

Unternehmensbewertung

Theorie

1	Gründe für eine Unternehmensbewertung	1
2	Bedeutung und Technik der Unternehmensbewertung	2
3	Beispiel: Verschiedene Ansätze der Unternehmensbewertung	4
4	Mittelwertmethode	6
5	Discounted Cashflow-Methode	8
6	Weighted Average Cost of Capital (WACC)	10
7	Economic Value Added (EVA)	12

Aufgaben

1	Unternehmensbewertung nach der Mittelwertmethode	19
2	Ertragswertverfahren	20
3	Brutto- und Nettounternehmenswert	20
4	Unternehmensbewertung auf Free Cashflow-Basis	21
5	Unternehmensbewertung der Blue AG	22
6	Bewertung einer Obligation	24
7	Barwert und Endwert	24
8	DCF-Methode bei verschiedenen Annahmen	25
9	EVA-Wert	27
10	Finanzielle Wertgenerierung	28

Lösungen 29

Anhang 36

Tabelle 1: Barwertfaktoren (Abzinsungsfaktoren)
Tabelle 2: Annuitätenfaktoren (Rentenbarwertfaktoren)

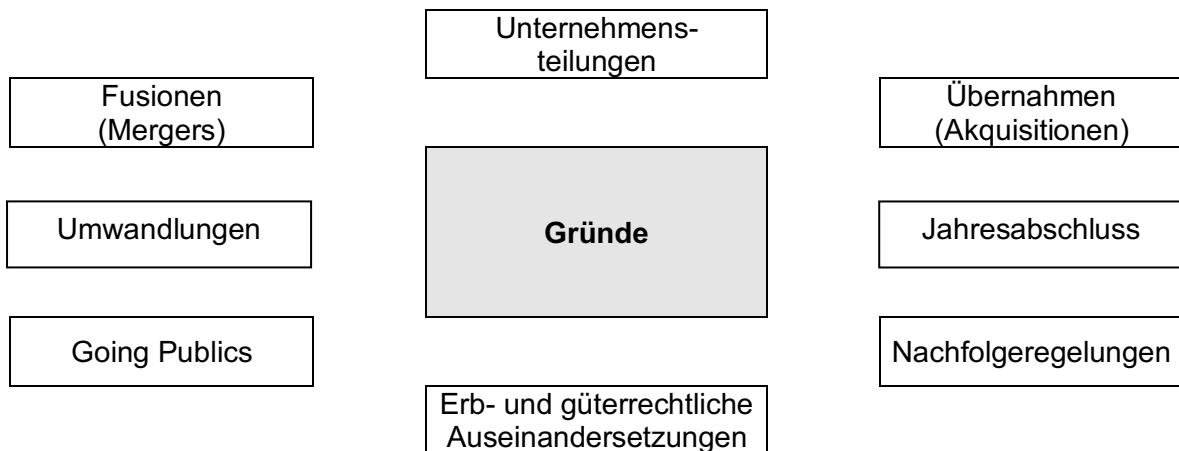
Werthaltigkeitsprüfung des Goodwills

- Jahresabschluss der Swisscom 2007
- Akquisition und Bewertung der Fastweb
- Jahresabschluss 2011 und 2016

(Separate Beilage)

1 Gründe für eine Unternehmensbewertung

Die Unternehmensbewertung und davon abgeleitet die Aktienbewertung ist bei folgenden Anlässen nötig:



Mit der Unternehmensbewertung können verschiedene Bewertungsziele verfolgt werden:

Entscheidungswert	Argumentationswert	Schiedswert (Arbitriumwert)
Der Entscheidungswert dient der Entscheidungsvorbereitung für - einen Investor bzw. Käufer (maximaler Preis) - den Verkäufer (minimaler Preis).	Der Argumentationswert ist eng verbunden mit dem Entscheidungswert und ist eine Argumentationshilfe bei Preisverhandlungen.	Beim Schiedswert soll ein neutrales Gutachten den fairen Wert bzw. Preis festlegen. Es handelt sich um einen möglichst objektiven Wert, der von subjektiven Wertvorstellungen der Vertragsparteien losgelöst ist.

Das Bewertungsobjekt ist normalerweise die Unternehmung als Ganzes (als rechtliche Einheit). Einzelne Unternehmensbereiche (Sparten) können auch bewertet werden, sofern sie selbstständig geführt (abgetrennt) werden können. Vorhandene nicht betriebsnotwendige Vermögenswerte sind getrennt zu bewerten oder auszuscheiden.

Vom Unternehmenswert ist der Preis zu unterscheiden, der zwischen dem Entscheidungswert des Käufers und des Verkäufers liegt. Der Preis ist der bezahlte Wert, der sich als Folge der Markt- und Machtverhältnisse während der Preisverhandlungen ergibt.

2 Bedeutung und Technik der Unternehmensbewertung

Der Erwerb einer Unternehmung bzw. der Aktien einer Unternehmung setzt eine vom Käufer und Verkäufer akzeptierte Preisfindung voraus, die auf den durch die Verhandlungsparteien gebildeten Werteinschätzungen basiert. Diese müssen in einen konkreten Unternehmenswert münden, wobei häufig eigentliche Wertbereiche eingegrenzt werden, in denen eine vernünftige Preisvorstellung liegen kann (Price Range).

Da der finanzielle Erfolg von Akquisitionen stets stark vom bezahlten Übernahmepreis abhängt, kommt der Unternehmensbewertung eine zentrale Bedeutung zu. Dabei ist neben der zu gewinnenden Wertvorstellung vor allem der gedankliche Prozess der Wertanalyse bedeutsam. Dies ist auch mit ein Grund, weshalb die Entscheidungsträger möglichst viele der hinter den eigentlichen Wertgrößen stehenden Sachverhalte überdenken sollten. Die Unternehmenswertfindung ist an derart viele subjektive Faktoren geknüpft, dass vor einer voreiligen Zahlengläubigkeit nicht genug gewarnt werden kann.

Die Unternehmung kann grundsätzlich nach folgenden Ansätzen bewertet werden:

Bruttomethode (Gesamtkapitalmethode)	Nettomethode (Eigenkapitalmethode)
Die Unternehmung wird als Ganzes bewertet. Die Ermittlung des Gesamtkapitals (Fremd- und Eigenkapital) steht im Vordergrund.	Die Unternehmung wird aus der Sicht des Eigenkapitalgebers bewertet. Die Ermittlung des Eigenkapitals steht im Vordergrund.

Sind beispielsweise Gewinngrößen die Bewertungsgrundlage, ist bei der Bruttomethode vom Gewinn vor Zinsen (EBIT) und bei der Nettomethode vom Reingewinn auszugehen.

Zur Herleitung von Unternehmenswertgrössen bieten sich vor allem drei verschiedene Ansatzpunkte bzw. Orientierungswerte an:

A Substanzwert-Verfahren	B Ertragswertorientierte Verfahren	C Marktwertorientierte Verfahren
<p>Substanzwertbetrachtungen setzen beim notwendigen „Apparat“ (bei den Aktiven bzw. beim Kapitaleinsatz) zur Leistungserstellung an.</p> <p>Je nach dem erforderlichen Investitionskapital kommt dem Substanzwert grössere oder geringere Bedeutung zu.</p>	<p>Ertragswerte orientieren sich am (zukünftigen) Nutzen, d.h. an den aus einer Akquisition zu erwartenden prognostizierten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erfolgsgrössen (Gewinne, EBIT, usw.) oder - Zahlungsgrössen (-ströme) (Free Cashflows, usw.) <p>Zwei Arten werden unterschieden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - B1: Einstufige Verfahren Kapitalisierung konstanter nachhaltiger Grössen (z.B. reines Ertragswertverfahren [= Berechnung des Wertes einer ewigen Rente]) - B2: Mehrstufige Verfahren Diskontierung schwankender Grössen (z.B. Discounted Cashflow Methode) 	<p>Diese Verfahren orientieren sich an externen Vergleichs- und Transaktionswerten. Diese Vergleichswerte berücksichtigen die Preisfindung bei vergleichbaren Transaktionen, betrachten also das Preisgefüge am Markt.</p> <p>Häufige Anwendung von von Multiplikatoren (Market Multiples; z.B. Price Earnings Ratio, Price Book Ratio).</p> <p>Die Grenzen solcher Ansätze liegen in der hohen Spezifität von Unternehmen begründet, die keine regelmässig bewerteten Standardprodukte verkörpern.</p>

Obwohl die Unternehmensbewertung grundsätzlich zukunftsbezogen ist, kann aus folgenden Gründen der Substanzwert (das investierte Kapital) nicht vernachlässigt werden:

- Berechnung der Eigen- oder Gesamtkapitalrendite
- Finanzierungsüberlegungen (des Käufers)
- Ausgangsgrösse für die Schätzung von Liquidationswerten (Preisuntergrenze)

Die verschiedenen Ansätze der Unternehmensbewertung werden mit Hilfe des folgenden Zahlenbeispiels kurz aufgezeigt. Die einzelnen Verfahren werden danach detailliert vorgestellt.

3 Beispiel: Verschiedene Ansätze der Unternehmensbewertung

Ausgangslage

Die Blackbox AG ist ein in der Schweiz domiziliertes Fabrikationsunternehmen für Spezialverpackungen und Verpackungsmaterialien.

Die wichtigsten effektiven Finanzdaten der Blackbox AG sehen für das abgelaufene Jahr wie folgt aus:

- Fremdkapital	250
- Eigenkapital	<u>250</u>
- Bilanzsumme	<u>500</u>
- Verkaufsumsatz	600
- Betriebskosten	<u>540</u>
- EBIT	60
- Fremdkapitalzinsen	<u>10</u>
- EBT	50
- Steuern (40%)	<u>20</u>
- Jahresgewinn	<u>30</u>

Auf der Grundlage des Jahresgewinnes nach Steuern vor Zinsen von 40 und des Jahresgewinns von 30 des abgelaufenen Jahres wird für die Zukunft ein durchschnittlicher Jahresgewinn nach Steuern vor Zinsen von 46 bzw. ein Jahresgewinn von 37,5 geschätzt.

A Substanzwert-Ermittlung

Die Finanzdaten sind bereits bereinigt (Bewertung, Ausgliederung neutraler Elemente, usw.) und ergeben folgende Substanzwerte:

- Brutto-Substanzwert (Gesamtkapital)	500
- Fremdkapital	<u>250</u>
- Netto-Substanzwert (Eigenkapital)	250

B1 Ertragswert-Ermittlung (Reines Ertragswertverfahren; einstufiges Verfahren)

Auf Basis der **Bruttomethode** (Kapitalisierung des „ewigen“ Zukunftsgewinnes nach Steuern vor Zinsen) ergibt sich bei einem durchschnittlichen gewichtigen Kapitalkostensatz (Weighted Average Cost of Capital, WACC) von 8% ein Brutto-Ertragswert von 575. Um den Netto-Ertragswert zu berechnen, ist vom Brutto-Ertragswert das Fremdkapital im Bewertungszeitpunkt zu subtrahieren.

- Brutto-Ertragswert	575	(46 / 0,08)
- Fremdkapital	<u>250</u>	
- Netto-Ertragswert	325	

Der **Netto-Ertragswert** kann auch **direkt** durch die Kapitalisierung des nachhaltigen Reingewinnes von 37,5 ermittelt werden. Bei der folgenden Berechnung wird mit einem angenommenen Kapitalisierungssatz von 11,54% gerechnet.

- Netto-Ertragswert	325	(37,5 / 0,1154)
---------------------	------------	-----------------

B2 Discounted Cashflow-Methode (DCF-Wertermittlung; mehrstufiges Verfahren)

Die DCF-Wertermittlung erfordert eine detaillierte Cashflow-Prognose. Die Free Cashflows vor Zinsen werden für die ersten fünf Planjahre wie folgt geschätzt: 89; -8; -26; 41; 89. Der „ewige“ Free Cashflow ab Planjahr 6 wird auf 75 veranschlagt.

Wegen der allgemeinen Teuerung wird der WACC für die DCF-Analyse neu auf 10% erhöht.

Barwert der Free Cashflows (der ersten fünf Planjahre)	138	
Residualwert der restlichen Cashflows (ab Planjahr 6)	<u>466</u>	[(75 / 0,1) / 1,1 ⁵]
Brutto-DCF-Unternehmenswert	604	
Fremdkapital	<u>250</u>	
Netto-DCF-Unternehmenswert	354	

C Marktwertorientierte Verfahren (Externe Vergleichs- und Transaktionswerte)

Die rund 5-mal so grosse Pack AG, die eine ähnliche Kapitalstruktur hat, weist eine Börsenkapitalisierung von 1'900 auf. Daraus kann ein Vergleichswert für die Blackbox AG abgeleitet werden.

- Vergleichswert Börsenkapitalisierung	380	(1'900 / 5)
--	------------	-------------

Bei einer vergleichbaren Transaktion wurde ein etwa halb so grosses Branchenunternehmen bei ähnlicher Kapitalstruktur zu etwa 50% des Umsatzvolumens verkauft. Daraus kann ein vergleichbarer Wert für die Blackbox AG ermittelt werden.

- Vergleichswert Umsatz-Preis-Relation	300	(600 / 2)
--	------------	-----------

Die beiden Vergleichswerte bestätigen in etwa die obigen Resultate der Ertragswert- und der DCF-Wertermittlung.

4 Mittelwertmethode

In der Schweiz ist die Mittelwertmethode eine beliebte Methode, um den Unternehmenswert zu ermitteln. Der Unternehmenswert wird als gewichtetes Mittel aus dem Substanzwert und Ertragswert berechnet, wobei der Ertragswert normalerweise doppelt gewichtet wird.

Der Substanzwert entspricht dem effektiven Eigenkapital (= ausgewiesenes Eigenkapital + stille Reserven). Der Ertragswert ist der kapitalisierte, nachhaltig erzielbare („ewiger“) Zukunftsgewinn.

Bei der Bewertung von Unternehmungen, die fortgeführt werden, werden allerdings auch in der Schweiz vermehrt (nur) ertragsorientierte Methoden eingesetzt.

Beispiel: Unternehmensbewertung nach der Mittelwertmethode

Ausgangslage

Mit Hilfe der folgenden veröffentlichten Bilanz und der ergänzenden Angaben soll der Wert der Unternehmung und daraus abgeleitet der Aktienwert ermittelt werden.

Bilanz (Beträge in Mio. Franken)			
Flüssige Mittel	30	Kurzfr. Verbindlichkeiten	90
Forderungen	60	Darlehen	30
Vorräte	75	Hypothek	60
Sachanlagen	135	Aktienkapital	60
		Gesetzliche Gewinnreserve	45
		Freiwillige Gewinnreserven	15
	<u>300</u>		<u>300</u>

Ergänzende Angaben

- Einstands- bzw. Marktwert der Vorräte Fr. 120 Mio.
- Stille Reserven auf den Anlagen Fr. 15 Mio.
- Nachhaltig erzielbarer Zukunftsgewinn Fr. 27 Mio.
- Kapitalisierungszinssatz 9%
- 60'000 Aktien zum Nominalwert Fr. 1'000.-

Unternehmensbewertung

Bezeichnung	Formel, Erklärung, Definition	Ergebnis in Fr. Mio.
Buch- bzw. Bilanzwert des Reinvermögens	Buchwert des Eigenkapitals (externer Wert)	120
Substanzwert (netto)	Effektives Eigenkapital bzw. effektives Reinvermögen	180
Ertragswert (netto)	Kapitalisierung des Zukunftsgewinns	300
Unternehmenswert nach Mittelwertmethode	$\frac{2 \cdot \text{Ertragswert} + 1 \cdot \text{Substanzwert}}{3}$	260
Goodwill (Unternehmensmehrwert)	Unternehmenswert ^❶ – Substanzwert	80

❶ Annahme der Unternehmenswert entspricht dem Kaufpreis.

Aktienwerte

Bezeichnung	Formel, Erklärung, Definition	Ergebnis in Fr.
Buchwert	$\frac{\text{Buchwert des Reinvermögens}}{\text{Anzahl Aktien}}$	2'000.-
Substanzwert	$\frac{\text{Substanzwert}}{\text{Anzahl Aktien}}$	3'000.-
Innerer Wert	$\frac{\text{Unternehmenswert}}{\text{Anzahl Aktien}}$	4'333.-

5 Discounted Cashflow-Methode

Die in den USA verbreitete und von Swiss GAAP FER, IFRS und US GAAP für bestimmte Bewertungen vorgesehene Discounted Cashflow-Methode (DCF-Methode) ist eine ertragsorientierte Methode, bei der die zukünftigen Free Cashflows auf den Bewertungszeitpunkt abgezinst werden. Der Unternehmenswert entspricht der Summe der ermittelten Barwerte (Present Value, PV).

Da die zukünftigen Free Cashflows nur für eine beschränkte Anzahl Jahre (z.B. 5 Jahre) geschätzt werden können, wird stellvertretend für den Free Cashflow jenseits des Prognosehorizontes ein Residualwert bestimmt. Dieser Residualwert, der in den meisten Fällen über 50% des berechneten Unternehmenswert ausmacht, wird häufig ermittelt, indem ein repräsentativer Free Cashflow kapitalisiert wird (= Ermittlung des Ertragswertes).

Der Unternehmenswert kann nach der Brutto- oder Nettomethode bestimmt werden.

Bruttomethode (Entity-Approach)	Nettomethode (Equity-Approach)
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlage für die Ermittlung des Unternehmenswertes ist der Free Cashflow, der allen Kapitalgebern (Fremd- und Eigenkapital) zur Verfügung steht (= Free Cashflow vor Zinsen). - Das Finanzierungsverhältnis spielt bei der Ermittlung des Free Cashflow vor Zinsen keine Rolle. - Durch Diskontierung der Free Cashflows und des Residualwertes mit dem gewichteten Kapitalkostensatz (WACC) wird der Gesamtwert der Unternehmung bestimmt. Der Bruttowert der Unternehmung als Ganzes steht im Vordergrund. - Um das Eigenkapital zu ermitteln, muss vom Gesamtkapital das (Finanz)-Fremdkapital subtrahiert werden. - Die Bruttomethode ist in der Praxis häufiger, da sie einfacher anzuwenden ist. 	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlage für die Ermittlung des Unternehmenswertes ist der Free Cashflow nach Zinsen, der den Eigenkapitalgebern zur Verfügung steht. - Im Gegensatz zur Bruttomethode ist der Free Cashflow vom jeweiligen Finanzierungsverhältnis abhängig. - Durch Diskontierung der Free Cashflows und des Residualwertes wird direkt der Wert des Eigenkapitals direkt ermittelt.

Auf die Netto-Methode wird nicht eingegangen, da sie in der Praxis selten angewendet wird.

Die Discounted Cashflow-Methode zeigt wie keine andere Bewertungsmethode die Subjektivität des Unternehmenswertes. Da kein Szenario über die zukünftige Entwicklung eines Unternehmens sicher ist, kann der Unternehmenswert nur innerhalb einer bestimmten Bandbreite ermittelt werden.

In der praktischen Unternehmensbewertung können Resultate aus der Vergangenheit eine Hilfe für die Ermittlung der Free Cashflows der Zukunft darstellen. Die Kunst der Bewertung liegt im richtigen Voraussehen der zukünftigen Ereignisse. Die Anwendung der Discounted Cashflow-Methode - wie auch der Einsatz anderer Methoden der Unternehmensbewertung - ist als Handwerk zu verstehen.

Beispiel: Unternehmensbewertung auf Free Cashflow-Basis

Ausgangslage

In der folgenden Aufstellung sind Plandaten dargestellt, mit denen der Unternehmenswert ermittelt werden soll. Für die ersten fünf Jahre sind die Free Cashflows geschätzt. Nach dem Prognosehorizont (nach den Planjahren 1 - 5) wird mit einem repräsentativen jährlichen Free Cashflow von 280 gerechnet. Daraus wird mit einem Kapitalisierungssatz von 10% der Residualwert (= Ertragswert der Folgejahre von 2'800) berechnet.

Die Free Cashflows der Planjahre 1 - 5 und der Residualwert (Ertragswert der Folgejahre) müssen mit einem gewichteten Kapitalkostensatz (Weighted Average Cost of Capital, WACC) diskontiert werden. Im folgenden Beispiel werden die Barwerte der Free Cashflows und des Residualwertes mit einem WACC von 10% ermittelt.

Die Finanzschulden (Finanz-Fremdkapital) im Bewertungszeitpunkt (Jahr 0) betragen 960.

Größen \ Planjahr	1	2	3	4	5	Folgejahre
Gewinn vor Zinsen	192	200	208	232	260	280
Abschreibungen	144	152	152	160	160	160
Zwischenergebnis	336	352	360	392	420	440
Veränderung operatives NUV	- 16	- 20	- 24	- 24	- 20	0
Cashflow aus Geschäftstätigkeit	320	332	336	368	400	440
Investitionen AV	- 160	- 132	- 216	- 128	- 120	- 160
Free Cashflow (Entity)	160	200	120	240	280	280
Residualwert (= Bruttoertragswert der Folgejahre)						2'800

Unternehmenswert nach der Bruttomethode im Jahr 0

Barwert-Faktoren bei einem Kapitalkostensatz von 10%	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,621
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Barwert Free Cashflow	145,4	165,2	90,1	163,9	173,9	
Barwert Residualgrösse						1'738,8

Barwerte (Jahre 1 - 5)	738,5
Barwert der Residualgrösse	1'738,8
Brutto-Unternehmenswert	2'477,3
Finanzschulden	960,0
Netto-Unternehmenswert	1'517,3

Bei Anwendung eines gewichteten Kapitalkostensatzes (WACC) von 10% beträgt die Summe der Barwerte **2'477,3 (= Brutto-Unternehmenswert)**. Nach Abzug der Finanzschulden beträgt der **Netto-Unternehmenswert 1'517,3**.

Der ermittelte Netto-Unternehmenswert ist eine Orientierungsgrösse, die beispielsweise bei Kauf- oder Verkaufsverhandlungen eine Diskussions- und Entscheidungsgrundlage bildet.

6 Weighted Average Cost of Capital (WACC)

Im folgenden Artikel aus "Finanz ABC" der Zürcher Kantonalbank wird auf die Unterteilung des Fremdkapitals in zu verzinsendes (Finanzschulden) und nicht zu verzinsendes Fremdkapital für die Berechnung des WACC verzichtet. **In der Praxis wird der WACC normalerweise aus dem Verhältnis zwischen den Finanzschulden (= zu verzinsendes Fremdkapital) und dem Eigenkapital (= angelsächsische Methode) ermittelt.**

Bedeutung und Verwendung des WACC

WACC ist die Abkürzung für den englischen Begriff **Weighted Average Cost of Capital** und kann mit „gewichteter Kapitalkostensatz“ übersetzt werden.

Eine anerkannte Vorgehensweise, um Unternehmen zu bewerten oder Investitionsprojekte zu beurteilen, ist die Discounted-Cashflow-Methode (DCF-Methode). Dabei wird der Nettobarwert berechnet, der sich aus der Differenz der Anfangsinvestition und der Summe der auf die Gegenwart abdiskontierten erwarteten Free Cashflows ergibt. Als Diskontierungszinssatz wird dabei in der Regel der WACC verwendet.

Um das Wesen des WACC zu veranschaulichen, werden im Folgenden einige zentrale Aspekte dieses Kapitalkostenkonzeptes aufgeführt:

- WACC ist ein Bindeglied zwischen der Aktivseite einer Bilanz, die darstellt, in welche Güter ein Unternehmen das zur Verfügung stehende Kapital investiert hat, und der Passivseite, die darüber Auskunft gibt, wie die Investitionen finanziert wurden.
- Der WACC zeigt auf, welche Rendite Fremd- und Eigenkapitalgeber eines Unternehmens im Durchschnitt für ihre Anlage fordern.
- Der WACC ist die Mindestrendite, die eine Investition übertreffen sollte, damit sie für ein Unternehmen Wert generiert. Damit ist der WACC ein zentrales Entscheidungskriterium bei der Evaluation von Investitionsprojekten.
- Der WACC ist ein Hilfsmittel für die theoretisch fundierte Bewertung von Unternehmen und damit auch von Aktien. Dabei wird vom Unternehmenswert, der mit Hilfe der DCF-Methode ermittelt wurde, das Fremdkapital abgezogen,

um den Wert des Eigenkapitals zu erhalten. Dieses so bestimmte Eigenkapital wird durch die Anzahl ausstehender Aktien dividiert, was den theoretischen Wert einer Aktie ergibt.

- Der WACC hängt wesentlich von der Kapitalstruktur eines Unternehmens ab und kann demzufolge als optimierbare Zielgrösse verstanden werden. Bei gegebenen künftigen Free Cashflows führt die Minimierung des WACC zu einem maximalen Unternehmenswert.
- Aus volkswirtschaftlicher Sicht führt die Anwendung des WACC-Konzepts zur risikogerechten Allokation der knappen Ressource Kapital.

Wie wird der WACC ermittelt?

Die Formel zur Bestimmung des WACC lautet:

$$\text{WACC} = k_{\text{FK}} \times \frac{\text{FK}}{\text{GK}} \times (1-s) + k_{\text{EK}} \times \frac{\text{EK}}{\text{GK}}$$

wobei:

k_{FK} = Fremdkapitalkostensatz

$\frac{\text{FK}}{\text{GK}}$ = Fremdkapitalanteil am Gesamtkapital

s = Gewinnsteuersatz

k_{EK} = Eigenkapitalkostensatz

$\frac{\text{EK}}{\text{GK}}$ = Eigenkapitalanteil am Gesamtkapital

Der WACC errechnet sich als Summe der kapitalgewichteten Fremdkapital- und Eigenkapitalkosten. Bei den Fremdkapitalkosten wird berücksichtigt, dass die Fremdkapitalzinsen im Gegensatz zu Eigenkapitalkosten als steuerlich abzugsfähiger Aufwand gelten.

Für die Berechnung des Eigenkapitalkostensatzes sollte nach herrschender Lehrmeinung das Capital Asset Pricing Model (CAPM) angewendet werden.

Es besagt, dass sich die geforderte Eigenmittelrendite aus dem risikofreien Zinssatz und einer Risikoprämie für die Börsenkursschwankungen zusammensetzt.

$$k_{EK} = R_f + (R_m - R_f) \times \beta$$

wobei:

- k_{EK} = Eigenkapitalkosten
- R_f = risikofreier Zinssatz
- $(R_m - R_f)$ = Marktrisikoprämie
- β = Betafaktor; Sensitivität des Aktienkurses bezüglich Schwankungen des Börsenindex

Im Falle von kotierten Gesellschaften werden die Beta-Faktoren von Finanzinformationsanbietern berechnet und sind damit grundsätzlich allgemein verfügbar. Damit ist die Berechnung der geforderten Eigenkapitalrendite für kotierte Gesellschaften theoretisch relativ einfach. Bei nicht kotierten Unternehmen wird der Beta-Faktor einer börsennotierten Gesellschaft der gleichen Branche beigezogen und nach Massgabe der Kapitalstruktur des Unternehmens, dessen WACC berechnet werden soll, umgerechnet. Für die Bestimmung des Fremdkapitalkostensatzes wird bei Unternehmen, die Obligationen anleihen ausstehend haben, die Verfallrendite verwendet. Bei kleinen und mittleren Betrieben wird der Zinsaufwand ins Verhältnis zum verzinslichen Fremdkapital gesetzt.

Beispiel zur Bestimmung des WACC:

FK-Kostensatz:	8 %
Gewinnsteuersatz:	40 %
EK-Kostensatz:	($\beta : 1.3$; Rendite Marktportefeuille 10 %; risikofreier Zinssatz 6 %):
	$6\% + (10\% - 6\%) \times 1.3 = 11.2\%$
$\frac{FK}{GK}$:	0.5
$\frac{EK}{GK}$:	0.5
WACC	$= k_{FK} \times \frac{FK}{GK} \times (1-s) + k_{EK} \times \frac{EK}{GK}$
	$= 8\% \times 0.5 \times (1-0.4) + 11.2\% \times 0.5 = 8\%$

Zur Illustration des WACC soll ein einfaches Investitionsprojekt beurteilt werden.

Eine Firma prüft die Anschaffung einer Stanzmaschine mit einer Lebensdauer von fünf Jahren im Wert von 200. Folgende Nettoeinnahmen (Free Cashflows) werden erwartet: Jahr 1:40, Jahr 2:60 und Jahr 3 bis 5: je 80. Der Kapitalkostensatz (d.h. der WACC) betrage 8 %. Der Nettobarwert (NBW) der Investition errechnet sich wie folgt:

$$NBW(8\%) = -200 + \frac{40}{1.08} + \frac{60}{1.08^2} + \frac{80}{1.08^3} + \frac{80}{1.08^4} + \frac{80}{1.08^5} = +65$$

Da der Nettobarwert grösser als Null ist, sollte die Investition ausgeführt werden, denn durch die Projektrealisierung steigert sich der Wert der Firma um 65. Alternativ gelangt nun ein WACC von 20 % zur Anwendung:

$$NBW(20\%) = -200 + \frac{40}{1.20} + \frac{60}{1.20^2} + \frac{80}{1.20^3} + \frac{80}{1.20^4} + \frac{80}{1.20^5} = -8$$

In diesem Fall sollte die Investition nicht getätigt werden, denn der Unternehmenswert würde durch die Realisierung des Projektes um 8 vermindert.

Schwierigkeiten bei der praktischen Anwendung

So einleuchtend das WACC-Konzept theoretisch ist, bei der praktischen Anwendung tauchen grosse Schwierigkeiten auf.

- Je nach gewähltem Börsenindex und Betrachtungszeitraum resultieren unterschiedliche Beta-Werte, die zudem entsprechend der Börsenentwicklung Schwankungen unterliegen.
- Namhafte Finanzmarkttheoretiker zweifeln aufgrund empirischer Untersuchungen an der Gültigkeit des CAPM. Damit wird auch der mit Hilfe dieses Modells ermittelte Eigenkapitalkostensatz eine unsichere Grösse.
- Theoretisch sollte als Eigenkapital nicht der durch Bewertungen und Abschreibungen verfälschte Bilanzwert, sondern der mit Hilfe des WACC bestimmte Betrag der Eigenmittel verwendet werden. Die Berechnung des WACC erfordert aber ihrerseits die Kenntnis des Eigenkapitals. Dieses Zirkularitätsproblem kann mit Hilfe der Zielkapitalstruktur gelöst werden oder indem die Börsenkapitalisierung als Eigenmittelgrösse verwendet wird.
- Bei Konzernen mit unterschiedlichen Aktivitäten sollten für Investitionsrechnungen nach Geschäftsbereichen differenzierte WACC-Werte ermittelt werden, wofür den Teilbereichen Eigenkapital zuzuordnen ist und bereichsspezifische Betafaktoren verwendet werden müssen.

Angesichts der skizzierten Schwierigkeiten bei der Anwendung des WACC-Konzepts erstaunt es nicht, dass Fachleuten zufolge selbst bei optimaler Handhabung der WACC im besten Fall mit einer Abweichung von 1–1.5 % angenähert wird.

7 Economic Value Added (EVA)

Der Economic Value Added ist wie der Reingewinn oder Cashflow eine absolute Grösse zur Beurteilung der Wertsteigerung der Unternehmung. Ist der EVA-Wert positiv, hat die Unternehmung einen ökonomischen Mehrwert geschaffen. Ein Mehrwert wird erzielt, wenn die Gesamtkapitalrendite grösser ist als die geforderte (risikogerechte) Minimalrendite (WACC).

Die folgenden Abkürzungen bzw. Begriffe, die im Zusammenhang mit der Wertsteigerung eine Rolle spielen, werden vorgängig definiert:

EBI	Earnings before Interest	- Ergebnis vor Zinsen nach Steuern - Bei den Steuern handelt es sich um die effektiven, tatsächlichen, exakten Steuern.
EBIT	Earnings before Interest and Taxes	- Ergebnis vor Zinsen und Steuern
EVA	Economic Value Added	- Ökonomischer Mehrwert für die Aktionäre, der die Minimalverzinsung überschreitet
NOA	Net Operating Assets	- Betriebsnotwendiges Vermögen (Kapital) nach Abzug des unverzinslichen Fremdkapitals
NOPAT	Net Operating Profit after Taxes	- Ergebnis vor Zinsen nach Steuern - Bei den Steuern handelt es sich (im Gegensatz zum EBI) um die Grösse, die sich ergibt, falls keine Finanzschulden zu verzinsen sind, d. h. unter der Annahme einer Eigenkapitalquote von 100%.
WACC	Weighted Average Cost of Capital	- Durchschnittlicher Kapitalkostensatz, [zu dem das betriebsnotwendige Kapital (NOA) mindestens verzinst werden muss].
WACCs	Weighted Average Cost of Capital steueradjustiert	- Der WACC wird um die Steuerersparnis korrigiert, die bei der Aufnahme von verzinslichem Fremdkapital entsteht, d. h. die Abzugsfähigkeit der Fremdkapitalkosten wird berücksichtigt.

Beispiel 1 Berechnung des EVA-Wertes

Ausgangslage

Die folgende (summarische) Bilanz (alles betriebsnotwendige Grössen, Durchschnittswerte) und der Auszug aus der Erfolgsrechnung dienen als Grundlage für die Ermittlung des EVA-Wertes.

Bilanz 31.12.20_1			
Umlaufvermögen	2'000	Fremdkapital (unverzinst)	1'500
Anlagevermögen	4'000	Finanzschulden	1'500
		Eigenkapital	3'000
	<u>6'000</u>		<u>6'000</u>

Erfolgsrechnung 20_1

EBIT	1'100
- Fremdkapitalzinsen (I)	- 100
<u>EBT</u>	<u>1'000</u>
- Steuern (T)	- 300
<u>Jahresgewinn</u>	<u>700</u>

Ergänzende Angaben

- Die Finanzschulden werden mit $6 \frac{2}{3}$ % verzinst.
- Der Gewinnsteuersatz (vom EBT) beträgt 30%.
- Die angestrebte (risikogerechte) Eigenkapitalrendite (Normal-Eigenkapitalkosten) beträgt 9%.

Ermittlung des WACC und WACCs

WACC	Zinssatz (%)	Steuerkorrektur	Gewichtung	Gewichteter Zinssatz (%)
Kapitalkosten				
Fremdkapitalkosten	$6 \frac{2}{3}$	-	1/3	2,222
Eigenkapitalkosten	9	-	2/3	6,0
				8,222%

WACCs	Zinssatz (%)	Steuerkorrektur	Gewichtung	Gewichteter Zinssatz (%)
Kapitalkosten				
Fremdkapitalkosten	$6 \frac{2}{3}$	$(1 - 0,3)$ ^①	1/3	1,555
Eigenkapitalkosten	9	-	2/3	6,0
				7,555%

① $(100\% - 30\%) : 100 = 0,7$

Ermittlung des EVA-Wertes

Der EVA-Wert kann auf zwei Arten ermittelt werden:

Berücksichtigung der effektiven Steuern	
Jahresgewinn	700
+ Fremdkapitalzinsen	<u>100</u>
EBI	800
WACC 8,222%	
NOA 4'500	<u>370</u>
EVA	430

Berücksichtigung der Steuern als Prozentsatz vom EBIT	
EBIT	1'100
- 30% Steuern	<u>330</u>
NOPAT	770
WACCs 7,555%	
NOA 4'500	<u>340</u>
EVA	430

Erläuterungen

- Beide Berechnungsarten führen zum gleichen EVA-Wert von 430. Das Minimalziel von 370 bzw. 340 (je nach Berechnungsart) wurde um 430 übertroffen. Bei der einen Berechnungsart ist vom EBI-Wert von 800 bei der anderen vom NOPAT von 770 auszugehen.
- Wird der EVA-Wert mit Hilfe der EBI-Grösse berechnet, ist mit dem WACC zu rechnen. Eine Steueradjustierung des WACC ist nicht notwendig, da bei der Berechnung des EBI-Wertes der exakte Steueraufwand berücksichtigt wird.
- Wird hingegen der EVA-Wert mit der NOPAT-Grösse ermittelt, so ist mit dem WACCs zu rechnen. Dadurch werden die zu hohen Steuern von 330 (statt effektiv 300) und die so entstehende Ungenauigkeit durch die Verwendung des steueradjustierten WACCs kompensiert bzw. korrigiert.

Beispiel 2 Unternehmensbewertung mit zukünftigen EVA-Werten

Ausgangslage

Für die Gamma AG ist eine Unternehmensbewertung durchzuführen. Dazu sind folgende Daten bekannt:

Bilanz 31.12.20_1			
Umlaufvermögen	40	Lieferantenschulden	10
Anlagevermögen	50	Bankkredite	50
		Eigenkapital	30
	<u>90</u>		<u>90</u>

Ergänzende Angaben

- Die Finanzschulden werden mit 5% verzinst.
- Der Gewinnsteuersatz (vom EBT) beträgt 20%.
- Die angestrebte (risikogerechte) Eigenkapitalrendite (Normal-Eigenkapitalkosten) beträgt 10%.
- Der zukünftige (ewige, nachhaltig erzielbare) EBIT-Wert wird auf 7,5 geschätzt und die Fremdkapitalzinsen auf 2,5.
- Das Verhältnis zwischen Finanzschulden und Eigenkapital kann als konstant betrachtet werden.

Nettounternehmenswert

Der Netto-Ertragswert (direkt) kann durch die Kapitalisierung des nachhaltig erzielbaren Jahresgewinnes ermittelt werden.

Plan-Erfolgsrechnung

EBIT	7,5
- Fremdkapitalzinsen (I)	- 2,5
<u>EBT</u>	<u>5,0</u>
- Steuern (T)	1,0
<u>Jahresgewinn</u>	<u>4,0</u>

Der Jahresgewinn entspricht der angestrebten Eigenkapitalrendite von 10%.
Der Nettounternehmenswert beträgt **40**.

Nettounternehmenswert mit EVA-Werten

Der Unternehmenswert kann auch mit den nachhaltig erzielbaren EVA-Werten berechnet werden.

Ermittlung des WACC und WACCs

WACC Kapitalkosten	Zinssatz (%)	Steuer- korrektur	Gewichtung	Gewichteter Zinssatz (%)
Fremdkapitalkosten	5	-	5/8	3,125
Eigenkapitalkosten	10	-	3/8	3,750
				6,875

WACCs Kapitalkosten	Zinssatz (%)	Steuer- korrektur	Gewichtung	Gewichteter Zinssatz (%)
Fremdkapitalkosten	5	(1 – 0,2)	5/8	2,500
Eigenkapitalkosten	10	-	3/8	3,750
				6,250

Ermittlung des nachhaltig erzielbaren EVA-Wertes

Der EVA-Wert kann auf zwei Arten berechnet werden:

Berücksichtigung der effektiven Steuern	
Jahresgewinn	4,0
+ Fremdkapitalzinsen	<u>2,5</u>
EBI	6,5
WACC 6,875%	
NOA 80	<u>5,5</u>
EVA	1,0

Berücksichtigung der Steuern als Prozentsatz vom EBIT	
EBIT	7,5
- 20% Steuern	<u>1,5</u>
NOPAT	6,0
WACCs 6,250%	
NOA 80	<u>5,0</u>
EVA	1,0

Nettounternehmenswert

Ausgewiesenes Eigenkapital im Bewertungszeitpunkt	30
+ Ertragswert des ermittelten EVA-Wertes (1 / 0,1)	<u>10</u>
Nettounternehmenswert	40

Beispiel 3 Unternehmensbewertung mit zukünftigen EVA-Werten

Ausgangslage

Das bei der Gründung der Software AG investierte Kapital (Bruttosubstanzwert) beträgt 100. Die Software AG rechnet für die Einführung einer Verschlüsselungssoftware mit folgenden liquiditätswirksamen Planzahlen:

Erfolgsrechnung	1	2	3	4	5	6ff.
Verkaufsumsatz	50	65	75	85	95	110
- Herstellkosten	- 20	- 30	- 40	- 50	- 60	- 70
- Vertriebskosten	- 10	- 10	- 10	- 15	- 15	- 15
Cashflow (operativ)	20	25	25	20	20	25

EVA-Berechnung

Für die EVA-Ermittlung werden die in den Herstellkosten enthaltenen Forschungs- und Entwicklungsausgaben (F&E) je Periode aktiviert und linear über drei Jahre abgeschrieben.

F & E	1	2	3	4	5	6ff.
Aktivierbare F&E	15	15	15	0	0	0
Jahresabschreibung	5	10	15	10	5	0

Für die Sachanlagen gelten die folgenden Plangrößen:

Sachanlagen	1	2	3	4	5	6ff.
Neuinvestitionen	5	10	10	20	10	5
Jahresabschreibung	5	5	5	5	5	5

Der Bruttosubstanzwert kann über die einzelnen Jahre berechnet werden. Auf diesem investierten Kapital ist (mindestens) eine risikogerechte Rendite (durchschnittlicher Kapitalkostensatz) zu erzielen. Der WACC beträgt 10%.

Bruttosubstanz	1	2	3	4	5	6ff.
Anfang Jahr	100	110	120	125	130	130
+ Sachanlagen (SA)	5	10	10	20	10	5
- Abschreibung SA	- 5	- 5	- 5	- 5	- 5	- 5
+Aktivierte F&E	15	15	15	0	0	0
- Abschreibung F&E	- 5	- 10	- 15	- 10	- 5	0
Ende Jahr	110	120	125	130	130	130

Die EVA-Werte der einzelnen Jahre

Herleitung	1	2	3	4	5	6ff.
Cashflow	20	25	25	20	20	25
+ Aktivierte F&E	15	15	15	0	0	0
- Abschreibung F&E	- 5	- 10	- 15	- 10	- 5	0
- Abschreibung SA	- 5	- 5	- 5	- 5	- 5	- 5
NOPAT (Steuern vernachlässigt)	25	25	20	5	10	20
- 10% Kapitalkosten	- 10	- 11	- 12	- 12,5	- 13	- 13
EVA	15	14	8	- 7,5	- 3	7
EVA Residualwert (Ertragswert)	-	-	-	-	-	70
EVA Barwerte	13,6	11,6	6,0	- 5,1	- 1,9	43,5

Bruttounternehmenswert mit EVA-Werten

Bruttosubstanz (Investiertes Kapital)	100,0	60%
EVA Barwerte der Jahre 1 – 5	24,2	14%
EVA Barwert Residualwert der Jahre 6ff.	43,5	26%
Bruttounternehmenswert	167,7	100%

Mehr als die Hälfte des Unternehmenswertes besteht aus der Substanz bei der Gründung. Während der eigentlichen Entwicklungsphase werden nur 14% an Wert generiert. Etwa ein Viertel des Wertes entfällt auf den unendlich langen Zeithorizont.

Die Annahmen, die hinter der Residualwertberechnung stehen, sind besonders kritisch auf ihre Plausibilität zu überprüfen; z.B. wie realistisch ist eine ewig dauernde jährliche Wertgenerierung (EVA-Wert für die Jahre 6ff.) von 7 im einem kompetitivem Umfeld?

Im Folgenden wird der Unternehmenswert der Software AG zusätzlich mit der DCF-Methode ermittelt. Damit lässt sich zeigen, dass beide Methoden zum gleichen Ergebnis führen. Dieser Zusammenhang beruht darauf, dass DCF- und EVA-Ansatz auf den gleichen Plandaten basieren. Während bei der DCF-Methode die Investitionsausgaben sofort in Form von liquiditätswirksamen Abgängen erfasst werden, werden sie beim EVA-Ansatz erst später in Form von Abschreibungen berücksichtigt. Der resultierende Unternehmenswert ist jedoch in beiden Fällen gleich gross.

Bruttounternehmenswert nach der DCF-Methode

Geldflüsse	1	2	3	4	5	6ff.
Cashflow (operativ)	20	25	25	20	20	25
- Investitionen SA	- 5	- 10	- 10	- 20	- 10	- 5
Free Cashflow	15	15	15	0	10	20
Free Cashflow Residualwert	-	-	-	-	-	200
Free Cashflow Barwerte	13,6	12,4	11,3	0	6,2	124,2

Der Bruttounternehmenswert beträgt:

Free Cashflow Barwerte der Jahre 1 – 5	43,5	26%
Free Cashflow Residualwert der Jahre 6ff.	124,2	74%
Bruttounternehmenswert	167,7	100%

Aufgabe 1 Unternehmensbewertung nach der Mittelwertmethode

Ausgangslage

Mit Hilfe der folgenden veröffentlichten Bilanz und der ergänzenden Angaben soll der Wert der Unternehmung und daraus abgeleitet der Aktienwert ermittelt werden.

Bilanz (Beträge in Mio. Franken)			
Flüssige Mittel	150	Kurzfr. Verbindlichkeiten	450
Forderungen	300	Darlehen	150
Vorräte	375	Hypothek	300
Sachanlagen	675	Aktienkapital	300
		Gesetzliche Gewinnreserve	225
		Freiwillige Gewinnreserven	75
	<u>1'500</u>		<u>1'500</u>

Ergänzende Angaben

- Einstands- bzw. Marktwert der Vorräte Fr. 435 Mio.
- Stille Reserven auf den Anlagen Fr. 100 Mio.
- Nachhaltig erzielbarer Zukunftsgewinn Fr. 150 Mio.
- Kapitalisierungszinssatz 15%
- 3'000'000 Aktien zum Nominalwert Fr. 100.-

Aufgaben

Folgende Grössen sind zu berechnen:

A Unternehmensbewertung

- 1 Buchwert des Reinvermögens
- 2 Substanzwert
- 3 (Netto)-Ertragswert
- 4 (Netto)-Unternehmenswert
(Ertragswert doppelt so stark wie Substanzwert gewichten)
- 5 Goodwill (falls der Unternehmenswert dem Kaufpreis entspricht)

B Aktienbewertung (in Fr.)

- 1 Buchwert
- 2 Substanzwert
- 3 Innerer Wert

Aufgabe 2 Ertragswertverfahren

Ausgangslage

Von der ABC AG sind folgende Finanzdaten bekannt.
Die Steuern werden nicht berücksichtigt.

- Nachhaltig erzielbarer Zukunftsgewinn vor Zinsen (EBIT)	60
- Durchschnittlich gewichteter Kapitalkostensatz (WACC)	8%
- Fremdkapitalzinssatz	4%
- Fremdkapitalzins	10
- Geforderte Eigenkapitalrendite	10%
- Das gewählte Finanzierungsverhältnis ist konstant.	

Aufgaben

A Leiten Sie aus dem angegebenen WACC den

- 1 Fremdfinanzierungsgrad und
 - 2 Eigenfinanzierungsgrad
- ab.

B Berechnen Sie:

- 1 Brutto-Ertragswert (Entity Approach, Brutto-Methode)
- 2 Netto-Ertragswert (abgeleitet aus dem Brutto-Ertragswert, indirekte Berechnung)

C Berechnen Sie den

Netto-Ertragswert (Equity Approach, Netto-Methode, direkte Methode)

Aufgabe 3 Brutto- und Nettounternehmenswert

Ausgangslage

Von der DEF AG sind folgende Finanzdaten bekannt.
Die Steuern werden nicht berücksichtigt.

- Buchwert der Aktiven	170
- Stille Reserven im Anlagevermögen	30
- Effektives Fremdkapital	100
- Geschätzter nachhaltiger EBIT	20
- Geschätzter zukünftiger Fremdkapitalzins	5
- Fremdkapitalkostensatz	5%
- Eigenkapitalkostensatz	10%
- Ziel-Kapitalstruktur (Finanzierungsverhältnis; FK / EK)	2 : 3

Aufgaben

Berechnen Sie:

A 1 Bruttosubstanzwert
2 Nettosubstanzwert

B Durchschnittlich gewichteter Kapitalkostensatz (WACC) auf der Ziel-Kapitalstruktur

C Bruttomethode (Bruttoansatz, Entity-Approach):

- 1 Bruttoertragswert
- 2 Nettoertragswert (abgeleitet aus dem ermittelten Bruttoertragswert)

D Nettomethode (Equity-Approach):

Nettoertragswert

E Praktikermethode (Mittelwert-Methode, Nettoertragswert doppelt gewichten):

Nettounternehmenswert

Aufgabe 4 Unternehmensbewertung auf Free Cashflow-Basis

Ausgangslage

Die ABC AG soll nach der Discounted Cashflow-Methode bewertet werden. Die Finanzschulden im Bewertungszeitpunkt betragen 1'200.

In der folgenden Aufstellung finden Sie die für die nächsten fünf Jahre prognostizierten Free Cashflows und die Barwert-Faktoren bei einem Kapitalkostensatz von 10%.

Größen \ Planjahr	1	2	3	4	5
Free Cashflow (Entity)	200	220	200	210	230
Barwert-Faktoren	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621

Um den Residualwert nach dem Prognosehorizont von fünf Jahren zu ermitteln, ist der danach repräsentative jährliche Free Cashflow von 210 mit 10% zu kapitalisieren und auf den Bewertungszeitpunkt zu diskontieren (Barwert-Faktor 0,621).

Die Barwert-Faktoren können auch der Tabelle 1 Barwertfaktoren (Abzinsungsfaktoren) entnommen werden.

Aufgabe

Berechnen Sie:

A Brutto-Unternehmenswert

B Netto-Unternehmenswert

Aufgabe 5 Unternehmensbewertung der Blue AG

Ausgangslage

Von der Blue AG ist die folgende externe Schlussbilanz (nach Gewinnverwendung) vom 31.12.2001 bekannt (Beträge in CHF 1'000.-).

Schlussbilanz 31.12.2001			
Flüssige Mittel	750	Lieferantenschulden	1'200
Forderungen	1'500	Finanzschulden	4'000
Vorräte	1'200	Rückstellungen	450
Sachanlagen	6'900	Aktienkapital	4'400
		Reserven (Sammelposten)	300
	<u>10'350</u>		<u>10'350</u>

Ergänzende Angaben zum Jahresabschluss 2001

- Der Bestand an stillen Reserven in den Sachanlagen hat gegenüber Anfang Jahr um CHF 100'000.- zugenommen und beträgt Ende 2001 CHF 1'200'000.-. In den Rückstellungen wurden dieses Jahr zum ersten Mal stille Reserven von CHF 100'000.- gebildet.
- Die effektive EBIT-Grösse beträgt gemäss internen Zahlen von CHF 1'150'000.- und kann als nachhaltig erzielbar betrachtet werden.
- Für das zu verzinsende Fremdkapital müssen CHF 160'000.- Zinsen bezahlt werden. Der durchschnittliche Fremdkapital-Zinssatz beträgt 4%. Die angestrebte Eigenkapitalrendite beträgt 10%.
- Der Ertragssteuersatz beträgt 20% vom Vorsteuergewinn.

Aufgaben

Geben Sie die Ergebnisse (ausser bei **B**) in CHF 1'000.- an.

- A** Berechnen Sie den ausgewiesenen (externen) EBIT-Wert für 2001.
- B** Berechnen Sie den steueradjustierten WACC_s.
- C** Berechnen Sie den Ertragswert auf dem Gewinn nach Steuern (Nettomethode; equity approach, direkte Berechnung).
- D** Um den Unternehmenswert nach der Discounte Cashflow-Methode (DCF-Methode) zu ermitteln, sind bereits folgende Werte berechnet worden (in CHF 1'000.-). Der einheitliche Kapitalkostensatz beträgt 8%.

(Einige Zahlen fehlen bewusst. In der Tabelle wurde auf ganze CHF 1'000.- gerundet.)

Jahr	2002	2003	2004	2005	Folgejahre
Gewinn vor Zinsen					
Abschreibungen					
Nettoinvestitionen					
Free Cash Flow vor Zinsen	1'140	1'260	1'440	1'480	1'500
Barwert Free Cashflow (FCF)	1'056	1'080		1'088	

- 1 Berechnen Sie den Barwert des Residualwertes auf Ende 2001.
- 2 Berechnen Sie den Nettounternehmenswert auf Ende 2001.

Aufgabe 6 Bewertung einer Obligation

Ausgangslage

Von einer an der Schweizer Börse kotierten Obligation sind folgende Informationen bekannt:

- Zinssatz 3%
- Restlaufzeit 4 Jahre
- Rückzahlung zu pari

Der aktuelle Zinssatz für eine heute zu emittierende neue Obligationenanleihe mit gleichem Risiko beträgt 4%.

Aufgaben

A Der Kurs für die bereits kotierte Obligation ist (richtige Antwort ankreuzen)

- > 100% 100% < 100%

B Berechnen Sie den Barwert der kotierten Obligation mit Nennwert Fr. 100.-.

C Wie hoch ist der Kurs der bereits kotierten Obligation?

Aufgabe 7 Barwert und Endwert

Ausgangslage

Eine jährliche Rente von Fr. 2'000.- wird bei einer Verzinsung von 7% für 15 Jahre nachschüssig ausbezahlt.

Aufgaben

A Berechnen Sie:

- 1 Barwert der jährlichen Rente
- 2 Endwert (Gesamtbetrag nach 15 Jahren, wenn der Barwert angelegt wird)

B Berechnen Sie den Barwert, falls es sich um eine ewige Rente handeln würde.

Aufgabe 8 DCF-Methode bei verschiedenen Annahmen

Ausgangslage

Für die Blackbox AG wurde eine DCF-Unternehmensbewertung vorgenommen:

Ergänzende Finanzdaten, mit denen gerechnet wurde:

- Fremdkapital im Bewertungszeitpunkt (Jahr 0)	250
- Steuersatz	40%
- Finanzierungsverhältnis Fremd- zu Eigenkapital	1 : 1
- Fremdkapitalkostensatz	8%
- Fremdkapitalkostensatz nach Steueradjustierung	4,8%
- Eigenkapitalkostensatz	11,2%
- Durchschnittlicher Kapitalkostensatz nach Steueradjustierung	8%
- Zusätzlicher Risikozuschlag	2%
- Angewandter WACC _s	10%

Unternehmenswert im Jahr 0 nach der Bruttomethode

Größen \ Planjahr	1	2	3	4	5	Folgejahre
Umsatz	600	630	750	850	900	900
EBIDTA-Marge (%)	18,3	17,5	18,7	20	22,2	20
EBIDTA	110	110	140	170	200	180
- Abschreibungen	- 45	- 40	- 50	- 60	- 60	- 55
EBIT	65	70	90	110	140	125
- Steuern	- 26	- 28	- 36	- 44	- 56	- 50
NOPAT	39	42	54	66	84	75
+ Abschreibungen	45	40	50	60	60	55
Cashflow vor Zinsen nach Steuern auf NUV-Basis	84	82	104	126	144	130
+/- Veränderung operatives NUV	25	0	- 30	- 25	- 20	0
Cashflow vor Zinsen nach Steuern aus Geschäftstätigkeit	109	82	74	101	124	130
- Investitionen Anlagevermögen	- 20	- 90	- 100	- 60	- 35	- 55
Free Cashflow (Entity)	89	- 8	- 26	41	89	75
Residualwert (= Ertragswert der Folgejahre)						750
Barwert Free Cashflow	80,9	- 6,6	- 19,5	28	55,3	
Barwert Residualwertes						465,7

Barwerte (Jahre 1 - 5)	138	23%
Barwert der Residualgrösse	466	77%
Brutto-Unternehmenswert	604	100%
(Finanz)-Fremdkapital	250	
Netto-Unternehmenswert (EK)	354	

Aufgaben

- A** Ermitteln Sie nach der Bruttomethode den Netto-Unternehmenswert (EK), wenn auf den Risikoaufschlag verzichtet und somit mit dem $WACC_S$ von 8% gerechnet wird.
- B** Ermitteln Sie nach der Bruttomethode den Netto-Unternehmenswert (EK), wenn mit einem Steuersatz von 25% gerechnet und auf den Risikoaufschlag von 2% verzichtet wird.
- C** Vervollständigen Sie die Aufstellung, indem Sie die Ergebnisse von A und B eintragen. Vergleichen und beurteilen Sie die verschiedenen Resultate.

	Ausgangslage		A		B	
Barwerte (Jahre 1 - 5)	138	23%				
Barwert der Residualgrösse	466	77%				
Brutto-Unternehmenswert	604	100%				
(Finanz)-Fremdkapital	250					
Netto-Unternehmenswert (EK)	354					

Aufgabe 9 EVA-Wert

Ausgangslage

Die folgende Bilanz und die Zusatzinformationen dienen als Grundlage für die Ermittlung des EVA-Wertes.

Bilanz			
Umlaufvermögen	6'000	Fremdkapital (unverzinst)	2'000
Anlagevermögen	14'000	Fremdkapital	8'000
		Eigenkapital	10'000
	<u>20'000</u>		<u>20'000</u>

Der nachhaltig erzielbare EBIT-Wert beträgt 3'300.

Die Normal-Eigenkapitalkosten (angestrebte Eigenkapitalrendite) beträgt 18%.

Das Fremdkapital ist zu 5% zu verzinsen.

Der Gewinnsteuersatz beträgt 30%.

Aufgabe

A Berechnen Sie den EVA-Wert.

B Berechnen Sie den EVA-Wert in Prozent vom NOA (= Differenzialrendite).

Aufgabe 10 Finanzielle Wertgenerierung

Ausgangslage

Die Vinello SA, ein in der Toscana gelegenes Spitzenweingut mit 50 ha Rebland, produziert und vermarktet etwa 30'000 Kisten (12 Flaschen zu 7,5dl) Wein je Jahr.

Einige effektive Finanzdaten vom abgelaufenen Jahr:

- Bilanzsumme	20 Mio. EUR
- Fremdfinanzierungsgrad	40%
- Verkaufsumsatz	10 Mio. EUR
- EBIT	4 Mio. EUR
- Gewinnsteuersatz	40%
- Fremdkapitalzinssatz	5%
- Eigenkapitalkostensatz	13%

Aufgaben

- A** Berechnen Sie den durchschnittlichen Kapitalkostensatz (WACC)
- 1 nicht steueradjustiert
 - 2 steueradjustiert
- B** Berechnen Sie die Bruttorendite des Gesamtkapitals (ROI) auf der Basis des operativen Gewinnes vor Zinsen nach Steuern (NOPAT = Net Operating Profit After Tax).
- C**
- 1 Berechnen Sie die Differenz (Spread) zwischen dem ROI auf der Basis NOPAT und dem WAAC (steueradjustiert).
 - 2 Wie hoch ist der EVA-Wert?
- D** Berechnen Sie den Brutto-Unternehmenswert der Vinello SA, wenn der in C1 ermittelte Spread bzw. der in C2 berechnete EVA-Wert in eine „ewige“ Zukunft projiziert werden.
(Brutto-Unternehmenswert = Gesamtkapital heute + Ertragswert von EVA)
- E** Berechnen Sie den Brutto-Unternehmenswert der Vinello SA, wenn der in C1 ermittelte Spread bzw. der in C2 berechnete EVA-Wert für die nächsten 5 Jahre gelten würde und er ab dem 6. Jahr nur noch halb so gross wäre.
(Brutto-Unternehmenswert = Gesamtkapital heute + Barwerte $EVA_{(1-5)}$ + Barwert des Ertragswertes $EVA_{(ab 6)}$)

Aufgabe 1 Unternehmensbewertung nach der Mittelwertmethode

A Unternehmensbewertung

- 1 $300 + 225 + 75 = 600$ Mio.
- 2 $600 + 60 + 100 = 760$ Mio.
- 3 $150 : 15 \times 100 = 1'000$ Mio.
- 4 $(2 \times 1'000 + 760) : 3 = 920$ Mio.
- 5 $920 - 760 = 160$ Mio.

B Aktienbewertung (in Fr.)

- 1 $600 \text{ Mio.} : 3 \text{ Mio.} = 200.-$
- 2 $760 \text{ Mio.} : 3 \text{ Mio.} = 253.33$
- 3 $920 \text{ Mio.} : 3 \text{ Mio.} = 306.67$

Aufgabe 2 Ertragswertverfahren

- A** $(FK / K) \cdot 4\% + (EK / K) \cdot 10\% = 8\%$
 $x \cdot 4\% + (1 - x) \cdot 10\% = 8\%$
 $4x + 10 - 10x = 8$
 $x = 1/3$
- 1 Fremdfinanzierungsgrad **33 1/3%**
 - 2 Eigenfinanzierungsgrad **66 2/3%**

- B** 1 Bruttoertragswert = $60 / 0,08 = 750$
2 Nettoertragswert = Bruttoertragswert - Fremdkapital = $750 - 250 = 500$

- C** FK-Zins = $0,04 \cdot 250 = 10$
Nettoertragswert = Jahresgewinn / Eigenkapitalrendite = $50 / 0,1 = 500$

Aufgabe 3 Brutto- und Nettounternehmenswert

- A** 1 Bruttosubstanzwert 200
2 Nettosubstanzwert 100

- B** $WACC = [(2 \cdot 5\%) + (3 \cdot 10\%)] / 5 = 8\%$

- C** 1 $20 / 0,08 = 250$
2 $250 - 100 = 150$

- D** $(20 - 5) / 0,1 = 150$

- E** $(100 + 2 \cdot 150) / 3 = 133,33$

Aufgabe 4 Unternehmensbewertung auf Free Cashflow-Basis

Größen \ Planjahr	1	2	3	4	5	Folgejahre
Free Cashflow (Entity)	200	220	200	210	230	210
Residualwert						2'100
Barwert-Faktoren	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,621
Barwert Free Cashflow	181,8	181,7	150,2	143,4	142,8	1'304,1

Barwerte (Jahre 1 - 5)	799,9
Barwert der Residualgrösse	<u>1'304,1</u>
A Brutto-Unternehmenswert	2104,0
(Finanz)-Fremdkapital	<u>1'200,0</u>
B Netto-Unternehmenswert (EK)	<u>904,0</u>

Aufgabe 5 Unternehmensbewertung der Blue AG

A	Effektiver EBIT	1'150			
	- Gebildete stille Reserven	<u>- 200</u>			
	Externer EBIT	950			
B	Finanzschulden	4'000	40%	0,4 x 4% x 0,8	1,28%
	Effektives EK				
	AK	4'400			
	Offene Reserven	300			
	Stille Reserven				
	- Sachanlagen	1'200			
	- Rückstellungen	100			
	Total	6'000	60%	0,6 x 10%	<u>6,00%</u>
	WACCs				7,28%
C	EBIT	1'150			
	- FK-Zinsen	<u>160</u>			
	EBT	990			
	- Tax 20%	<u>198</u>			
	Reingewinn	792			
	Der Gewinn entspricht einer angestrebten Eigenkapitalrendite von 10%.				
	Netto-Ertragswert	7'920			
D1	Zeitwert des Residualwertes	1'500 / 0,08	=	18'750	
	Barwert des Residualwertes	18'750 / (1,08 ⁴)	=	13'782	
2	Barwerte (1'056 + 1'080 + 1'143 + 1'088)			4'367	
	Barwert Residualwert			<u>13'782</u>	
	Bruttoundernehmenswert			18'149	
	Finanzschulden			<u>4'000</u>	
	Nettoundernehmenswert			14'149	

Aufgabe 6 Bewertung einer Obligation

A < 100%; sie ist weniger attraktiv, denn das Zinsniveau ist 4%.

B	Jahr	Cashflow	Barwertfaktor	Barwert
	1	3	0,962	2,886
	2	3	0,925	2,775
	3	3	0,889	2,667
	4	3	0,855	2,565
	4	100	0,855	85,500
				96,393

Oder mit Annuitätenfaktor und Barwertfaktor

$$3 \times 3,630 = 10,890$$

$$100 \times 0,855 = \underline{85,500}$$

$$\mathbf{96,390}$$

Der Unterschied von 0,003 zwischen den beiden Ergebnisse beruht auf Rundungsdifferenzen.

C Der Kurs der Obligation entspricht dem Barwert.

Aufgabe 7 Barwert und Endwert

A 1 Barwert = Rente · Annuitätenfaktor
 = Rente · $[(1 + i)^n - 1] / [(i \cdot (1 + i))^n]$
 = 2'000 · $[(1,07)^{15} - 1] / [(0,07 \cdot (1,07)^{15})]$ = **18'215.83**
 oder = 2'000 · 9,108 (siehe Tabelle 2) = **18'216** (Rundungsdifferenz)

2 Endwert = Barwert · $(1 + i)^n$
 = 18'215.83 · $(1,07)^{15}$ = **50'258.04**

B Barwert (ewige Rente), Ertragswert = 2'000 / 0,07 = **28'571.43**

Aufgabe 8 DCF-Methode bei verschiedenen Annahmen

A

Ergänzende Finanzdaten, mit denen gerechnet wurde:

- Fremdkapital im Bewertungszeitpunkt (Jahr 0)	250
- Steuersatz	40%
- Finanzierungsverhältnis Fremd- zu Eigenkapital	1 : 1
- Fremdkapitalkostensatz	8%
- Fremdkapitalkostensatz nach Steueradjustierung	4,8%
- Eigenkapitalkostensatz	11,2%
- Durchschnittlicher Kapitalkostensatz nach Steueradjustierung	8%
- Angewandter WACC _s	8%

Unternehmenswert im Jahr 0 nach der Bruttomethode

Größen \ Planjahr	1	2	3	4	5	Folgejahre
Umsatz	600	630	750	850	900	900
EBIDTA-Marge (%)	18,3	17,5	18,7	20	22,2	20
EBIDTA	110	110	140	170	200	180
- Abschreibungen	- 45	- 40	- 50	- 60	- 60	- 55
EBIT	65	70	90	110	140	125
- Steuern	- 26	- 28	- 36	- 44	- 56	- 50
NOPAT	39	42	54	66	84	75
+ Abschreibungen	45	40	50	60	60	55
Cashflow vor Zinsen						
nach Steuern auf NUV-Basis	84	82	104	126	144	130
+/- Veränderung operatives NUV	25	0	- 30	- 25	- 20	0
Cashflow vor Zinsen nach Steuern aus Geschäftstätigkeit	109	82	74	101	124	130
- Investitionen Anlagevermögen	- 20	- 90	- 100	- 60	- 35	- 55
Free Cashflow (Entity)	89	- 8	- 26	41	89	75
Residualwert (= Ertragswert der Folgejahre)						938
Barwert Free Cashflow	82,4	- 6,9	- 20,6	30,1	60,6	
Barwert Residualgrösse						638

Barwerte (Jahre 1 - 5)	146	19%
Barwert der Residualgrösse	638	81%
Brutto-Unternehmenswert	784	100%
(Finanz)-Fremdkapital	- 250	
Netto-Unternehmenswert (EK)	534	

B

Ergänzende Finanzdaten, mit denen gerechnet wurde:

- Fremdkapital im Bewertungszeitpunkt (Jahr 0)	250
- Steuersatz	25%
- Finanzierungsverhältnis Fremd- zu Eigenkapital	1 : 1
- Fremdkapitalkostensatz	8%
- Fremdkapitalkostensatz nach Steueradjustierung	6%
- Eigenkapitalkostensatz	11,2%
- Durchschnittlicher Kapitalkostensatz nach Steueradjustierung	8,6%
- Angewandter WACC _s	8,6%

Unternehmenswert im Jahr 0 nach der Bruttomethode

Größen \ Planjahr	1	2	3	4	5	Folgejahre
Umsatz	600	630	750	850	900	900
EBIDTA-Marge (%)	18,3	17,5	18,7	20	22,2	20
EBIDTA	110	110	140	170	200	180
- Abschreibungen	- 45	- 40	- 50	- 60	- 60	- 55
EBIT	65	70	90	110	140	125
- Steuern	- 16	- 17	- 22	- 27	- 35	- 31
NOPAT	49	53	68	83	105	94
+ Abschreibungen	45	40	50	60	60	55
Cashflow vor Zinsen						
nach Steuern auf NUV-Basis	94	93	118	143	165	149
+/- Veränderung operatives NUV	25	0	- 30	- 25	- 20	0
Cashflow vor Zinsen nach Steuern aus Geschäftstätigkeit	119	93	88	118	145	149
- Investitionen Anlagevermögen	- 20	- 90	- 100	- 60	- 35	- 55
Free Cashflow (Entity)	99	3	- 12	58	110	94
Residualwert (= Ertragswert der Folgejahre)						1'093
Barwert Free Cashflow	91,2	2,5	- 9,4	41,7	72,8	
Barwert Residualgrösse						723,6

Barwerte (Jahre 1 - 5)	199	21%
Barwert der Residualgrösse	724	79%
Brutto-Unternehmenswert	923	100%
(Finanz)-Fremdkapital	- 250	
Netto-Unternehmenswert (EK)	673	

C

	Ausgangslage		A		B	
Barwerte (Jahre 1 - 5)	138	23%	146	19%	199	21%
Barwert der Residualgrösse	466	77%	638	81%	724	79%
Brutto-Unternehmenswert	604	100%	784	100%	923	100%
(Finanz)-Fremdkapital	250		- 250		- 250	
Netto-Unternehmenswert (EK)	354		534		673	

Der Residualwert, der in allen drei Varianten etwa 80% des Brutto-Unternehmenswertes beträgt, ist stark gewichtet.

Bei **A** beträgt der WACC_s 8% im Vergleich zu 10% in der Ausgangslage. Der WACC_s wurde um 20% gesenkt.

Dadurch nehmen folgende Werte zu:

- Brutto-Unternehmenswert von 604 auf 784 (+ 29,8%)
- Netto-Unternehmenswertes von 354 auf 534 (+ 50,9%)
- Residualwerte von 466 auf 638 (+ 36,9%)

Der Prozentanteil des Residualwertes vom Brutto-Unternehmenswert nimmt von 77% auf 81% zu. Der Residualwert nimmt zu, weil der tiefere WACC_s die Anrechnung weit in die Zukunft liegender Cashflows begünstigt

Bei **B** beträgt der Steuersatz 25% (bei A 40%), der WACC_s 8,6% (bei A 10%).

Dadurch nehmen im (Vergleich zu A) folgende Werte zu:

- Brutto-Unternehmenswert von 784 auf 923 (+ 17,7%)
- Netto-Unternehmenswertes von 534 auf 673 (+ 26%)
- Residualwerte von 638 auf 724 (+ 13,4%)

Die DCF-Werte reagieren (ganz allgemein) hoch sensibel auf die (veränderten) Grundannahmen.

Aufgabe 9 EVA-Wert

A NOPAT 2'310,0

WACCs Kapitalkosten	Zinssatz (%)	Steuerkorrektur	Gewichtung	Gewichteter Zinssatz
Fremdkapitalkosten	5	(1 - 0,3)	4/9	1,56
Eigenkapitalkosten	18	-	5/9	10,00
				11,56

11,56% vom NOA 18'000 2'080,8

Mehrwert für den Aktionär (EVA) 229,2

B $229,2 \times 100 : 18'000 = 1,27\%$

oder

IST-Rendite vom NOA; $(2'310 : 18'000 \times 100)$

12,83%

WACCs

11,56%

Differenzialrendite (EVA in % von NOA)

1,27%

Aufgabe 10 Finanzielle Wertgenerierung

A 1 $WACC = 5\% \cdot 0,4 + 13\% \cdot 0,6 = 9,8\%$
 2 $WACC_s = 5\% \cdot 0,4 \cdot (1 - 0,4) + 13\% \cdot 0,6 = 9,0\%$

B $ROI = NOPAT / \text{Gesamtkapital}$
 $= EBIT \cdot (1 - 0,4) / 20$
 $= 4 \cdot (1 - 0,4) / 20$
 $= 2,4 / 20 = 0,12 = 12\%$

C 1 $12\% - 9\% = 3\%$
 2 $0,03 \cdot 20 = 0,6$ (Mio. EUR)
 oder $NOPAT - WACC_s \cdot NOA = 2,4 - 0,09 \cdot 20 = 0,6$ (Mio. EUR)

D $\text{Brutto-Unternehmenswert} = \text{Gesamtkapital heute} + \text{Ertragswert von EVA}$
 $= \text{Gesamtkapital heute} + EVA / WACC_s$
 $= 20 + 0,6 / 0,09$
 $= 20 + 6,67 = 26,67$ (Mio. EUR)

Kontrolle:

$\text{Brutto-Unternehmenswert} = \text{Ertragswert von NOPAT}$
 $= \text{Ewiger NOPAT} \text{ kapitalisiert mit } WACC_s$
 $= 2,4 / 0,09 = 26,67$ (Mio. EUR)

E $\text{Gesamtkapital heute} = 20,00$
 $\text{Barwerte } EVA_{(1-5)} = 0,6 \cdot \text{Annuitätenfaktor (9\%, 5 Jahre)}$
 $0,6 \cdot 3,89 = 2,33$
 $\text{Barwerte } EVA_{(ab 6)} = \text{Ertragswert EVA kapitalisiert mit WACC,}$
 $0,3 / 0,09 = 3,333$
 $\text{diskontiert mit Barwertfaktor (9\%, 5. Jahr)}$
 $3,333 / 1,09^5 = 2,17$
 $\text{Brutto-Unternehmenswert Mio. EUR} = 24,50$

Anhang

Tabelle 1: Barwertfaktoren (Abzinsungsfaktoren)

Gegenwartswert einer Zahlung von Franken 1.00, fällig Ende Jahr (nachschüssig verzinst)

Zinssatz Perioden	0.5%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%
1	0.995	0.990	0.980	0.971	0.962	0.952	0.943	0.935	0.926	0.917	0.909	0.901	0.893
2	0.990	0.980	0.961	0.943	0.925	0.907	0.890	0.873	0.857	0.842	0.826	0.812	0.797
3	0.985	0.971	0.942	0.915	0.889	0.864	0.840	0.816	0.794	0.772	0.751	0.731	0.712
4	0.980	0.961	0.924	0.888	0.855	0.823	0.792	0.763	0.735	0.708	0.683	0.659	0.636
5	0.975	0.951	0.906	0.863	0.822	0.784	0.747	0.713	0.681	0.650	0.621	0.593	0.567
6	0.971	0.942	0.888	0.837	0.790	0.746	0.705	0.666	0.630	0.596	0.564	0.535	0.507
7	0.966	0.933	0.871	0.813	0.760	0.711	0.665	0.623	0.583	0.547	0.513	0.482	0.452
8	0.961	0.923	0.853	0.789	0.731	0.677	0.627	0.582	0.540	0.502	0.467	0.434	0.404
9	0.956	0.914	0.837	0.766	0.703	0.645	0.592	0.544	0.500	0.460	0.424	0.391	0.361
10	0.951	0.905	0.820	0.744	0.676	0.614	0.558	0.508	0.463	0.422	0.386	0.352	0.322
11	0.947	0.896	0.804	0.722	0.650	0.585	0.527	0.475	0.429	0.388	0.350	0.317	0.287
12	0.942	0.887	0.788	0.701	0.625	0.557	0.497	0.444	0.397	0.356	0.319	0.286	0.257
13	0.937	0.879	0.773	0.681	0.601	0.530	0.469	0.415	0.368	0.326	0.290	0.258	0.229
14	0.933	0.870	0.758	0.661	0.577	0.505	0.442	0.388	0.340	0.299	0.263	0.232	0.205
15	0.928	0.861	0.743	0.642	0.555	0.481	0.417	0.362	0.315	0.275	0.239	0.209	0.183

Tabelle 2: Annuitätenfaktoren (Rentenbarwertfaktoren)

Gegenwartswert einer Zahlung von jährlich Franken 1.00, fällig Ende Jahr, während n Jahren

Zinssatz Perioden	0.5%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%
1	0.995	0.990	0.980	0.971	0.962	0.952	0.943	0.935	0.926	0.917	0.909	0.901	0.893
2	1.985	1.970	1.942	1.913	1.886	1.859	1.833	1.808	1.783	1.759	1.736	1.713	1.690
3	2.970	2.941	2.884	2.829	2.775	2.723	2.673	2.624	2.577	2.531	2.487	2.444	2.402
4	3.950	3.902	3.808	3.717	3.630	3.546	3.465	3.387	3.312	3.240	3.170	3.102	3.037
5	4.926	4.853	4.713	4.580	4.452	4.329	4.212	4.100	3.993	3.890	3.791	3.696	3.605
6	5.896	5.795	5.601	5.417	5.242	5.076	4.917	4.767	4.623	4.486	4.355	4.231	4.111
7	6.862	6.728	6.472	6.230	6.002	5.786	5.582	5.389	5.206	5.033	4.868	4.712	4.564
8	7.823	7.652	7.325	7.020	6.733	6.463	6.210	5.971	5.747	5.535	5.335	5.146	4.968
9	8.779	8.566	8.162	7.786	7.435	7.108	6.802	6.515	6.247	5.995	5.759	5.537	5.328
10	9.730	9.471	8.983	8.530	8.111	7.722	7.360	7.024	6.710	6.418	6.145	5.889	5.650
11	10.677	10.368	9.787	9.253	8.760	8.306	7.887	7.499	7.139	6.805	6.495	6.207	5.938
12	11.619	11.255	10.575	9.954	9.385	8.863	8.384	7.943	7.536	7.161	6.814	6.492	6.194
13	12.556	12.134	11.348	10.635	9.986	9.394	8.853	8.358	7.904	7.487	7.103	6.750	6.424
14	13.489	13.004	12.106	11.296	10.563	9.899	9.295	8.745	8.244	7.786	7.367	6.982	6.628
15	14.417	13.865	12.849	11.938	11.118	10.380	9.712	9.108	8.559	8.061	7.606	7.191	6.811