

## Fallstudie Investitionsbewertung – Lösungen

### Energy Drink AG

Verfasser: Institut für Finanzdienstleistungen Zug IFZ

Literatur: Lütolf, Rupp, Birrer (2018): Handbuch Finanzmanagement, Kapitel 6, NZZ Libro

### Inhaltsverzeichnis

<b>Fallstudie Investitionsbewertung .....</b>	<b>1</b>
1. <i>Ausgangslage .....</i>	2
2. <i>Relevante Cashflows .....</i>	2
3. <i>Pay-back-Dauer .....</i>	6
4. <i>NPV und IRR .....</i>	10
5. <i>Annuitätenmethode .....</i>	13
6. <i>Sensitivitätsanalyse .....</i>	15

## 1. Ausgangslage

Wir befinden uns im Dezember des Geschäftsjahres 2018 (= Planjahr 0). Die Energy Drink AG, welche bereits seit längerer Zeit Gewinn erzielt, steht vor der Entscheidung, ihre Produktpalette zu erweitern und einen neuen Energy Drink mit dem Geschmack «Vanille» herzustellen. Die Unternehmung hat sich dem Prinzip der Wertorientierung verpflichtet und möchte diese Investition daher nur durchführen, wenn mit dieser ein Mehrwert generiert werden kann.

Zur Beurteilung der Wertgenerierung soll das Investitionsprojekt bewertet werden, weshalb in einem ersten Schritt die für die Investition relevanten Cashflows ermittelt werden müssen. Auf Basis dieser ermittelten Cashflows sollen anschliessend verschiedene Methoden der Investitionsbewertung angewendet werden.

## 2. Relevante Cashflows

### **Frage 1:**

Erläutern Sie welche Kriterien ein Free Cashflow erfüllen muss, damit der in einer Investitionsrechnung berücksichtigt werden muss.

### **Lösung zu Frage 1:**

Der betreffende Zahlungsstrom muss in der Zukunft liegen bzw. der Zahlungsstrom darf noch nicht angefallen sein. Vergangene Kosten können mit der Investitionsentscheidung nicht mehr beeinflusst werden. Sie werden als «sunk costs» bezeichnet.

Ein relevanter Zahlungsstrom muss zudem durch die Investition bedingt zusätzlich anfallen. Dies bedeutet, dass dieser Zahlungsstrom direkte Folge des Investitionsentscheids sein muss.

Der Free Cashflow muss auf der Stufe Entity liegen, da diese FCF mit dem WACC diskontiert werden.

Die Bedingungen müssen kumulativ erfüllt sein.

**Frage 2:**

**Relevante Cashflows**

Beurteilen Sie, welche der folgenden Aufwände bzw. Erlöse in einer Investitionsrechnung zu berücksichtigen sind und zu welchem Cashflow diese Vorgänge gehören (operativ, Investitionstätigkeit, Finanzierungstätigkeit).

- a) Das Projekt erfordert eine Investition von CHF 200'000 in neue Maschinen, welche die Energy Drink AG sofort zu kaufen beabsichtigt.

*Relevant ja/nein? Begründung:*

- b) Die wirtschaftliche Nutzungsdauer der Maschinen wird auf 6 Jahre geschätzt. Die Maschine wird innerhalb dieser 6 Jahre auf null abgeschrieben, so dass pro Jahr ein Abschreibungsaufwand von rund CHF 33'333 resultiert.

*Relevant ja/nein? Begründung:*

- c) Nach dem Ende der Nutzungsperiode (Ende Planjahr 6) wird angenommen, dass das Produkt voraussichtlich nicht mehr in Mode ist und die Energy Drink AG daher die Produktion einstellt. Die Maschinen müssen für CHF 15'000 entsorgt werden.

*Relevant ja/nein? Begründung:*

- d) Das neue Geschäftssegment ist zukunftssträftig: Das Total der Verkäufe (in der Schweiz und im Ausland) der Energy Drink AG mit dem Energy Drink «Vanille» dürfte im ersten Jahr CHF 210'000 betragen und dann jährlich um 3% wachsen. Die Fabrikationskosten betragen 35% des Umsatzes.

*Relevant ja/nein? Begründung:*

- e) Das durch das Investitionsprojekt benötigte zusätzliche Nettoumlaufvermögen ab dem Planjahr 0 wird wie folgt geschätzt: Zusätzlicher Cashbestand 5'000, zusätzlicher Debitorenbestand: 15'000, zusätzlicher Warenbestand: 30'000, zusätzlicher Kreditorenbestand: 10'000. In den nächsten Jahren verändert sich das NUV im Verhältnis zum Umsatz (d.h. jährliche Zunahme von 3%) und fließt am Ende des Projektes vollumfänglich zurück.

*Relevant ja/nein? Begründung:*

- f) Die Energy Drink AG produziert zurzeit einen anderen Typ Energy Drink «Erdbeere», deren Verkaufserlös sich bei CHF 250'000 stabilisiert hat. Die interne Konkurrenz durch den neu lancierten Drink wird jedoch einen Einfluss auf die jährlichen Verkäufe dieses Erfolgsproduktes haben. Entsprechend dürfte der Free Cashflow Entity aus dem Verkauf des Drinks «Erdbeere» in den Planjahren 1, 2, 3, 4, 5 und 6 um jeweils CHF 45'000 tiefer als heute liegen. Die Fabrikationskosten für den Drink «Erdbeere» verändern sich nicht.

*Relevant ja/nein? Begründung:*

- g) Die neuen Maschinen werden in Räumen installiert, welche zurzeit für CHF 20'000 pro Jahr vermietet werden. Das entsprechende Mietverhältnis müsste gekündigt werden.

*Relevant ja/nein? Begründung:*

- h) Um die Erfolgchancen des neuen Produktes zu beurteilen und den Markt zu erkunden, wurde vor einem halben Jahr eine entsprechende Studie in Auftrag gegeben und CHF 15'000 bezahlt.

*Relevant ja/nein? Begründung:*

- i) Falls das Projekt definitiv lanciert wird, wird anfangs Planjahr 1 eine einmalige Werbekampagne für das neue Produkt durchgeführt. Die Kosten dieser einmaligen Werbekampagne dürften sich auf CHF 20'000 belaufen.

*Relevant ja/nein? Begründung:*

- j) Für die administrative Bearbeitung dieses Projektes wird eine Sekretärin beauftragt, die momentan zwar zu 100% bezahlt aber nur etwa zu 80% ausgelastet ist. Durch dieses Projekt wäre die Sekretärin voll beschäftigt. Der momentane Jahreslohn der Sekretärin beträgt CHF 50'000. Wenn wir das Projekt nicht durchführen würden, würde man ihr Pensum auf 80% reduzieren.

*Relevant ja/nein? Begründung:*

### **Lösung zu Frage 2:**

- a) Relevant: Investition --> CF Investitionstätigkeit
- b) Irrelevant: Nicht cashflow-wirksam
- c) Relevant: Desinvestition --> CF Investitionstätigkeit
- d) Relevant: CF operative Tätigkeit
- e) Relevant: CF operative Tätigkeit
- f) Relevant (Kannibalisierung): CF operative Tätigkeit
- g) Relevant (Opportunitätskosten): CF operative Tätigkeit
- h) Irrelevant: sunk costs
- i) Relevant: CF operative Tätigkeit
- j) Relevant (nur 20%): CF operative Tätigkeit

**Frage 3:**

**Free Cashflow Planjahr 1**

Berechnen Sie die für die Investitionsrechnung relevanten Free Cashflows Entity für die Planjahre 0 und 1.

**Lösung zu Frage 3:**

<b>Planjahr</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Umsatz aus Produkt "Vanille"		210'000
Fabrikationskosten "Vanille"		-73'500
FCF aus Produkt "Erdbeere"		-45'000
Lohnanteil Sekretärin		-10'000
Werbekosten		-20'000
Entgangene Miete		-20'000
NUV	-40'000	-1'200
<i>Bestand NUV (Hilfszeile)</i>	<i>40'000</i>	<i>41'200</i>
Maschine	-200'000	
<b>FCF Entity</b>	<b>-240'000</b>	<b>40'300</b>

### 3. Pay-back-Dauer

**Frage 4:**

**Statische Pay-back-Dauer (konstante Free Cashflows)**

Gehen Sie nun von der Annahme aus, dass der FCF Entity für das Planjahr 1 aus Frage 3 konstant bliebe. Berechnen Sie die statische Pay-back-Dauer und beurteilen Sie, ob sich die Investition unter dieser Annahme lohnt.

**Lösung zu Frage 4:**

Statische Pay-back-Dauer =  $240'000/40'300 = 5.96$  Jahre

Investition lohnt sich knapp, da die Pay-back-Dauer knapp unter der Nutzungsdauer (6 Jahre) liegt.

**Frage 5:**

**Statische Pay-back-Dauer (unterschiedliche Free Cashflows)**

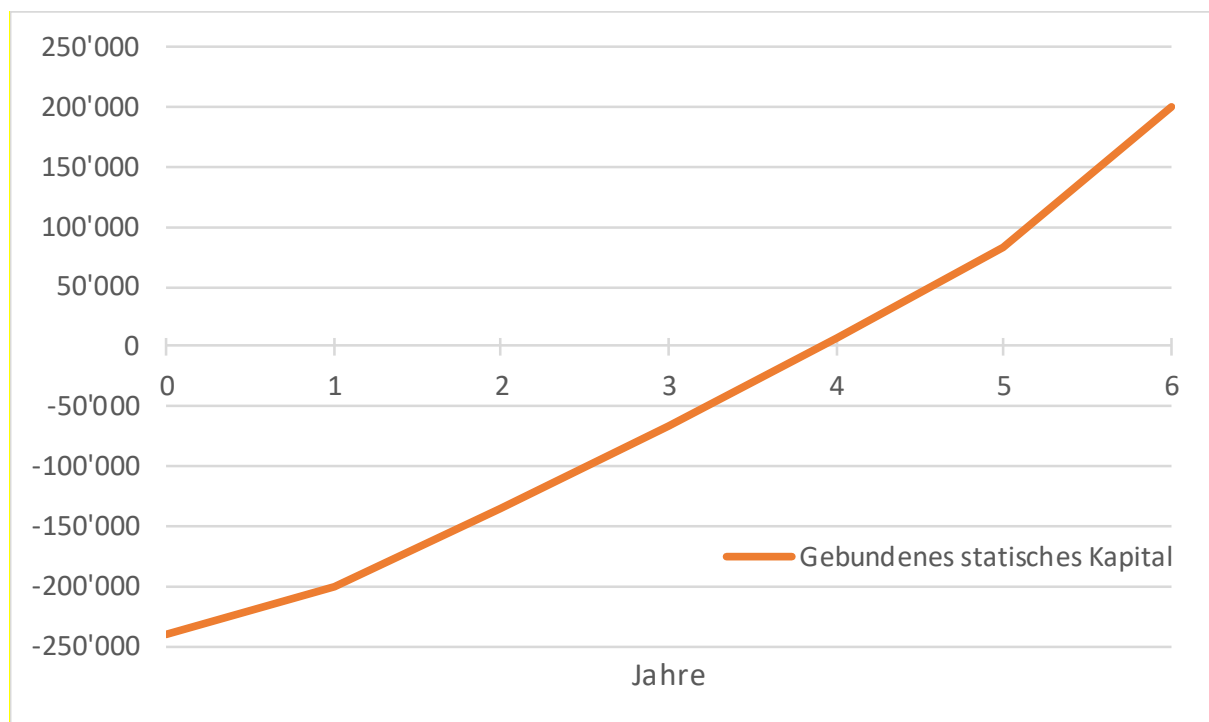
Berechnen Sie die statische Pay-back-Dauer anhand der folgenden detailliert geschätzten Free Cashflows und beurteilen Sie, ob sich die Investition lohnt.

Planjahr	0	1	2	3	4	5	6
Umsatz aus Produkt "Vanille"		210'000	216'300	222'789	229'473	236'357	243'448
Fabrikationskosten "Vanille"		-73'500	-75'705	-77'976	-80'315	-82'725	-85'207
FCF aus Produkt "Erdbeere"		-45'000	-45'000	-45'000	-45'000	-45'000	-45'000
Lohnanteil Sekretärin		-10'000	-10'000	-10'000	-10'000	-10'000	-10'000
Werbekosten		-20'000	-	-	-	-	-
Entgangene Miete		-20'000	-20'000	-20'000	-20'000	-20'000	-20'000
NUV	-40'000	-1'200	-1'236	-1'273	-1'311	-1'351	47'762
Bestand NUV (Hilfszeile)	40'000	41'200	42'436	43'709	45'020	46'371	0
Maschine	-200'000						-15'000
FCF Entity	-240'000	40'300	64'359	68'540	72'846	77'281	116'003

**Lösung zu Frage 5:**

gebundenes Kapital	-240'000	-199'700	-135'341	-66'801	6'045	83'326	199'329
--------------------	----------	----------	----------	---------	-------	--------	---------

Statische Pay-back-Dauer sind 3 ganze Jahre und  $(66'801/72'846)$  Anteile des 4. Jahres = 3.92 Jahre.



Investition lohnt sich, da die Pay-back-Dauer deutlich unter der Nutzungsdauer (6 Jahre) liegt.

**Frage 6:**

**Dynamische Pay-back-Dauer (unterschiedliche Free Cashflows)**

Gehen Sie davon aus, dass der Diskontsatz (WACC) 10% beträgt.

- a) Berechnen Sie die Barwerte der Free Cashflows aus Frage 5.
- b) Weshalb ist es ökonomisch sinnvoll, die Pay-back-Dauer auf Basis diskontierter Free Cashflows zu ermitteln?
- c) Berechnen Sie die dynamische Pay-back-Dauer und beurteilen Sie, ob sich die Investition lohnt.

**Lösung zu Frage 6:**

a)

PV (FCF Entity)	-240'000	36'636	53'189	51'495	49'755	47'986	65'481
-----------------	----------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

b) Die statische Pay-back-Dauer widerspiegelt die Amortisationsdauer eines mit «Gratis-Geld» finanzierten Projekts. In der Realität dürften Investoren auf Anlagen in Unternehmen bzw. in deren Investitionsprojekte hingegen zumeist eine positive Rendite verlangen. Der Diskontsatz entspricht der ans Projekt gestellten Renditeforderung.

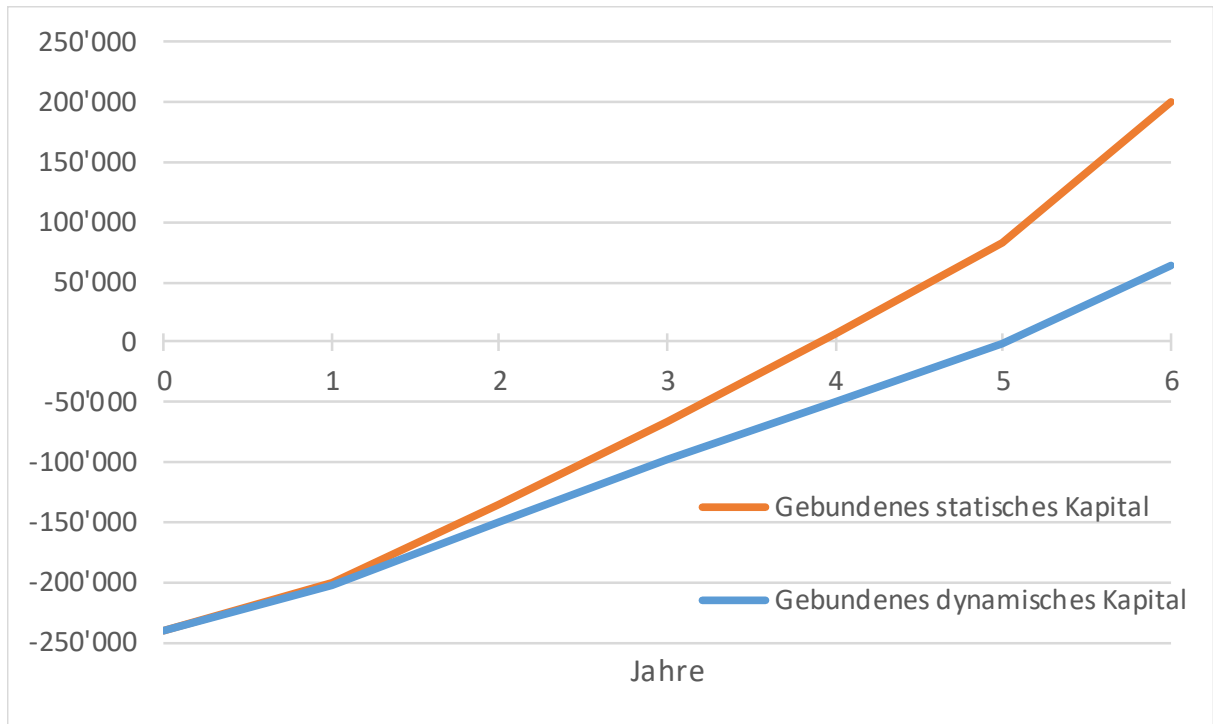
c)

gebundenes Kapital	-240'000	-203'364	-150'174	-98'679	-48'925	-939	64'542
--------------------	----------	----------	----------	---------	---------	------	--------

Dynamische Pay-back-Dauer sind 5 ganze Jahre und  $(939/65'481)$  Anteile des 6. Jahres = 5.01 Jahre.

Investition lohnt sich, da die Pay-back-Dauer unter der Nutzungsdauer (6 Jahre) liegt.





#### 4. NPV und IRR

**Frage 7:**

**Net Present Value (NPV)**

- a) Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen dem NPV und der dynamischen Pay-back-Dauer.
- b) Berechnen Sie den NPV des Investitionsprojektes «Vanille» basierend auf den Free Cashflows Entity aus Frage 5.
- c) Interpretieren Sie den ermittelten NPV.

**Lösung zu Frage 7:**

- a) Ist die dynamische Pay-back-Dauer geringer als die Nutzungsdauer, verdient das Unternehmen mehr Geld als für die Amortisation und Verzinsung notwendig ist. Dieser Überschuss ist der NPV.
- b) Liste 1 = {40'300;64'359;68'540;72'846;77'281 ;116'003}  
 $NPV(10,-240'000, \text{Liste 1}) = 64'542.$
- c) Ein positiver NPV bedeutet, dass mit der Investition die Investitionssumme amortisiert werden kann, zusätzlich die Kapitalkosten verdient werden und darüber hinaus ein Überschuss verbleibt. Unternehmen, die Projekte mit einem positiven NPV investieren, schaffen somit zusätzlichen Unternehmenswert im Ausmass des NPV. Die Energy Drink AG würde bei Durchführung des Projekts «Vanille» daher wertvoller, weshalb das Projekt durchgeführt werden sollte.

**Frage 8:**

**Internal Rate of Return (IRR)**

- a) Berechnen Sie den IRR des Investitionsprojektes «Vanille» basierend auf den Free Cashflows Entity aus Frage 5.
- b) Interpretieren Sie den ermittelten IRR.

**Lösung zu Frage 8:**

a) Liste 1 = {40'300;64'359;68'540;72'846;77'281 ;116'003}

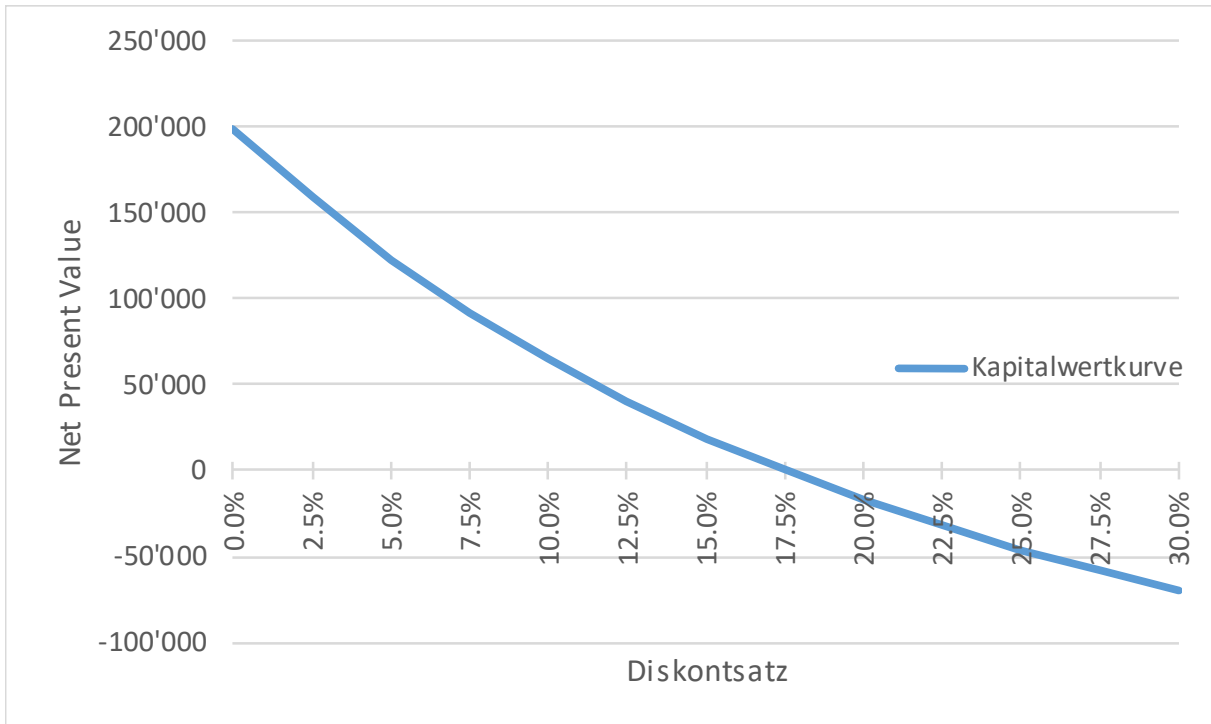
IRR(-240'000,Liste 1) = 17.5%

- b) Das Projekt «Vanille » generiert eine interne Verzinsung von 17.5%. Damit wird eine Rendite generiert, die über den durchschnittlich gewichteten Kapitalkosten (WACC) und damit der Renditeanforderung der Kapitalgeber liegt. Es lohnt sich daher das Projekt «Vanille» durchzuführen.

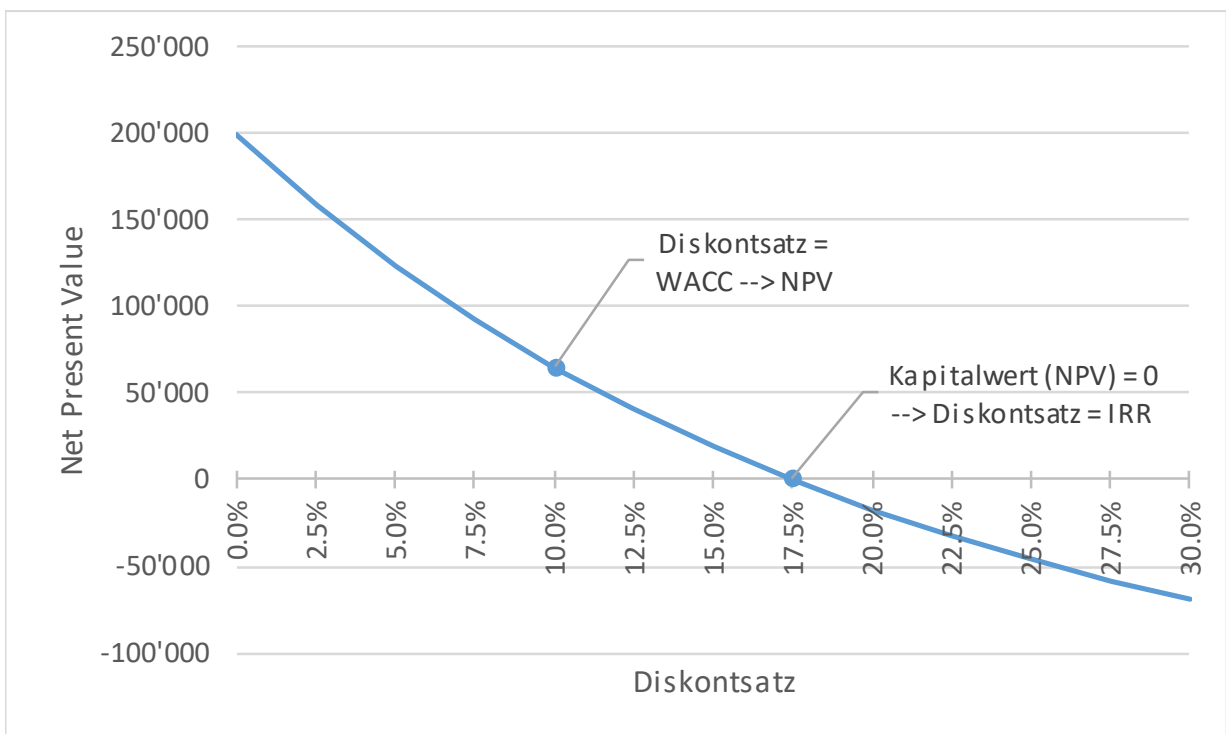
**Frage 9:**

**Interpretation**

Interpretieren Sie die folgende Grafik und kennzeichnen Sie den NPV und IRR des Projekts «Vanille»



**Lösung zu Frage 9:**



Je höher der Diskontsatz (Kapitalkostensatz WACC), desto tiefer ist der NPV.

## 5. Annuitätenmethode

### Frage 10:

#### Unterschiedliche Laufzeiten

Für die Maschine zur Herstellung des Energy Drinks «Vanille» hat die Energy Drink AG eine Konkurrenzofferte eingeholt. Der Vorteil dieser alternativen Maschine (Maschine B) ist, dass sie etwas günstiger ist – sowohl in der Anschaffung als auch in den laufenden Kosten – als die ursprünglich evaluierte Maschine (Maschine A). Allerdings müsste Maschine B bereits nach 4 Jahren ersetzt werden. Auf den erzielten Umsatz und die anderen Kosten hat die Wahl der Maschine keinen Einfluss.

Die Free Cashflows Entity der beiden Maschinen sind wie folgt:

Planjahr	0	1	2	3	4	5	6
Umsatz aus Produkt "Vanille"		210'000	216'300	222'789	229'473	236'357	243'448
Fabrikationskosten "Vanille"		-73'500	-75'705	-77'976	-80'315	-82'725	-85'207
FCF aus Produkt "Erdbeere"		-45'000	-45'000	-45'000	-45'000	-45'000	-45'000
Lohnanteil Sekretärin		-10'000	-10'000	-10'000	-10'000	-10'000	-10'000
Werbekosten		-20'000	-	-	-	-	-
Entgangene Miete		-20'000	-20'000	-20'000	-20'000	-20'000	-20'000
NUV	-40'000	-1'200	-1'236	-1'273	-1'311	-1'351	47'762
Bestand NUV (Hilfszeile)	40'000	41'200	42'436	43'709	45'020	46'371	0
Maschine A	-200'000						-15'000
FCF Entity	-240'000	40'300	64'359	68'540	72'846	77'281	116'003

Planjahr	0	1	2	3	4
Umsatz aus Produkt "Vanille"		210'000	216'300	222'789	229'473
Fabrikationskosten "Vanille"		-52'500	-54'075	-55'697	-57'368
FCF aus Produkt "Erdbeere"		-45'000	-45'000	-45'000	-45'000
Lohnanteil Sekretärin		-10'000	-10'000	-10'000	-10'000
Werbekosten		-20'000	-	-	-
Entgangene Miete		-20'000	-20'000	-20'000	-20'000
NUV	-40'000	-1'200	-1'236	-1'273	45'020
Bestand NUV (Hilfszeile)	40'000	41'200	42'436	43'709	0
Maschine B	-180'000				-12'000
FCF Entity	-220'000	61'300	85'989	90'819	130'125

Welche Maschine ist aus Ihrer Sicht zu bevorzugen, wenn weiterhin ein WACC von 10% unterstellt wird?

**Lösung zu Frage 10:**

NPV Maschine A = 64'542

NPV Maschine B = 63'903

Interpretation «Maschine A ist zu bevorzugen, da der NPV grösser ist» ist falsch, da die Laufzeiten unterschiedlich sind.

Annuität Maschine A = 14'819 (TVM Solver: N=6, I%=10, PV=64'542, PMT --> SOLVE, FV=0, END)

Annuität Maschine B = 20'160 (TVM Solver: N=4, I%=10, PV=63'903, PMT --> SOLVE, FV=0, END)

Interpretation: Maschine B ist zu bevorzugen, da der NPV pro Jahr Nutzungsdauer grösser ist.

## 6. Sensitivitätsanalyse

### **Frage 11:**

Zur Vereinfachung wird im Folgenden angenommen, dass sich die FCF Entity der Energy Drink AG wie folgt entwickeln:

Planjahr	0	1	2	3	4	5	6
Umsatz aus Produkt "Vanille"		210'000	210'000	210'000	210'000	210'000	210'000
Fabrikationskosten "Vanille"		-73'500	-73'500	-73'500	-73'500	-73'500	-73'500
FCF aus Produkt "Erdbeere"		-45'000	-45'000	-45'000	-45'000	-45'000	-45'000
Lohnanteil Sekretärin		-10'000	-10'000	-10'000	-10'000	-10'000	-10'000
Werbekosten							
Entgangene Miete		-20'000	-20'000	-20'000	-20'000	-20'000	-20'000
NUV							
<i>Bestand NUV (Hilfszeile)</i>							
Maschine	-200'000						-15'000
FCF Entity	-200'000	61'500	61'500	61'500	61'500	61'500	46'500

Der geschätzte Umsatz ergibt sich dabei aus geschätzten Verkäufen von 84'000 Flaschen zu einem Preis von je CHF 2.50.

Basierend auf den FCF Entity und einem WACC von 10% ergibt sich ein NPV von CHF 59'381.

Im Sinne einer Risikobeurteilung sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Wie hoch muss der FCF Entity mindestens sein, damit sich das Projekt lohnt?
- Wie gross ist die Mindestanzahl an Flaschen, die vom neuen Energy Drink verkauft werden müssen? Gehen Sie davon aus, dass der Rückgang des Free Cashflow Entity «Erdbeere» nicht beeinflusst wird.
- Welchen Verkaufspreis pro Flasche muss die Energy Drink AG für den «Vanille»-Drink mindestens verlangen? Gehen Sie davon aus, dass der Rückgang des Free Cashflow Entity «Erdbeere» nicht beeinflusst wird.
- Wie hoch darf der Rückgang des FCF Entity beim Energy Drink «Erdbeere» (verursacht durch die den Drink «Vanille») maximal sein?
- Wie lange muss die Nutzungsdauer mindestens sein?
- Welchen Betrag dürfen die Entsorgungskosten für die Maschine am Ende der Nutzungsdauer nicht überschreiten?
- Wie beurteilen Sie die Investition vor dem Hintergrund der Sensitivitätsanalysen?

**Lösung zu Frage 11:**

a) FCF Entity kritisch = 47'865.59 (TVM Solver: N=6, I%=10, PV=-200'000, PMT-->SOLVE, FV=-15'000, END)

b) Aufpassen: Fabrikationskosten «Vanille» sind 35% des Umsatzes --> variable Kosten!  
 FCF «Erdbeere», Lohnanteil Sekretärin und Entgangene Miete sind Fixkosten

$$\text{FCF Entity kritisch} = \text{Umsatz} - \text{Fabrikationskosten} - \text{Fixkosten}$$

$$\text{FCF Entity kritisch} = (\text{Anz. Flaschen} \times \text{Verkaufspreis}) - 0.35 \times (\text{Anz. Flaschen} \times \text{Verkaufspreis}) - \text{Fixkosten}$$

$$\text{FCF Entity kritisch} = (1-0.35) \times (\text{Anz. Flaschen} \times \text{Verkaufspreis}) - \text{Fixkosten}$$

$$\begin{aligned} \text{Mindestanzahl Flaschen} &= (\text{FCF Entity kritisch} + \text{Fixkosten}) / (0.65 \times \text{Verkaufspreis}) \\ &= (47'865.59 + 75'000) / (0.65 \times 2.5) = 75'610 \end{aligned}$$

c) Mindestverkaufspreis = (FCF Entity kritisch + Fixkosten) / (0.65 x Anz. Flaschen)  
 = (47'865.59 + 75'000) / (0.65 x 84'000) = 2.25

d) Max. FCF-Rückgang «Erdbeere» = Umsatz – Kosten (ausser Umsatzrückgang «Erdbeere») + FCF Entity kritisch = 210'000 – (73'500+10'000+20'000) – 47'866 = 58'634

e) Mindest-Nutzungsdauer (=Payback) = 4.38 (TVM Solver: N-->SOLVE, I%=10%, PV=-200'000, PMT=61'500, FV=-15'000, END)

f) Maximale Entsorgungskosten = 120'198 (TVM Solver: N=6, I%=10, PV=200'000, PMT=61'500, FV-->SOLVE, END)

g) Unter Berücksichtigung der Resultate a) bis f) lässt sich folgendes feststellen. Das Investitionsprojekt wirkt nicht wertvermindernd, solange:

- Der FCF Entity nicht mehr als 22% geringer ausfällt,
- Die Anzahl verkaufter Flaschen nicht mehr als 10% tiefer ist,
- Der erzielbare Verkaufspreis nicht unter CHF 2.25 (minus 10%) fällt,
- Der Rückgang des FCF Entity «Erdbeere» nicht grösser als 30% ist,
- Die Nutzungsdauer nicht kürzer als 4.38 Jahre (-0.27%) ist oder
- Die Entsorgungskosten der Maschine nach 6 Jahren nicht höher als CHF 120'198 sind.

Das Ergebnis der Investitionsrechnung ist daher verhältnismässig robust.