 Punkte)

LÖSUNG

Ein Entscheidungsträger bzw. eine Entscheidungsträgerin ist eine natürliche Person (Individuum) oder ein Personenkreis aus natürlichen Personen, der bzw. die Entscheidungen trifft.

- b) Bei welchen der nachstehend genannten Begriffen handelt es sich um Entscheidungsträger? Kreuzen Sie jeweils an. Eine Begründung ist nicht verlangt. Sie erhalten für jedes richtig gesetzte Kreuz einen halben Punkt. Für jedes falsch gesetzte Kreuz wird Ihnen ein halber Punkt abgezogen. (3 Punkte)

1. AB-GmbH
2. Vorständin der YZ-AG, Frau Dr. Siestewohl
3. CD-OHG
4. die Stadt Bayreuth
5. Aufsichtsrätin Prof. Dr. Anna Bell
6. die Gesellschafterversammlung der EF-KG



Aufgabe 3 *Statische Investitionsrechnung*

(9 Punkte)

Eine Bauherrin muss darüber entscheiden, mit welchem Energieträger sie ihr Einfamilienhaus heizen soll. Es geht also nicht um die Entscheidung ob eine Heizung eingebaut werden soll, sondern um die Frage, welche Art von Heizung eingebaut wird. Zur Debatte stehen eine Gasheizung und eine Erdwärmepumpe. Der Einbau der Gasheizung kostet in der Anschaffung samt Anschluss 8 000 EUR. Die Erdwärmepumpe kostet in der Anschaffung 24 800 EUR. Die Bauherrin schätzt, dass sie jährlich 8 000 kW/h (Kilowattstunde) an Energie benötigt. Die Kilowattstunde Gas kostet 0,45 EUR. Die Erdwärmepumpe wird mit Strom betrieben. Die Kilowattstunde Strom für den Betrieb der Erdwärmepumpe kostet 0,15 EUR. Es stehen ausreichend Eigenmittel zur Finanzierung beider Heizungstypen zur Verfügung.

Auf Nachfrage antwortet ihr Klempnermeister G. Fühl, dass sich die Erdwärmepumpe in vier Jahren amortisiert.

- a) Erläutern Sie kurz in eigenen Worten, was der Klempnermeister mit seiner Aussage meint! (4 Punkte)

LÖSUNG

Die Aussage zielt auf die im Vergleich zur Gasheizung höheren Anschaffungskosten der Wärmepumpe ab. Er meint, dass durch die künftig niedrigeren Zahlungen pro Kilowattstunde Strom die höheren Anschaffungsauszahlungen in vier Jahren kompensiert werden.

- b) Begründen Sie durch geeignete Berechnungen ohne die Annahme weiterer Parameter, ob die Aussage des Klempnermeisters korrekt ist! (5 Punkte)

LÖSUNG

Zur Überprüfung der Aussage muss berechnet werden, ob die Kosteneinsparungen in den ersten vier Jahren die höheren Anschaffungsauszahlungen überkompensieren. Da gemäß Aufgabenstellung keine weitere Parameter angenommen werden sollen, bietet sich die statische Amortisationsrechnung zur Überprüfung der Aussage an. Die Differenz der Anschaffungsauszahlungen beträgt $24\,800 - 8\,000 = 16\,800$ EUR. Die Wärmepumpe kostet also in der Anschaffung $16\,800$ EUR mehr als die Gasheizung. Der jährliche Vorteil der Wärmepumpe gegenüber der Gasheizung beträgt

$$\text{jährlicher Vorteil} = (0,45 - 0,15) \times 8\,000 = 2\,400 \text{ EUR.}$$

Demnach haben sich die höheren Anschaffungskosten nach $\frac{16\,800}{2\,400} = 7$ Jahren amortisiert. Die Aussage des Klempnermeisters ist falsch.

Aufgabe 4 *Dynamische Investitionsrechnung*

(16 Punkte)

Der Vorstand der X-AG entscheidet in $t=0$ über eine Investition mit einer eigenfinanzierten Anschaffungsauszahlung von 90 Mio. Euro, die über drei Jahre linear abgeschrieben wird. Die Gewinne (G) je Periode (t) aus der Plan-GuV betragen mit Sicherheit (in Mio. Euro):

t	1	2	3
G_t	23	6	0

In $t=1$ betragen die Umsatzerlöse auf Ziel 3 Mio. Euro. Die korrespondierenden Zahlungen gehen in $t=3$ ein. Außer den Abschreibungen und den Umsatzerlösen auf Ziel sind alle Positionen der GuV zahlungsgleich. Der Zinssatz beträgt 10%. Steuern werden vernachlässigt.

- a) Nennen Sie vier wesentliche Annahmen der Kapitalwertmethode und erläutern Sie diese kurz! (4 Punkte)

LÖSUNG

- Unterstellung eines vollkommenen Kapitalmarkts*
Das bedeutet, dass Soll- und Habenzinssatz identisch sind. Der verwendete Einheitszinssatz wird auch als Kalkulationszinsfuß bezeichnet.
- Der Kapitalmarkt ist unbeschränkt*
Es existiert kein Finanzierungslimit. Es können in unbeschränkter Höhe Kredite aufgenommen werden.
- Vernachlässigung von Konsumpräferenzen*
Aus den Annahmen 1. und 2. ergibt sich, dass Konsumpräferenzen keine Auswirkung auf die Ausprägung des Entscheidungskriteriums haben. Sie können deshalb vernachlässigt werden.
- Das Startvermögen wird vernachlässigt*
Aufgrund des Einheitszinses hat die Art der Finanzierung (Eigen- oder Fremdfinanzierung) keinen Einfluss auf den Kapitalwert.
- Sicherheit*
Es wird unterstellt, dass alle verwendeten Parameter (Zahlungen, Zinsen) bekannt sind und mit Sicherheit eintreten bzw. realisiert werden.
- Eine Zahlung pro Periode*
Es wird unterstellt, dass alle Zahlungen einer Periode zu einem bestimmten Zeitpunkt, in der Regel nachschüssig, d. h. am Ende jeder Periode, anfallen.
- Flache Zinskurve*
Meist wird ein konstanter Zinssatz bis zum Planungshorizont unterstellt.
- Anders als beim Totalmodell gehen bei der Kapitalwertmethode nur direkt mit der Investitionsentscheidung zusammenhängende Zahlungen in die Betrachtung ein.*

- b) Berechnen Sie den Kapitalwert und legen Sie Ihren Rechenweg offen! (4 Punkte)

LÖSUNG

Ausgehend von den Gewinnen müssen die Zahlungen berechnet werden. Die Abschreibungen müssen hinzuaddiert werden. Die Umsatzerlöse auf Ziel in $t = 1$ erhöhen den Gewinn, sind aber nicht zahlungswirksam und müssen deshalb abgezogen werden. Der Zahlungseingang in $t = 3$ ist zahlungs-, aber nicht erfolgswirksam. Es müssen deshalb 3 Mio. Euro addiert werden.

t	0	1	2	3
G_t		(23)	(6)	(0)
AfA_t		(-30)	(-30)	(-30)
$Ford_t$		(-3)		(3)
Z_t	-90	50	36	33

Der Kapitalwert beträgt

$$C_0 = -90 + \frac{50}{1,1} + \frac{36}{1,1^2} + \frac{33}{1,1^3} = 10.$$

- c) Erläutern und begründen Sie, wie sich der unter b) berechnete Wert im Fall der Fremdfinanzierung bei Aufnahme eines i) Tilgungsdarlehens bzw. ii) endfälligen Darlehens zu einem Zinssatz von jeweils 10% verändert! Berechnungen sind nicht erforderlich. (3 Punkte)

LÖSUNG

Gemäß Aufgabenstellung war nur eine Erläuterung, keine Berechnung, gefordert. Da beim Kapitalwert ein vollkommener Kapitalmarkt unterstellt wird (siehe die Annahmen unter a)), hat die Art der Finanzierung keinen Einfluss auf den Kapitalwert. Ebenfalls spielt die Tilgungsstruktur keine Rolle. Weder ein Tilgungsdarlehen noch ein Fälligkeitsdarlehen zum Kalkulationszins von 10% haben deshalb einen Einfluss auf den Kapitalwert. Der Kapitalwert würde unverändert 10 Mio. Euro betragen.

- d) Dem Vorstand bietet sich eine weitere eigenfinanzierte Investition mit folgenden Zahlungen (Z) in Mio. Euro und linearer Abschreibung über drei Jahre:

t	0	1	2	3
Z_t	?	50	50	50

Es wird ein einfaches Gewinnsteuersystem mit einem Steuersatz von 50% unterstellt. Der Zinssatz vor Steuern beträgt 10%. Berechnen Sie die maximale Anschaffungsauszahlung, die der Vorstand zu zahlen bereit ist! Legen Sie Ihren Rechenweg offen! (5 Punkte)

LÖSUNG

Die Aufgabe entspricht Aufgabenteil b von Aufgabe 2 der Klausur vom WS 2016/17. Der Kalkulationszinsfuß nach Steuern beträgt $i_s = i \times (1 - s) = 0,1 \times (1 - 0,5) = 0,05$.

$$0 = -A_0 + \sum_{t=1}^3 \frac{Z - s \times \left(Z - \frac{A_0}{3}\right)}{(1 + i_s)^t}$$

$$0 = -A_0 + \sum_{t=1}^3 \frac{50 - 0,5 \times \left(50 - \frac{A_0}{3}\right)}{1,05^t}$$

$$A_0 = (50 - 0,5 \times 50) \times \frac{1,05^3 - 1}{1,05^3 \times 0,05} + 0,5 \times \frac{A_0}{3} \times \frac{1,05^3 - 1}{1,05^3 \times 0,05}$$

$$A_0 \times \left(1 - \frac{0,5}{3} \times \underbrace{\frac{1,05^3 - 1}{1,05^3 \times 0,05}}_{2,7232}\right) = 25 \times \underbrace{\frac{1,05^3 - 1}{1,05^3 \times 0,05}}_{2,7232}$$

$$A_0 = \frac{25 \times 2,7232}{\left(1 - \frac{0,5}{3} \times 2,7232\right)} = 124,66.$$



Aufgabe 5 *Investitionsrechnung bei Kapitalgesellschaften* (16 Punkte)

Miss Take muss im Rahmen einer neu zu gründenden GmbH über eine Investition mit folgender Zahlungsreihe entscheiden:

t	0	1	2	3
Z _t	-120	43	50	66

Miss Take stattet die neue GmbH mit Stammkapital in Höhe der Anschaffungsauszahlung der Investition aus. Das Stammkapital wird von Miss Take mit eigenen Mitteln finanziert. Der Zinssatz beträgt 10%. Die Investition wird linear über drei Jahre abgeschrieben. Gehen Sie davon aus, dass die GmbH in t=3 liquidiert wird und bis zur Liquidation keine Kapitalherabsetzungen durchgeführt werden.

- a) Berechnen Sie den Kapitalwert der Investition im Fall der Vollausschüttung und legen Sie Ihren Rechenweg offen indem Sie nachstehenden Finanzplan ausfüllen! Sie müssen dabei in jeder Zelle, die nicht grau hinterlegt, nicht beschriftet oder keine Zahlen enthält, einen Eintrag in Form einer Zahl machen. (5 Punkte)

t	0	1	2	3
Zahlungen	-120	43	50	66
Abschreibungen		(-40)	(-40)	(-40)
Bankvermögen		[40]	[80]	[120]
Zinsen		0	4	8
Gewinn		(3)	(14)	(34)
Gewinnrücklagen	[0]	[0]	[0]	[0]
Dividende		3	14	34

LÖSUNG

Die Abschreibungen betragen $\frac{A_0}{n} = \frac{120}{3} = 40$. Der Gewinn ergibt sich aus den Zahlungen abzüglich Abschreibungen zuzüglich Zinsen. Die Dividende entspricht dem Gewinn. Das Bankvermögen der Periode entspricht dem Bankvermögen der Vorperiode zzgl. Zahlungen und Zinsen der Periode, abzüglich Dividende. Da Beteiligungsfinanzierung in Verbindung mit Vollausschüttung unterstellt wird betragen die Gewinnrücklagen in jeder Periode null. Der Kapitalwert beträgt

$$C_0 = -120 + \frac{3}{1,1} + \frac{14}{1,1^2} + \frac{34 + 120}{1,1^3} = 10.$$

Alternativ könnte man im Finanzplan auch die Kapitalmarktanlage nach Liquidation ausweisen. Diese beträgt dann null.

- b) Berechnen Sie jetzt den Kapitalwert bei Vollausschüttung im Fall, dass die GmbH bereits besteht und die Investition mit Gewinnrücklagen finanziert wird! Sie müssen dabei in jeder Zelle, die nicht grau hinterlegt, nicht beschriftet oder keine Zahlen enthält, einen Eintrag in Form einer Zahl machen. (5 Punkte)

<i>t</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Zahlungen	-120	43	50	66
Abschreibungen		(-40)	(-40)	(-40)
Bankvermögen		[0]	[0]	[0]
Zinsen		0	0	0
Gewinn		(3)	(10)	(26)
Gewinnrücklagen	120	[80]	[40]	[0]
Dividende		43	50	66

LÖSUNG

Der Kapitalwert beträgt

$$C_0 = -120 + \frac{43}{1,1} + \frac{50}{1,1^2} + \frac{66}{1,1^3} = 10.$$

- c) Berechnen Sie jetzt den Kapitalwert bei gegebenen Ausschüttungen (Dividendenzahlungen) im Fall, dass die GmbH bereits besteht und die Investition mit Gewinnrücklagen finanziert wird! Sie müssen dabei in jeder Zelle, die nicht grau hinterlegt, nicht beschriftet oder keine Zahlen enthält, einen Eintrag in Form einer Zahl machen. (6 Punkte)

<i>t</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Zahlungen	-120	43	50	66
Abschreibungen		(-40)	(-40)	(-40)
Bankvermögen		[20]	[40]	[60]
Zinsen		0	2	4
Gewinn		(3)	(12)	(30)
Gewinnrücklagen	[120]	[100]	[80]	[60]
Dividende		23	32	50

LÖSUNG

Der Kapitalwert beträgt

$$C_0 = -120 + \frac{23}{1,1} + \frac{32}{1,1^2} + \frac{50 + 60}{1,1^3} = 10.$$



**Aufgabe 1** Grundlagen der Finanzmathematik

(15 Punkte)

- a) Peter Silie nimmt ein Annuitätendarlehen mit jährlich vorschüssigen Zins- und Tilgungszahlungen zu folgenden Konditionen auf: Erfüllungsbetrag = 7 000 EUR, Laufzeit = 5 Jahre und Zinssatz = 8%. Berechnen Sie den Tilgungsanteil in $t = 1$ unter Offenlegung Ihres Rechenweges! (3 Punkte)

LÖSUNG

$$\text{Annuität} = 7\,000 \times \underbrace{\frac{0,08 \times 1,08^4}{1,08^5 - 1}}_{0,2319} = 7\,000 \times 0,2319 = 1\,623,30 \text{ EUR.}$$

$$\text{Tilgungsanteil in } t = 1 : 1\,623,30 - 0,08 \times 7\,000 = 1\,063,30 \text{ EUR.}$$

- b) Ausgehend von a): Berechnen Sie den Zinsanteil in $t = 4$?

(3 Punkte)

LÖSUNG

$$TIL_4 = 1\,063,30 \times 1,08^3 = 1\,339,45 \text{ EUR}$$

Damit ergibt der Zinsanteil

$$ZIA_4 = ANN - TIL_4 = 1\,623,30 - 1\,339,45 = 283,85 \text{ EUR.}$$

- c) Im Fall einer nachschüssigen Rente sind gegeben: $K_0 = 6\,000$, $i = 8\%$, $w = 4\%$ und $r = 2\,900$ EUR. Berechnen Sie n unter Offenlegung Ihres Rechenweges! (4 Punkte)

LÖSUNG

$$K_0 = \frac{q^n - g^n}{q^n \times (q - g)} \times r$$

$$q^n - g^n = \frac{q^n \times (q - g) \times K_0}{r}$$

$$-g^n = q^n \times \left(\frac{(q - g) \times K_0}{r} - 1 \right) \quad \left| \times -1 \right.$$

$$g^n = q^n \times \left(1 - \frac{(q - g) \times K_0}{r} \right)$$

$$n \times \ln g = n \times \ln q + \ln \left(1 - \frac{(q - g) \times K_0}{r} \right)$$

$$n \times (\ln q - \ln g) = -\ln \left(1 - \frac{(q - g) \times K_0}{r} \right)$$

$$n = \frac{-\ln \left(1 - \frac{(q - g) \times K_0}{r} \right)}{\ln q - \ln g}$$

$$= \frac{-\ln \left(1 - \frac{(1,08 - 1,04) \times 6\,000}{2\,900} \right)}{\ln 1,08 - \ln 1,04} = 2,29 \text{ Jahre}$$

- d) Interpretieren Sie Ihr Ergebnis aus c) indem Sie die Zahlungen in den einzelnen Zeitpunkten angeben! (5 Punkte)

LÖSUNG

Es handelt sich um nachschüssige, wachsende Rentenzahlungen über einen Zeitraum von drei Jahren, wobei im letzten Jahr eine Zahlung (Abschlusszahlung) erfolgt, die niedriger ist, als die konstanten Rentenzahlungen in den Zeitpunkten $t = 1$ und $t = 2$.

Die Zahlungszeitpunkte sind $t = 1$, $t = 2$ und $t = 3$. Der Zeitabstand zwischen zwei Zeitpunkten beträgt jeweils ein Jahr. Die Zahlung in $t = 1$ beträgt 2 900 EUR. Die Zahlung in $t = 2$ beträgt $2\,900 \times 1,08 = 3\,016$ EUR.

Der Barwert der Zahlungen aus $t = 1$ und $t = 2$ bezogen auf $t = 0$ beträgt

$$K_0^{1,2} = \frac{2\,900}{1,08} + \frac{3\,016}{1,08^2} = 5\,270,92.$$

Die Zahlung in $t = 3$ beträgt demnach

$$Z_3 = (6\,000 - 5\,270,92) \times 1,08^3 = 918,43 \text{ EUR.}$$

Probe:

$$K_0 = \frac{2\,900}{1,08} + \frac{3\,016}{1,08^2} + \frac{918,43}{1,08^3} = 6\,000 \text{ EUR.}$$



Aufgabe 2 Grundlagen der Investitionsrechnung

(15 Punkte)

Die »Heilsam Klinik GmbH« gehört zu einem namhaften Konzernverbund. Mit der Geschäftsführung ist Klaus Uhr (U) beauftragt. U muss über die Durchführung der folgenden, mit Eigenmitteln finanzierten, Investition mit einer Anschaffungsauszahlung von 100 und jährlich nachschüssigen zahlungswirksamen Umsatzerlösen entscheiden:

t	0	1	2
Z_t	-100	45	71

- a) Begründen Sie, ob U die Investition durchführt, wenn er nur dann bezahlt wird, wenn der Gewinn, der sich insgesamt aus der Investition ergibt, positiv ist! Berechnen Sie dazu den Gewinn in jeder Periode und insgesamt, wenn die Anschaffungsauszahlung linear über zwei Perioden abgeschrieben wird! (3 Punkte)

LÖSUNG

Die Gewinne betragen:

t	0	1	2
Z_t	-100	45	71
AfA_t		(-50)	(-50)
G_t	(0)	(-5)	(21)

Die Summe der Gewinne beträgt

$$\sum G_t = 0 - 5 + 21 = 16.$$

Da die Summe der Gewinne positiv ist, wird U die Investition durchführen!

- b) Berechnen Sie die Summe der Zahlungen von $t=0$ bis $t=2$, vergleichen Sie dann Ihr Ergebnis mit dem Ergebnis aus a)! Erläutern und begründen Sie Ihre Beobachtung! (4 Punkte)

LÖSUNG

Die Summe der Zahlungen beträgt

$$\sum Z_t = -100 + 45 + 71 = 16$$

und entspricht der Summe der Gewinne. Da der buchhalterische Gewinn periodisierte Zahlungen darstellt und alle Zahlungen im Modellbeispiel erfolgswirksam werden, müssen sich die Summe der Gewinne und die Summe der Zahlungsüberschüsse entsprechen.

- c) Begründen Sie, ob U die Investition durchführt, wenn er nur im Fall eines positiven Kapitalwerts bei einem Kalkulationszinsfuß von 10% bezahlt wird! Interpretieren Sie den berechneten Kapitalwert so präzise wie möglich! Geben Sie dazu mindestens zwei Interpretationsansätze an! (3 Punkte)

LÖSUNG

Der Kapitalwert beträgt

$$C_0 = -100 + \frac{45}{1,1} + \frac{71}{1,1^2} = -0,41.$$

Der Kapitalwert ist negativ, was bedeutet, dass die Durchführung der Investition im Vergleich zur festverzinslichen Unterlassungsalternative nachteilhaft ist.

1. Interpretationsansatz: Würde U die Investition durchführen, könnten die Eigentümer in $t = 0$ insgesamt 0,41 Geldeinheiten weniger konsumieren im Vergleich zur Investition in eine mit 10% festverzinsliche Alternativenanlage.
2. Interpretationsansatz: Bei Durchführung der Investition könnten die Eigentümer in $t = 0$ maximal einen Kredit i. H. v. $(100 - 0,41 =) 99,59$ Geldeinheiten aufnehmen, um ihre Konsumbedürfnisse zu befriedigen. Im Fall der Unterlassungsalternative würden ihnen 100 Geldeinheiten zur Verfügung stehen.

- d) Begründen Sie, ob U die Investition durchführt, wenn er nur bei positivem Kapitalwert nach Steuern bezahlt wird! Berechnen Sie dazu den Kapitalwert nach Steuern im Fall eines einfachen Gewinnsteuersystems, bei einem Zinssatz vor Steuern von 10%, einem Steuersatz von 50%, linearer Abschreibung und interpretieren Sie das Ergebnis! (5 Punkte)

LÖSUNG

t	0	1	2
Z_t	-100	45	71
AfA_t		(-50)	(-50)
G_t		(-5)	(21)
S_t		+2,5	-10,5
$Z_{s,t}$	-100	47,5	60,5

Der Kapitalwert nach Steuern beträgt

$$C_0 = -100 + \frac{47,5}{1,05} + \frac{60,5}{1,05^2} = 0,11.$$

Da der Kapitalwert nach Steuern positiv ist, sollte U die Investition durchführen. Es tritt das Steuerparadoxon auf. Der Kapitalwert nach Steuern ist größer als der Kapitalwert vor Steuern bzw. vor Steuern ist die Durchführung nachteilhaft, nach Steuern vorteilhaft.



Aufgabe 3 Entscheidungsbaumverfahren

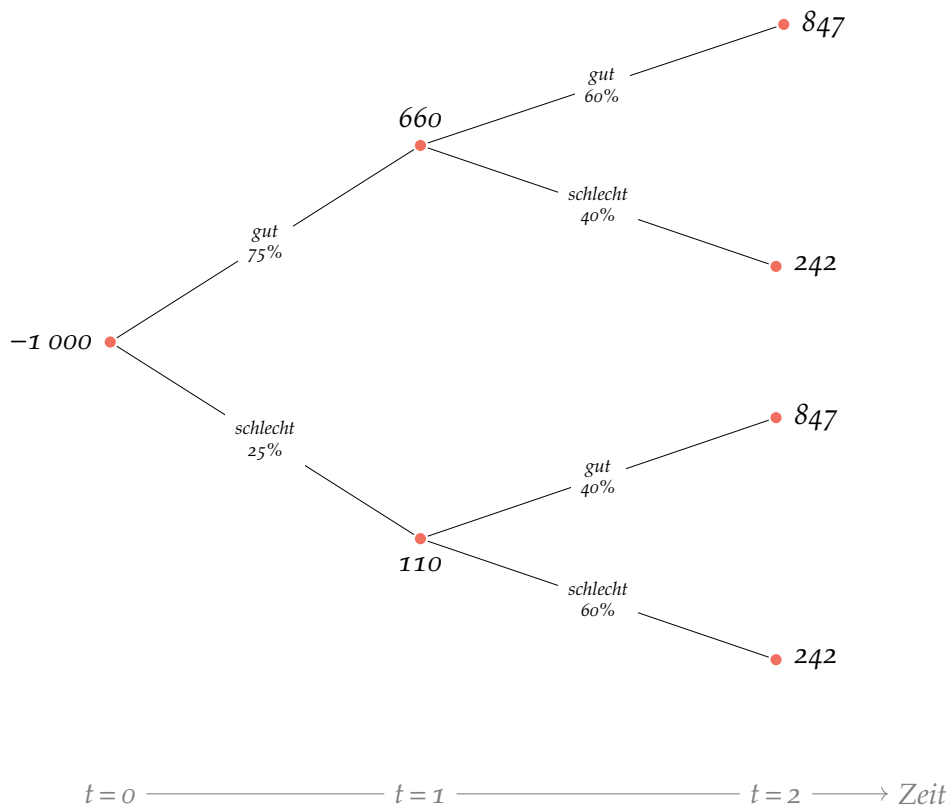
(15 Punkte)

Die Investorin Ima Vollson (V) entscheidet in $t=0$ über den Kauf eines Unternehmens für 1 000 TEUR. In $t=1$ betragen die Einzahlungen bei guter Marktlage, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 75% eintritt, 660 TEUR. Bei schlechter Marktlage betragen die Einzahlungen 110 TEUR. Die Marktlage ändert sich in $t=2$ mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit. Das bedeutet, im Fall einer guten Marktlage in $t=1$ ist die Marktlage in $t=2$ zu 60% gut und zu 40% schlecht. Im Fall einer schlechten Marktlage in $t=1$ ist die Marktlage in $t=2$ zu 60% schlecht und zu 40% gut.

Bei guter Marktlage in $t=2$ betragen in $t=2$ die Einzahlungen 847 TEUR, bei schlechter Marktlage 242 TEUR.

- a) Erstellen Sie einen »Baum« mit den Entwicklungspfaden, den Umweltzuständen, den zugehörigen Zahlungen und Eintrittswahrscheinlichkeiten. (5 Punkte)

LÖSUNG



- b) Berechnen Sie die Kapitalwerte aller möglichen Kombinationen von Umweltzuständen bei einem Kalkulationszinsfuß von 10%. Es müssen vier Kapitalwerte berechnet werden. (4 Punkte)

LÖSUNG

1. *gut-gut*

$$C_0 = -1\,000 + \frac{660}{1,1} + \frac{847}{1,1^2} = 300$$

2. *gut-schlecht*

$$C_0 = -1\,000 + \frac{660}{1,1} + \frac{242}{1,1^2} = -200$$

3. *schlecht-gut*

$$C_0 = -1\,000 + \frac{110}{1,1} + \frac{847}{1,1^2} = -200$$

4. *schlecht-schlecht*

$$C_0 = -1\,000 + \frac{110}{1,1} + \frac{242}{1,1^2} = -700$$

- c) Führt V die Investition durch wenn sie risikoneutral ist? Berechnen Sie dazu den erwarteten Kapitalwert! (6 Punkte)

LÖSUNG

Da die Investorin gem. Aufgabenstellung risikoneutral ist, entscheidet sie nach dem Erwartungswert des Kapitalwerts. Der erwartete Kapitalwert beträgt

$$\begin{aligned}
 EW(C_0) &= 0,75 \times 0,6 \times 300 && \rightarrow && 135 \\
 &+ 0,75 \times 0,4 \times (-200) && \rightarrow && -60 \\
 &+ 0,25 \times 0,4 \times (-200) && \rightarrow && -20 \\
 &+ 0,25 \times 0,6 \times (-700) && \rightarrow && -105 \\
 &= -50.
 \end{aligned}$$

Da der Kapitalwert negativ ist, wird V die Investition nicht durchführen, d. h. das Unternehmen nicht kaufen.

- Alternativer Lösungsweg

Man berechnet zunächst den Erwartungswert der Zahlungen in den einzelnen Zeitpunkten. Man erhält

$$\begin{aligned}
 EW(Z_1) &= 0,75 \times 660 + 0,25 \times 110 = 522,50 \\
 EW(Z_2) &= 0,75 \times 0,6 \times 847 + 0,75 \times 0,4 \times 242 \\
 &\quad + 0,25 \times 0,4 \times 847 + 0,25 \times 0,6 \times 242 \\
 &= 574,75.
 \end{aligned}$$

Jetzt berechnet man den Kapitalwert auf Basis der erwarteten Zahlungen. Man erhält

$$C_0 = -1\,000 + \frac{522,50}{1,1} + \frac{574,75}{1,1^2} = -50.$$



Aufgabe 4 Entscheidungskriterien der Investitionsrechnung (15 Punkte)

Einer Investorin stehen zwei sich gegenseitig ausschließende Realinvestitionen X und Y sowie eine Kapitalmarktanlage (KMA) als Handlungsalternativen zur Verfügung. Die Höhe der Anschaffungsauszahlung für X und Y sind identisch und werden mit Eigenkapital finanziert. Steuern werden vernachlässigt. Es gilt:

- A : Amortisationsdauer in Jahren bei dynamischer Amortisationsrechnung
- C_0 : Kapitalwert der Investition vor Steuern
- i : positiver Kapitalmarktzins
- EW : Ertragswert der Zahlungsüberschüsse
- r : Interner Zinsfuß
- r_B : Baldwin Verzinsung (Baldwin Rendite)
- G : Durchschnittlicher Gewinn bei der Gewinnvergleichsrechnung
- K : Durchschnittliche Kosten bei der Kostenvergleichsrechnung
- SUM : Nicht diskontierte Summe der Zahlungsüberschüsse
- ANN : Annuität der Zahlungen
- V : Endvermögen
- END : Endwert

Wenn die Investorin an der Kapitalwertmaximierung interessiert ist, welche Investition wird sie in einer Welt ohne Steuern ausführen (X , Y oder KMA; das »?« steht für nicht genügend Informationen für eine Entscheidung)? Kreuzen Sie die entsprechende Alternative an. Eine Begründung ist nicht verlangt! Sie erhalten für jede korrekte Antwort einen Punkt. Maluspunkte (Punktabzug bei falscher Antwort) werden nicht vergeben.

Die Superskripte repräsentieren die jeweilige Realinvestition!

#	Situation	X	Y	KMA	?
1.	$V^X > V^Y$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	$A^X < A^Y$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	$C_0^X < C_0^Y$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	$SUM^Y > SUM^X > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	$K^X > K^Y$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	$C_0^X > 0 > SUM^Y$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.	$EW^X > EW^Y > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8.	$G^X > G^Y$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



#	Situation	X	Y	KMA	?
9.	$r^X > r^Y > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10.	$ANN^X > ANN^Y > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11.	$END^X > END^Y$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12.	$C_0^X > K^Y > 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13.	$C_0^X > EW^Y > 0$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	$r_B^Y > i > r_B^X$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	$C_0^X < C_0^Y < 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LÖSUNG

Begründungen (nicht verlangt)

- Keine Entscheidung möglich, da das Endvermögen der Unterlassungsalternative (KMA) nicht bekannt ist.
- Keine Entscheidung möglich, da auf Basis der Amortisationsdauer nicht auf den Kapitalwert einer Investition geschlossen werden kann.
- Keine Entscheidung möglich, da die Information fehlt, ob die Kapitalwerte positiv sind.
- Keine Entscheidung möglich, da es sich um nichtdiskontierte Zahlungen handelt.
- Keine Entscheidung möglich, da auf Basis der Kostenvergleichsrechnung nicht auf den Kapitalwert geschlossen werden kann.
- Keine Entscheidung möglich, da der Kapitalwert von Y unbekannt ist. Die Summe von Y kann zwar negativ, aber trotzdem der Kapitalwert von Y größer als derjenige von X sein. Beispiel ($i = 10\%$)

t	0	1	2	3
X	-100	0	0	135
Y	-100	250	0	-151

Die Summe der nicht diskontierten Zahlungsüberschüsse von Alternative Y beträgt

$$SUM^Y = -100 + 250 - 151 = -1$$

Der Kapitalwert der Investitionen beträgt

$$C_0^X = -100 + \frac{135}{1,1^3} = 1,43$$

$$C_0^Y = -100 + \frac{250}{1,1} - \frac{151}{1,1^3} = 13,82$$

7. Keine Entscheidung möglich, da die Höhe der Anschaffungszahlung nicht bekannt ist. Nach Abzug der Anschaffungsauszahlung kann der Kapitalwert auch negativ sein.
8. Keine Entscheidung möglich, da auf Basis der Gewinnvergleichsrechnung nicht auf den Kapitalwert geschlossen werden kann.
9. Keine Entscheidung möglich, da die Höhe des Kapitalmarktzinses unbekannt ist.
10. Keine Entscheidung möglich, da die Annuität der Unterlassungsalternative unbekannt ist.
11. Keine Entscheidung möglich, da nicht bekannt ist, ob die Endwerte größer oder kleiner null sind.
12. Keine Entscheidung möglich, da der Kapitalwert von Y unbekannt ist.
13. Da der Kapitalwert von X größer als der Ertragswert von Y ist und beide Werte positiv sind, ist X vorzuziehen.
14. Da die Baldwinrendite von Y größer null ist und auch größer als von X, ist Y vorzuziehen.
15. Da die Kapitalwerte negativ sind, ist die Unterlassungsalternative vorzuziehen.



**Aufgabe 1** Ertragsteuern in der Investitionsrechnung (12 Punkte)

Anna Log (A) möchte ein unbebautes Grundstück kaufen. Dazu stehen ihr ausreichend Eigenmittel zur Verfügung. Die Miet- und Pachteinnahmen betragen monatlich 42 EUR. Gehen Sie aus Vereinfachungsgründen davon aus, dass die Miet- und Pachterträge der A jährlich nachschüssig zufließen. In $t = 20$ veräußert A das Grundstück für 750 EUR. Der Kalkulationszinsfuß vor Steuern beträgt 8 %.

- a) Berechnen Sie den Kaufpreis, den A in einer Welt **ohne** Steuern maximal zu zahlen bereit wäre. (3 Punkte)

LÖSUNG

Der maximale Kaufpreis entspricht dem Barwert der Mietzahlungen zuzüglich dem Barwert des Veräußerungspreises in $t = 20$ (Ertragswert) und beträgt:

$$\begin{aligned} EW_0 &= 504 \times \frac{1,08^{20} - 1}{1,08^{20} \times 0,08} + \frac{750}{1,08^{20}} \\ &= 504 \times 9,8181 + \frac{750}{1,08^{20}} = 5\,109,23. \end{aligned}$$

(EW_0 bei nicht korrekt gerundetem RBF: 5 109,26 bzw. 5 109,257449; wenn mit Jahresmiete von 42 EUR anstatt Monatsmiete gerechnet wurde, dann $EW_0 = 573,27$ bzw. bei nicht/falsch gerundetem RBF 573,27 bzw. 573,2733467).

- b) Angenommen, der Steuersatz beträgt 45 % und der Veräußerungsgewinn ist nicht steuerpflichtig: Berechnen Sie den Kaufpreis, den A in einer Welt **mit** Steuern maximal zu zahlen bereit wäre. (3 Punkte)

LÖSUNG

Berechnung Zins nach Steuern:

$$0,08 \times (1 - 0,45) = 0,044$$

Berechnung Nettomiete p a.:

$$42 \times 12 \times (1 - 0,45) = 277,2$$

Berechnung Rentenbarwertfaktor:

$$\frac{1,044^{20} - 1}{1,044^{20} \times 0,044} = 13,1214$$

Berechnung Ertragswert:

$$EW_o = 277,2 \times 13,1214 + 750 \times 1,044^{-20} = 3\,954,25$$

(EW_o bei nicht korrekt gerundetem RBF: 3 954,24 bzw. 3 954,24306)

- c) Angenommen, A verfügt über Eigenmittel in Höhe des unter b) berechneten Ertragswerts: Ein guter Freund von A – der Finanzinvestor Peter Vhiel (V) – hält nichts von Grundstücken. Er schlägt vor, A solle mit dem in b) berechneten Ertragswert lieber in Anteile seiner Fonds investieren. Dort würde A die exakt selben Einnahmen (Miete = Dividende, Veräußerungserlös) zu den gleichen Zeitpunkten wie mit der Immobilie erzielen und es ist ebenfalls von einem Kalkulationszinsfuß vor Steuern von 8 % p. a. auszugehen. Zwar unterliegen sämtliche Zahlungen der Einkommensteuer, dafür betrage diese nur 25 %. Im Falle eines Veräußerungsverlustes erfolgt **keine** Steuererstattung. Begründen Sie, ob A auf das Angebot von V eingehen oder ablehnen soll.

Hinweis: Wenn Sie in Teilaufgabe b) keinen Ertragswert berechnet haben, verwenden Sie für diese Teilaufgabe den Wert von 3 000 EUR. (6 Punkte)

LÖSUNG

Berechnung Kalkulationszins nach Steuern:

$$i_s = i \times (1 - s) = 0,08 \times (1 - 0,25) = 0,06$$

Berechnung Dividenden nach Steuern:

$$42 \times 12 \times (1 - 0,25) = 378$$

Berechnung Rentenbarwertfaktor:

$$\frac{(1 + i_s)^n - 1}{(1 + i_s)^n \times i_s} = \frac{1,06^{20} - 1}{1,06^{20} \times 0,06} = 11,4699$$

Veräußerungsgewinn in $t = 20$:

$$750 - 3\,954,25 = -3\,204,25$$

(Alternativlösung: -2 250)

Berechnung Ertragswert:

$$EW_0 = -3\,954,25 + 378 \times 11,4699 + 750 \times 1,06^{-20} = 615,23$$

(EW_0 bei nicht korrekt gerundetem RBF: 615,23 bzw. 615,2337658)

(Alternativlösung: 1 569,48 bzw. bei falsch gerundetem RBF 1 569,48 bzw. 1 569,483766)

Ebenfalls korrekt:

$$EW_0 = 378 \times 11,4699 + 750 \times 1,06^{-20} = 4\,569,48$$

wenn begründet, dass Ertragswert Investition Anteile > Ertragswert Investition Immobilie



Aufgabe 2 Ertragsteuern in der Investitionsrechnung (7 Punkte)

Frau Unterhofer (U) verfügt über 150 EUR Startkapital. Ihr bietet sich eine Investition mit einer betriebsgewöhnlichen Nutzungsdauer von drei Jahren, die sie im Rahmen einer Einzelunternehmung durchführen würde. Die Anschaffungsauszahlung entspricht dem Startkapital. Die erfolgswirksamen Einzahlungen in den einzelnen Perioden betragen:

- in t = 1: 50 EUR,
 in t = 2: 72 EUR und
 in t = 3: 61 EUR.

Der Kalkulationszinsfuß vor Steuern beträgt 9 % p. a. , der Steuersatz 30 %. Es wird linear über eine betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer von 3 Jahre abgeschrieben.

- a) Berechnen Sie den Kapitalwert vor Steuern. (2 Punkte)

LÖSUNG

$$EW_0 = -150 + \frac{50}{1,09} + \frac{72}{1,09^2} + \frac{61}{1,09^3} = 3,58$$

- b) Berechnen Sie die Zahlungsüberschüsse nach Steuern, indem Sie die nachfolgende Tabelle vervollständigen. (3 Punkte)

t	0	1	2	3
Zahlungen vor Steuern ..	-150	50	72	61
Abschreibungen		-50	-50	-50
Bemessungsgrundlage ¹ ..		0	22	11
Steuerzahlung		0	6,6	3,3
Zahlungen nach Steuern		50	65,4	57,7

¹ Steuerliche Bemessungsgrundlage (Gewinn)

LÖSUNG

c) Berechnen Sie den Kapitalwert nach Steuern

(2 Punkte)

LÖSUNG

Der Kalkulationszinssatz *nach* Steuern beträgt:

$$0,09 \times (1 - 0,3) = 0,063$$

Der Kapitalwert nach Steuern beträgt:

$$C_{0,s} = -150 + \frac{50}{1,063} + \frac{65,4}{1,063^2} + \frac{57,7}{1,063^3} = 2,95.$$



**Aufgabe 3** Grundlagen der Finanzmathematik – Rentenrechnung (8 Punkte)

- a) Im Fall einer nachschüssigen (jährlichen) Rente sind gegeben: $K_0 = 2\,000$ EUR, $i = 5\%$, $w = 2\%$ und $r = 1\,700$ EUR. Berechnen Sie n . (2 Punkte)

**LÖSUNG**

$$n = \frac{-\ln\left(1 - \frac{(1,05-1,02) \times 2\,000}{1\,700}\right)}{\ln 1,05 - \ln 1,02} = 1,24 \text{ Jahre (nicht gerundet: } 1,239567521 \text{ Jahre)}$$

- b) Im Fall einer vorschüssigen Rente sind gegeben: $r = 1\,500$ EUR, $i = 8\%$, $w = 0\%$ und $n = 15$ Jahre. Berechnen Sie K_0 . (2 Punkte)

**LÖSUNG**

$$K_0 = 1\,500 \times \frac{1,08^{15} - 1}{1,08^{14} \times 0,08} = 13\,866,30 \text{ EUR (nicht gerundet: } 13\,866,35547 \text{ EUR)}$$

- c) Im Fall einer vorschüssigen Rente sind gegeben: $K_n = 20\,000$, $i = 9\%$, $w = 2\%$ und $n = 10$ Jahre. Berechnen Sie r . (2 Punkte)

LÖSUNG

$$r = 20\,000 \times \frac{1,09^{-1} \times (1,09 - 1,02)}{1,09^{10} - 1,02^{10}} = 1\,118,00 \text{ EUR (ebenfalls zulässig: } 1\,119,27)$$

Ergebnis von 1 119,27 zulässig, da r ebenfalls berechnet werden kann als:

$$r = 20\,000 \times \frac{(1,09 - 1,02)}{1,09^{10} - 1,02^{10}} \times 1,09^{-1}$$

und das gerundete Ergebnis des Annuitätenfaktors dadurch abweicht.

- d) Im Fall einer ewig wachsenden nachschüssigen Rente sind gegeben: $r = 25$ EUR, $w = 5\%$, $i = 10\%$. Berechnen Sie K_0 . (2 Punkte)

LÖSUNG

$$K_0 = \frac{25}{0,1 - 0,05} = 500 \text{ EUR}$$

Hinweis: In der ursprünglichen Klausurangabe war nicht näher definiert, ob es sich um eine vor- oder eine nachschüssige Rente handelt. Somit waren beide Antworten zulässig. Die Kapitalwert einer vorschüssigen, ewig wachsenden Rente berechnet sich als:

$$K_0 = \frac{25}{0,1 - 0,05} \times 1,1^{-1} = 454,55 \text{ EUR}$$

**Aufgabe 4** Grenzpreisermittlung

(14 Punkte)

Gundula Gutemine (G) möchte ein Einzelunternehmen kaufen, für das folgende Daten bekannt sind:

- Die ewig jährlich nachschüssigen Zahlungsüberschüsse betragen 25 EUR.
- Die jährlichen Ersatzinvestitionen entsprechen den planmäßigen Abschreibungen des Anlagevermögens.
- Eine etwaige Buchwertaufstockung wird linear über 4 Jahre abgeschrieben. Eine Firmenwertabschreibung erfolgt über 10 Jahre.
- Der Buchwert der Wirtschaftsgüter beträgt 150 EUR, der Teilwert 270 EUR.
- G rechnet mit einem Kalkulationszinssatz vor Steuern von 14 % und einem Steuersatz von 30 %.

a) Berechnen Sie den Kalkulationszinssatz nach Steuern.

(1 Punkt)

LÖSUNG

$$i_s = i \times (1 - s) = 0,14 \times (1 - 0,3) = 0,098$$

b) Berechnen Sie sämtliche für diese Aufgabe notwendigen Rentenbarwertfaktoren aus Sicht der Käuferin und runden Sie diese kaufmännisch auf vier Nachkommastellen.

(2 Punkte)

LÖSUNG

RBF mit $T = 4$:

$$\frac{(1 + 0,098)^4 - 1}{0,098 \times (1 + 0,098)^4} = 3,1836$$

RBF mit $T_F = 10$:

$$\frac{(1 + 0,098)^{10} - 1}{0,098 \times (1 + 0,098)^{10}} = 6,1977$$

- c) Berechnen Sie die zwei möglichen Käufergrenzpreise. (6 Punkte)

LÖSUNG

Da die Zahlungsüberschüsse über alle Perioden hinweg konstant sind, können die vereinfachten Formeln zu Berechnung der Käufergrenzpreise angewendet werden.

Schritt 1: Ermittlung des Käufergrenzpreises unter Annahme, dass $GP^K \geq TW$:

$$GP^K = \frac{s \times \frac{TW - BW}{T} \times \frac{q_s^T - 1}{i_s \times q_s^T} + \frac{Z_\infty \times (1-s)}{i_s} - s \times \frac{TW}{T_F} \times \frac{q_s^{T_F} - 1}{i_s \times q_s^{T_F}}}{\left(1 - \frac{s}{T_F} \times \frac{q_s^{T_F} - 1}{i_s \times q_s^{T_F}}\right)}$$

beziehungsweise angewendet auf die Aufgabe:

$$GP^K = \frac{0,3 \times \frac{270 - 150}{4} \times \frac{1,098^4 - 1}{0,098 \times 1,098^4} + \frac{25 \times (1 - 0,3)}{0,098} - 0,3 \times \frac{270}{10} \times \frac{1,098^{10} - 1}{0,098 \times 1,098^{10}}}{\left(1 - \frac{0,3}{10} \times \frac{1,098^{10} - 1}{0,098 \times 1,098^{10}}\right)} = 192,89 \text{ EUR}$$

(nicht gerundet: 192,885933, bzw. wenn mit RBF nicht mit vier Nachkommastellen gerechnet wurde: 192,8863048)

Schritt 2: Überprüfung Verhältnis von GP^K und TW : da der errechnete GP^K mit 192,89 kleiner ist als der TW von 270, kann die verwendete Formel nicht angewendet und der berechnete Grenzpreis ist nicht korrekt.

Schritt 3: Ermittlung des Käufergrenzpreises unter Annahme, dass $GP^K < TW$:

$$GP^K = \frac{\frac{Z_\infty \times (1-s)}{i_s} - s \times \frac{BW}{T} \times \frac{q_s^T - 1}{i_s \times q_s^T}}{\left(1 - \frac{s}{T} \times \frac{q_s^T - 1}{i_s \times q_s^T}\right)}$$

beziehungsweise angewendet auf die Aufgabe:

$$GP^K = \frac{\frac{25 \times (1 - 0,3)}{0,098} - 0,3 \times \frac{150}{4} \times \frac{1,098^4 - 1}{0,098 \times 1,098^4}}{\left(1 - \frac{0,3}{4} \times \frac{1,098^4 - 1}{0,098 \times 1,098^4}\right)} = 187,53 \text{ EUR}$$

(nicht gerundet: 187,5333805, bzw. wenn mit RBF nicht mit vier Nachkommastellen gerechnet wurde: 187,83)



- d) Begründen Sie, welcher Grenzpreis korrekt ist. (2 Punkte)

LÖSUNG

Der Grenzpreis i. H. v. 187,53 EUR ist korrekt, da er unter dem Teilwert von 270 liegt und mit der Formel für $GP^K < TW$ berechnet wurde.

- e) Nehmen Sie an, der Grenzpreis der Verkäuferin nach Steuern beträgt 190 EUR. Geben Sie das Einigungsintervall an und begründen Sie, ob eine Transaktion zustande kommt. (Hinweis: Falls Sie TA c)) nicht bearbeitet haben, gehen Sie von einem Käufergrenzpreis von 185 EUR aus!) (2 Punkte)

LÖSUNG

Da der Verkäufergrenzpreis über dem Grenzpreis der Käuferin liegt, existiert ein leeres Einigungsintervall und ein Verkauf kommt folglich nicht zustande.

- f) Nennen Sie **eine** Möglichkeit, wie ein eventuell bestehendes leeres Einigungsintervall durch Anpassung des Steuersystems verhindert werden kann. (1 Punkt)

LÖSUNG

Mögliche Antworten:

- Steuerfreiheit der Veräußerungsgewinne*
- Ermäßigter Steuersatz auf Veräußerungsgewinne*
- Gewährung eines Freibetrags*

Aufgabe 5 Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung (19 Punkte)

Es stehen zwei mögliche Investitionsprojekte mit folgenden Zahlungsvektoren zur

Auswahl:	t	0	1	2
<i>Investition A</i>		-50	+75	0
<i>Investition B</i>		-700	+170	+660

- a) Beschreiben Sie, was der interne Zinsfuß aussagt. (2 Punkte)

LÖSUNG

Der interne Zinsfuß stellt die interne Rendite und damit die durchschnittliche Verzinsung des jeweils verbleibenden Kapitals der einzelnen Perioden dar. Der interne Zinsfuß ist der Zinssatz bei dem gilt: $C_0 = 0$.

- b) Sowohl bei dynamischen wie auch bei statischen Verfahren der Investitionsrechnung handelt es sich um Partialmodelle. Nennen Sie je zwei Gemeinsamkeiten und zwei Unterschiede dieser Verfahren. (3 Punkte)

LÖSUNG

Da es sich sowohl bei den klassischen dynamischen als auch den statischen Verfahren der Investitionsrechnung um Partialmodelle handelt, ist ihnen

- die Annahme pauschaler Zahlungserfassungen
- die Annahme eines begrenzten Planungshorizonts sowie
- die Annahme eines vollkommenen Kapitalmarkts

gemein.

Die Verfahren unterscheiden sich insoweit, da statische Verfahren der Investitionsrechnung

- vom Zeitbezug der Zahlungen abstrahieren.
- teils von Zahlungen abweichende Größen verwenden, die keine Zielgrößen sind.
- meist nur Repräsentationsperioden annehmen.
- teilweise Durchschnittsperioden verwenden.

- c) Erläutern Sie den Unterschied zwischen direkten und indirekten Entscheidungsmaßen im Hinblick auf den durch eine Investition erlangten Vermögensvorteil. (3 Punkte)

LÖSUNG

Direkte Entscheidungsmaße (wie z. B. der Kapitalwert) beschreiben den durch die Investition erlangten Vermögensvorteil in **absoluten** Zahlungen, während indirekte Entscheidungsmaße (wie z. B. der interne Zinsfuß) den Vermögensvorteil nur **prozentual** (relativ) und nicht absolut aufzeigen können.

- d) Berechnen Sie den internen Zinsfuß für beide Investitionsobjekte. (4 Punkte)

LÖSUNG

$$\text{Projekt A: } i_A = \frac{75}{50} - 1 = 50\%$$

Projekt B: Auflösen der quadratischen Funktion ergibt:

$$\frac{170}{(1+i_B)} + \frac{660}{(1+i_B)^2} = 700$$

$$170 \times (1+i_B) + 660 = 700 \times (1+i_B)^2$$

$$700 \times (1+i_B)^2 - 170 \times (1+i_B) - 660 = 0$$

mit : $a = 700, b = -170, c = -660$ erhält man

$$\begin{aligned} (1+i_B)_{1/2} &= \frac{-b \pm \sqrt{-b^2 - 4 \times a \times c}}{2 \times a} \\ &= \frac{170 \pm \sqrt{170^2 - 4 \times 700 \times (-660)}}{2 \times 700} \end{aligned}$$

$$(1+i_B)_1 = 1,1, \text{ somit } i_B = 10\%$$

$$(1+i_B)_2 = -0,8571$$

- e) Berechnen Sie den Kapitalwert vor Steuern der beiden Investitionsobjekte bei einem Kapitalmarktzins von $i = 5\%$ p. a. Gehen Sie davon aus, dass sich beide Investitionsprojekte gegenseitig ausschließen! Begründen Sie, welches Investitionsobjekt durchgeführt werden soll. Erläutern Sie darüber hinaus, welche Aussagekraft der internen Zinsfuß – bzw. der Kapitalwertmethode für diese Entscheidung beigemessen werden kann. (7 Punkte)

LÖSUNG

Kapitalwert Projekt A:

$$C_0 = -50 + \frac{75}{(1,05)} = 21,43$$

Kapitalwert Projekt B:

$$C_0 = -700 + \frac{170}{(1,05)} + \frac{660}{(1,05)^2} = 60,54$$

Da der Kapitalwert des Projekts B **größer** ist als der Kapitalwert des Projekts A, **sollte Projekt B durchgeführt werden**. Zwar ist der interne Zinsfuß des Projekts A größer als der interne Zinsfuß des Projekts B, die Entscheidung über die Durchführung sollte jedoch **ausschließlich auf Basis der Kapitalwerte** und nicht der internen Zinsfußmethode getroffen werden, da die internen Zinsfüße der beiden Projekte aufgrund ihrer **unterschiedlichen Kapitalbindung und Laufzeit nicht vergleichbar** sind.

**Aufgabe 1** Grundlagen der Finanzmathematik

(15 Punkte)

- a) Rainer Wahnsinn möchte innerhalb von zwei Jahren sein Vermögen von 1 000 EUR verdoppeln. Berechnen Sie den Zinssatz, den er bei einfachen Zinsen verlangen muss, um sein Ziel zu erreichen! (2 Punkte)

LÖSUNG

$$K_n = K_0 + n \times i \times K_0$$

$$K_n = K_0(1 + n \times i)$$

$$\frac{K_n}{K_0} = 1 + n \times i$$

$$i = \frac{1}{n} \times \left(\frac{K_n}{K_0} - 1 \right)$$

$$i = \frac{1}{2} \times \left(\frac{2\,000}{1\,000} - 1 \right) = 0,5 = 50\%.$$

Rainer müsste einen Zinssatz von 50% verlangen.

- b) Ausgehend von a): Berechnen Sie den Zinssatz, den er bei Zinseszinsen verlangen muss, um sein Ziel zu erreichen! (2 Punkte)

LÖSUNG

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

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

$$\sqrt[n]{\frac{K_n}{K_0}} = (1 + i)$$

$$i = \sqrt[n]{\frac{K_n}{K_0}} - 1$$

$$i = \sqrt[2]{\frac{2\,000}{1\,000}} - 1 = 0,4142 = 41,42\%$$

Rainer müsste einen Zinssatz von 41,42% verlangen.

- c) Ellen Bogen hat ihr Studium erfolgreich abgeschlossen. Einen Teil ihres jährlichen Einkommens möchte sie anlegen, um damit später ihre Rente aus der gesetzlichen Rentenversicherung aufzubessern. Ellen geht davon aus, dass ihr Einkommen jährlich um 5% steigt. Ihr jährlicher Anlagebetrag soll entsprechend auch um 5% steigen. Der erste Anlagebetrag i. H. v. 5 000 EUR wird am Ende des ersten Jahres bei ihrer Hausbank eingezahlt. Die Hausbank verspricht eine Verzinsung von 2%. Ellen möchte nach 30 Jahren in Rente gehen und sich dann 20 Jahre lang eine nachschüssige Rente ausbezahlen lassen. Berechnen Sie die maximale jährlich konstante Rente, die sie sich nach ihrem Renteneintritt von dem angesparten Kapital auszahlen lassen kann! (6 Punkte)

LÖSUNG

Das Endkapital der geometrisch wachsenden Rente nach 30 Jahren beträgt

$$K_n = r \times \frac{q^n - g^n}{(q - g)} = 5\,000 \times \underbrace{\frac{1,02^{30} - 1,05^{30}}{1,02 - 1,05}}_{83,6860} = 418\,430 \text{ EUR.}$$

Rechnet man das Endvermögen in eine nachschüssige Rente mit einer Laufzeit von 20 Jahren um, erhält man

$$r = 418\,430 \times \underbrace{\frac{1,02^{20} \times 0,02}{1,02^{20} - 1}}_{0,0612} = 25\,607,92 \text{ EUR}$$

Die Zusatzrente, die Ellen Bogen jedes Jahr erhält, beträgt 25 607,92 EUR.

- d) Eine Unternehmerin erhält eine Rechnung über 15 000 EUR mit folgenden Zahlungsmodalitäten:
- Bei Zahlung innerhalb von 7 Tagen können Sie zwei 2% Skonto abziehen.
 - Definitiv müssen Sie innerhalb von 21 Tagen zahlen.

Gehen Sie davon aus, dass am Tag der Zahlung auch die Wertstellung beim Empfänger erfolgt. Begründen Sie durch geeignete Berechnungen, ob die Unternehmerin das Skonto in Anspruch nehmen soll, wenn sie den Betrag bei der Hausbank zu 12% zwischenfinanzieren müsste und ausreichend Liquidität besteht, um den Betrag zum Ende der Zahlungsfrist auch wieder zurückzahlen zu können. Verwenden Sie zur Zinsberechnung die Act/360 Methode. (5 Punkte)

LÖSUNG

Der Vorteil durch das Skonto beträgt $0,02 \times 15\,000 = 300$ EUR. Das Skonto wird dann in Anspruch genommen, wenn die Kreditzinsen gleich oder niedriger als 300 EUR sind. Wenn das Skonto in Anspruch genommen wird, dann muss am 7. Tag gezahlt werden. Gleichzeitig muss am 7. Tag der Kredit aufgenommen werden. Der erste Zinstag ist der 8. Tag. Der letzte Zinstag ist der 21. Tag. Demnach müsste der Kredit über 14 Tage aufgenommen werden. Die Zinsen für 14 Tage betragen

$$\text{Zinsen} = 15\,000 \times 0,12 \times \frac{14}{360} = 70.$$

Da die Kreditzinsen unter dem Skonto liegen, nimmt die Unternehmerin das Skonto in Anspruch.



Aufgabe 2 Statische Verfahren der Investitionsrechnung

(14 Punkte)

- a) Nennen und erläutern Sie jeweils einen Vor- und Nachteil der Kostenvergleichsrechnung. (4 Punkte)

LÖSUNG

- Ein Vorteil der Kostenvergleichsrechnung ist die vergleichsweise einfache Datenbeschaffung und der geringe Rechenaufwand. Es gehen ausschließlich Kosten in die Berechnung ein. Im Vergleich zur Gewinnvergleichsrechnung müssen daher weniger Daten erhoben werden. Auch die Beschränkung auf eine Repräsentationsperiode vereinfacht die Datenerhebung.
- Ein wesentlicher Nachteil der Kostenvergleichsmethode ist, dass nur Investitionsalternativen mit identischen Erlösen verglichen werden können, da unterstellt wird, dass die Erlöse der betrachteten Investitionsalternative identisch sind. Dadurch wird der Anwendungskreis der Kostenvergleichsmethode stark eingeschränkt. Es kann daher z. B. nicht eine Immobilieninvestition mit einer Investition in eine technische Anlage verglichen werden.
Weitere Nachteile:
 - keine Berücksichtigung von Erlösen
 - lediglich einperiodiges Verfahren
 - Verfahren nur für ähnliche Alternativen geeignet



- b) Im Handelsgesetzbuch heißt es bei der Folgebewertung von Anlagevermögen in § 253 Abs. 3 HGB:

[...] ⁵Ohne Rücksicht darauf, ob ihre Nutzung zeitlich begrenzt ist, sind bei Vermögensgegenständen des Anlagevermögens bei voraussichtlich dauernder Wertminderung außerplanmäßige Abschreibungen vorzunehmen, um diese mit dem niedrigeren Wert anzusetzen, der ihnen am Abschlussstichtag beizulegen ist. ⁶Bei Finanzanlagen können außerplanmäßige Abschreibungen auch bei voraussichtlich nicht dauernder Wertminderung vorgenommen werden.

Wie das Wahlrecht ausgeübt wurde, wird im Jahresabschluss angegeben. Angenommen, es liegt eine nicht dauernde Wertminderung bei Finanzanlagen vor. Erläutern Sie, wie das Wahlrecht in § 253 Abs. 3 Satz 6 HGB die Eigenkapitalrentabilität im Geschäftsjahr der Ausübung beeinflusst. (2 Punkte)

LÖSUNG

Wird von dem Wahlrecht Gebrauch gemacht und werden damit die Finanzanlagen abgeschrieben, fällt der Gewinn niedriger aus als im Fall der Nichtabschreibung. Die Eigenkapitalrentabilität ist deshalb niedriger im Vergleich zur Nichtabschreibung. Umgekehrt steigt die Eigenkapitalrentabilität wenn bislang der niedrigere Wert angesetzt wurde und eine ertragswirksame Zuschreibung (bis maximal zu den Anschaffungskosten) erfolgt. Da Renditerechnungen häufig für Vergleiche eingesetzt werden, müssten Effekte aus Wahlrechtsausübungen herausgerechnet werden.



- c) Banken können gem. § 340f HGB einen niedrigeren Wert als den gem. § 253 Abs. 4 HGB ansetzen. In § 340f Abs. 1 HGB heißt es:

(1) ¹Kreditinstitute dürfen Forderungen an Kreditinstitute und Kunden, Schuldverschreibungen und andere festverzinsliche Wertpapiere sowie Aktien und andere nicht festverzinsliche Wertpapiere, die weder wie Anlagevermögen behandelt werden noch Teil des Handelsbestands sind, mit einem niedrigeren als dem nach § 253 Abs. 1 Satz 1, Abs. 4 vorgeschriebenen oder zugelassenen Wert ansetzen, soweit dies nach vernünftiger kaufmännischer Beurteilung zur Sicherung gegen die besonderen Risiken des Geschäftszweigs der Kreditinstitute notwendig ist. ²Der Betrag der auf diese Weise gebildeten Vorsorgereserven darf vier vom Hundert des Gesamtbetrags der in Satz 1 bezeichneten Vermögensgegenstände, der sich bei deren Bewertung nach § 253 Abs. 1 Satz 1, Abs. 4 ergibt, nicht übersteigen. ³Ein niedrigerer Wertansatz darf beibehalten werden.

Die Wertkorrektur muss nicht in einer gesonderten Position der Gewinn- und Verlustrechnung ausgewiesen werden. Angaben über die Bildung und Auflösung müssen im Jahresabschluss, Lagebericht, Konzernabschluss und Konzernlagebericht nicht gemacht werden. Zur Vollständigkeit sind nachstehend noch § 253 Abs. 1 Satz 1, Abs. 4 HGB abgedruckt:

(1) ¹Vermögensgegenstände sind höchstens mit den Anschaffungs- oder Herstellungskosten, vermindert um die Abschreibungen nach den Absätzen 3 bis 5, anzusetzen. [...]

(4) ¹Bei Vermögensgegenständen des Umlaufvermögens sind Abschreibungen vorzunehmen, um diese mit einem niedrigeren Wert anzusetzen, der sich aus einem Börsen- oder Marktpreis am Abschlussstichtag ergibt. ²Ist ein Börsen- oder Marktpreis nicht festzustellen und übersteigen die Anschaffungs- oder Herstellungskosten den Wert, der den Vermögensgegenständen am Abschlussstichtag beizulegen ist, so ist auf diesen Wert abzuschreiben.

Erläutern Sie, welches Problem diese Regelung verursacht, wenn die Eigenkapitalrentabilität zur Entscheidungsfindung angewendet werden soll. (2 Punkte)

LÖSUNG

Die Eigenkapitalrentabilität gehört zu den Rentabilitätsmaßen. Rentabilitätsmaße werden in der Praxis verwendet, um Vergleichbarkeit herzustellen. Die Höhe der stillen Reserven auf Grundlage des § 340f HGB ist für externe Bilanzleser nicht ersichtlich. Insofern erschwert die willkürliche Bildung und Auflösung stiller Reserven (durch Abschreibungen und Zuschreibungen) die Vergleichbarkeit.

d) Ihnen stehen drei Investitionsobjekte mit folgenden Zahlungsreihen zur Auswahl:

t	0	1	2	3	Resterlös
Projekt A	-100	50	50	50	-
Projekt B	-100	30	30	60	-
Projekt C	-100	0	20	40	40

Der Resterlös fließt in $t = 3$ zu.

d1) Berechnen Sie die absolute Rückflusszeit (pay-off-periode) jeweils nach der Kumulationsmethode und der Durchschnittsmethode der statischen Amortisationsrechnung unter der Annahme, dass die Rückflüsse jeweils am Ende der Periode zufließen. (2 Punkte)

LÖSUNG

- *Kumulationsmethode*

Bei der Kumulationsmethode werden die periodischen Rückflüsse kumuliert. Die Investition gilt dann als amortisiert, wenn die Summe der Rückflüsse der Anschaffungsauszahlung entspricht bzw. übersteigt.

$$\text{Projekt A: } -100 + 50 + 50 = 100 \rightarrow 2 \text{ Jahre}$$

$$\text{Projekt B: } -100 + 30 + 30 + 60 = 120 \rightarrow 3 \text{ Jahre}$$

$$\text{Projekt C: } -100 + 0 + 20 + 40 + 40 = 100 \rightarrow 3 \text{ Jahre}$$

- *Durchschnittsmethode*

Bei der Durchschnittsmethode wird die Amortisationsdauer als Quotient des Kapitaleinsatzes und der durchschnittlichen Rückflüsse pro Periode berechnet:

$$\text{Projekt A: } \frac{100}{50} = 2 \text{ mit } \frac{150}{3} = 50$$

$$\text{Projekt B: } \frac{100}{40} = 2,5 \text{ mit } \frac{120}{3} = 40$$

$$\text{Projekt C: } \frac{100}{33,33} = 3 \text{ mit } \frac{100}{3} = 33,33$$

- d2) Ermitteln Sie die Rückflusszeit von Projekt A nach der dynamischen Amortisationsrechnung. Wenden Sie das Barwertmodell an. Gehen Sie dabei von einem Zinssatz von 10% aus. (2 Punkte)

LÖSUNG

Die diskontierten Rückflüsse betragen

$$\frac{50}{1,1^1} = 45,45$$

$$\frac{50}{1,1^2} = 41,32$$

$$\frac{50}{1,1^3} = 37,57$$

Die Rückflusszeit beträgt 3 Jahre und ist damit länger als im Fall der statischen Amortisationsrechnung.

t	0	1	2	3
Z_t	-100	50	50	50
disk		45,45	41,32	37,57
KB_t	100	54,55	13,23	-24,34

- d3) Erläutern Sie den wesentlichen Nachteil einer Investitionsentscheidung auf Basis einer Amortisationsrechnung. (2 Punkte)

LÖSUNG

Wesentlicher Nachteil ist, dass Zahlungen nach dem Amortisationszeitpunkt vernachlässigt werden. Das bedeutet, dass sämtliche Rückflüsse nach dem Amortisationszeitpunkt bei der Entscheidungsfindung keine Rolle spielen. Das kann dazu führen, dass ein Projekt als vorteilhaft identifiziert wird, das in Zeitpunkten nach dem Amortisationszeitpunkt sehr hohe negative Zahlungen (z. B. in Form von Rückbau- oder Entsorgungskosten) erwarten lässt. Dieser Nachteil lässt sich etwas abmildern, wenn man den Amortisationszeitpunkt nach der Durchschnittsmethode bestimmt, da dann auch Zahlungen nach dem Amortisationszeitpunkt berücksichtigt werden.

Ein weiterer Nachteil ist die fehlende Aussage über den Grad der Zielerreichung. Das bedeutet, dass keine Aussage über die Vermögensmehrung getroffen wird.



Aufgabe 3 Standardmodell und neutrale Steuersysteme (26 Punkte)

Matthias Meierhöfer M ist ein streng rationaler Unternehmer und stellt im Rahmen seines Einzelunternehmens Feuerlöscher her. Er überlegt sich, ein neues Modell, den »Quick Fix 2000« auf den Markt zu bringen. Dafür müsste er eine neue Maschine mit Anschaffungskosten von 120 anschaffen. Die gesamte Investition plant er mit folgenden sicheren Zahlungen vor Steuern:

t	0	1	2	3
Z_t	-120	83	16	55

Gehen Sie von einem vollkommenen und unbeschränkten Kapitalmarkt aus. Der Kalkulationszinssatz beträgt 8%. Die Abschreibung erfolgt linear über die betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer von drei Jahren.

- a) Berechnen Sie den Kapitalwert vor Steuern. (1 Punkt)

LÖSUNG

Die Aufgabenstellung gibt einen vollkommenen und unbeschränkten Kapitalmarkt vor. Demnach muss die Aufgabe keine Information über die Finanzierung der Anschaffungskosten enthalten, da die Art der Finanzierung den Kapitalwert nicht beeinflusst. Konsumprämissen beeinflussen den Kapitalwert nicht. Aus Vereinfachungsgründen wird angenommen, dass die Anschaffung zu 100% eigenfinanziert wird. Der Kapitalwert vor Steuern beträgt dann

$$C_0 = -120 + \frac{81}{1,08} + \frac{16}{1,08^2} + \frac{55}{1,08^3} = 12,38$$

- b) Berechnen Sie den Kalkulationszinsfuß nach Steuern im einfachen Gewinnsteuersystem wenn der Steuersatz 40% beträgt. (1 Punkt)

LÖSUNG

Der Kalkulationszinsfuß nach Steuern beträgt $i_s = i \times (1 - s) = 0,08 \times (1 - 0,4) = 4,8\%$.

- c) Gehen Sie nun von einem einfachen Gewinnsteuersystem mit einem Steuersatz von $s = 40\%$ aus (Standardmodell mit Ertragsteuern). Berechnen Sie den Kapitalwert nach Steuern und erläutern Sie kurz, ob M die Investition durchführen wird oder nicht. (5 Punkte)

LÖSUNG

Aufgrund des angenommenen vollkommenen und unbeschränkten Kapitalmarkts haben Konsumpräferenzen keine Auswirkung auf den Kapitalwert nach Steuern. Aus Vereinfachungsgründen wird daher angenommen, dass alle Zahlungen nach Steuern in jeder Periode entnommen werden. In diesem Fall müssen Zinserträge und Kapitalmarktanlage nicht explizit modelliert werden.

t	0	1	2	3
Z_t	-120	83	16	55
AfA_t		(-40)	(-40)	(-40)
G_t		(43)	(-24)	(15)
S_t		-17,2	9,6	-6
$Z_{s,t}$	-120	65,8	25,6	49

Der Kapitalwert nach Steuern beträgt

$$C_0 = -120 + \frac{65,8}{1,048} + \frac{25,6}{1,048^2} + \frac{49}{1,048^3} = 8,67.$$

M wird die Investition durchführen, da der Kapitalwert nach Steuern positiv ist. Das bedeutet, er erhöht durch die Investition sein Konsumpotenzial im Vergleich zur Investition in die festverzinsliche Unterlassungsalternative.

- d) Nennen Sie vier Annahmen des Standardmodells mit Ertragsteuern und bewerten Sie diese kritisch. (4 Punkte)

LÖSUNG

- 1. Steuersatz ist proportional bleibt über Planungshorizont konstant*
In der Realität können sich Steuersätze regelmäßig ändern. In Deutschland ändert sich z. B. der Einkommensteuertarif fast jährlich. Die Annahme entspricht demnach nicht der Realität bzw. entspricht nur in bestimmten Fällen der Realität. Bei Kapitalgesellschaften ist der Tarif z. B. proportional und verändert sich in Summe (Gesellschafts- und Eigentüberebene) nur selten.
- 2. Einzige nicht zahlungswirksame Größe ist die steuerliche Abschreibung*
Bei der Gewinnermittlung existieren neben Abschreibungen zahlreiche nichtzahlungsgleiche, aber erfolgswirksame Größen wie etwa Forderungen, Rückstellungen, Rechnungsabgrenzungsposten und Zuschreibungen. Die Reduktion im Modell auf eine nicht zahlungswirksame Größe entspricht nicht der Realität.
- 3. Bei allen zukünftigen Zahlungsüberschüssen, Zins- und Steuersätzen wird Sicherheit unterstellt.*
Alle genannten Parameter sind in der Realität i. d. R. unsicher. Wenn man Sicherheit unterstellt, lässt sich das Modell leicht rechnen. Die Datenbeschaffung ist vergleichsweise einfach. Die Annahme vereinfacht die Realität aber sehr stark.
- 4. Es wird ein sofortiger und vollständiger Verlustausgleich unterstellt*
In den meisten Steuersystemen existiert kein sofortiger und vollständiger Verlustausgleich. Wenn Verluste auftreten, dann können diese meist erst in der Zukunft verrechnet werden oder sie verfallen. Das bedeutet, dass Zinseffekte oder überhaupt keine Steuerentlastung auftritt. Die Annahme vereinfacht die Realität enorm.

- e) Die Politik entschließt sich zur Einführung einer zinsbereinigten Einkommensteuer. Der gute Freund des M, Torsten Glöckner (G), weist ihn darauf hin, dass er im Fall einer zinsbereinigten Einkommensteuer die ermittelten Zahlungsströme nach Steuern mit dem Zinssatz **vor** Steuern als Kalkulationszinssatz diskontieren muss.
- e1) Erläutern Sie, ob die Aussage von G korrekt ist. Begründen Sie dabei Ihre Antwort. (2 Punkte)

LÖSUNG

G hat mit seiner Aussage Recht. Im Regime der zinsbereinigten Einkommensteuer mindern Zinsen auf die Kapitalbindung als kalkulatorische Zinsen den Gewinn der zu beurteilenden Realinvestition (Zähler). Das gleiche muss auch für die festverzinsliche Unterlassungsalternative gelten (Nenner). Werden Zinsen auf die Kapitalbindung einer festverzinslichen Anlage ebenfalls in Form kalkulatorischer Zinsen abzugsfähig, beträgt die steuerliche Bemessungsgrundlage null. Es werden keine Steuern bezahlt. Demnach entspricht bei der festverzinslichen Unterlassungsalternative der Zinsertrag nach Steuern dem Zinsertrag vor Steuern. Zinsen werden faktisch nicht besteuert.

- *Beispiel*

M legt die 100 zu 10% in eine festverzinsliche Anlage an. Die Zahlungen nach Steuern im Regime einer zinsbereinigten Einkommensteuer betragen:

t	0	1	2	3
Z_t	-100	10	10	110
KB_t	[100]	[100]	[100]	[0]
$i \times KB_{t-1}$		(-10)	(-10)	(-10)
G_t		(0)	(0)	(0)
S_t		0	0	0
$Z_{s,t}$	-100	10	10	110

Die Zahlungsreihe nach Steuern entspricht der Zahlungsreihe vor Steuern. Faktisch werden die Zinsen nicht besteuert.

- e2) Bestimmen Sie nun den Kapitalwert nach Steuern für das Investitionsvorhaben des M im Fall des Regimes einer zinsbereinigten Einkommensteuer. Gehen Sie weiterhin von einem Steuersatz von $s = 40\%$ aus. Legen Sie Ihre Berechnungen in einem Finanzplan offen. (6 Punkte)

LÖSUNG

Die Zahlungsüberschüsse nach Steuern betragen:

t	0	1	2	3
Z_t	-120	83	16	55
AfA_t		(-40)	(-40)	(-40)
KB_t	[120]	[80]	[40]	[0]
$i \times KB_{t-1}$		(-9,6)	(-6,4)	(-3,2)
G_t		(33,4)	(-30,4)	(11,8)
S_t		-13,36	12,16	-4,72
$Z_{s,t}$	-120	69,64	28,16	50,28

Der Kapitalwert nach Steuern ergibt

$$C_0 = -120 + \frac{69,64}{1,08} + \frac{28,16}{1,08^2} + \frac{50,28}{1,08^3} = 8,54.$$

- f) Begründen Sie kurz, welche Auswirkungen Sonderabschreibungen und Rückstellungen auf den Kapitalwert im Regime einer zinsbereinigten Einkommensteuer hätten. (2 Punkte)

LÖSUNG

Da bei Sonderabschreibungen und Rückstellungen im Regime einer zinsbereinigten Einkommensteuer keinerlei Zinseffekte auftreten, hätte der Einbezug der genannten Vorfälle im Regime einer zinsbereinigten Einkommensteuer keinerlei Auswirkungen auf den Kapitalwert. Sonderabschreibungen und Rückstellungen mindern die Kapitalbindung und damit die kalkulatorischen Zinsen, so dass der Zinseffekt aus dem unterschiedlichen zeitlichen Anfall der Aufwendungen und Auszahlungen null beträgt.



- g) Erläutern Sie, welche (formale) Eigenschaften ein Steuersystem aufweisen muss, damit es als entscheidungsneutral gilt und anhand welchem Entscheidungskriteriums die Entscheidungsneutralität überprüft wird. (2 Punkte)

LÖSUNG

Ein Steuersystem gilt dann als entscheidungsneutral, wenn Rangfolgenneutralität der Handlungsalternativen gewährleistet ist. Dies ist dann der Fall, wenn die Rangfolge der Handlungsalternativen vor und nach Steuern identisch ist. Die Rangfolgeneutralität einer Zielgrößenbesteuerung ist z. B. anhand des Entscheidungskriteriums »Kapitalwert« nachweisbar. Formal muss bei Steuerneutralität gelten: $C_{o,s} = f(C_o)$. Der Kapitalwert nach Steuern ist demnach funktional vom Kapitalwert vor Steuern abhängig. Zudem muss die Funktion $f(C_o)$ streng monoton steigend sein und es muss gelten: $f(C_o) = 0$.

Entscheidungsneutrale Steuersysteme müssen nicht zwingend auf einer Zielgrößenbesteuerung – wie etwa bei der Cash Flow-Steuer oder der zinsbereinigten Einkommensteuer – basieren. Zum Beispiel ist die Kopfsteuer ebenfalls entscheidungsneutral. Der Kapitalwert nach Steuern ist in diesem Fall unabhängig von der Steuer und entspricht immer dem Kapitalwert vor Steuern (entscheidungsfixe Steuer).

- h) Erläutern Sie, inwiefern es in entscheidungsneutralen Steuersystemen zu Steuerplanungskosten kommt. Definieren Sie dazu kurz den Begriff der Steuerplanungskosten und nennen Sie ein Beispiel dafür. (3 Punkte)

LÖSUNG

In entscheidungsneutralen Steuersystemen muss bei Auswahlentscheidungen die Komponente »Steuern« nicht beachtet werden, da Ertragsteuern – qua Definition – keine Entscheidungsverzerrungen verursachen. Somit kommt es in entscheidungsneutralen Steuersystemen nicht zu Steuerplanungskosten.

Steuerplanungskosten sind Kosten, die durch die Berechnung und Vergleich der verschiedenen Handlungsalternativen unter Einbezug der Komponente Ertragsteuern entstehen. Diese Kosten könnten gespart werden, wenn Ertragsteuern keine entscheidungsverzerrende Wirkung aufweisen würden.

Ein Beispiel für Steuerplanungskosten sind Personalkosten für die Datenbeschaffung mit steuerlichem Bezug oder für konkrete Berechnungen entstehen, bzw. Kosten für externe Dienstleister wie z. B. den Steuerberater.





Aufgabe 4 Entscheidungskriterien und Kalkültypen (5 Punkte)

Ordnen Sie den nachstehenden Aussagen jeweils eines der Entscheidungskriterien bzw. Kalkültypen A bis E zu indem Sie den entsprechenden Buchstaben in die Spalte »Ziffer« eintragen! Eine Begründung ist nicht verlangt. Bei falscher Antwort werden keine Punkte abgezogen. Jedes Entscheidungskriterium bzw. jeder Kalkültyp wird nur einmal verwendet. (5 Punkte)

#	Aussage	Ziffer
1.	Bei diesem Entscheidungskriterien gehen nur die durch die Entscheidung ausgelösten Zahlungen in die Berechnung ein. Es wird kein einheitlicher Kalkulationszinsfuß verwendet.	C
2.	Bei diesem Entscheidungskriterium wird der Zielbeitrag indirekt gemessen. Bei der Berechnung werden Zahlungen verarbeitet.	E
3.	Bei der Berechnung dieses Entscheidungskriteriums werden Zahlungen und ein einheitlicher Kalkulationszinsfuß verarbeitet.	D
4.	Zur Entscheidungsfindung fließen alle Daten des gesamten Unternehmens in die Berechnung ein.	B
5.	Zur Berechnung des Entscheidungskriteriums werden Strom- und Bestandsgrößen ins Verhältnis gesetzt. Es kann auch vorkommen, dass zwei Stromgrößen ins Verhältnis gesetzt werden.	A

- A Rentabilitätsrechnung
- B Totalmodell
- C Partialkalkül
- D Endwert
- E Baldwin-Rendite

LÖSUNG

**Aufgabe 1** Grundlagen der Finanzmathematik

(15 Punkte)

a) $r = 10$, $i = 5\%$:Berechnen Sie den Barwert der ewigen nachschüssigen Rente in $t = 0$. (1 Punkt)**LÖSUNG**

$$K_0 = \frac{10}{0,05} = 200$$

b) $r = 10$, $i = 10\%$, $n = 10$:Berechnen Sie den Barwert der nachschüssigen Rente in $t = 0$. (2 Punkte)**LÖSUNG**

$$K_0 = 10 \times \underbrace{\frac{1,1^{10} - 1}{1,1^{10} \times 0,1}}_{6,1446} \times 1,1^{10} = 10 \times 6,1446 = 61,45$$

c) $r = 10$, $i = 0\%$, $n = 10$:Berechnen Sie den Barwert der vorschüssigen Rente in $t = 0$. (2 Punkte)**LÖSUNG**

$$K_0 = 10 \times 10 = 100$$



- d) $r = 10$, $i = 5\%$: Berechnen Sie den Barwert der ewigen nachschüssigen Rente in $t = 0$, wenn die Rente mit der ersten Rentenzahlung in $t = 5$ beginnt. (2 Punkte)

LÖSUNG

$$K_0 = \frac{10}{0,05} \times \frac{1}{1,05^4} = 164,54$$

- e) $r = 10$, $n = 10$, nachschüssig, durchschnittliche Tilgung = 6:
Berechnen Sie K_0 . (1 Punkt)

LÖSUNG

$$K_0 = 10 \times 6 = 60$$

- f) $i = 10\%$, $K_0 = 100$, $r = 8$:
Berechnen Sie w im Fall einer ewigen nachschüssigen Rente. (2 Punkte)

LÖSUNG

$$K_0 = \frac{r}{i - w}$$

$$K_0 \times (i - w) = r$$

$$K_0 \times w = K_0 \times i - r$$

$$w = i - \frac{r}{K_0} = 0,1 - \frac{8}{100} = 0,02 = 2\%$$

- g) $r = 20, i = 5\%$: Berechnen Sie den Anteil, den die ersten fünf Jahre am Gesamtwert einer ewigen nachschüssigen Rente erklären. (2 Punkte)

LÖSUNG

$$x = \frac{r \times \frac{q^n - 1}{q^n \times i}}{\frac{r}{i}} = \frac{q^n - 1}{q^n} = 1 - \frac{1}{q^n}$$

$$= 1 - 1,05^{-5} = 21,65\%$$

- h) $i = 10\%, w = 10\%, r = 11, n = 10$, nachschüssig: Berechnen Sie K_0 . (2 Punkte)

LÖSUNG

Die Ausgangsformel kann nicht verwendet werden. Die Wachstumsrate entspricht dem Diskontierungsfaktor. Es gilt $q = g$.

$$K_0 = \frac{r}{q} + \frac{r \times g}{q^2} + \frac{r \times g^2}{q^3} \dots$$

$$= \frac{r}{q} + \frac{r \times q}{q^2} + \frac{r \times q^2}{q^3} \dots$$

$$= \frac{r}{q} + \frac{r}{q} + \frac{r}{q} \dots = \frac{11}{1,1} \times 10 = 100$$

- i) $TILA_1 = 10, i = 10\%, r = 35$, nachschüssig: Berechnen Sie K_0 . (1 Punkt)

LÖSUNG

$$K_0 = \frac{35 - 10}{0,1} = 250$$



Aufgabe 2 Grundbegriffe der Investitionsrechnung (10 Punkte)

a) Ordnen Sie die nachfolgenden Begriffe/Aussagen den dynamischen bzw. statischen Verfahren der Investitionsrechnung zu indem Sie in der nachstehenden Tabelle die entsprechenden Felder ankreuzen. Eine Begründung ist nicht verlangt. Bei falscher Antwort werden keine Punkte abgezogen. Sofern ein Begriff bzw. eine Aussage beiden Verfahren zugeordnet werden kann, dann setzen Sie Ihr Kreuz bei den dynamischen Verfahren. (5 Punkte)

Lässt sich den ... Verfahren zuordnen.

Begriff/Aussage	dynamischen	statischen
1. Rechnen mit Hilfsgrößen _____	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. zeitlicher Anfall von Zahlungen wird berücksichtigt _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Rechnen mit Durchschnittsgrößen _____	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4. variable Kosten _____	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Vermögensmehrwert _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Diskontieren _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Kapitaldienst _____	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8. Fixkosten _____	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9. Annuitätenmethode _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. kalkulatorische Zinsen _____	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

LÖSUNG



- b) Nehmen Sie Stellung zu den folgenden Behauptungen. Wenn Sie der Behauptung zustimmen, kreuzen Sie »ja« an, wenn Sie die Behauptung ablehnen, kreuzen Sie »nein« an. Jede richtige Antwort wird mit 0,5 Punkten bewertet. Jede falsche Antwort führt innerhalb der Teilaufgabe zu einem Abzug von 0,5 Punkten. Raten lohnt sich also nicht. Eine Begründung ist nicht verlangt. (5 Punkte)

#	Aussage	ja	nein
1.	Für die Entscheidung, ob Investition A oder B durchgeführt werden soll, reicht es nicht aus zu wissen, dass ein Kapitalwert größer ist als der andere. _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Um den gleichen Rentenendwert zu erzielen, muss bei gleicher Rentenhöhe und gleicher Anzahl von Zahlungszeitpunkten der Zins bei nachschüssiger Rentenzahlung kleiner sein als bei vorschüssiger Rentenzahlung. _____	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Eine Normalinvestition besitzt immer genau einen internen Zinsfuß. _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Mit steigendem Kalkulationszinsfuß erhöht sich der interne Zinsfuß einer Normalinvestition. _____	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Für eine Investitionsentscheidung auf einem unvollkommenen Kapitalmarkt ist es unerheblich, ob man das Entnahmeniveau oder das Endvermögen maximiert. _____	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Bei der annuitätischen Tilgung eines Kredits erhöht sich der Tilgungsbetrag jedes Jahr um die Zinsen auf die ausstehende Kreditsumme. _____	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.	Die Kapitalwertmethode und die Annuitätenmethode führen immer zur gleichen Investitionsentscheidung. _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Ergänzungsinvestitionen dienen der Vervollständigung von Investitionsprojekten zu Handlungsalternativen. _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Bei Abschreibungen handelt es sich um zahlungsgleiche Aufwendungen. _____	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10.	Kalkulatorische Zinsen auf das Eigenkapital stellen Zusatzkosten dar. _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LÖSUNG

Begründung (war nicht verlangt)

- Es reicht nicht aus, da es sein kann, dass beide Kapitalwerte negativ sind.
- Der Zins muss höher sein, da bei vorschüssiger Rentenzahlung die Zahlungen früher erfolgen und der Zinseffekt dadurch höher ausfällt.

3. Charakteristisch für Normalinvestitionen ist: ein Vorzeichenwechsel, die Zahlungsstruktur beginnt mit Auszahlungen und wechselt dann zu Einzahlungen, die Summe der Einzahlungen übersteigt die Summe der Auszahlungen. Unter diesen Bedingungen existiert genau ein interner Zinsfuß.
4. Der Kalkulationszinsfuß hat keinen Einfluss auf den internen Zinsfuß.
5. Da unterschiedliche Soll- und Habenzinssätze existieren, kann die Vorteilhaftigkeit einer Alternative von den Konsumprämissen abhängen.
6. Der Tilgungsbetrag steigt jährlich um die Zinsen auf den Tilgungsbetrag der Vorperiode.
7. Da in beiden Fällen ein vollkommener und unbeschränkter Kapitalmarkt unterstellt wird, ist die Aussage korrekt. Die Annuitätenmethode stellt nur eine Umformung des Entscheidungskriteriums Kapitalwert dar.
8. Durch Ergänzungsinvestitionen werden Handlungsalternativen vergleichbar gemacht.
9. Abschreibungen sind nicht zahlungsgleich.
10. Kalkulatorische Zinsen sind Kosten, denen kein Aufwand gegenübersteht. Insofern handelt es sich um Zusatzkosten.





Aufgabe 3 Grundlagen der Investitionsrechnung (15 Punkte)

- a) Der Bauunternehmerin Weit & Breit eröffnet sich eine Investitionsmöglichkeit in Molwanien mit folgender Zahlungsreihe:

t	0	1	2	3
Z_t	-800	300	300	300

Davon unabhängig fallen Basiszahlungen $B_t = \{-1\,000, 100, 900, 800\}$ an. In $t=0$ werden Entnahmen i. H. v. 100 getätigt, die jede Periode um 5 Geldeinheiten ansteigen. Überschüsse werden zu 5% angelegt und Defizite zu 10% finanziert. Eigenkapital ist nicht vorhanden. Gehen Sie davon aus, dass Anlagen und Defizite jeweils über eine Periode angelegt bzw. finanziert werden. Der Planungshorizont beträgt 3 Jahre. Wegen weiteren notwendigen Investitionen soll das Endvermögen maximiert werden. Begründen Sie durch geeignete Berechnungen, ob die Bauunternehmerin sich für das Projekt entscheiden soll. (10 Punkte)

LÖSUNG

Das Endvermögen der Durchführungsalternative beträgt:

t	0	1	2	3
Z_t	-800	300	300	300
B_t	-1 000	100	900	800
Kredit	1 900	1 795	884,50	-12,05
Sollzinsen		-190	-179,50	-88,45
Ent_t	-100	-105	-110	-115

In $t=0$ muss ein Kredit über 1 900 aufgenommen werden, um alle Auszahlungen zu finanzieren. Der Kredit in $t=1$ ergibt sich aus

$$\text{Kredit}_1 = 1\,900 \times 1,1 + 105 - 300 - 100 = 1\,795.$$

In $t=2$ beträgt der Kredit

$$\text{Kredit}_2 = 1\,795 \times 1,1 + 110 - 300 - 900 = 884,50.$$

Nach Rückzahlung des Kredits verbleiben in $t=3$

$$\text{Endvermögen} = 884,50 \times 1,1 + 115 - 300 - 800 = 12,05.$$

Das Endvermögen der Unterlassungsalternative beträgt

t	0	1	2	3
B_t	-1 000	100	900	800
Ent_t	-100	-105	-110	-115
Kredit	1 100	1 215	546,50	-83,85
Sollzinsen		-110	-121,50	-54,65

- Da das Endvermögen bei Unterlassung (83,85) größer ist als im Fall der Durchführungsalternative (12,05), sollte die Investition nicht durchgeführt werden.





- b) Für die molwanische Unternehmerin stehen jetzt die Handlungsalternativen A und B zur Wahl.

t	0	1	2
Z_t^A	-100	40	90
Z_t^B	-100	80	40

Die Unternehmerin verfügt über Eigenkapital i. H. v. 100. Ein Kapitalmarkt existiert in Molwanien nicht. Begründen Sie, ob die Handlungsalternativen vergleichbar sind! (1 Punkt)

LÖSUNG

Die Alternativen sind nicht vergleichbar, da sich die Höhe der Einzahlungen in zwei Zeitpunkten unterscheidet. Um die Zahlungen vergleichbar zu machen, benötigt man einen Kapitalmarkt.

- c) Ausgehend von b): Geben Sie einen Konsumpfad in Form von Zahlungen in $t=1$ und $t=2$ an, bei dem Alternative A gegenüber Alternative B vorzuziehenswert ist und begründen Sie Ihren Vorschlag kurz. (2 Punkte)

LÖSUNG

A wäre dann besser als B, wenn die Unternehmerin z. B. in $t=1$ einen Betrag von 40 und in $t=2$ von 80 (oder einen Betrag über 80 bis maximal 90) konsumieren möchte. Ein Konsumniveau von über 80 kann bei Alternative B in $t=2$ nicht erreicht werden (gegeben, dass 40 in $t=1$ konsumiert werden).

- d) Ausgehend von b): Geben Sie einen Konsumpfad in Form von Zahlungen in $t=1$ und $t=2$ an, bei dem Alternative B gegenüber Alternative A vorzuziehenswert ist und begründen Sie Ihren Vorschlag kurz. (2 Punkte)

LÖSUNG

B wäre dann besser als A, wenn die Unternehmerin in $t=1$ einen Betrag über 40, bis maximal 80 konsumieren möchte und in $t=2$ z. B. 10. Ein Konsumniveau von über 40 in $t=1$ kann bei Alternative A nicht erreicht werden.

**Aufgabe 4** Statische Investitionsrechnung

(20 Punkte)

(In Anlehnung an die WP Klausur »Angewandte Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre« vom 7. Februar 2023, Aufgabe 1.)

Das Management der ABC GmbH kann für die Herstellung eines neuen Produktes zwischen den Produktionsanlagen I und II wählen. Der Verkaufserlös des Produktes beträgt 36 Euro pro Stück und ist unabhängig davon, auf welcher Anlage das Produkt hergestellt wird. Folgende Daten charakterisieren die Anlagen I und II:

	Anlage I	Anlage II
(eigenfinanzierte) Anschaffungskosten in Euro	15 000	20 000
Nutzungsdauer in Jahren	10	10
Liquidationserlös in Euro	2 000	4 000
maximal Produktionskapazität (Stück pro Jahr)	700	800
variable Kosten der Produktion bei voller Produktionskapazität in Euro	4 200	3 200
jährliche Fixkosten der Produktion in Euro	2 800	2 960
Kalkulationszinssatz	10%	10%

- a) Berechnen Sie die kalkulatorischen Abschreibungen und die kalkulatorischen Zinsen pro Jahr für die beiden Anlagen im Fall kontinuierlicher Rückflüsse (einfache Methode). (4 Punkte)

LÖSUNG

Die kalkulatorischen Abschreibungen pro betragen

$$\text{Anlage I} = \frac{15\,000 - 2\,000}{10} = 1\,300$$

$$\text{Anlage II} = \frac{20\,000 - 4\,000}{10} = 1\,600$$

Die kalkulatorischen Zinsen betragen

$$\text{Anlage I} = \frac{15\,000 + 2\,000}{2} \times 0,1 = 850$$

$$\text{Anlage II} = \frac{20\,000 + 4\,000}{2} \times 0,1 = 1\,200$$

- b) Beurteilen Sie, welche Maschine nach der Kostenvergleichsrechnung bei einer geplanten Produktionsmenge von 600 Stück vorteilhaft ist, indem Sie jeweils die Gesamtkosten berechnen. (4 Punkte)

LÖSUNG

Berechnung der Gesamtkosten bei einer Ausbringungsmenge von 600 Stück:

	Anlage I	Anlage II
variable Kosten pro Stück	6*	4*
variable Kosten	3 600	2 400
kalkulatorische Abschreibung	1 300	1 600
kalkulatorische Zinsen	850	1 200
Fixkosten der Produktion	2 800	2 960
Summe	8 550	8 160

* Die variablen Kosten pro Stück ergeben sich aus der Division der variablen Kosten der Produktion bei voller Produktionskapazität und der maximalen Produktionskapazität:

$$k_v^I = \frac{4\,200}{700} = 6$$

$$k_v^{II} = \frac{3\,200}{800} = 4$$

- c) Ermitteln Sie die Break-Even-Mengen der beiden Anlagen. (4 Punkte)

LÖSUNG

Es muss jeweils die Menge (m) ermittelt werden, bei welcher der Gewinn gerade null beträgt.

$$G^I = \overbrace{36 \times m}^{\text{Umsatzerlöse}} - \underbrace{6 \times m}_{\text{variable Kosten}} - \underbrace{4\,950}_{\text{Fixkosten}} \stackrel{!}{=} 0$$

$$m = \frac{4\,950}{30} = 165$$

$$G^{II} = 36 \times m - 4 \times m - 5\,760 \stackrel{!}{=} 0$$

$$m = \frac{5\,760}{32} = 180$$

- d) Begründen Sie, bei welchen Produktionsmengen welche Anlage angeschafft werden sollte. (4 Punkte)

LÖSUNG

Bei einer Ausbringungsmenge von 0 bis 165 sollte keine der Anlagen angeschafft werden. Über einer Ausbringungsmenge von 165 sollte Anlage I angeschafft werden. Setzt man die Kostenfunktionen der beiden Anlagen gleich, erhält man die kritische Menge, bis zu der Anlage I gegenüber Anlage II vorteilhaft ist.

$$\overbrace{6 \times m + 4\,950}^{\text{Gesamtkosten Anlage I}} \stackrel{!}{=} \overbrace{4 \times m + 5\,760}^{\text{Gesamtkosten Anlage II}}$$

$$m = \frac{810}{2} = 405$$

Demnach sollte bei einer Ausbringungsmenge von 165 bis 405 Stück Anlage I beschafft werden. Bei einer geplanten Ausbringungsmenge über 405 Stück ist Anlage II vorteilhaft.

- e) Ermitteln Sie die Übergewinnrentabilität und die Amortisationszeit (statische Berechnung, kontinuierlicher Zahlungsfluss) von **Anlage II**, erneut bei einer geplanten Produktionsmenge von 600 Stück. Gehen Sie davon aus, dass die kalkulatorische Abschreibung der handelsrechtlichen Abschreibung entspricht. Beachten Sie, dass es sich um einen Mehrperiodenfall handelt. (4 Punkte)

LÖSUNG

Die Übergewinnrentabilität erhält man, wenn man den kalkulatorischen Gewinn ins Verhältnis zum durchschnittlich gebundenen Eigenkapital setzt. Der kalkulatorische Gewinn bei einer Ausbringungsmenge von 600 Stück beträgt

Umsatz ($36 \times 600 =$)	21 600
Kosten (vgl. b))	-8 160
Gewinn	<u>13 440</u>

Die Übergewinnrentabilität beträgt demnach

$$r = \frac{13\,440}{0,5 \times 20\,000} = 134,40\%$$

Alternativ auch:

$$r = \frac{13\,440}{0,5 \times (20\,000 + 4\,000)} = 112\%$$

- ✎ Zur Berechnung der Amortisationsdauer müssen die jährlichen Zahlungsüberschüsse bestimmt werden. Die kalkulatorischen Kosten sind nicht zahlungswirksam. Die jährlichen Zahlungsüberschüsse für Anlage II betragen demnach

$$Z = 600 \times 36 - 600 \times 4 - 2\,960 = 16\,240$$

Die Amortisationsdauer beträgt demnach

$$A = \frac{20\,000}{18\,496} = 1,23 \text{ Jahre}$$



KURZLÖSUNGEN





KURZLÖSUNGEN



1. WS 1011 – 17 | 383
- Zurück zur ausführlichen Lösung
- Zurück zur Aufgabenstellung
- A-1: a) Berücksichtigung im Zähler und/oder Nenner
b) $C_0 = 14,05$
c) Die Aussage ist falsch.
- A-2: a) $UW = 271,43$
b) Der Mitbewohner ist extrem risikoavers; $rz = 4,5\%$
c) Der unterstellte Zinssatz berücksichtigt weder das aktuelle risikolose Zinsniveau, noch individuelle Risikoeinstellungen. Das Risiko wird pauschal berücksichtigt.
- A-3: a) Liquiditätssteigerung, Erhöhung der Eigenkapitalquote, Steuern sparen
b) $B_0(\text{Behalten}) = 1\,011,48$,
 $B_0(\text{Leasing}) = 825,83$
c) $LR = 1\,404,83$
- A-4: a) Man ist indifferent, da alle drei Anlageformen zum selben Endvermögen führen.
b) 1. $EV = 4\,673,18$,
2. $EV = 4\,701,26$,
3. $EV = 5\,018,35$
c) -
d) 1. $Ann = 1\,700,10$,
2. $Ann = 1\,710,32$,
3. $Ann = 1\,877,36$
- A-5: siehe Sigloch (2013), Seiten 252–253 (☞ ausführliche Lösung)

2. SS 2011 – 31 | 397

A-1: a) Endwert Franz = 21,
Kapitalwert Rudi = -2,08

b) Endwert Franz = 21,
Kapitalwert Rudi = 5,79

A-2: a) $r^A = 25\%$,
 $r^B = 22\%$,
 $C_0^A = 54,55$,
 $C_0^B = 65,45$

b) -

c) $r^A = 25\%$ (24%),
 $C_0^A = 81,82$ (76,36)

A-3: a) Liquiditätssteigerung,
Erhöhung der Eigenkapitalquote,
Steuern sparen

b) $B_0(\text{Unterlassung}) = 4\,076,11$,
 $B_0(\text{Leasing}) = 3\,751,96$

c) $VP = 12\,463,07$

A-4: a) $BW^{RG} = 17\,682,36$

b) $C_0 = 17\,682,36$

A-5: siehe Sigloch (2013), Seite 256 (☞ ausführliche Lösung)





3. WS 1112 – 45 | 411

A-1: a) siehe Sigloch (2013), Seiten 252–253

b) $UW_0 = 90,91,$

$UW_{2*} = 500$

c) unendlich: $rz = \frac{E(z)-\alpha}{EW_0} - i,$

fünf Perioden: $S\ddot{A} \times \frac{(1+i)^5-1}{(1+i)^5 \times i} = E(z) \times \frac{(1+i+rz)^5-1}{(1+i+rz)^5 \times (i+rz)}$

A-2: a) $C_0^A = 31,74,$

$r^A = 18\%$

b) -

c) durchschnittliche Verzinsung des gebundenen Kapitals;
ist nicht immer eindeutig

d) $C_0^B = 34,71,$

$r^B = 14\%$

A-3: a) Liquiditätssteigerung,
Erhöhung der Eigenkapitalquote,
Steuern sparen

b) $B_0(\text{Unterlassung}) = 20\,933,13,$

$B_0(\text{Leasing}) = 20\,192,98$

c) $LR = 32\,620,83$

A-4: a) $C_0 = -0,83$

b) $C_{0,s} = 2,40$

c) Interne Rendite nach Steuern bei linearer Abschreibung = 5,77%

Interne Rendite nach Steuern bei Sofortabschreibung = 9,75%

Interne Rendite nach Steuern bei Endabschreibung = 5,60%

A-5: a) graphische Transparenzmachung des Risikos

b) Es wird mit einer kumulierten relativen Häufigkeit
von über 80% ein Kapitalwert größer null erreicht.
Die Cafeteria sollte eröffnet werden.

c) $C_0(\text{best}) = 38\,033,85,$

$C_0(\text{worst}) = -6\,235,59,$

$C_0(\text{average}) = 13\,287,59$ bzw. $15\,899,13$

4. SS 2012 – 63 | 429

A-1: a) $UW = 744,12$

b) $C_0 = 744,12$

A-2: a) $r = 10,95\%$

b) $C_0 = 1,65,$

Endwert = 2

c) $C_0 = -1,79,$

Endwert = 2

A-3: a) $B_0(\text{Kauf}) = -19\,401,91,$

$B_0(\text{Leasing}) = -19\,401,34$

b) $K_5 = 6\,710,10$

A-4: a) 1. $EV = 8\,161,10,$

2. $EV = 8\,063,50,$

3. $EV = 8\,521,28,$

4. $EV = 8\,881,47$

b) $s = 42,43\%$

c) Der Sofortaufwand führt zu einer Steuerersparnis, die zinsbringend angelegt werden kann.

A-5: a) $S\ddot{A} = 105$

b) $i^* = 2,4\%$

c) Der Kollege diskontiert die unsichere Zahlung mit dem sicheren Zins.





5. WS 1213 – 75 | 441

A-1: a) Er hat den Barwert der nicht modifizierten Gewinnreihe ermittelt.

b) $BW^{RG} = 201,78$

A-2: a) $C_0 = 47\,089$

b) $C_0(\text{Kredit I}) = 17\,346,29,$

$C_0(\text{Kredit II}) = 28\,743,94$

A-3: a) Zeit-, Bemessungsgrundlagen- und Tarifeffekte

b) $r = 9,63\%,$

$r_s = 4,82\%$

A-4: a) 1. Ann = 3 754,73,

2. Ann = 3 793,36,

3. Ann = 4 275,74

b) -

A-5: a) Liquiditätssteigerung,
kein zivilrechtliches Eigentum,
Steuern sparen

b) $B_0(\text{Unterlassung}) = 4\,432,50,$

$B_0(\text{Leasing}) = 3\,681$

c) $K = 9\,503$

6. SS 2013 – 87 | 453

- A-1: a) $EW_{1*} = 394,65$
b) $BW^{RG} = 314,65$
c) Hebt sich gegenseitig auf.*
- A-2: a) $r = 10\%$
b) $C_0 = 186,90$,
Endwert = 218
c) $C_0 = -176,98$,
Endwert = 218*
- A-3: a) Zeit-, Bemessungsgrundlagen- und Tarifeffekte
b) $r = 9,63\%$,
 $r_s = 4,82\%$*
- A-4: a) Beschreibt Vorgehensweise zur simultanen Investitions- und Finanzplanung auf dem unvollkommenen Kapitalmarkt
b) Es versagt im Mehrperiodenfall, wenn Rückflüsse die frühzeitige Tilgung vergleichsweise teurer Finanzierungsalternativen ermöglichen.*
- A-5: a) Die Behauptung von M ist falsch, da die Erwartungswerte mit dem risikoangepassten Zins diskontiert werden müssen.
Die Behauptung des S ist falsch. Der Kapitalwert fällt zu hoch aus.
b) $rz = -7\%$*





7. WS 1314 – 99 | 465

A-1: a) 1. B,

2. ?,

3. B,

4. A,

5. A

b) vor Steuern:

1. ?,

2. A,

3. A,

4. A,

5. KMA

nach Steuern:

1. ?,

2. A,

3. ?,

4. A,

5. A

A-2: a) $EW_0 = 91\,895,52$ b) $EW_{0,s} = 89\,938,34$

c) ja, aber GP würde höher ausfallen wenn die Abschreibung vom GP abhängig wäre

A-3: a) $C_0 = 1\,474,91$ b) $G_1 = -445,$ $G_2 = 1\,385,$ $G_3 = 1\,390$

c) Summe der Gewinne = 2 330

d) $RG_1 = -535,$ $RG_2 = 1\,289,50,$ $RG_3 = 1\,192$ e) $B_0^{RG} = 1\,474,91$

8. SS 2014 – 111 | 477

A-1: a) $EW_0 = 175,06$

b) $GP = 183,09$

c) $BW^{AfA} = 166,20,$

$BW^{EWA} = 150,14$

A-2: a) $C_0 = 39,48$

b) $C_0^{n=3} = 43,57$

c) $C_0 = 77,33$

d) $C_0 = 195,63$

A-3: a) $C_0 = -80,34$

b) $C_{0,s} = -44,32$

c) $C_{0,s} = -48,20$ bzw. $C_{0,s} = -51,91$

d) $r = 8\%$

e) $C_{0,s} = -51,91$

f) $C_{0,s} = -80,34$





9. WS 1415 – 121 | 487

- A-1: a) Aussage ist nicht sinnvoll, da Investitionen mit positivem Kapitalwert möglicherweise nicht durchgeführt werden.*
b) Es werden die buchhalterische Größe »Gewinn« und die finanzwirtschaftliche Größe »Kapitalwert« unzulässigerweise vermengt.
c) Die Aussage ist falsch. Das hängt von den Zins- und Steuersätzen ab.
d) Unternehmensbewertung kann auch auf Basis von Residualgewinnen erfolgen.
- A-2: a) $EW_0 = 15\,477,08$*
b) $GP = 15\,291,61$
c) $EW_0 = 39\,342,90$
d) $EW_0 = 37\,164,44$
- A-3: a) $C_0 = -3\,158,81$*
b) $n^ = 2$,*
Grenzgewinn = 500,
Grenzkapitalwert = 413,22, $C_0 = 2\,231,40$
c) Grenzgewinn in $t = 3$: 25
d) Grenzgewinn ohne Steuern in $t = 3$: -100

10. SS 2015 – 131 | 497

A-1: a) einfacher/stufenförmiger Verlauf der Kapitalbindung

b) $KE = 100\ 000$

*c) einfach = 500,
stufenförmig = -500*

d) $G = -880$

e) -

A-2: a) Vorteile:

*Bilanzeffekte,
(vermeintliche) Steuervorteile;*

*Nachteile:
kein zivilrechtliches Eigentum,
kein Kontakt zum Hersteller*

b) $B_0(\text{Kredit}) = -100\ 000,$

$B_0(\text{Leasing}) = -104\ 659,59$

c) $B_0(\text{Kredit}) = -107\ 581,73$

d) $d = 4,45\%$

A-3: a) $GP = 4\ 098,16$

b) $C_{0,s} = 862,74$

c) Nein, da Kongruenzprinzip nicht erfüllt.

d) $Ann = 988,55$

*e) Anlagevermögen an Verbindlichkeiten 4 098,16
Verbindlichkeiten 318,30 und Zinsaufwand 225,40
an Bank 543,70*





11. WS 1516 – 141 | 507

A-1: a) $r = 9,14\%$,

$$B_0 = 97,67,$$

$$C_0 = -2,33$$

b) $C_0^A = 314,05,$

$$C_0^B = 542,48,$$

$$Ann^A = 180,96,$$

$$Ann^B = 171,15$$

c) Laufzeit muss angeglichen werden

d) A ist wiederholbar:

$$C_0^A = 573,60,$$

$$Ann^A = 180,97$$

A ist nicht wiederholbar:

$$C_0^A = 314,05,$$

$$Ann^A = 99,08$$

A-2: - (☞ ausführliche Lösung)

A-3: a) -

b) $C_{0,s} = -2,08$

c) $A_0 = 97,13$

d) $C_{0,s} = -3,24$

e) $A = 2\,194$

12. SS 2016 – 153 | 519

A-1: a) Nutzung über 5 Jahre oder Nutzung über 3 Jahre

b) Nutzung über 5 Jahre:

$$B_0(\text{Kauf}) = -10\,483,71,$$

$$B_0(\text{Leasing}) = -10\,085,06$$

Nutzung über 3 Jahre:

$$B_0(\text{Kauf}) = -8\,605,42,$$

$$B_0(\text{Leasing}) = -8\,206,77$$

c) Nutzung über 5 Jahre: LR = 3 460,30

Nutzung über 3 Jahre: LR = 3 460,30

d) Nutzung über 5 Jahre:

$$C_0(\text{Kredit}) = -10\,000,$$

$$B_0(\text{Leasing}) = -10\,085,06$$

Nutzung über 3 Jahre:

$$C_0(\text{Kredit}) = -8\,121,71,$$

$$B_0(\text{Leasing}) = -8\,206,77$$

A-2: a) Entscheidungswirkung der Besteuerung,

$$C_0 = 14,35,$$

$$C_{0,s} = -0,65$$

b) Niveauinvarianz der Kapitalwerte vor und nach Steuern

c) $C_{0,s} = 14,35$

d) diskontierte Steuerzahlungen bei einfacher Gewinnsteuer = 64,97

diskontierte Steuerzahlungen bei Besteuerung des ökonomischen

Gewinns = 49,97

A-3: a) -

$$b) C_0^{s=0} = 2\,167,75$$

$$C_0^{s=0,2} = 1\,847,21$$

$$C_0^{s=0,4} = 1\,478,46$$

$$C_0^{s=0,6} = 1\,053,86$$

$$C_0^{s=0,8} = 564,51$$

$$C_0^{s=1} = 0$$



13. WS 1617 Übungsklausur – 167 | 533

A-1: a) $C_0 = 15,42$, $V_n = 180,24$, $EW_n = 20,52$, $\ddot{G} = 13,54$

b) absolute und relative Entscheidungskriterien;

Kapitalwert = relativ,

Endvermögen = absolut,

Endwert = relativ,

ökonomischer Gewinn = absolut,

$V_n = 159,72$,

$\ddot{G} = 12$

c) maximaler Konsum in $t = 2$: $158,40$,

$C_0 = 10,91$

d) $C_0 = -6,94$

A-2: a) $GP = 124,35$

b) $GP = 124,66$

c) $C_0 = -7,30$,

$C_{0,s} = -3,65$

d) $\rho = 20\%$,

$i_{nom} = 32\%$,

$C_0 = 4,34$,

$C_{0,s} = 2,17$

A-3: a) $C_0^{n=3} = 14,95$

b) $C_0 = 18,22$

c) $C_0 = 29,55$

14. WS 1617 – 177 | 543

A-1: a) $C_0 = 3,80$

b) $C_0 = -2,54$

c) $C_0 = 11,72$

d) d1) maximale Entnahme in $t = 4$: 73,98,

d2) maximaler Konsum in $t = 0$: 36,73

A-2: a) $C_{0,s} = 7,68$

b) b1) $C_0 = 8,99$,

b2) $C_{0,s} = 4,50$,

b3) $C_{0,s} = 4,50$

c) $C_{0,s} = -0,48$

A-3: - (☞ ausführliche Lösung)





15. SS 2017 – 189 | 555

- A-1: a) Gewinnvergleichsrechnung,
 Kostenvvergleichsrechnung,
 statische Rentabilitätsrechnung,
 statische Amortisationsrechnung*
- b) Gewinn Maschine A (Maschine B) 86 000 (87 000)*
- c) Gesamtkosten Maschine A (Maschine B) 518 000 (516 000)*
- d) Gesamtkapitalrentabilität A (B) 26,50% (29,17%)*
- e1) A: $n = 4$ (bzw. 3,33), B: $n = 3$,*
e2) A (B) $n = 3,33$ ($n = 3,83$)
- A-2: a) $C_0 = 18,13$*
- b) $C_{0,s} = 9,52$*
- c) c1) $C_0 = 15,12$,*
c2) $C_{0,s} = 7,56$,
c3) Forderungen an Umsatzerlöse 40
Abschreibungen an Maschine 25
kalkulatorische Zinsen an Eigenkapital 7,50
- c4) $C_{0,s} = 7,56$*
- A-3: a) $EWA_4 = 22,73$, $EWA_3 = 25,21$, $EWA_2 = 32,01$, $EWA_1 = 38,19$*
- b) $\ddot{G}_1 = 11,81$*
- c) $C_{0,s} = 18,13$*
- d) Es besteht Niveauinvarianz der Kapitalwerte vor
 und nach Steuern*

16. WS 1718 – 205 | 571

A-1: a) $EV = 272\,000$

b) b1) $BW = 16\,845,60$,

b2) Mittelwert aus vor- und nachschüssiger Rente

c) c1) $i = 5\%$,

c2) $K_0 = 100\,000$,

c3) $Ann = 28\,201,20$

A-2: a) $C_{0,s} = -26,36$

b) $C_{0,s} = 45,62$

A-3: a) Die Steuerreform wirkt in Richtung Förderung von Realinvestitionen

b) $B_0^{AfA,alt} = 28,16$,

$B_0^{AfA,neu} = 31,55$





17. SS 2018 – 221 | 587

- A-1: a) a1) $i = 6\%$,
 a2) $Ann = 14\,429,58$,
 a3) $K_0 = 50\,000$
 b) b1) $EW_4 = 0$,
 $EW_3 = 500$,
 $EW_2 = 1\,600$,
 $EW_1 = 500$,
 $EW_0 = 3\,000$,
 b2) $GP = EW_0 = 3\,000$,
 b3) $EWA_1 = 2\,500$,
 $EWA_2 = -1\,100$,
 $EWA_3 = 1\,100$,
 $EWA_4 = 500$,
 b4) $\ddot{G} = 150$,
 b5) *Niveauinvarianz der Kapitalwerte vor
 und nach Steuern**
- A-2: a) $LR = -18\,000$
 b) $B_0(\text{Kauf}) = -43\,471,05$
 c) $LR = 17\,267,37$*
- A-3: a) *Auszahlungen:* $-15, -6, -7,5, -9, -10,5$;
Erlöse: $0, 30, 43,5, 57, 70,5$
 b) $C_0 = 7,57$
 c) $C_0^{n=3} = 9,41$
 d) $n^* = 2$*

18. WS 1819 – 233 | 599

- A-1: a) Endwert Anna = 12,
Kapitalwert Benno = -2,50*
- b) $C_0(\text{Anna}) = 9,92,$
 $C_0(\text{Benno}) = 3,31$*
- A-2: a) $C_0^A = 27,27,$
 $r^A = 25\%,$
 $C_0^B = 32,73,$
 $r^B = 22\%$*
- b) $r^A = 20\%$*
- c) $C_0(\text{Unterlassung}) = 0,$
 $C_0(\text{Durchführung von B}) = 32,73,$
 $C_0(\text{Durchführung von A und Anlage der Restmittel am Kapitalmarkt}) = 27,27,$
 $C_0(\text{Durchführung an A und Anlage der Restmittel zu einer Rendite von 22\% in Investition B}) = 38,18$
 $C_0(\text{Durchführung an A und Anlage der Restmittel zu einer Rendite von 25\% in Investition A}) = 40,91,$
Kassenhaltung = -27,27*
- A-3: a) $BW^G = 652,95$*
- b) $EW_0 = 544,12$*
- c) $RG_1 = 105,$
 $RG_2 = 134,$
 $RG_3 = 163,$
 $RG_4 = 180,$
 $RG_5 = 149,$*
- A-4: a) $Ann = 5\,752,53$*
- b) b1) $K_{67} = 408\,031,80,$
b2) $K_{67} = 576\,887,04,$
b3) $K_{67} = 668\,608,80,$
b4) $K_{67} = 650\,306,16$*
- c) Betrifft nur die nachgelagert besteuerten Anlagen.*





19. SS 2019 – 245 | 611

A-1: a) $EW_0 = 90$

b) $B_0^{RG} = 30$

c) $\sum Z_t = \sum G_t = 49$

d) $B_2^{RG} = 20, EW_2 = 60$

A-2: a) $EW_0 = \frac{r}{i}$

b) Anteil = 6,3%

c) $w = 8,14\%$

A-3: a) $C_0 = 51,36 \text{ TEUR}$

b) $C_{0,s} = -79,61 \text{ TEUR}$

A-4: a) -

b) A, F und I sowie E und J

c) Alternative G

A-5: a) -

b) 1. Projekt B

2. Projekt A

c) -

20. WS 1920 – 257 | 623

A-1: a) $K_n = 2\,593,74$

b) $n = 7,27$

c1) -

c2) $K_0 = 4\,000$

A-2: a) -

b) -

c) -

d) $Ann = 39,46$

A-3: a) $G_1 = 9, G_2 = 7, G_3 = 8$

b) $G^{sum} = \ddot{G}^{sum} = 24$

c) -

A-4: a) -

b) Mais: $\mu = 6, \sigma = 4$, Kartoffeln: $\mu = 11, \sigma = 16$

c) $P(\text{Mais}) = 4, P(\text{Kartoffeln}) = 3$





21. SS 2020 – 267 | 633

A-1: a) $n = 8,5$

b) $K_n = 18\,096,74$

c1) $r = 6,585\%$

c2) -

A-2: a) $Z_0 = -1\,800,$

$Z_2 = 1\,300,$

$K_0 = 1\,800,$

$K_1 = 1\,229,01,$

$ANN_t = 660,99,$

$ZIA_1 = -90,$

$ZIA_2 = -61,45,$

$TIL_1 = -570,99,$

$TIL_3 = -629,51,$

$AfA_t = 600,$

$BMG_3 = 518,12,$

$S_3 = -155,56,$

$Z_{s,t} = 333,45$

b) 1. fällt, 2. steigt, 3. steigt

A-3: a1) Steuerersparnis = 2 500 EUR a2) $K_n = 31\,444,75$

b) 1. 8,

2. 2,

3. -,

4. 5,

5. 3,

6. 4,

7. 1,

8. 7,

9. -,

10. 6

A-4: a) $GP^K = 736,10$ TEUR

b) $GP^K = 728,83$ TEUR

22. WS 2021 – 281 | 647

A-1: a) -

b) Rente, Annuität, Zinssatz, Laufzeit

c) $K_0 = 93,65$

d) $ANN = 3\,486,68$

A-2: a) -

b) -

c) Kapitaldienst = 30

d) $A_0 = 200\,000$

e) $A_0 = 193\,896$

A-3: a) $B_0 = 16\,115,22$

b) $C_0 = -4,73$

A-4: a) -

b) -

c) $C_0 = 20$





23. SS 2021 – 293 | 659

A-1: a) $K_n = 4\,721,24$

b) $n = 16,67$

c1) zwei Fehler

c2) 73 638,13

A-2: a) $C_0 = 12,29,$

b1) -,

b2) -,

c) -,

d) -

e)

A-3: a) *Miete, Leasing*

b1) $C_{0,s} = 0,48$

b2) $C_{0,s} = 6,83$

b2) $C_{0,s} = 5,53$

A-4: a) -

b1) -

b2) *Alzheimer*

b3) *Krebs*

b4) *Herzkrankheiten*

c) -

24. WS 2122 – 307 | 673

- A-1: a) $TILA = 702$,
b) $TILA = 1\,215,64$
c) $K_0 = 16\,866,63$
d) $n = 5,16$ Jahre
e) Gewinn = 253,87 TEUR

- A-2: a) -
b) 2., 5., 6.

- A-3: a) -
b) -

- A-4: a) -
b) $C_0 = 10$ -
c) -
d) $A_0 = 124,66$

- A-5: a) $C_0 = 10$
b) $C_0 = 10$



25. SS 2022 – 321 | 687

A-1: a) $TILA = 1\,063,30$

b) $ZIA_4 = 283,85$

c) $n = 2,29$ Jahre

d) $K_0 = 6\,000$ EUR

A-2: a) $\sum G_t = 16,$

b) $\sum Z_t = 16,$

c) $C_0 = -0,41,$

d) $C_0 = 0,11$

A-3: a) -

b) $300, -200, -200, -700,$

c) $C_0 = -50$

A-4: -



26. WS 2223 – 335 | 701

- A-1: a) $EW_0 = 5\,109,23$
 b) $EW_0 = 3\,954,25$
 c) $EW_0 = 615,23$ bzw. ebenfalls korrekt: $4\,569,48$
- A-2: a) $EW_0 = 3,58$
 b) $t_1 = 50, t_2 = 65,4, t_3 = 57,7$
 c) $C_{0,s} = 2,95$
- A-3: a) $n = 1,24$ Jahre
 b) $K_0 = 13\,866,30$ EUR
 c) $r = 1\,118,00$ EUR, ebenfalls zulässig: $1\,119,27$ EUR
 d) $K_0 = 500$ EUR, ebenfalls zulässig: $454,55$ EUR
- A-4: a) $i_s = 0,098$
 b) $3,183\,6$ bzw. $6,197\,7$
 c) $GP^K = 192,89$ EUR bzw. $GP^K = 187,53$ EUR
 d) GP^K von $187,53$, da nur dort gilt: $GP^K < TW$
 e) Da Verkäufergrenzpreis $>$ Käufergrenzpreis ist das Einigungsintervall leer und ein Verkauf kommt nicht zustande.
 f) Steuerfreiheit der Veräußerungsgewinne, Ermäßigter Steuersatz auf Veräußerungsgewinne oder Gewährung eines Freibetrags
- A-5: a) Der interne Zinsfuß entspricht der **internen Rendite** bzw. der **durchschnittl. Verzinsung** des eingesetzten Kapitals. Beim internen Zinsfuß gilt: $C_0 = 0$
 b) –
 c) Direkte Entscheidungsmaße geben den erlangten Vermögensvorteil in **absoluten** Zahlungen an während indirekte Entscheidungsmaße den Vermögensvorteil **prozentual** bzw. **relativ** angeben
 d) $i_A = 50\%, i_B = 10\%$
 e) $C_{0,A} = 21,43, C_{0,B} = 60,54$, Entscheidung ausschließlich anhand des Kapitalwerts





27. SS 2023 – 349 | 715

A-1: a) $i = 50\%$

b) $i = 41,42\%$

c) $r = 25\,607,92$ EUR

d) Skonto wird in Anspruch genommen

A-2: a) Vorteil: Einfache Datenbeschaffung, geringer Rechenaufwand;
Nachteil: keine Berücksichtigung von Erlösen, einperiodiges Verfahren,

b) - c) -

d1) Projekt A: 50 EUR, Projekt B: 40 EUR, Projekt C: 33,33 EUR

d2) -

d3) -

A-3: a) $C_0 = 12,38$

b) $i_s = 4,8\%$

c) $C_0 = 8,67$

d) -

e1) -

e2) $C_0 = 8,54$

f) -

g) -

h) -

A-4: a) Partialkalkül (C)

2) Baldwin-Rendite (E)

3) Endwert (D)

4) Totalmodell (B)

5) Rentabilitätsrechnung (A)

28. WS 2324 - Teil I – 367 | 733

- A-1: a) $K_0 = 200$
b) $K_0 = 61,45$
c) $K_0 = 100$
d) $K_0 = 164,54$
e) $K_0 = 60$
f) $K_0 = 0,02$
g) $x = 0,2165$
h) $K_0 = 100$
i) $x = 250$

- A-2: a)-1 *statisch*
a)-2 *dynamisch*
a)-3 *statisch*
a)-4 *statisch*
a)-5 *dynamisch*
a)-6 *dynamisch*
a)-7 *statisch*
a)-8 *statisch*
a)-9 *dynamisch*
a)-10 *statisch*
b)-1 *ja*
b)-2 *nein*
b)-3 *ja*
b)-4 *nein*
b)-5 *nein*
b)-6 *nein*
b)-7 *ja*
b)-8 *ja*
b)-9 *nein*
b)-10 *ja*





29. WS 2324 - Teil II – 367 | 733

A-3: a) Endvermögen Unterlassungsalternative = 83,85,
 Endvermögen Durchführungsalternative = 83,85
 Investition sollte **nicht** durchgeführt werden

☞ ausführliche Lösung

b) ☞ ausführliche Lösung

c) ☞ ausführliche Lösung

d) ☞ ausführliche Lösung

A-4: a) kalkulator. AfA Anlage I = 1 300
 kalkulator. AfA Anlage II = 1 600
 kalkulator. Zinsen Anlage I = 850
 kalkulator. Zinsen Anlage II = 1 200

b) $k_0^I = 6$

$k_0^I I = 4$

c) $G^I: m = 165$

$G^I: m = 180$

d) $m = 405$

☞ ausführliche Lösung

e) $r = 134,4\%$ (Alternativ: 112 %)

ZÜ = 16 240

AD = 1,23 Jahre