

Schwerpunktstudium „Generalisten“  
Modul: Betriebswirtschaftslehre  
Teilbereich: B2: Wirtschaftlichkeitsanalysen

Richtzeit dieses Teils: 120 Minuten

Seitenzahl dieses Teils: 9 Seiten (inkl. Deckblatt und letzter Seite für weitere Lösungen)

- Erlaubte Hilfsmittel:
- nicht programmierbarer Taschenrechner
  - STIWL-KLR-Formelsammlung inkl. Tabellen
  - STIWL-Gesetzes- und Mustersammlung: Finanzwesen

Gesamtpunktzahl  
(Bewertungseinheiten):

Note  
(Notenpunkte 1 – 15):

Inhalt:

1	Verschiedene Berechnungen (25 Min.) .....	2
2	Neue Heizungsanlage im Schwimmbad (45 Minuten) .....	3
3	Praxisfall: Landesmesse Stuttgart (10 Minuten) .....	4
4	Wirtschaftlichkeitsberechnung erstellen und analysieren (Excel o.ä.) (20 Minuten) .....	5
5	Alte Druckmaschine weiter verwenden? (20 Minuten) .....	7

## 1 Verschiedene Berechnungen (25 Min.)

**Stellen Sie auch alle Berechnungen dar (ggf. mit Stichworten), da diese auch bewertet werden!**

1. Ein Stiftungskapital beträgt 7,5 Mio. €. Das noch nicht aufgebrauchte Stiftungskapital wird zu 4% (nach Steuern, Verwaltungsgebühren etc.) angelegt.

- a) Wie viel Geld kann bei nachschüssiger Zahlung in gleicher Höhe 75 Jahre lang p.a. ausgezahlt werden?

$$7,5 \text{ Mio.} \cdot \text{AnnF}(4\%; 75\text{J}) = 7,5 \text{ Mio.} \cdot 4,22\% = 316.500\text{€}$$

- b) Wie lautet die Excelformel von a) bei vorschüssiger Zahlung?

$$= \text{RMZ}(4\%; 75; -1; 0; 1) \cdot 7500000$$

- c) Warum kann bei a) nicht nur 7,5 Mio. € durch 75 Jahre = 100.000 € pro Jahr ausgeschüttet werden? Nennen Sie den entscheidenden Aspekt!

**Es werden 75 Jahre jedes Jahr auch Zinseinnahmen erwirtschaftet.**

- d) Wie viel Geld kann in gleicher Höhe unendlich ausgezahlt werden?

$$\text{(nur die Zinseinnahmen dürfen ausgezahlt werden)} \quad 7.500.000\text{€} \cdot 4\% = 300.000\text{€}$$

2. Die Stromkosten für die Grundschule betragen heute 50.000€.

- a) Wie hoch sind die Stromkosten in 30 Jahren, wenn sie um 5% pro Jahr ansteigen?

$$50' \cdot \text{AuF}(5\%; 30\text{J}) = 50' \cdot 4,321942375 = 216.097\text{€}$$

- b) Wie hoch sind die zukünftigen Stromkosten aus a) für die Gemeinde in heutiger „Kaufkraft“, wenn die Abgabeneinnahmen (Steuern, Gebühren, Beiträge) auch um 5% p.a. steigen?

$$216.097\text{€} \cdot \text{AbF}(5\%; 30\text{J}) = \dots \text{€} \cdot 0,231377449 = 50.000\text{€}$$

// angenähert:  $50.000 \cdot \text{AuF}(5\%-5\%; 20\text{J}) = 50.000\text{€}$

3. Der Austausch von Leuchtstoffröhren durch LEDs kostet 100.000€ inkl. der Entsorgung der alten Leuchtstoffröhren. Die alten Leuchtstoffröhren hatten keinen Verkaufswert mehr.

- a) Wie hoch ist der Kapitaldienst bei einem Betrachtungszeitraum von 10 Jahren und einem Finanzierungszinssatz von 5%:

i) exakt **(mit Annuitätendarlehn)**  
 $100.000 \cdot \text{AnnF}(5,0\%; 10 \text{ Jahre}) = 20 \text{ Mio.} \cdot 13,0\% = 13.000\text{€}$

ii) angenähert **(mit kalk. Abschreibungen und kalk. Zinsen) (RW=0)**  
 (approximiert)  $(100.000 - 0) / 10 + (100.000 + 0) / 2 \cdot 5\% = 10.000 + 2.500 = 12.500\text{€}$

- b) Wie viel Energie muss jedes Jahr gespart werden, damit sich der Austausch lohnt?

**Mehr als die Höhe des Kapitaldienstes, d.h. 13.000 € exakt bzw.. 12.500€ approximiert**

- c) Da LED-Lampen sehr viel länger halten als Leuchtstoffröhren, müssen sie nicht so oft ersetzt werden. Dies spart pro Jahr Arbeitszeit und den Neukauf von Leuchtmitteln. Dadurch werden pro Jahr 2.000€ eingespart. Wenn dies auch bedacht wird, wie hoch muss jetzt die jährliche Energieeinsparung nach angenäherter (approximierter) Rechnung noch sein?

**Kapitaldienst minus Einsparung: 12.500€ - 2.000 € = 10.500 € approximiert**

**Summe für diese Seite 40 P**

## 2 Neue Heizungsanlage im Schwimmbad (45 Minuten)

Die Gemeinde besitzt ein Schwimmbad, dessen Heizungsenergiekosten 200.000€ p.a. betragen. Deswegen wird überlegt, die Heizungsanlage um eine Holzschnitzelanlage (Anschaffungswert: 900.000€) zu ergänzen. Durch diese Maßnahme könnten die Energiekosten auf 130.000€ p.a. gesenkt werden.

Die Maßnahme kann durch ein kfw-Darlehen mit einem Zinssatz von 4% und einer Laufzeit von 25 Jahren finanziert werden. Der Betrachtungszeitraum beträgt 25 Jahre, danach wird ein Restwert von 40.000 € abgeschätzt.

Lösen Sie alle Aufgaben übersichtlich strukturiert mit Stichworten und Berechnungen!

Nennen Sie jeweils auch die Bezeichnung der verwendeten Methode!

Geben Sie beim Fazit auch den €-Betrag an, sowie wie oft der Betrag auftritt!

- a) Lohnt es sich diese Maßnahme wirtschaftlich für die Gemeinde falls angenommen wird, dass die Energiekosten nicht steigen?

Lösen Sie die Aufgabe mit einer exakten Methode!

*Es wird die Kapitalwertmethode verwendet*

*Einsparung pro Jahr: 200.000 € – 130.000 € = 70.000 €*

<b>KW(t=0) :</b>	<b>- AW</b>	<b>- 900.000</b>	<b>=</b>	<b>- 900.000</b>
	<b>+ Einsparung</b>	<b>+ 70.000 * RBWF (4% ; 25J )</b>	<b>= 70.000 * 15,62</b>	<b>= + 1.093.400</b>
	<b>+ Restwert</b>	<b>+ 40.000 * AbF (4% ; 25J )</b>	<b>= 40.000 * 0,375</b>	<b>= + 15.005</b>
				<b>= + 208.405 [€]</b>

(( → Annuität (DJÜ) = 208.405 \* AnnF(4%; 25J) = 208.405 x 6,40% = 13.340 [€] ))

**Fazit:** Es wird ein Gewinn von einmalig 208.405€ erwirtschaftet, bei einer

Betrachtungsdauer von 25 Jahren; Geldwert bezogen auf den Investitionszeitpunkt.

Σ 28P

- b) In Abwandlung von a) benötigt die ergänzte Heizungsanlage im Vergleich zur bestehenden Anlage im 5ten, 10ten, 15ten und 20ten Jahr zusätzlich jeweils 15.000€ an Wartungskosten. Des Weiteren wird angenommen, dass die Energiekosten pro Jahr um 3% steigen und dadurch auch die mögliche Energieeinsparung.

Da viele Entscheidungsträger keine Finanzexperten sind, verwenden Sie diesmal eine angemessene andere anerkannte Wirtschaftlichkeitsanalysemethode!

Nennen Sie bei Ihrer Lösung zuerst die Bezeichnung der verwendeten Methode!

*Es wird die Gewinnvergleichsrechnung verwendet.*

*Energieeinsparung : 1. J. 200' - 130' = 70'; 25. Jahr : 70' \* (1+3%)^25 = 146.564*

*Mittelwert : (70' + 146.564) / 2 = 108.282 € (Annahme: 25 Steigerungen, eigtl. nur 24)*

*Ø Einsparung (Heizungsenergie) p.a. + 108.282 €*

*abzgl. Ø Kapitalkosten p.a.*

*davon kalk. Abschreibung - (900' € - 40' €) / 25 = - 34.400 €*

*davon kalk. Zinsen - (900' € + 40' €) / 2 \* 4% = - 18.800 €*

*abzgl. Ø Betriebskosten p.a. (Wartung) (4x 15.000 €) / 25 J = - 2.400 €*

*ergibt Ø Gewinn p.a. +52.682 €*

**Fazit:** Jedes Jahr werden angenähert („über den Daumen“) 52.682 €

Überschuss erwirtschaftet,

bei einer Betrachtungsdauer von 25 Jahren.

Σ 32P

c) Erläutern Sie ausführlich den größten Nachteil Ihrer gewählten Methode von b)!

*Da die genauen Zahlungszeitpunkte nicht berücksichtigt werden,  
ist die Methode insbesondere bei Nutzungsdauern über 10 Jahren oftmals sehr ungenau,  
da Zinseszinsseffekte nicht berücksichtigt werden  
und so Beträge, die erst in 25 Jahren auftreten 1:1 mit Beträgen zum Investitionszeitpunkt  
verrechnet werden, siehe Differenzbildung von AW und RW bei kalk. Kosten,  
ohne dass der RW abgezinst wird.*

6 P

Σ60+6

= 66 P

### 3 Praxisfall: Landesmesse Stuttgart (10 Minuten)

Nach 10 Jahren Bauzeit wurde die neue Landesmesse Stuttgart am 19.10.07 eröffnet. Dem 806 Mio. € teuren Projekt ging ein zehnjähriger Kampf mit den Gegnern des Projekts voraus. Die Auseinandersetzungen beschäftigten mehrere Gerichtsinstanzen bis zum Bundesverwaltungs- und Bundesverfassungsgericht.

Aussage eines Befürworters des Projekts: „Die Messehallen belasten den Steuerzahler nicht, da die laufenden Betriebskosten durch die Gebühren der Aussteller gedeckt werden!“

Wahrscheinlich versucht der Befürworter des Projektes die Belastungen möglichst gering zu rechnen. Was wurde wahrscheinlich vernachlässigt?

Schätzen Sie mit sinnvollen Annahmen ab,

wie hoch der vernachlässigte Betrag /die vernachlässigten Beträge pro Jahr sein könnte/n!

*Unterschlagen wurde wahrscheinlich die Finanzierung/ der Kapitaldienst  
der Investition die/ der zusätzlich gedeckt werden muss,  
d.h. die Zins- und Tilgungen des benötigten Kapitals von 806 Mio.€.*

*1. Abschätzung durch Kapitalkosten, d.h. kalk. Abschreibungen und kalk. Zinsen:  
(Von „Nicht-Finanzfachleuten“ –Laien zu bevorzugen)*

*a) kalk. Abschreibung bei angenommener Nutzungsdauer von 30 Jahren:*

*806 Mio. € / 30 Jahre = 26,867 Mio. Euro. (falls in 806 Mio. € kein Grundstück enthalten)*

*b) kalk. Zinsen bei geschätztem  $p = 6\%$ :  $806 \text{ Mio. €} \times 6\%/2 = 24,18 \text{ Mio. Euro}$*

*→ Summe der kalk. Kosten:  $26,87 + 24,18 \text{ Mio. €} = 51,05 \text{ Mio. Euro}$*

***Fazit:** Im Durchschnitt werden pro Jahr ca. 51,05 Mio. Euro vernachlässigt*

*2. Genaue Abschätzung durch Annuitätenkredit (in Expertise zu bevorzugen):*

*806 Mio.€ würden bei einer Finanzierung mit einem Zinssatz von 6%*

*und 30 Jahren Laufzeit, eine Annuitätenrate von*

*7,265% der 806 Mio. Euro = 58,555 Mio. Euro p.a. erzeugen.*

***Fazit:** Es werden 58,555 Mio. Euro jedes Jahr unterschlagen.*

Weiteres: Infrastrukturkosten bzgl. u.a. Autobahnauffahrt (in 806 Mio. enthalten oder von Bund bezahlt?)

Anwalts- und Verwaltungskosten in 10 jähriger Bauzeit in 806 Mio.€ enthalten

oder noch zusätzlich zu berücksichtigen?

14 P

## 4 Wirtschaftlichkeitsberechnung erstellen und analysieren (Excel o.ä.) (20 Minuten)

Gegeben ist folgende Wirtschaftlichkeitsberechnung mit Excel:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2	Stand: 29.09.2015			Jahr	0	1	2	3	4	5	6
3	<b>Nominal Einzahlung</b>										
4		1. Saunaeintritt	+3,0%			82.400	84.872	87.418	90.041	92.742	95.524
5		2. Solebadeintritt	+4,0%			10.000	10.400	10.816	11.249	11.699	12.167
6		3. Kiosk	+2,0%			5.000	5.100	5.202	5.306	5.412	5.520
7	<b>Nominal Auszahlung</b>										
8		1. Investition			-270.000						
9		2. Gas, Strom	+10,0%		0	-11.000	-12.100	-13.310	-14.641	-16.105	-17.716
10		3. Wasser	+5,0%		0	-5.250	-5.513	-5.788	-6.078	-6.381	-6.700
11		4. Unterhaltung	+5,0%		0	-5.250	-5.513	-5.788	-6.078	-6.381	-6.700
12		5. Personal	+2,0%		0	-10.200	-10.404	-10.612	-10.824	-11.041	-11.262
13		6. Abriss									
14											
15	<b>Nominal Einzahlungsüberschuss</b>				-270.000	+65.700	+66.843	+67.938	+68.975	+69.944	+70.833
17	Abzinsungsfaktor für			7,7%	1,0000	0,9285	0,8621	0,8005	0,7433	0,6901	0,6408
19	<b>Barwert Einzahlungsüberschuss</b>				-270.000	+61.003	+57.627	+54.383	+51.266	+48.269	+45.388
21	<b>Kapitalwert des jeweiligen Jahres</b>						-151.370	-96.987	-45.721	+2.548	+47.936
23	<b>Annuität des jeweiligen Jahres</b>						-84.535	-37.431	-13.712	+633	+10.275
25	<b>Interne Verzinsung der Investition</b>						-36,6%	-13,5%	-0,1%	8,1%	13,2%

1. Geben Sie die Excel-Formeln immer mit **Zellbezügen**, möglichst **kopierfertig** an!  
Da eine fertige Exceltabelle in der Praxis oftmals für andere Sachverhalte als Grundlage verwendet wird, müssen die Formeln so aufgebaut sein, dass bei Änderungen an der Tabelle (z.B. neuen Zeilen oder Spalten) die Formeln möglichst, ohne Nachbearbeitung, sofort das richtige Ergebnis liefern!
- a) Wie lautet die Excel-Formel, die die interne Verzinsung obiger Investition nach 6 Jahren berechnet?

**=IKV(\$F15:L15)** (Anmerkung: \$-Zeichen wg. kopierfertiger Formel notwendig)

- b) Geben Sie eine kopierfertige Formel an, die den Kapitalwert für das 3. Jahr berechnet!

**=SUMME(\$F19:I19)** (bzw. **H21+I19**)

- c) Geben Sie eine kopierfertige Formel an, die die Auszahlung für Wasser im 6. Jahr berechnet!

**=K10\*(1+\$E10)** bzw. **=K10 + K10\*\$E10** bzw. **(1+\$E10)^L2\*\$G10**

- d) Geben Sie eine kopierfertige Formel an, die die Annuität im 5. Jahr berechnet!

**=K21 \* RMZ(\$E17;K2;-1)**

2. a) Erläutern Sie präzise, was die „+2.548€“ in obiger Tabelle bedeuten!

**Falls die Maßnahme (1.) eine Nutzungsdauer von 5 Jahren besitzt,**

**werden (2.) insgesamt (3.) 2.548 Euro (4.) an Gewinn**

**erwirtschaftet ((5.) in Kaufkraft des Investitionszeitpunktes).**

- b) Wie hoch ist die interne Verzinsung der Investition nach 5 Jahren? (Ohne Begründung)

**8,1 % (Die interne Verzinsung wird auch interne Rendite genannt)**

- 3 a) Wie hoch ist die dynamische Amortisationsdauer obiger Maßnahme?  
Erläutern Sie auch ausführlich Ihre Berechnung und Ihr Ergebnis, letzteres insbesondere in Abgrenzung zur statischen Amortisationsdauer!

***knapp 5 Jahre,***

***da dann der Kapitalwert der Maßnahme Null ist,***

***und damit die Investitionsauszahlung***

***inkl. aller Zinszahlungen (im Gegensatz zur statischen Amortisationsdauer)***

***gedeckt ist.***

- b) Wie hoch ist die statische Amortisationsdauer obiger Maßnahme?  
Erläutern Sie auch ausführlich Ihre Berechnung und Ihr Ergebnis, letzteres insbesondere in Abgrenzung zur dynamischen Amortisationsdauer!

***+65.700 +66.843 +67.938 +68.975 = 269.456 → da dies ca. 270.000 € der Investition***

***bedeutet dies eine statische Amortisationsdauer von etwas mehr als 4 Jahren.***

***Dann ist die Investitionsauszahlung durch die nominellen Einzahlungsüberschüsse***

***gedeckt.***

***Zinszahlungen werden aber (im Gegensatz zur dynamischen Amortisationsdauer)***

***nicht gedeckt! (Dadurch ist die statische Amortisationsdauer immer zu gering:***

***„Verkäufertrick“)***

4. Falls die Nutzungsdauer **6(!)** Jahre beträgt:  
Welcher Grenzwert gilt, damit die Maßnahme gerade noch wirtschaftlich ist?

- a) Für den maximalen Anschaffungswert der Investition?  
(Mit Berechnung)

***+270.000 € +47.936 € = 317.936***

***// +61.003 +57.627 +54.383 +51.266 +48.269 +45.388 (Summe(G19:L19))***

- b) Wie hoch ist die dynamische Amortisationsdauer obiger Maßnahme, wenn der maximale Anschaffungswert nach 4 a) angesetzt wird? (Ohne Begründung)

***6 Jahre***

***Summe:***

***37 Punkte***

## 5 Alte Druckmaschine weiter verwenden? (20 Minuten)

Der Gemeinde liegt für die Druckmaschine ein Kaufangebot von 1.200€ vor. In 3 Jahren kann sie wahrscheinlich nur noch verschenkt werden. Soll die Gemeinde sofort eine neue Druckmaschine kaufen?

Beide Druckmaschinen erfüllen die geforderten Aufgaben in gleichem Maße, wenn die alte Druckmaschine für 600 € mit einem neuen Modul zur Druckqualitätsverbesserung aufgerüstet wird.

Folgende Daten liegen vor:



	Alte Druckmaschine	Neue Druckmaschine
Anschaffungswert	6.000 €	10.000 €
prognostizierte ND am Kaufdatum	6 Jahre	5 Jahre
Restbuchwert nach der ND	0 €	0 €
Finanzierungszinssatz	vor 3 Jahren: 6%	heute: 5%
RBW der alten Druckmaschine lt. NKF-Buchführung	2.400€	-
WBZW der alten Druckmaschine lt. Kostenrechnung	2.777€	-
möglicher Verkaufserlös		
- Heute	1.200 €	-
- 3 Jahre später	s.o.	-
- Aufrüstung zur Qualitätsangleichung der alten Druckmaschine	600 €	-
jährliche Betriebskosten		
- Wartung	1.000 €	500 €
- Papier, Toner ...	5.000 €	4.500 €

Lohnt sich der sofortige Ersatz der alten Druckmaschine, damit wenigsten noch 1.200€ eingenommen werden könnten?

Randbedingungen: Die Rahmenbedingungen für die neue Druckmaschine verändern sich nicht innerhalb der nächsten 3 Jahre, d.h. u.a. kann sie in 3 Jahren für den gleichen Preis erworben werden.

- Nennen Sie bei Ihrer Lösung zuerst den **Namen** der verwendeten Methode!
- Erstellen Sie dann eine ausführliche Lösung mit Stichworten, Berechnungsdarstellungen und ausführlichem Fazit!

**Lösung – siehe nächste Seite**

Lösung:

Name der Methode: **Ersatzvergleich (hier mit Werkzeugen der KVR)**

	<u>Weiterbetrieb</u>	<u>Ersatz</u>
	<i>der alten Druckmaschine</i>	<i>durch neue Druckmaschine</i>
<b>Kostenarten</b>		
<b>1. Kapitalkosten</b>		
<b>a) für Werteverlust</b>		
<b>und Finanzierung</b>		
(kalk. Abschr.	$(1,2' - 0') / 3 \text{ J.} = 400 \text{ €}$	$(10' - 0') / 5 \text{ J.} = 2.000 \text{ €}$
+ kalk. Zinsen)	$(1,2' + 0') / 2 \times 5\% = 30 \text{ €}$	$(10' + 0') / 2 \times 5\% = 250 \text{ €}$
<b>b) für Aufrüstung</b>		
(kalk. Abschr.	$600 / 3 \text{ J.} = 200 \text{ €}$	-
+ kalk. Zinsen)	$600 / 2 \times 5\% = 15 \text{ €}$	-
<b>Zwischensumme:</b>	<b>= 645€</b>	<b>= 2.250€</b>
<b>2. Betriebskosten</b>		
<b>Wartung:</b>	<b>1.000 €</b>	<b>500 €</b>
<b>Papier, Toner...</b>	<b>5.000 €</b>	<b>4.500 €</b>
<b>Zwischensumme:</b>	<b>= 6.000 €</b>	<b>= 5.000 €</b>
<b>Gesamtsum. p.a.</b>	<b><u>6.645 €</u></b>	<b><u>7.250 €</u></b>
<b>Differenzbetrag (Weiter minus Ersatz):</b>	<b><math>6.645 \text{ €} - 7.250 \text{ €} = \underline{\underline{- 605 \text{ €}}}</math></b>	

**Fazit:** Die alte (noch intakte) Druckmaschine hat gegenüber der neuen Ersatzmaschine einen Kostenvorteil von 605 € p.a. (jeweils für die nächsten 3 Jahre).

Σ33P

Viel Erfolg!



**Seite für weitere Erläuterungen und Notizen**

---

---

---

---

---

Haben Sie Anregungen?

Bitte mailen Sie mir diese unter [vollbrecht@stiwl.de](mailto:vollbrecht@stiwl.de) zu!

Vielen Dank!

Weitere Aufgaben finden Sie in moodle in der zentralen Dateiablage.