

Statische Verfahren

Statische Verfahren sind im Laufe der Zeit vor allem als Faustregeln in der betrieblichen Praxis entstanden. Der Zeitfaktor wird bei der statischen Rechnung nicht berücksichtigt.

Zu den statischen Verfahren gehören:

- *Kostenvergleichsrechnung*
- *Gewinnvergleichsrechnung*
- *Rentabilitätsvergleichsrechnung*
- *Amortisationsrechnung*

Aufgabe 1 Statische Verfahren

Die XY-GmbH muss eine neue Presse beschaffen.
Es liegen folgende zwei Angebote vor:

Angebot 1 (vollautomatische Presse)	Angebot 2 (halbautomatische Presse)
Anschaffungskosten: 162.000 Euro geplante Nutzungsdauer: 6 Jahre geplante Leistungsmenge pro Jahr: 18.000 Teile Kapazitätsgrenze: 28.000 Teile gesamte Fixkosten pro Jahr: 74.800 Euro variable Stückkosten: 9,50 Euro	Anschaffungskosten: 90.000 Euro geplante Nutzungsdauer: 4 Jahre geplante Leistungsmenge pro Jahr: 18.000 Teile Kapazitätsgrenze: 27.000 Teile gesamte Fixkosten pro Jahr: 24.200 Euro variable Stückkosten: 12 Euro

Verkaufspreis: 14 Euro/Stück, lineare Abschreibung

1. Kostenvergleichsrechnung

- Vergleich der investitionsbedingten Kosten der verschiedenen Investitionsalternativen in einer Nutzungsperiode
- Kosten setzen sich zusammen aus: Kapitalkosten (kalkulatorische Abschreibung, kalkulatorische Zinsen auf das gebundene Kapital) und Betriebskosten (z.B. Löhne, Material-, Instandhaltungs-, Raum- und Energiekosten)
- Der Investor wird sich für das Investitionsvorhaben mit den geringsten Kosten entscheiden:

Exkurs/Wiederholung

Ermittlung der Abschreibung:

- Abschreibung von Wiederbeschaffungswert, falls dieser nicht vorliegt von den Anschaffungskosten
- lineare Beträge
- Restwert wird berücksichtigt
- betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer muss abgeschätzt werden

- betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer muss abgeschätzt werden

$$\text{kalk. Abschreibung} = \frac{\text{Wiederbeschaffungswert} - \text{Restwert}}{\text{Nutzungsdauer}}$$

Ermittlung der kalkulatorischen Zinsen = Kalkulationszinsfuß * gebundenes Kapital

Das gebundene Kapital ist...

- entweder der volle ursprüngliche Investitionsbetrag (unüblich!)
- oder üblicherweise: die Hälfte des ursprünglichen Investitionsbetrages (= durchschnittlich gebundenes Kapital)

gebundenes Kapital)

kalk. Zinsen = $\frac{\text{Anschaffungskosten}}{2}$ ohne Restwert

kalk. Zinsen = $\frac{\text{Anschaffungskosten} + \text{Restwert}}{2}$ mit Restwert

**Begründung für die Formel mit Restwert: Der Restwert ist die ganze Zeit gebunden und fließt daher in die Durchschnittswertberechnung nicht ein; er muss vielmehr die ganze Zeit über voll verzinst werden! ...für mich: Durchschnittswert = $0,5 \cdot (\text{Anfangsbestand} + \text{Endbestand})$*

Zu Aufgabe 1: Vergleich der Gesamtkosten für ein Jahr:

	Angebot 1	Angebot 2
Fixkosten	74 800	24 200
Variable Kosten	$9,50 \cdot 18 000 = 171 000$	216 000
Gesamtkosten	245 800	240 200

Differenz: 5600 €

Ergebnis: Bei einer Produktionsmenge von 18.000 Stück hat die halbautomatische Presse (Angebot 2) einen jährlichen Kostenvorteil von 5600€.

Plant die Unternehmensleitung, dass mit den Pressen unterschiedliche Leistungsmengen produziert und abgesetzt werden, so ist ein Stückkostenvergleich erforderlich.

Neue Annahme: Produktion von 20.500 Stück mit der vollautomatischen Presse (Angebot 1) und 18.000 Stück mit der halbautomatischen Presse (Angebot 2). Die übrigen Größen bleiben unverändert.

Vergleich der Stückkosten

	Angebot 1 20 500 Stück	Angebot 2 18 000 Stück
Fixe Kosten pro Stück	$\frac{74\,800}{20\,500} = 3,65 \frac{\text{€}}{\text{Stück}}$	$\frac{24\,200}{18\,000} = 1,34 \frac{\text{€}}{\text{Stück}}$
Variable Kosten pro Stück	$9,50 \frac{\text{€}}{\text{Stück}}$	$12 \frac{\text{€}}{\text{Stück}}$
Gesamtstückkosten	$13,15 \frac{\text{€}}{\text{Stück}}$	$13,34 \frac{\text{€}}{\text{Stück}}$

Ergebnis: Bei einer Stückkostenbetrachtung mit **unterschiedlichen Produktionsmengen** hat die... vollautomatische Presse (Angebot 1) einen Kostenvorteil von $0,19 \text{ €/Stück}$.

Generell gilt: Je größer die produzierte Leistungsmenge ist, desto geringer ist der Fixkostenanteil je Stück bzw. je niedriger die produzierte Leistungsmenge ist, desto höher ist der Fixkostenanteil je Stück.

Berechnung der kritischen Ausbringungsmenge:

Die kritische Menge gibt die Absatzmenge an, bei der die Kosten für beide Anlagen gleich hoch sind.

$$[K = K_f + k_v \cdot x]$$

Gesamtkosten Angebot 1 = Gesamtkosten Angebot 2

$$74\,800 + 9,50x = 24\,200 + 12x \quad | -9,50x \quad | -24\,200$$

$$2,50x = 50\,600$$

$$x = 20\,240$$

Die kritische Menge beträgt ... 20 240 Stück

- Werden weniger Teile produziert, lohnt sich Angebot ... 2
- Werden mehr Teile produziert, lohnt sich Angebot ... 1

Vorteil	Nachteile
Einfach, schnell	- Erlöse werden nicht betrachtet - Die Kostenvergleichsrechnung beurteilt nur die Höhe der durch die Investition verursachten Kosten. Da die Kosten nicht in Relation zum eingesetzten Kapital gesetzt werden, lassen sich keine Vergleiche mit alternativen Kapitalanlagen anstellen - Mit Hilfe der Kostenrechnung lassen sich nur sachlich ähnliche bzw. identische Investitionsobjekte vergleichen - keine Betrachtung über alle Nutzungsperioden (es wird von einer Periode ausgegangen die als repräsentativ gesehen wird) - keine Berücksichtigung von zeitlichen Unterschieden von Einnahmen und Ausgaben

Gewinnvergleichsrechnung

- Die Gewinnvergleichsrechnung findet Anwendung, wenn die Kostenvergleichsrechnung zu keiner klaren Vorteilhaftigkeit einer Alternative führt.
- Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn den betrachteten Alternativen verschiedene Erträge zuzurechnen sind: eine neue Anlage stellt ein Produkt in einer besseren Qualität her, das Unternehmen kann somit den Verkaufspreis anheben.
- Die Alternative mit dem höchsten Gewinn gilt als vorteilhaft

(Zur Erinnerung: Gewinn = Erlöse - Kosten)

Zu Aufgabe 1:

	Angebot 1	Angebot 2
Erträge	18000 Stück · 14 € = 252 000	252 000
./. Gesamtkosten	245 800	240 200
Gewinn	6 200	11 800

Ergebnis: Angebot 2 hat bei einer Produktions- und Absatzmenge von 18.000 Stück einen jährlichen Gewinnvorteil von 5600 Euro.

Anmerkungen zur Gewinnvergleichsrechnung

- Besser als die Kostenvergleichsrechnung, da mehr Informationen berücksichtigt werden, es können z.B. Preisschwankungen berücksichtigt werden.
- Ansonsten dieselben Nachteile wie die Kostenvergleichsrechnung.
- Es wird unterstellt, dass sich die Gesamtproduktion zum geplanten Verkaufspreis absetzen lässt.
- Die Gewinnvergleichsrechnung gibt nur die absolute Höhe des durch die Investition erzielten Gewinns an.
- Da der Gewinn nicht in Relation zum eingesetzten Kapital gesetzt wird, lassen sich keine Vergleiche mit alternativen Kapitalanlagen anstellen.

Rentabilitätsvergleichsrechnung (Return on Investment)

- Kriterium ist hier die Rentabilität, die für verschiedene Investitionsalternativen betrachtet wird. Beispiel: Eine Ersatzinvestition tätigt man wenn die Rentabilität der neuen Anlage größer ist, als die der alten Anlage.
- Beurteilungsmaßstab der Rentabilitätsrechnung ist die Verzinsung des durchschnittlichen Kapitaleinsatzes; die Alternative mit der höchsten Rentabilität gilt als die vorteilhafteste.

Formel:

/ aus Gewinnvergleichsrechnung

$$\text{Rentabilität} = \frac{\text{durchschnittlicher Gewinn}}{\text{durchschnittlicher Kapitaleinsatz}} \cdot 100$$

ohne Restwert:

$$\frac{\text{Anschaffungskosten}}{2}$$

mit Restwert

$$\frac{\text{Anschaffungskosten} + \text{Restwert}}{2}$$

Zur Aufgabe 1

	Angebot 1	Angebot 2
Rentabilität	$\frac{6200}{81000} \cdot 100 = 7,65\%$ $\frac{162000}{2}$	$\frac{11800}{45000} \cdot 100 = 26,22\%$ $\frac{90000}{2}$

Beachte: Rentabilität des Differenzkapitals

Eine Investitionsrechnung ist nur dann aussagekräftig, wenn die Alternativen vollständig betrachtet werden. Das bedeutet, dass z.B. bei der Rentabilitätsrechnung von einem gleich hohen Kapitaleinsatz auszugehen ist. Ist der Kapitaleinsatz der einen Alternative geringer, dann muss berücksichtigt werden, zu welchem Zinssatz das Differenzkapital anderweitig investiert werden kann. Dies kann unter Umständen dazu führen, dass die zunächst attraktivere Investition mit dem geringeren Kapitalbedarf in der Gesamtbetrachtung unattraktiver wird, weil das übrige Kapital im Rahmen der anderweitigen Verwendung sich deutlich schlechter verzinst. Entsprechende Überlegungen gelten auch für die anderen Verfahren der Investitionsrechnung.

Anmerkungen zur Rentabilitätsvergleichsrechnung

- Gegenüber der Gewinnvergleichsrechnung stellt die Rentabilitätsvergleichsrechnung eine Verbesserung dar, da sie auch den Vergleich mit verschiedenartigen Investitionsprojekten ermöglicht.
- Die Rentabilitätsvergleichsrechnung hat allerdings die gleichen Schwächen wie die Kosten- und Gewinnvergleichsrechnung, da sie auf diesen Verfahren aufbaut.
- Die Rentabilitätsvergleichsrechnung ist von den statischen Verfahren die beste Alternative.

Amortisationsrechnung (Pay-off- oder Pay-back-Methode)

Amortisationsdauer: Zeitraum, der vergeht, bis die Anschaffungsauszahlung einer Anlage durch die jährlich erwarteten Einzahlungsüberschüsse (Einzahlungen abzügl. laufender Betriebskosten) wiedergewonnen wird.

- Die Amortisationsvergleichsrechnung geht von der Überlegung aus, ob sich die Investition in dem vom Investor gewünschten Zeitraum amortisiert hat oder nicht
- Die Investitionsentscheidung hängt von der Zeitdauer ab, über die das eingesetzte Kapital wieder zurück in das Unternehmen fließen wird, d.h. die Investition hat sich amortisiert, sobald die Erlöse die Anschaffungsauszahlungen und die laufenden Betriebskosten decken.
- Der Kapitalrückfluss, durch den sich das eingesetzte Kapital amortisiert, setzt sich aus zwei Faktoren zusammen: dem Gewinn und den kalkulatorischen Abschreibungen.
- Die Alternative mit der kürzesten Amortisationszeit gilt als die vorteilhafteste

Formel:

$$\text{Amortisationszeit} = \frac{\text{Kapitaleinsatz}}{\text{jährlicher Gewinn} + \text{jährliche Abschreibungen}}$$

Zu Beispiel 1:

	Angebot 1	Angebot 2
Amortisationszeit	$\frac{162000}{6200 + 27000}$ $= 4,87 \text{ Jahre}$	$\frac{90000}{11800 + 22500}$ $= 2,62 \text{ Jahre}$
	$\frac{162000}{6} = 27000$	$\frac{90000}{4} = 22500$

Ergebnis: Die Amortisationszeit von Angebot 2 ist deutlich geringer als bei Angebot 1 --> Angebot 2 ist zu bevorzugen.

Anmerkungen zur Amortisationsvergleichsrechnung

- Die Amortisationsvergleichsrechnung will das Risiko einer Investition berücksichtigen. Die Amortisationszeit ist aber ein sehr grober Risikofaktor
- Da die Gewinnentwicklung eines Investitionsprojekts nur während der Amortisationszeit betrachtet wird, erlaubt die Amortisationsvergleichsrechnung keine Aussage über die Rentabilität eines Investitionsobjekts. Vielmehr ist es möglich, dass eine Alternative mit der höheren Rentabilität die längere Amortisationszeit hat.

Übungsaufgabe zur Kostenvergleichs- und Gewinnvergleichsrechnung

Ihr Geschäftsführer erwägt den Kauf einer neuen Produktionsanlage. Folgende zwei Alternativen stehen zur Auswahl – für welche Anlage würden Sie sich aufgrund der Kostenvergleichsrechnung entscheiden?

	Anlage 1	Anlage 2	
Anschaffungskosten	150.000	180.000	
Jährliche Betriebskosten			
X Lohnkosten	30.000	23.500	
X Wartungskosten	5.800	4.650	
X Energiekosten	1.500	1.500	
X Materialkosten	20.700	16.850	
X Abschreibung (betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer beträgt bei beiden Anlagen 8 Jahre)	?	?	
$\frac{\text{Anschaffungskosten} - \text{Restwert}}{\text{Nutzungsdauer}}$	$\frac{150.000 - 15.000}{8} = 16.875$	$\frac{180.000 - 24.000}{8} = 19.500$	
Restwert	15.000	24.000	
X Anteilige Raumkosten	3.450	7.500	
X Finanzierungskosten (i = 6 %)	?	?	
$\frac{\text{Anschaffungskosten} + \text{Restwert}}{2} \cdot i$	$\frac{150.000 + 15.000}{2} \cdot 0,06 = 4.950$	$\frac{180.000 + 24.000}{2} \cdot 0,06 = 6.120$	
GESAMTKOSTEN	83.275	79.620	

optimale Anlage, da niedrigere Kosten

Für welche Anlage würden Sie sich aufgrund der Gewinnvergleichsrechnung entscheiden?

	Anlage 1	Anlage 2
Jährliche Leistung	5.000	5.000
Erzielbarer Marktpreis pro Stück	21,80	21,00
Gesamterlös	? 109.000	? 105.000
Gesamtgewinn = Erlöse - Kosten	? 25.725	? 25.380

optimale Anlage, da höherer Gewinn

Zusammenfassende Aufgabe zur statischen Investitionsrechnung

Für zwei Maschinen liegen folgende Daten vor:

	Maschine A	Maschine B
Anschaffungskosten	1.400.000	1.800.000
Restwert	300.000	320.000
Nutzungsdauer	4 Jahre	4 Jahre
Fixkosten pro Jahr (ohne Kapitalkosten)	480.000	460.000
Variable Kosten pro Stück	50	45
Nettoerlös pro Stück	122	127
Kalkulatorischer Zinssatz	8%	8%
Geplante Absatzmenge pro Jahr	14.500 Stück	14.500 Stück

Aufgaben

1. Bewerten Sie beide Maschinen nach der Kostenvergleichsmethode.
2. Bewerten Sie beide Maschinen nach der Gewinnvergleichsmethode.
3. Wie hoch ist die jeweilige Rentabilität?
4. Wie viele Jahre beträgt die (statische) Amortisationsdauer?

Zusammenfassende Aufgabe

1.) Kostenvergleich

	A	B
Kalk. Abschr.	$\frac{1400000 - 300000}{4}$ $= 275\,000$	$= 370\,000$
Kalk. Zinsen	$\frac{1400000 + 300000}{2} \cdot 0,08$ $= 68\,000$	$= 84\,800$
Fixe Kosten	480 000	460 000
Variable Kosten (pro Jahr)	$50 \cdot 14\,500$ $= 725\,000$	$45 \cdot 14\,500$ $= 652\,500$
Gesamtko	1548 000	1567 300

opt. Anlage, da
geringere Kosten

2. Gewinnvergleich

A

B

Erlöse

$$122 \cdot 14500 = 1\,769\,000$$

$$127 \cdot 14\,500 = 1\,841\,500$$

- Gesamt -
Kosten

$$1\,548\,000$$

$$1\,567\,300$$

Gewinn

$$221\,000$$

$$274\,200$$

optimale Anlage,
da höherer Gewinn

$$3. \text{ Rentabilität} = \frac{\text{durchschnittlicher Gewinn}}{\text{durchschnittl. gebundenes Kapital}} \cdot 100$$

A

$$= \frac{221\,000}{\frac{1400000 + 300000}{2}} \cdot 100$$

$$= \frac{221000}{850000} \cdot 100$$

$$= 26\%$$

optimale Anlage, da
höhere Rentabilität

B

$$= \frac{274\,200}{\frac{1800000 + 320000}{2}} \cdot 100$$

$$= \frac{274\,200}{1060000} \cdot 100$$

$$= 25,87\%$$

2. Können die beiden Ergebnisse überhaupt miteinander verglichen werden?

→ Nein, da bei (A) 400 000 € weniger investiert wird!

Dieses Differenzkapital wird mit dem Kalkulationszinssatz von 8% verzinst. Somit muss die Rentabilität der Maschine A neu berechnet werden:

$$\begin{aligned} \text{Rentabilität}_A &= \frac{\text{durchschn. Gewinn A} + \text{durchschn. Differenzkapital} \cdot \text{Verzinsung}}{\text{durchschn. geb. Kapital A} + \text{durchschn. geb. Kapital Differenzkapital}} \\ &= \frac{221\,000 + \frac{400\,000 \cdot 0,08}{2}}{850\,000 + \frac{400\,000}{2}} \cdot 100 \\ &= \frac{221\,000 + 16\,000}{850\,000 + 200\,000} \cdot 100 \\ &= 22,57\% \end{aligned}$$

Berücksichtigt man also das Differenzkapital so liegt die Rentabilität der Maschine A mit 22,57% deutlich unter der von Maschine B mit 25,87%.

4. Amortisationsdauer

$$= \frac{\text{Kapitaleinsatz}}{\text{jährlicher Gewinn} + \text{jährliche Abschreibung}}$$

$$\begin{array}{c} \text{A} \\ = \frac{1400\,000}{221\,000 + 275\,000} \end{array}$$

$$= 2,82 \text{ Jahre}$$

$$\begin{array}{c} \text{B} \\ = \frac{1\,800\,000}{274\,200 + 370\,000} \end{array}$$

$$= 2,79 \text{ Jahre}$$