

# Geprüfter Technischer Betriebswirt

## Schwierige Aufgaben zur Maschinenrechnung

Versuchen Sie, beim Bearbeiten dieser Aufgaben Ihre Unterlagen und Aufzeichnungen nicht zu verwenden. Auch die BWL CD sollte nicht benutzt werden. Die Kenntnis der zugrundeliegenden Definitionen des Rechnungswesens ist bedeutsam und wird vorausgesetzt. Begründen Sie Ihre Meinung in Zweifelsfällen. Kein Zeitlimit. Viel Erfolg!

In einem produzierenden Unternehmen soll ein neuer Bearbeitungsautomat für Metallteile beschafft werden. Hierfür gelten die folgenden allgemeinen Daten:

Inflation im betrachteten Wirtschaftsraum: ..... 3%  
Mindestrentabilität ( $R_{min}$ , Kalkulationszinsfuß) des Unternehmens: ..... 14%  
Stückzahl, die pro Jahr zu fertigen ist: ..... 4.000 Stück  
Energiepreis des zuständigen Energieversorgers: ..... 0,30 €/kWh  
Rohstoffkosten für das bearbeitete Material: ..... 6,80 €/kg  
Kalk. Miete pro Jahr (*zahlungsgleich*) ..... 42,00 €/m<sup>2</sup>  
Verkaufspreis der hergestellten Teile durch den Abnehmer: ..... 36,00 €/Stück  
Zahlungsziel des Lieferanten: ..... 90 Tage ( $\frac{1}{4}$  Jahr)

Für zwei Anlagen liegen die folgenden Angebote der jeweiligen Maschinenhändler vor:

	Anlage A	Anlage B
Anschaffungskosten	120.000,00 €	148.000,00 €
Technische Nutzungsdauer	4,00 €	4,00 €
Schrottwert (Restwert), Schätzung	5.000,00 €	6.000,00 €
Anlagebezogene Versicherung pro Jahr	2.800,00 €	2.800,00 €
Platzbedarf der Maschine	4,80 m <sup>2</sup>	5,20 m <sup>2</sup>
Energie pro Stück	6,80 kWh	6,00 kWh
Rohstoffverbrauch pro Stück	3,00 kg	2,20 kg

Fragen zu den vorstehenden Daten:

1. Entscheiden Sie mit Hilfe einer angemessenen statischen Methode, für welche der beiden Anlagen Sie sich entscheiden.
2. Ermitteln Sie aus den Daten, ob eine kritische Leistung existiert. Falls ja, berechnen Sie den Wert. Falls nein, begründen Sie, warum dieser Wert nicht existiert.
3. Entscheiden Sie mit Hilfe einer angemessenen dynamischen Methode, für welche der beiden Anlagen Sie sich entscheiden. Legen Sie hierbei die Annahme zugrunde, daß die Ausgangsdaten für die gesamte Nutzungszeit der Anlage gültig sind.
4. Falls Sie sich für Anlage B entscheiden teilt Ihnen der Buchhalter mit, daß nicht genügend Finanzierungsmittel zu Anschaffung dieser Anlage zur Verfügung stehen. Die Unternehmung muß ein Bankdarlehen zu teilweisen Finanzierung i.H.v. 25.000 Euro zu 8% p.a. nachschüssige als Annuitätendarlehen aufnehmen. Anlage A könnte aus dem bestehenden Guthaben finanziert werden. Welchen Einfluß hätte das auf die Entscheidung in den Aufgaben 1, 2 und 3?

# Maschinenrechnung

## Statische und dynamische Investitionsentscheidung

- Lösungen -

1. Vorarbeit ist die Berechnung des Wiederbeschaffungswertes aus der Inflationsannahme:

	Anlage A	Anlage B
Wiederbeschaffungswert	135.061,06 €	166.575,30 €

Muster für die eigentliche Kostenrechnung, zugleich Kostenvergleichsrechnung:

	Anlage A	Anlage B
Kalk. Zins	8.750,00 €	10.780,00 €
+ Kalk. AfA	32.515,26 €	40.143,83 €
+ Versicherung	2.800,00 €	2.800,00 €
+ Kalk. Miete	201,60 €	218,40 €
= Fixkosten p.a.	44.266,86 €	53.942,23 €
Energie pro Stück	2,04 €	1,80 €
+ Rohstoff pro Stück	20,40 €	14,96 €
= variable Kosten pro Stück	22,44 €	16,76 €
= variable Kosten pro Jahr	89.760,00 €	67.040,00 €
= gesamte Kosten pro Jahr	134.026,86 €	120.982,23 €
= gesamte Kosten pro Stück	33,50672 €	30,24556 €

Nach der Kostenvergleichsrechnung ist Anlage B vorzuziehen. Dies bestätigt sich auch in der Gewinnvergleichsrechnung:

	Anlage A	Anlage B
Umsatz	144.000,00 €	144.000,00 €
- variable Kosten	89.760,00 €	67.040,00 €
= DB	54.240,00 €	76.960,00 €
- Fixkosten	44.266,86 €	53.942,23 €
= Betriebsergebnis	9.973,14 €	23.017,77 €

Man kann auch eine Break Even Rechnung machen:

	Anlage A	Anlage B
DB	13,56 €	19,24 €
Break Even	3.264,52 €	2.803,65 €

In allen Fällen erweist sich Anlage B als die günstigere Alternative.

2. Eine kritische Leistung besteht, weil die variablen Kosten der Anlage B niedriger sind und die Fixkosten der Anlage A. Der Wert wird berechnet, indem man den Betrag der Differenz der Fixkosten i.H.v. 9.675,36 Euro durch den Betrag der Differenz der variablen Kosten i.H.v. 5,68 Euro dividiert. Ergebnis: 1.703,41 Stück/Jahr.
3. Hauptproblem ist hier, daß dynamische Methoden rein pagatorisch denken. Zahlungsungleiche Größen sind also aus dem Modell zu entfernen. Die kalk. Miete ist zahlungsgleich (Aufgabe!) und damit in der dynamischen Rechnung zu berücksichtigen. Die kalk. Zinsen und die kalk. Abschreibungen hingegen sind hingegen stets zahlungsungleich und aus dem Modell zu entfernen. Weiterhin ist das Zahlungsziel zu berücksichtigen: die Zuflüsse an Mitteln erfolgen

zeitversetzt ein Vierteljahr nach den Einnahmen und Erträgen. Die erste Einzahlung (bei  $t = 1$ ) ist also um 25% kleiner als der 1. Umsatz!

Beide Rechnungen setzen die 14% Kalkulationszinsfuß aus der Aufgabe voraus:

Rechnung für Anlage A:

i	$E_t$	$A_t$	$E_t - A_t$	Barwert <sub>t</sub>
0		-120.000,00 €	-120.000,00 €	-120.000,00 €
1	108.000,00 €	92.761,60 €	15.238,40 €	13.367,02 €
2	144.000,00 €	92.761,60 €	51.238,40 €	39.426,29 €
3	144.000,00 €	92.761,60 €	51.238,40 €	34.584,46 €
4	144.000,00 €	92.761,60 €	51.238,40 €	30.337,25 €
C =				-2.284,99 €

Rechnung für Anlage B:

i	$E_t$	$A_t$	$E_t - A_t$	Barwert <sub>t</sub>
0		-148.000,00 €	-148.000,00 €	-148.000,00 €
1	108.000,00 €	70.058,40 €	37.941,60 €	33.282,11 €
2	144.000,00 €	70.058,40 €	73.941,60 €	56.895,66 €
3	144.000,00 €	70.058,40 €	73.941,60 €	49.908,47 €
4	144.000,00 €	70.058,40 €	73.941,60 €	43.779,36 €
C =				35.865,60 €

Anlage B ist also auch in diesem Fall vorzuziehen.

Natürlich kann man auch eine interne Zinsfußrechnung machen. Lösung per Zielwertsuche (exakter Wert):

Rechnung für Anlage A:

interner Zinsfuß  $i_{eff} = 13,190876\%$

i	$E_t$	$A_t$	$E_t - A_t$	Barwert <sub>t</sub>
0		-120.000,00 €	-120.000,00 €	-120.000,00 €
1	108.000,00 €	92.761,60 €	15.238,40 €	13.462,57 €
2	144.000,00 €	92.761,60 €	51.238,40 €	39.991,96 €
3	144.000,00 €	92.761,60 €	51.238,40 €	35.331,44 €
4	144.000,00 €	92.761,60 €	51.238,40 €	31.214,03 €
C =				0,00 €

Rechnung für Anlage B:

interner Zinsfuß  $i_{eff} = 24,251474\%$

i	$E_t$	$A_t$	$E_t - A_t$	Barwert <sub>t</sub>
0		-148.000,00 €	-148.000,00 €	-148.000,00 €
1	108.000,00 €	70.058,40 €	37.941,60 €	30.536,14 €
2	144.000,00 €	70.058,40 €	73.941,60 €	47.894,51 €
3	144.000,00 €	70.058,40 €	73.941,60 €	38.546,43 €
4	144.000,00 €	70.058,40 €	73.941,60 €	31.022,92 €
C =				0,00 €

Anlage B ist also auch in diesem Fall vorzuziehen.

- Hierdurch entsteht für Anlage B ein Mehraufwand und eine Mehrauszahlung. Die Bankzinsen sind jedoch neutrale Aufwendungen und spielen damit in der Kostenrechnung gar keine Rolle. Sie müssen jedoch in der dynamischen Rechnung einbezogen werden.

Diese Anwendung der zugrundeliegenden Elementardefinitionen ist die wesentliche Einstiegs-  
hürde.

Hier ist weiterhin zu beachten, daß ein Annuitätendarlehen zu 8% p.a. nachschüssig über eine  
Kapitalsumme i.H.v. 25.000 Euro gefragt ist. Es ist also zunächst die Annuität i.H.v. 7.548,02  
Euro mit der üblichen Annuitätenformel zu berechnen. Diese Summe setzt sich in voller Höhe  
aus Zins und Tilgung zusammen, ist also vollumfänglich zahlungsgleich. Sie ist damit auch  
vollumfänglich für die dynamische Rechnung relevant. Eine Auflösung in Zins- und Tilgungs-  
anteile im Wege einer Annuitätentabelle ist also unnötig. Dies erleichtert die Lösung. Der Wert  
des gesamten (!) Kapitaldienstes kommt jetzt zu  $A_t$  der Anlage B hinzu. Die neue Tabelle für  
B sieht also unter ZUgrundelegung des Kalkulationszinsfußes von 14% p.a. folgendermaßen  
aus:

Erneute Rechnung für Anlage B:

i	$E_t$	$A_t$	$E_t - A_t$	Barwert <sub>t</sub>
0		-148.000,00 €	-148.000,00 €	-148.000,00 €
1	108.000,00 €	77.606,42 €	30.393,58 €	26.661,03 €
2	144.000,00 €	77.606,42 €	66.393,58 €	51.087,70 €
3	144.000,00 €	77.606,42 €	66.393,58 €	44.813,78 €
4	144.000,00 €	77.606,42 €	66.393,58 €	39.310,33 €
C =				13.872,84 €

Selbst unter dieser erschwerenden Randbedingung wäre Anlage B also immer noch vorzuzie-  
hen.