

# 6 Investition, Finanzierung, betriebliches Rechnungswesen und Controlling

## 6.1 Investitionsplanung und -rechnung

*Die Investitionsplanung ist eine der wichtigsten, weil überlebensentscheidenden Aufgaben im Unternehmen. Deswegen sind die Methoden der Investitionsrechnung selbstverständlicher Bestandteil aller betriebswirtschaftlichen Studien und kaufmännisch orientierten Weiterbildungen. Auch angehende Wirtschaftsfachwirte müssen die Methoden, mit deren Hilfe Investitionsentscheidungen vorbereitet und getroffen werden, kennen und beherrschen. Dabei muss sie allerdings weniger die Herleitung der Formeln (die im betriebswirtschaftlichen Hochschulstudium häufig im Vordergrund steht und bisweilen den Blick auf den praktischen Nutzen der Verfahren und die Fragestellungen, in denen sie angemessen anzuwenden sind, verstellt) als vielmehr ihre praktische Anwendung interessieren.*

*Die folgende Darstellung beschränkt sich daher bei Herleitungen auf das unbedingt Notwendige. Sie zielt darauf ab, die verschiedenen Verfahren so anschaulich wie möglich anhand von Beispielen darzustellen.*

### 6.1.1 Investitionsbegriff und Investitionsarten

#### 6.1.1.1 Zusammenhang von Investition und Finanzierung

Was ist eine Investition? Eine Annäherung an die Antwort auf diese Frage ist über die **Bilanz** möglich.

Die Bilanz ist so gegliedert, dass ihre Passivseite die Kapitalquellen zeigt. Dieses Kapital gehört entweder dem Unternehmen – dann handelt es sich um Eigenkapital –, oder es wurde ihm von Gläubigern zeitweilig überlassen – dann handelt es sich um Fremdkapital. Aus diesen Quellen finanziert sich das Unternehmen.

Wie nun diese Finanzierungsmittel verwendet oder, anders ausgedrückt, investiert wurden, zeigt die Aktivseite. Dem Begriffepaar »**Kapitalherkunft – Kapitalverwendung**« entspricht also das Paar »**Finanzierung – Investition**«. Investition ist untrennbar mit Finanzierung verbunden, denn die Mittel, die investiert werden sollen, müssen zunächst durch Finanzierungsaktivitäten bereitgestellt werden:

Finanzierung und Investition sind gewissermaßen »zwei Seiten einer Medaille«.

Zur Veranschaulichung folgt eine Bilanzgliederung nach dem Handelsgesetzbuch (HGB).

Bilanz	
(gem. § 266 HGB)	
Aktiva	Passiva
<b>A. Anlagevermögen</b> I. Immaterielle Vermögensgegenstände II. Sachanlagen III. Finanzanlagen	<b>A. Eigenkapital</b> I. Gezeichnetes Kapital II. Kapitalrücklage III. Gewinnrücklagen IV. Gewinn-/Verlustvortrag V. Jahresüberschuss/Jahresfehlbetrag
<b>B. Umlaufvermögen</b> I. Vorräte II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände III. Wertpapiere IV. Flüssige Mittel	<b>B. Rückstellungen</b>
<b>C. Rechnungsabgrenzungsposten</b>	<b>C. Verbindlichkeiten</b>
Aktivseite = Kapitalverwendung = <b>Investition</b>	Passivseite = Kapitalherkunft = <b>Finanzierung</b>

Damit ist auch klar, was alles Investition sein kann: Nämlich im weiteren Sinne alles, was sich auf der Aktivseite der Bilanz wiederfindet. Im engeren Sinne fallen aber nur längerfristige Anlagen, also die Positionen unter »A. Anlagevermögen«, unter den Investitionsbegriff. Man könnte also definieren:

»Eine Investition ist die Bindung finanzieller Mittel in solchen materiellen oder immateriellen Gegenständen, die längerfristig zum Zweck der Ertragserzielung genutzt werden sollen.«

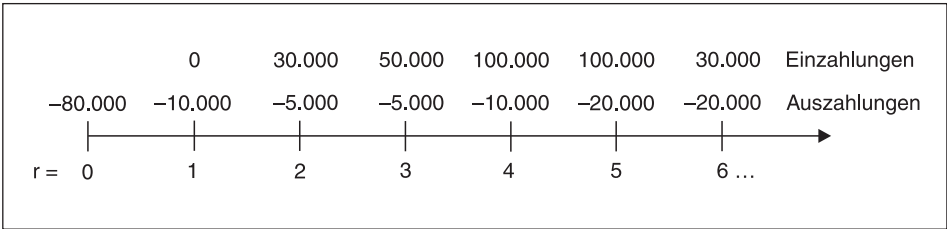
6.1.1.2      **Einzahlungen, Auszahlungen und Aufwand einer Investition**

Eine andere Definition des Investitionsbegriffs orientiert sich am Charakter der mit der Investition verbundenen Zahlungen:

»Eine Investition ist durch einen Zahlungsstrom gekennzeichnet, an dessen Anfang eine Auszahlung oder mehrere Auszahlungen stehen und in dessen weiterem Verlauf Einzahlungen bzw. Einzahlungsüberschüsse erwartet werden.«

Wer investiert, muss zunächst Geld für die Anschaffung ausgeben. Der Zeitpunkt, in dem dies geschieht, ist fast immer  $t = 0$  oder, einfacher ausgedrückt, »heute«. In gewinnorientierten Unternehmen ist diese Ausgabe an die Erwartung geknüpft, dass in der Folgezeit – also im Zeitraum von  $t > 0$  bis  $t = n$ , wobei  $n$  für das Ende der Nutzungsdauer steht – Geld verdient wird, das an das Unternehmen zurückfließt. Natürlich soll mindestens das eingesetzte Kapital wieder zurückfließen, aber darüber hinaus sollen Überschüsse erwirtschaftet werden – je mehr, desto besser!

Der Zahlenstrahl zeigt eine solche Investition (z. B. den Kauf einer Maschine), deren Anschaffung heute 80.000 € kostet. In den Folgeperioden ereignen sich sowohl weitere



Auszahlungen (z. B. für Betrieb und Wartung) als auch Einzahlungen (z. B. Umsatzerlöse für die auf dieser Maschine hergestellten Güter). Der Einfachheit halber wird unterstellt, dass die Ein- und Auszahlungen jeweils am Ende einer Periode (die z. B. ein Jahr sein könnte) erfolgen. Der Zeitraum von  $t=0$  bis  $t=1$  ist die erste Periode. Am Ende gibt es in diesem Beispiel noch keine Einzahlung, aber eine weitere Auszahlung in Höhe von 10.000 €.

Bis auf die Anschaffungsauszahlung sind alle Zahlungen natürlich mehr oder weniger ungewiss. Fast alle erwarteten Ein- und Auszahlungen (vielleicht mit Ausnahme von Wartungsausgaben aufgrund geschlossener Verträge oder von festen Eingängen aufgrund eingegangener Lieferkontrakte) sind Prognosewerte, die je nach Risikobereitschaft und Optimismus des Planenden größer oder kleiner angesetzt werden. Je weiter dabei in die Zukunft zu blicken versucht wird, desto ungewisser werden die angenommenen Werte.

Die Werte entlang des Zahlenstrahls geben tatsächliche Geldzu- und -abflüsse an. Daneben verursacht eine Investition Abschreibungen, also Aufwand ohne Auszahlung. Am Ende der Laufzeit kommt es häufig zur Einzahlung eines »Restwerts« durch die Verwertung des Investitionsgutes.

### **Kurz gesagt, eine Investition**

- beginnt in der Regel mit einer Anschaffungsauszahlung,
- verursacht laufende Kosten, bedingt also laufende Auszahlungen,
- bedingt Abschreibungen (= Aufwand ohne Auszahlung),
- erwirtschaftet Erträge, bedingt also laufende Einzahlungen,
- ist in erwerbswirtschaftlich orientierten Einrichtungen mit der Erwartung von Einzahlungsüberschüssen verbunden,
- erbringt ggf. eine Abschluss-Einzahlung durch Verkauf/Verwertung,
- ist mit Unsicherheit behaftet.

### **6.1.1.3 Investitionsarten**

Die oben angenommene Anschaffung einer Maschine ist eine typische Sachinvestition.

#### **Sachinvestitionen** sind

- Anfangs- oder Errichtungsinvestitionen,
- Ersatz- oder Erhaltungsinvestitionen,
- Rationalisierungsinvestitionen oder
- Erweiterungs- oder Ergänzungsinvestitionen,

z. B. für

- maschinelle Anlagen und Werkzeuge,
- Grundstücke und Gebäude oder
- Vorräte.

Aber nicht nur in Sachen, sondern auch in Finanzwerte kann investiert werden. Solche **Finanzinvestitionen** sind

- Beteiligungen oder
- Forderungsrechte (Recht auf Verzinsung).

Daneben sind weitere **immaterielle Investitionen** vorstellbar, z. B. für

- Forschung und Entwicklung,
- Werbung und Öffentlichkeitsarbeit,
- Personalentwicklung, Aus- und Fortbildung oder
- soziale Leistungen (Aus- und Fortbildung, Gesundheit ...).

### 6.1.1.4 Investitionsentscheidungen: Beurteilungskriterien und Entscheidungsgrundlagen

Oben wurde bereits das Kernproblem der Investitionsrechnung benannt, nämlich die Ungewissheit, mit der die Auswirkungen einer heute getätigten Investition angegeben werden können:

- Die heute geltenden **Eingangsdaten (Prämissen)** können sich später als falsch herausstellen, etwa wenn sich herausstellt, dass wir auf die falsche Technologie oder das falsche Produktionsverfahren gesetzt haben; dass wir steuerliche Folgen falsch eingeschätzt haben oder dass gesetzliche Grundlagen rückwirkend zu unseren Ungunsten verändert wurden.
- Die formulierten **Erwartungen der zukünftigen Entwicklung (Prognosen)** können sich als zu optimistisch herausstellen, etwa weil prognostizierte Mengen nicht abgesetzt, prognostizierte Preise nicht erzielt und damit die kalkulierten Einzahlungen nicht erreicht werden können; weil für Rohstoffe oder Arbeitsleistung höhere Auszahlungen anfallen als geplant; weil unerwartete Reparaturen nötig werden oder weil der Gegenstand durch ein unvorhergesehenes Ereignis »untergeht«.

Man kann versuchen, diese Unsicherheit durch eine »konservative«, also eher vorsichtige Schätzung der erwarteten Einzahlungsüberschüsse abzufedern – letztlich wird sie aber nie völlig auszuräumen sein.

Welche Höhe der **Verzinsung** annehmbar ist, richtet sich zunächst nach der Art der Finanzierung. Dementsprechend wird der Kalkulationszinsfuß ausgewählt. Er orientiert sich

- bei **Finanzierung aus Eigenkapital** an dem am Markt erhältlichen Geldanlagezins,
- bei **Fremdfinanzierung** an dem vom Markt geforderten Kreditzins und
- bei **Mischfinanzierung** am gewogenen Durchschnitt aus Geldanlage- und Fremdkapitalzins.

Das heißt nun nicht, dass der Kalkulationszinsfuß mit dem genannten Zins identisch ist: Er orientiert sich lediglich daran, wird aber in aller Regel höher angesetzt, denn der Investor wird sich kaum damit zufrieden geben, wenn seine Investition, die mit einem mehr oder weniger großen Risiko behaftet ist, nicht mehr einbringt als eine alternativ mögliche, sicherere Geldanlage, oder nur soviel einbringt, wie der dafür aufgenommene Kredit kostet.

Das Beispiel der Geldanlage verdeutlicht bereits, dass es zu jeder möglichen Investition mindestens eine Alternative gibt: Nämlich ihre Unterlassung, die entweder bedeutet, dass kein zusätzliches Fremdkapital aufgenommen wird, oder aber, dass das nicht für die Anschaffung benötigte Kapital anderweitig angelegt werden kann.

Die Höhe der Verzinsung hängt aber auch von den sonstigen Alternativen ab. Häufig werden mehrere Handlungsalternativen zur Verfügung stehen, etwa wenn eine neue Produktionsanlage für die Fertigung eines geplanten neuen Produkt angeschafft werden soll und hierfür verschiedene Anlagenmodelle erhältlich sind. In diesem Falle wird sich der Investor für diejenige Alternative entscheiden, die die höchste Rentabilität verspricht. Auch diese wird er aber mit der Unterlassensalternative vergleichen.

Ziel der Investitionsrechnung ist, die **Rentabilität** einer Investition zu ermitteln, also festzustellen, ob das in einer Investition gebundene Kapital in annehmbarer Höhe verzinst wird.

Welche Höhe annehmbar ist, richtet sich nach

- der Art der Finanzierung,
- den Alternativen.

**Alternativen** sind

- bei Betrachtung eines einzelnen Projektes: die Unterlassung (so gesehen gibt es also immer eine Alternative!);
- andere Investitionsprojekte.

Die **Vorteilhaftigkeit** wird also gemessen

- bei Einzelbetrachtung: an der Rentabilitätserwartung (= Kalkulationszinsfuß);
- bei Alternativbetrachtung: durch Vergleich der Rentabilität.

Investitionsrechnung wird häufig mit **Wirtschaftlichkeitsrechnung** gleichgesetzt. Dies ist aber unscharf, denn

- die Wirtschaftlichkeitsrechnung strebt größtmögliche Rentabilität (= Verhältnis Gewinn/EK) durch Kostenminimierung an (die kostenminimale Investition ist aber nicht immer die optimale!);
- es gibt auch Wirtschaftlichkeitsrechnungen, die nichts mit Investitionen zu tun haben, z. B. die Optimierung der Maschinenbelegung in der Fertigung.

Investitionsrechnungen basieren auf ökonomischen Größen – Auszahlungen, Einzahlungen, Zinssätzen, Nutzungsdauern – und deren Entwicklung im Zeitverlauf. Sie zielen darauf ab, die gewinnmaximale Investition zu identifizieren. Allerdings darf nicht übersehen werden, dass in der Regel auch andere Kriterien (**nicht-ökonomische Beurteilungskriterien**) bei der Beurteilung von Investitionsmöglichkeiten und der Entscheidung für eine von mehreren möglichen Investitionsalternativen eine Rolle spielen, etwa unterschiedlich große Risiken hinsichtlich des tatsächlichen Eintreffens prognostizierter Zuflüsse, technologische Aspekte oder sonstige qualitative Faktoren wie Umweltfreundlichkeit/Nachhaltigkeit, Akzeptanz durch die Bevölkerung, rechtliche Hürden, Einflüsse auf andere betriebliche oder außerbetriebliche Bereiche usw.

Der Faktor »**Unsicherheit**« (**Risiko**) kann dadurch berücksichtigt werden, dass unterschiedliche Szenarien mit ihren Wahrscheinlichkeiten bewertet werden. Letztlich muss die Investitionsentscheidung aber auch dann auf Basis eines – nämlich des für am wahrscheinlichsten gehaltenen – Szenarios fallen. Die – unten kurz angerissene – Methode der Realoptionsanalyse zielt auf eine flexiblere Berücksichtigung des Risikos ab.

## 6.1.2 Investitionsrechenverfahren

### 6.1.2.1 Arten von Investitionsrechnungen

Grundsätzlich sind zwei Arten von Investitionsrechenverfahren zu unterscheiden:

**Statische Verfahren:** Diese werden, da sie zwar einfach und schnell anwendbar sind, andererseits aber auch stark vereinfachen und damit häufig verzerrte Ergebnisse erbringen, auch als **Hilfsverfahren der Praxis** bezeichnet. Vorgestellt werden folgende Verfahren:

- Kostenvergleichsrechnung,
- Gewinnvergleichsrechnung,
- Rentabilitätsrechnung,
- statische Amortisationsrechnung

Ihr Hauptmanko besteht darin, dass sie den Zeitverlauf nicht berücksichtigen und nicht auf finanzmathematischen Grundlagen beruhen.

**Dynamische Verfahren:** Diese beruhen auf finanzmathematischen Grundlagen und erbringen damit »exaktere« Ergebnisse, wobei auch deren Genauigkeit sorgfältig zu hinterfragen ist, wie später noch gezeigt werden wird. Behandelt werden die folgenden Verfahren:

- Kapitalwertmethode,
- Annuitätenmethode,
- Methode des internen Zinsfußes.

Aus didaktischen Gründen werden nachfolgend zunächst die statischen Verfahren der Investitionsrechnung vorgestellt, bevor die Behandlung der dynamischen Verfahren mit einer Einführung in die für ihre Anwendung erforderlichen finanzmathematischen Grundlagen eingeleitet wird. Auf die Gründe für Fehlinvestitionen wird am Ende der Betrachtungen zur Investitionsrechnung eingegangen.

Es ist nicht sinnvoll, eine Investitionsentscheidung auf Basis **eines einzelnen** Verfahrens zu treffen: Vielmehr sind verschiedene Berechnungen anhand **verschiedener** Verfahren durchzuführen!

### 6.1.2.2 Statische Investitionsrechnung – Näherungslösungen der Praxis

#### 6.1.2.2.1 Kostenvergleichsrechnung

Die Kostenvergleichsrechnung vergleicht die Durchschnittskosten je Periode für verschiedene Investitionsvorhaben. Dabei werden Erlöse nicht berücksichtigt. Folglich wird die Alternative mit den geringsten Kosten als am günstigsten beurteilt.

Wegen dieser Einschränkungen eignet sich die Kostenvergleichsrechnung nur sehr bedingt für die Entscheidungsfindung. Ihre Anwendung beschränkt sich auf folgende Fälle:

- Gesamtkostenvergleich bei Anlagen mit identischen Merkmalen,
- Stückkostenvergleich zwischen Anlagen mit unterschiedlicher Kapazität (Ausbringung),
- Kostenvergleich bei Ersatzinvestition.

##### 6.1.2.2.1.1 Gesamtkostenvergleich

In den Gesamtkostenvergleich fließen folgende Größen ein:

- Betriebskosten (vorwiegend variabel): anteilige Löhne, Materialverbrauch, Energie,
- Betriebskosten (vorwiegend fix): Wartung, Raumkosten),
- Kapitalkosten: Abschreibungen und Zinsen.

Bei der Ermittlung der Abschreibung **AfA** wird mit linearen Beträgen gerechnet; dabei kann ein eventueller Restwert **R** durch vorherigen Abzug von der Abschreibungsbasis (= Anschaffungswert) **A** berücksichtigt werden. Notwendig ist die Abschätzung der betriebsgewöhnlichen Nutzungsdauer **n**.

$$AfA = \frac{A}{n} \quad \text{oder} \quad AfA = \frac{A - R}{n}$$

Die kalkulatorischen Zinsen werden ermittelt, indem der gewählte Kalkulationszinssatz **i** (z. B. der Zins für Fremdkapital) auf das gebundene Kapital angewendet wird.

Als gebundenes Kapital wird dabei

- entweder der volle ursprüngliche Investitionsbetrag oder
- die Hälfte des ursprünglichen Investitionsbetrages (= durchschnittlich gebundenes Kapital = üblicher Ansatz)

angesehen.

Wird der letztere Ansatz des durchschnittlich gebundenen Kapitals zugrunde gelegt, ergibt sich also ein kalkulatorischer Zinsbetrag **Z** von

$$Z = \frac{A}{2} \cdot i$$

Für den Fall, dass für den Investitionsgegenstand am Ende der Nutzungsdauer ein Restwert erzielt werden kann, gilt

$$Z = \frac{A - R}{2} \cdot i + R \cdot i$$

Umgeformt ergibt sich

$$Z = \frac{A - R}{2} \cdot i + \frac{2R}{2} \cdot i$$

$$Z = \frac{A + R}{2} \cdot i$$

Diese – auf den ersten Blick oft unplausible – Berechnung begründet sich dadurch, dass der Restwert in der Abschreibung nicht berücksichtigt wird, damit die ganze Zeit in dem Gegenstand gebunden ist und in die Durchschnittsberechnung nicht einfließt: Er muss während der gesamten Nutzungsdauer voll verzinst werden!

Kapitalbindung in Form eines Restwertes erhöht also die Zinskosten.

*Beispiel:*

*Zwei Anlagen weisen die gleichen Ausbringungsdaten und die gleiche Nutzungsdauer auf, unterscheiden sich aber hinsichtlich der Anschaffungskosten, des Restwertes und der Betriebskosten. Welche sollte angeschafft werden?*

*Folgende Ausgangsdaten sind bekannt:*

	Anlage 1	Anlage 2
Anschaffungskosten	1.500.000,00	1.800.000,00
jährliche Betriebskosten:		
– Lohnkosten <sup>1)</sup>	100.000,00	110.000,00
– Wartungskosten <sup>2)</sup>	50.000,00	35.000,00
– Energiekosten <sup>1)</sup>	24.000,00	26.000,00
– Materialkosten <sup>1)</sup>	160.000,00	180.000,00
betriebsgewöhnliche Nutzdauer	8 Jahre	8 Jahre
Restwert	0,00	200.000,00
anteilige Raumkosten <sup>2)</sup>	40.000,00	40.000,00
Zinssatz der Darlehens-Vollfinanzierung	8 %	8 %

<sup>1)</sup> vorwiegend variable Kosten, die mit der Ausbringungsmenge variieren; **angegeben sind die Kosten bei Volllast**

<sup>2)</sup> fixe Kosten, d. h. unabhängig von der Ausbringungsmenge

*Die Kostenvergleichsrechnung als Gesamtkostenvergleich ergibt die folgende Gegenüberstellung:*

	Anlage 1	Anlage 2
A. Betriebskosten		
1. variable Betriebskosten:		
– Lohnkosten	100.000,00	110.000,00
– Energiekosten	24.000,00	26.000,00
– Materialkosten	160.000,00	180.000,00
variable Betriebskosten gesamt	284.000,00	316.000,00
2. fixe Betriebskosten		
– Wartungskosten	50.000,00	35.000,00
– Raumkosten	40.000,00	40.000,00
fixe Betriebskosten gesamt	90.000,00	75.000,00
B. Kapitalkosten		
– AfA	187.500,00	200.000,00
– kalkulatorische Zinsen	60.000,00	80.000,00
Kapitalkosten gesamt	247.500,00	280.000,00
Fixkosten (Betrieb+Kapital) gesamt	337.500,00	355.000,00
<b>Gesamtkosten</b>	<b>621.500,00</b>	<b>671.000,00</b>
<b>Rang</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

*Darin erweist sich Anlage 1 hinsichtlich ihrer durchschnittlichen jährlichen Gesamtkosten als die günstigere Anlage. Dies gilt jedoch nur unter der Annahme der Volllastung.*

#### 6.1.2.2.1.2 Stückkostenvergleich

Für Anlagen mit unterschiedlichen Leistungsmerkmalen wäre ein Gesamtkostenvergleich unsinnig. Daher wird in diesem Falle ein Stückkostenvergleich betrieben.

*Beispiel:*

*Ausgangsdaten wie oben; jedoch weisen die beiden Anlagen unterschiedliche Maximalkapazitäten auf: Mit Anlage 1 können jährlich 80.000 Stück, mit Anlage 2 jedoch 100.000 Stück hergestellt werden. Welche sollte eingedenk dieses Unterschieds angeschafft werden?*

*Die oben errechneten Kosten bei Volllast müssen nunmehr auf die Stückzahl bezogen werden. Dabei wird vereinfachend unterstellt, dass sich die variablen Stückkosten mit der Ausbringungsmenge nicht verändern und deswegen einfach ermittelt werden können, indem die für Volllast bekannten gesamten Lohn-, Energie- und Materialkosten kurzerhand durch die Stückzahl geteilt werden. **Diese Annahme ist zwar eher praxisfern**; denn tatsächlich werden Mengenrabatte bzw. Mindermengenzuschläge beim Materialeinkauf, verbrauchsabhängige Tarifunterschiede des Energieversorgers, Mindestlöhne usw. fast immer Auswirkungen auf die variablen Stückkosten haben, aber es handelt sich bei der Kostenvergleichsrechnung bekanntlich um ein »Hilfsverfahren der Praxis« mit den entsprechenden Verzerrungen.*



Dabei ergeben sich folgende Stückkosten:

	Anlage 1	Anlage 2	Anlage 1	Anlage 2
Maximale Kapazität/Stück			80.000	100.000
variable Betriebskosten gesamt/Stück	284.000,00	316.000,00	3,55	3,16
Gesamtkosten (bei Volllast) total/Stück	621.500,00	671.000,00	7,77	6,71
Rang			2	1

In der Gegenüberstellung erweist sich Anlage 2 als die bessere Wahl unter der Voraussetzung, dass die Maximalkapazität der jeweiligen Maschine auch ausgeschöpft wird. Bitte unbedingt den folgenden Zusammenhang beachten:

- Die variablen Betriebskosten von 3,55 € bzw. 3,16 € je Stück gelten in diesem vereinfachenden Beispiel bei jeder Stückzahl.
- Die Stück-Gesamtkosten von 7,77 € bzw. 6,71 € gelten nur unter der Annahme, dass die jeweilige Maximalkapazität tatsächlich produziert wird.

Interessant ist im Zusammenhang mit solchen Beispielen die Antwort auf die Frage nach der **kritischen Menge**, also der Menge, ab der die Vorteilhaftigkeitsbeurteilung wechselt.

Zu ihrer Ermittlung müssen die Kosten in variable und fixe Anteile gespalten werden. Die kritische Menge ist dort erreicht, wo die fixen und variablen Kosten der einen und der anderen Anlage übereinstimmen.

$$k_{v1} \cdot x + K_{f1} = k_{v2} \cdot x + K_{f2}$$

Diese Gleichung muss nach x aufgelöst werden:

$$x_{krit} = \frac{K_{f2} - K_{f1}}{k_{v1} - k_{v2}}$$

Für das obige Beispiel sind folgende Kostenbestandteile bekannt:

	Anlage 1	Anlage 2	Anlage 1	Anlage 2
variable Betriebskosten $k_v$ Stück			3,55	3,16
Fixkosten (Betrieb+Kapital) $K_f$ gesamt	337.500,00	355.000,00		

Hieraus errechnet sich die folgende **kritische Menge**:

$3,55x + 337.500 = 3,16x + 355.000$ $3,55x - 3,16x = 355.000 - 337.500$ $0,39x = 17.500$ $x = 17.500/0,39$ $x = 44.871,8 \approx \mathbf{44.872}$	Zum gleichen Ergebnis führt: $x_{krit} = \frac{355.000 - 337.500}{3,55 - 3,16}$ $x_{krit} = 44.871,8 \approx \mathbf{44.872}$
---	---

Ab 44.872 Stück ist der Nachteil der höheren Fixkosten, der Anlage 2 zunächst belastet, durch den Vorteil der geringeren variablen Stückkosten mehr als kompensiert; und Anlage 2 überholt die zunächst »führende« Anlage 1 in der Vorteilhaftigkeit.

## 6.1.2.2.1.3 Kostenvergleich bei Ersatzinvestition

Häufig wird in der Praxis zu prüfen sein, ob der Ersatz einer vorhandenen Anlage jetzt oder erst später sinnvoll ist. Dabei wird meistens wie folgt vorgegangen:

- Verglichen werden die Kosten eines Jahres der **Restnutzungsdauer** der alten Anlage mit den Kosten eines Betriebsjahres der neuen Anlage.
- Wenn die alte Anlage noch nicht bis zum Ende abgeschrieben und/oder abbezahlt ist, laufen diese Kosten auch im Falle einer Stilllegung weiter; sie fallen also »sowieso« an. Deswegen werden **Abschreibungen und Zinsen der Altanlage** nicht in den Vergleich eingebunden (für die neue Anlage, für die sie nur anfallen, wenn diese auch angeschafft wird, aber schon!)
- Der Restwert der Altanlage ist umso höher, je früher sie verkauft wird. Fällt die Entscheidung zugunsten ihres Weiterbetriebs, entsteht ein Erlösverlust (den man als **Opportunitätskosten** ansehen muss). Zugleich entsteht ein Zinsverlust dadurch, dass der erzielte Erlös nicht angelegt bzw. zur Minderung der Finanzierungskosten der Neuanlage verwendet wird. Diese Kosten sind der Altanlage anzulasten. Berücksichtigt werden bei ihr also
- sowohl die **durchschnittliche Verkaufserlösminderung der Altanlage** (die wie AfA, allerdings hier nur auf die Restnutzungsdauer und den aktuellen Verkaufserlös abzüglich des Restwerts am Ende der Nutzungsdauer bezogen, berechnet wird),
- als auch **der theoretische (kalkulatorische) Zinsverlust** auf den durchschnittlichen **nicht realisierten Liquidationserlös** (fiktiver Restwerterlös :  $2 \cdot \text{Zinssatz}$ ).

*Beispiel:*

*Es wird erwogen, eine alte Anlage durch eine neue Anlage zu ersetzen, denn die Altanlage benötigt aufgrund ihres Alters ein verkürztes Wartungsintervall mit entsprechend hohen Kosten, und auch ihr Energieverbrauch und ihr Ausschussanteil sind inzwischen beträchtlich. **Beide Anlagen bieten dieselbe Kapazität.** Folgende Daten sind bekannt:*

	Anlage 1 (Altanlage)	Anlage 2 (Neuanlage)
Anschaffungskosten		1.800.000,00
Restwert (fiktiver Erlös)	450.000,00	
jährliche Betriebskosten		
– Lohnkosten <sup>1)</sup>	100.000,00	110.000,00
– Wartungskosten <sup>2)</sup>	100.000,00	35.000,00
– Energiekosten <sup>1)</sup>	52.000,00	26.000,00
– Materialkosten <sup>1)</sup>	220.000,00	180.000,00
betriebsgewöhnl. Nutzdauer	3 Jahre (Restdauer)	8 Jahre
Restwert	0,00	200.000,00
anteilige Raumkosten <sup>2)</sup>	40.000,00	40.000,00
Zinsfuß	8 %	8 %

<sup>1)</sup> vorwiegend variable Kosten, die mit der Ausbringungsmenge variieren; **angegeben sind die Kosten bei Volllast**

<sup>2)</sup> fixe Kosten, d. h. unabhängig von der Ausbringungsmenge

*Soll ein vorzeitiger Ersatz von Anlage 1 durch Anlage 2 erfolgen? Der Vergleich ergibt folgendes Bild:*

	Anlage 1	Anlage 2
A. Betriebskosten		
1. variable Betriebskosten		
– Lohnkosten	100.000,00	110.000,00
– Energiekosten	52.000,00	26.000,00
– Materialkosten	220.000,00	180.000,00
variable Betriebskosten Gesamt	372.000,00	316.000,00
2. fixe Betriebskosten		
– Wartungskosten	100.000,00	35.000,00
– Raumkosten	40.000,00	40.000,00
fixe Betriebskosten gesamt	140.000,00	75.000,00
B. Kapitalkosten		
– AfA		200.000,00
– kalkulatorische Zinsen		80.000,00
– Verkaufserlösminderung	150.000,00	
– kalkulatorischer Zinsverlust	18.000,00	
Kapitalkosten gesamt	168.000,00	280.000,00
Fixkosten (Betrieb+Kapital) gesamt	308.000,00	355.000,00
<b>Gesamtkosten (bei Volllast)</b>	<b>680.000,00</b>	<b>671.000,00</b>
<b>Rang</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

*Der Vergleich ergibt die Vorteilhaftigkeit einer **sofortigen** Ersatzinvestition.*

Neben dem hier gezeigten Verfahren sind auch andere Berechnungsweisen gebräuchlich, etwa der »Bruttovergleich«, der, genau wie in der »gewöhnlichen« Gesamtkostenvergleichsrechnung, die Betriebs- und Kapitalkosten der zu vergleichenden Anlagen auf Basis ihrer (historischen) Anschaffungswerte vergleicht. Auch die Ersatzinvestitionsberechnung kann – bei unterschiedlicher Kapazität der zu vergleichenden Anlagen – stückkostenbezogen durchgeführt werden. Auf ein Beispiel soll hier allerdings verzichtet werden.

#### 6.1.2.2.1.4 Kritik der Kostenvergleichsrechnung

Die Kostenvergleichsrechnung unterstellt einen gleichmäßigen Kostenverlauf für alle Perioden und alle Mengen, ignoriert also z. B. die Möglichkeit der Kostenregression durch steigende Einkaufsmengen. Vor allem aber geht sie von immer gleichen Erlösen aus, indem sie diese vollständig ausklammert. Im Falle unterschiedlich erwarteter Erlöse kann dieses Verfahren daher nicht zielführend angewendet werden:

Statt dessen ist eine Gewinnvergleichsrechnung durchzuführen.

6.1.2.2.2 Gewinnvergleichsrechnung

Die in der Kostenvergleichsrechnung unterstellte Annahme immer gleicher Erlöse ist unrealistisch, vor allem bei der Betrachtung von Anlagen mit unterschiedlicher Kapazität. Die Berücksichtigung der Erlöse führt dazu, dass nicht die Kosten, sondern die mit der jeweiligen Anlage erzielbaren Gewinne miteinander verglichen werden.

Ein **Gesamtgewinnvergleich** erfordert lediglich die Gegenüberstellung der in der Kostenvergleichsrechnung ermittelten Kosten mit den (bekannten) Periodenerlösen; damit ist die Kostenvergleichsrechnung lediglich um die Zeilen »durchschnittlicher Gesamterlös je Periode« und »durchschnittlicher Gewinn je Periode« zu erweitern. Dieser – einfachste – Fall soll hier nicht dargestellt werden. Das folgende Beispiel behandelt vielmehr die **Stückgewinnvergleichsrechnung** bei gleichem Produkt, aber unterschiedlichen Preisen und Kapazitäten.

*Es gelten die Daten des obigen Beispiels zum Stückkostenvergleich. Zusätzlich ist bekannt, dass je Stück der Produktion ein Erlös von 12,00 € (Anlage 1) bzw. 10,75 € (Anlage 2) erzielt werden kann. Dieser Preisunterschied ist in diesem Beispiel nicht auf den – in der Praxis häufig zu beobachtenden – Effekt zurückzuführen, dass bei höheren Produktmengen die am Markt erzielbaren Preise sinken, sondern hier wird vereinfachend angenommen, dass er auf einem Qualitätsunterschied beruht und vom ersten bis zum letzten produzierten Stück durchgängig gilt. Die Gewinnvergleichsrechnung ergibt das folgende Bild:*

	a) Gesamtgewinnvergleich		b) Stückgewinnvergleich	
			b1) 80.000 Stück	b2) 100.000 Stück
	Anlage 1	Anlage 2	Anlage 1	Anlage 2
A. Betriebskosten				
1. variable Betriebskosten:				
– Löhne	100.000,00	110.000,00		
– Energie	24.000,00	26.000,00		
– Material	160.000,00	180.000,00		
variable Betriebskosten ges.	284.000,00	316.000,00	3,55	3,16
2. fixe Betriebskosten:				
– Wartung	50.000,00	35.000,00		
– Raumkosten	40.000,00	40.000,00		
fixe Betriebskosten gesamt	90.000,00	75.000,00		
B. Kapitalkosten				
– AfA	187.500,00	200.000,00		
– kalkulatorische Zinsen	60.000,00	80.000,00		
Kapitalkosten gesamt	247.500,00	280.000,00		
Fixkosten (Betrieb+Kap.) gesamt	337.500,00	355.000,00		
<b>Gesamtkosten (Volllast)/Stückk.</b>	<b>621.500,00</b>	<b>671.000,00</b>	<b>7,77</b>	<b>6,71</b>
C. Erlöse (Volllast/Stück)	960.000,00	1.075.000,00	12,00	10,75
<b>Gewinn (Volllast/Stück)</b>	<b>338.500,00</b>	<b>404.000,00</b>	<b>4,23</b>	<b>4,04</b>
<b>Rang</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Während der – hier aufgrund der unterschiedlichen Produktionsmenge nur unter dem Vorbehalt der Volllastproduktion und ihrer vollständigen Absatzbarkeit am Markt zulässige – Gesamtgewinnvergleich die Vorteilhaftigkeit der Anlage 2 ausweist, spricht der Stückgewinn für Anlage 1. Es kann vermutet werden, dass Anlage 1 bis zu einer – hier noch nicht bestimmten – Menge unterhalb der Maximalkapazität von Anlage 2 vorteilhafter sein könnte als Anlage 2.

Zur Berechnung dieser »gewinnkritischen Menge« müssen die **Deckungsbeiträge** für die jeweiligen Produktionen ermittelt werden, also diejenigen Beträge, die der Verkaufserlös eines Stückes aus einer Produktion zur Deckung der Fixkosten beiträgt, und in die folgenden Formel eingesetzt werden:

$$b_1 \cdot x - K_{f1} = db_2 \cdot x - K \quad \text{bzw.} \quad x_{\text{krit}} = \frac{K_{f2} - K_{f1}}{db_1 - db_2}$$

Im Beispiel ergeben sich die folgenden Deckungsbeiträge in €:

	b1)	b2)
Variable Stückkosten	3,55	3,16
Stückerlöse	12,00	10,75
<b>Deckungsbeiträge</b> (= Stückerlöse – variable Stückkosten):	<b>8,45</b>	<b>7,59</b>

Setzt man diese sowie die Fixkosten in die Gleichung ein, erhält man jedoch ein negatives Ergebnis – warum? Der Grund liegt darin, dass zum einen der Deckungsbeitrag eines auf Anlage 1 produzierten Stücks deutlich höher als der vergleichbare Wert für Anlage 2 ist und zugleich die Fixkosten der Anlage 1 geringer als diejenigen der Anlage 2 sind. Logischerweise muss Anlage 1 also »eigentlich« immer zum besseren Ergebnis führen. Dass dies in der obigen Gesamtgewinnberechnung nicht der Fall ist, liegt schlichtweg daran, dass Anlage 1 gegenüber Anlage 2 einen Kapazitätsnachteil aufweist. Könnte sie mit 125% Leistung betrieben werden und so ebenfalls 100.000 Stück auswerfen, wäre sie auch dann – wie für alle anderen denkbaren Mengen – die bessere Wahl.

Das Beispiel zeigt, dass weder eine Fixierung auf den Gesamtgewinn noch auf den Stückgewinn oder Deckungsbeitrag allein zur richtigen Entscheidung führt, sondern die Gesamtumstände und insbesondere die langfristig für absetzbar gehaltenen Mengen in die Betrachtung einbezogen werden müssen.

### 6.1.2.2.3 Rentabilitätsrechnung

Die Rentabilitätsrechnung (auch: Rentabilitätsvergleichsrechnung) vergleicht die Verzinsung von Investitionen, indem sie den Gewinn in Bezug zum investierten Kapital setzt.

Die **Netto-Rentabilität** errechnet sich wie folgt:

$$\text{Kapitalrentabilität } r \text{ (netto)} = \frac{\text{Periodengewinn}}{\text{Ø gebundenes Kapital}} \cdot 100$$

Die **Brutto-Rentabilität** ergibt sich wie folgt:

$$\text{Kapitalrentabilität } r \text{ (brutto)} = \frac{\text{Periodengewinn} + \text{kalkulatorische Zinsen}}{\text{Ø gebundenes Kapital}} \cdot 100$$

Soweit der Gewinn zuvor um kalkulatorische Zinsen bereinigt wurde, sind diese dem Gewinn also wieder hinzuzurechnen.

Die höchste Verzinsung (= Rentabilität) kennzeichnet die vorteilhafteste Investition. Bezogen auf die unterschiedlichen Entscheidungssituationen bedeutet dies:

Betrachtet wird ...	Rentabilitätsmerkmal ist ...
eine einzelne Investition	der vorab definierte Mindest-Zinssatz
eine Menge alternativer Investitionen	die höchste Verzinsung, die aber über einem vorab definierten Mindestzinssatz liegen muss
eine Ersatzinvestition	die jährliche Kosteneinsparung, die in Bezug zum Kapitaleinsatz der Neuanlage gesetzt wird

*Beispiel:*

Im voranstehenden Beispiel zum Gewinnvergleich wurden für Anlage 1 ein durchschnittlicher jährlicher Gesamtgewinn von 338.500 € und ein kalkulatorischer Zinsbetrag von 60.000 € ermittelt. Da die Zinsen zur Gewinnermittlung abgezogen wurden, müssen sie nun wieder hinzugerechnet werden. Der Gewinn vor Zinsen wird dem durchschnittlich gebundenen Kapital gegenübergestellt:

$$\text{Kapitalrentabilität } r_1 \text{ (brutto)} = \frac{338.500 + 60.000}{\frac{1.500.000}{2}} \times 100 = 53,13 \%$$

Für Anlage 2 ergibt sich analog

$$\text{Kapitalrentabilität } r_2 \text{ (brutto)} = \frac{404.000 + 80.000}{\frac{1.800.000 + 200.000}{2}} \times 100 = 48,40 \%$$

Bei jeweils sehr ansehnlichen Renditen erweist sich auch hier Anlage 1 als vorteilhafter.

Die Rentabilitätsrechnung begünstigt riskante Anlagen, denn diese erbringen in aller Regel eine höhere Rendite als weniger risikobehaftete Investitionen. Aus diesem Grund sollte die rein quantitative, allein an Erfolgskennzahlen ausgerichtete Investitionsrechnung immer durch eine auch qualitative Kriterien berücksichtigende Nutzwertanalyse (vgl. Kapitel 6) ergänzt werden.

Neben dem Investitionsrisiko kommen als qualitative Kriterien z. B. ökologische Aspekte, Unfallgefahren, Schulungsbedarfe der Mitarbeiter, die öffentliche Akzeptanz der Maßnahme und vieles mehr in Betracht.

Streng genommen müsste in einem Fall wie dem oben gezeigten, in dem die Anschaffungskosten der miteinander verglichenen Alternativen unterschiedlich hoch sind, die Möglichkeit der Anlage des nicht benötigten Anschaffungsbetrages und die damit wiederum erzielbare Rendite berücksichtigt werden. Diese Überlegungen sind allerdings arg hypothetisch und werden daher in der Praxis nicht angestellt.

Sollen mit Hilfe der Rentabilitätsrechnung verschiedene Alternativen miteinander verglichen werden, stellt sich häufig das Problem, dass die Anschaffungsauszahlungen und die erwarteten Gewinne in ihrer Höhe für die verschiedenen Alternativen voneinander abweichen.

In diesem Fall wäre es nicht ausreichend, lediglich die für die Alternativen jeweils ermittelten Rentabilitäten miteinander zu vergleichen; vielmehr muss die Möglichkeit der Anlage des nicht benötigten Anschaffungsbetrages berücksichtigt werden.

*Beispiel:*

*Ein Unternehmen hat zwei Aufträge erhalten, kann aber aus Kapazitätsgründen nur einen davon annehmen. Jeder der beiden Aufträge erfordert die Anschaffung einer neuen Maschine. Hinsichtlich der Nutzungsdauer unterscheiden sich diese Maschinen nicht, wohl aber bei den Anschaffungskosten.*

- Auftrag 1: Anschaffungskosten 250.000 €, erwarteter Restwert 50.000 €, angenommener Durchschnittsgewinn pro Jahr 42.000 €.
- Auftrag 2: Anschaffungskosten 200.000 €, erwarteter Restwert 40.000 €, angenommener Durchschnittsgewinn pro Jahr 30.000 €.

*Hieraus ergeben sich folgende Rentabilitäten:*

$$\text{Auftrag 1: } r_1 = \frac{42.000 \cdot 100}{150.000} = 28 \%$$

$$\text{Auftrag 2: } r_2 = \frac{30.000 \cdot 100}{120.000} = 25 \%$$

*Würde man sich auf diese Betrachtung beschränken, wäre Auftrag 1 der lukrativere.*

*Berücksichtigt man aber die Differenz der Anschaffungskosten von 50.000 €, ergibt sich folgende weitere Überlegung: Würde der durchschnittliche Kapitaleinsatz beim ungünstigeren zweiten Auftrag von 120.000 € ebenfalls mit 28 % verzinst, betrüge der Gewinn 33.600 €, also 3.600 € mehr als veranschlagt. Diesen Betrag müsste das durchschnittlich nicht gebundene Kapital von*

$$\frac{50.000 + 10.000}{2} = 30.000 \text{ € (10.000 stellen dabei die Differenz der Restwerte dar!)}$$

*mindestens erwirtschaften, wenn die zweite Alternative der ersten mindestens gleichwertig sein sollte. Dies wiederum entspricht einer Rentabilität des Differenzbetrages von*

$$\frac{3.600 \cdot 100}{30.000} = 12 \%$$

*Lässt sich also mit dem Differenzbetrag ein Ertrag von mehr als 12 % erzielen, ist Auftrag 2 der lukrativere!*

Die Rentabilitätsrechnung weist, ebenso wie die zuvor behandelten Verfahren, wesentliche Schwächen auf:

- Die zukünftige Kosten- und Erlösentwicklung wird als gleichförmig angenommen; mögliche Schwankungen im Zeitverlauf werden nicht berücksichtigt;
- im Falle einer Ersatzinvestition wird ein eventueller Erlös aus dem Verkauf der alten Anlage nicht berücksichtigt;
- die Berechnung der Differenz-Rendite ist unrealistisch.

#### 6.1.2.2.4 Amortisationsrechnung

Die Amortisation (auch Pay-off oder Pay-back genannt) gibt an, in welcher Zeit die durch eine Investition verursachten Anschaffungsausgaben durch auf die Investition zurückzuführende **Einzahlungsüberschüsse (Gewinn + AfA)** wiedergewonnen sind. Diese Größe interessiert sicherheitsbewusste Investoren meist in besonderem Maße: Sie möchten ihr eingesetztes Kapital in kürzestmöglicher Zeit wieder »heraushaben«.

Im Allgemeinen wird eine Vorgabezeit festgelegt, innerhalb derer eine Investition spätestens amortisiert sein muss. Stehen mehrere Investitionen zur Auswahl, wird man sich für diejenige entscheiden, die sich innerhalb der Vorgabezeit am schnellsten amortisiert.

Zu unterscheiden sind folgende Methoden:

- **Durchschnittsmethode:** Es wird von einem durchschnittlichen Jahresrückflussbetrag ausgegangen.

Die Amortisationsdauer in Jahren  $t_a$  ergibt sich wie folgt:

$$t_a = \frac{\text{Anschaffungskosten}}{\text{Ø Jahresrückfluss}}$$

bzw., wenn ein Restwert angegeben ist:

$$t_a = \frac{\text{Anschaffungskosten} - \text{Restwert}}{\text{Ø Jahresrückfluss}}$$

Der durchschnittliche Jahresrückfluss ist der Durchschnitt der Jahresrückflüsse, die je nach Sachlage wie folgt ermittelt werden:

Jahresergebnis nach Zins + (kalkulatorische) Abschreibungen <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> = Jahresrückfluss
--

oder

Jahresergebnis + (kalkulatorische) Abschreibungen + kalkulatorischer Zinsaufwand – tatsächlicher Zinsaufwand <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> = Jahresrückfluss
---

- **Kumulationsmethode:** Die geschätzten Rückflüsse von unterschiedlicher Höhe werden kumuliert.

*Beispiel für die Anwendung beider Methoden:*

Von einer Investition mit einer Anschaffungsauszahlung von 600.000 € erwartet der Investor innerhalb von sieben Jahren einen **Rückfluss (Gewinn + Abschreibung)** von 1.400.000 €.

Bei Anwendung der **Durchschnittsmethode** wird von Rückflüssen in gleichbleibender Höhe ausgegangen:  $1.400.000/7 = 200.000$  €. Die Amortisation tritt damit nach  $600.000/200.000 = 3$  Jahren ein.

Die Anwendung der **Kumulationsmethode** setzt die Schätzung der unterschiedlich hohen Rückflüsse für jedes einzelne Jahr voraus. Im gegebenen Fall wird die folgende Reihe von Rückflussbeträgen erwartet:

Jahr	Rückflussbetrag in €
1	0
2	90.000
3	100.000
4	410.000
5	350.000
6	300.000
7	150.000



Die Rückführung der Anfangsinvestition gestaltet sich damit wie folgt:

Jahr	Rückflussbetrag	Restbetrag (von – 600.000)
1	0	– 600.000
2	90.000	– 510.000
3	100.000	– 410.000
4	410.000	0
5	350.000	ab hier: positiv
6	300.000	
7	150.000	

Der Anschaffungsbetrag ist unter den gegebenen Annahmen erst nach Ablauf des vierten Jahres vollständig zurückgeflossen.

Häufig wird die Amortisation von Entscheidungsträgern in Wirtschaftsunternehmen als Ausschlusskriterium »per se« gehandhabt: Projekte, die die (oft sehr kurzfristige, bisweilen nach Monaten bemessene) Amortisations-Vorgabezeit überschreiten, werden von vornherein ausgeschlossen und keiner weiteren Betrachtung unterzogen. Für Unternehmen, die gegenüber ihren Gesellschaftern zur möglichst schnellen Wiedergewinnung des eingesetzten Kapitals verpflichtet sind und als Oberziele die Minimierung des Risikos und die Gewährleistung der Liquidität verfolgen, mag dies eine verständliche Politik sein, gegen die aber gravierende Einwände vorgebracht werden können:

- Eine einzelne Investition, die wegen Überschreitens der Vorgabezeit ausgeschlossen wird, kann bei langfristiger Betrachtung über die Vorgabezeit hinaus durchaus vorteilhaft (und insbesondere vorteilhafter als eine kurzfristig amortisierte Investition) sein. Es besteht die Gefahr, dass die vorteilhafteste Alternative nicht realisiert wird.
- Die Konzentration auf kurze Zeiträume birgt die Gefahr »kurzsichtiger« Entscheidungen: Das »schnelle Geld« wird Projekten, die langfristig den Unternehmensbestand zu sichern imstande wären, vorgezogen, die Existenzsicherung damit vernachlässigt.
- Es findet keine Rentabilitätsbetrachtung statt; Investitionen mit gleicher Amortisationsdauer werden als gleichwertig herausgestellt; unterschiedlich hohe Anschaffungskosten und daraus resultierende Notwendigkeiten zur Anlage der Differenzbeträge, wie sie die Rentabilitätsrechnung vorsieht, werden nicht berücksichtigt.

Insgesamt ist zu allen statischen Verfahren festzustellen, dass sie gravierende Mängel im Sinne von – teils sehr groben – Ungenauigkeiten und Vernachlässigung wesentlicher Einflussfaktoren aufweisen und damit Entscheidungsprozesse allenfalls unterstützen können; es wäre aber fahrlässig, allein auf Basis dieser (womöglich nur einer einzigen) Verfahren eine Entscheidung zu treffen!

### 6.1.2.3 Grundlagen des kaufmännischen Rechnens und der Finanzmathematik

#### 6.1.2.3.1 Zinsrechnung

##### 6.1.2.3.1.1 Einfache kaufmännische Zinsformel

Das Jahr des Kaufmanns hat 360 Zinstage, der Monat hat 30 Tage. Werden Tageszinsen berechnet, zählt der 31. Tag nicht mit. Der Februar wird auch mit 30 Tagen angenommen;