

GASWÄRME

International

Gasanwendung in Industrie und Gewerbe

www.gaswaerme-online.de

Schwerpunkt
Brenner und Feuerungen

Kaufmännische Kennzahlen und deren Basisdaten bei Investitionen

Business ratios and their basic data on investments

Peter Klatecki, Jasper Gesellschaft für Energiewirtschaft und Kybernetik mbH, Geseke

erschieden in

GASWÄRME International 5/2010

Vulkan-Verlag GmbH, Essen

Ansprechpartner: Stephan Schalm, Telefon 0201/82002-12, E-Mail: s.schalm@vulkan-verlag.de

Kaufmännische Kennzahlen und deren Basisdaten bei Investitionen

Business ratios and their basic data on investments

Von Peter Klatecki

Zur Bewertung, ob eine Investition für das Unternehmen sinnvoll und somit ertragreich ist, werden in der Betriebswirtschaft unterschiedliche kaufmännische Kennzahlen genutzt. Bei technisch (nicht kaufmännisch) ausgebildetem Personal bestehen jedoch teilweise Unsicherheiten über die Berechnung und die Aussagen dieser Kennzahlen – ja, es werden sogar Inhalte aus den Begriffen abgeleitet, die nicht zutreffend sind. Zusätzlich ist es manchmal schwierig, die Daten, die diesen Kennzahlen zu Grunde liegen, sinnvoll auszuwählen.

Im Folgenden sollen Hinweise auf die Datenauswahl gegeben und einige wichtige Kennzahlen erläutert werden. Betrachtet werden ausschließlich sog. „Analytische Verfahren“, also Betrachtungen für das einzelne Investitionsgut. Das „Synthetische Verfahren“, welches einen ganzheitlichen Ansatz über das Unternehmen inklusive der Unternehmensfinanzierung und sogar Devestition verfolgt, ist nicht Thema dieses Artikels und auch Aufgabe des Firmen-Controllings. Im Einzelnen werden folgende Kennzahlen erläutert:

- Return on Investment (ROI)
- Statische Amortisation
- Kapitalwert/Dynamische Amortisation

To assess whether an investment is appropriate and therefore profitable for a company, different business ratios are used in business management. For technically (not commercially) trained personnel are, however, some uncertainties concerning the calculation and the predications of these indicators. So sometimes content is derived from the concepts that is not applicable. Additionally, it is sometimes difficult to select the data underlying these ratios appropriately. Below, hints are given on the selection of data and some important business ratios are explained. Described solely are so called “analytical procedures”, considering a single investment. The “synthetic method”, which pursues a holistic approach on the company, including company financing and even divestiture, is not subject of this article and a task of corporate controlling. The following specific indicators are explained:

- Return on Investment (ROI)
- Static Amortization
- Capital Value/Dynamic Amortization

Die Auswahl der zu Grunde gelegten Daten ist ausschlaggebend für die Ergebnisse der Berechnungen. Während die Kennzahlen in der Regel über einfache mathematische Verhältnisse ausgedrückt werden, ist die Auswahl (Berücksichtigung) der Basisdaten immer wieder Auslöser für Diskussionen. Diese jedoch sind maßgeblich bestimmend für die

Aussagekraft der Untersuchung. Es ist essentiell, dass ausschließlich Kosten und Erträge berücksichtigt werden, die im direkten Zusammenhang mit der Investition stehen. Gleichzeitig sind die zu wählenden Daten immer „erwartete“ Daten. Die gesamte Betrachtung stellt also eine Prognose dar. Besteht die Alternative zwischen erwarteten und ga-

rantierten Daten, so sind die garantierten Daten zu wählen. Dies ist zum Beispiel beim Brennstoffverbrauch so; hier werden die Garantiewerte im Regelfall über den tatsächlichen Werten liegen.

Die Investitionssumme

Hiermit ist nicht nur der Anschaffungspreis der Investition gemeint. Berücksichtigt werden müssen auch zusätzliche, im direkten Zusammenhang mit der Investition stehende Kosten, wie:

- Arbeiten zur Vorbereitung der Installation (Baumaßnahmen wie Fundamente, eine neue Halle oder Anpassung logistischer Anforderungen etc.)
- Kosten, die durch Veränderung im Personalstand entstehen
- Kosten für Genehmigungsverfahren, rechtliche Rahmenbedingungen
- Produktionsausfall während der Bauzeit, wenn die Maßnahme nicht während der jährlichen Revision durchgeführt werden kann, was zu bevorzugen ist
- ...

Als Investitionssummen mindernd kann unter bestimmten Umständen der Preis für eine aktuell nötige Ersatzinvestition berücksichtigt werden. Nämlich dann, wenn eine Reparatur notwendig ist, um die bisherige Produktion mit einer bestehenden Anlage aufrechtzuerhalten und eine komplette Modernisierung oder Neuanlage die Alternative darstellt.

Der kalkulatorische Zins

Bei jeder Investition besteht grundsätzlich die Möglichkeit, als Alternative eine langfristige Geldanlage zu wählen (und die Investition zu unterlassen). Dies ist die Basis der Betrachtung (Berechnung)

bei einigen Kennzahlen, unabhängig davon, ob die Investitionssumme als Bar-mittel zur Verfügung steht oder ob finanziert werden muss. Dies stellt also die Berücksichtigung eines „entgangenen Zinsertrages am Kapitalmarkt“ dar. Zu Grunde gelegt wird hier sinnvollerweise der zu erzielende Zins für eine langfristige Geldanlage für die Laufzeit des Abschreibungszeitraumes des anzuschaffenden Wirtschaftsgutes. Also etwa für Staatsanleihen mit 10-jähriger Laufzeit. Die Staatsanleihen in Deutschland bieten hierfür zur Zeit eine Verzinsung von etwas über 3 %. Entsprechende Anleihen in anderen europäischen Ländern teilweise deutlich mehr, allerdings mit jeweils entsprechend gesteigertem Risiko.

Zusätzlich wird vom Unternehmen in der Regel die Forderung nach einer höheren Verzinsung erhoben. Dies ist eine Management-Entscheidung. Üblich ist hier eine geforderte Verzinsung von 8-10 % per anno. Dieser Wert wird also als „alternativ erzielbar“ gesetzt. Darüber hinausgehende Zinsforderungen müssen als nicht mehr im Zusammenhang mit der Investition gewertet werden.

Der kalkulatorische Zins ist also:

- Die gewünschte (angestrebte) Verzinsung des eingesetzten Kapitals
- Abhängig vom Unternehmen
- In der Regel höher als der Marktzins für eine Geldanlage
- Berücksichtigt zusätzliche Einflüsse wie:
 - Zusätzliche Risiken (im Unternehmen)
 - ...

Der Liquidationserlös

ist der „virtuelle“ Verkaufspreis der Anlage am Ende des Betrachtungszeitraums (Wiederverkaufswert, Schrottpreis). Diesen findet man in der einschlägigen Literatur und auch in der Kennzahlberechnung für den Kapitalwert (s. u.).

Während z. B. bei einer Anschaffung eines Kraftfahrzeuges hier der Wiederverkaufswert am Ende der Nutzungsdauer anzusetzen ist, ist bei Ofenanlagen normalerweise hier nur der Schrottpreis (Metallwert) der Anlage zu berücksichtigen. Im letzteren Fall ist die Auswirkung auf die Betrachtung marginal und kann daher auch entfallen.

Der Betrachtungszeitraum / Die Periode

Der Betrachtungszeitraum ist in der Regel der Abschreibungszeitraum des Investitionsgutes und in eine gegebene Anzahl von Perioden eingeteilt. Üblicherweise ist die Periodendauer ein Jahr (Geschäftsjahr). Abhängig vom Investitionsgut ist hier aber auch eine Abweichung möglich (z. B. monatsweise), aber selten. Es muss allerdings sichergestellt werden, dass ALLE Basisdaten auf dieselbe Periodenlänge bezogen werden. Der gewählte Betrachtungszeitraum hat Einfluss auf die Berechnung des Kapitalwertes, da dieser in die Formel eingeht.

Die laufenden Kosten

Hier werden alle Kosten erfasst, die aus dem Betrieb des Investitionsgutes entstehen und hiermit also im direkten Zusammenhang stehen.

- Wartung
- Personalkosten
- Brennstoffe/Betriebsstoffe/ evtl. CO₂-Abgabe
- Finanzierungskosten (s. u.)
- ...

Zusätzlich zu berücksichtigen sind aber auch die Unternehmenssteuern. Werden durch den Betrieb der Investition (Produktion oder auch Einsparungen) höhere Erträge und damit auch höhere Gewinne erzielt, so wirkt sich dies natürlich auch auf die zu zahlende Steuerlast aus. Die Investitionsausgabe selbst wirkt im Jahr der Anschaffung steuermindernd.

Speziell bei den eingesetzten Brennstoffen ist auch eine zu erwartende Preiserhöhung zu berücksichtigen. Hier sind in der Zukunft deutliche Preissteigerungen zu erwarten, mit entsprechendem Einfluss auf die Betrachtung.

Sind Abschreibungen Kosten?

Die AfA (Abschreibung für Anlagen) dient der Bewertung von Anlagevermögen. Mit dieser wird die Wertminderung eines betrieblichen Produktionsmittels erfasst, um in der Buchhaltung einen möglichst realen (angepassten) Wert des Produktionsmittels abzubilden. Allgemein sind die über die AfA gebuchten Kosten bei der Investitionsbewertung NICHT als Ausgabe oder auch Kosten in dem jeweils betrachteten Jahr zu sehen.

Dies ist eine buchhalterische Wertminderung von Anlagevermögen oder auch die Verteilung des Anschaffungspreises auf die Nutzungsdauer.

Bei der Berechnung des Kapitalwertes einer Investition geht der Kaufpreis bereits direkt mit ein (als Basiswert). Eine zusätzliche Berücksichtigung von AfA würde das Ergebnis verfälschen, da die Anlage dadurch quasi doppelt bezahlt würde bzw. ihren Anschaffungspreis zweifach erwirtschaften müsste. Die Auswirkungen auf die Berechnung des Amortisationszeitpunktes liegen auf der Hand.

Es ist natürlich grundsätzlich denkbar, die Abschreibungswerte in den jeweiligen Perioden als Kosten zu berücksichtigen (und damit die Investitionssumme I gleich 0 zu setzen). Dies führt jedoch zu den gleichen mathematischen Problemen wie bei der Vollfinanzierung (s. u. „Varianten mit Finanzierung, Amortisation, Kapitalwert“) und die Berechnungsmethoden sind nicht mehr sinnvoll anwendbar.

Die periodischen Einzahlungsüberschüsse

Hier sind die Rückflüsse (Erträge) aus dem Betrieb der Investition aufzunehmen. Dies sind die Beträge, die die Investition refinanzieren.

Im Speziellen zu nennen sind:

- Ausbringung (Produktion) bei Neuanlagen
- Ausbringungssteigerung (Produktionssteigerung) bei Modernisierungen
- Energieeinsparung (und damit CO₂-Minderung) bei Modernisierungen
- Evtl. Abbrandminderung (im Schmelzbetrieb) bei Modernisierungen
- Einsparung von Personalkosten
- ...

Die kumulierten Überschüsse

Dies ist der Saldo aus den periodischen Einzahlungsüberschüssen und den laufenden Kosten, gebildet für den gewählten Betrachtungszeitraum.

Für einen Überblick über die Entwicklung der Investition kann mit Hilfe eines Kalkulationsprogramms dieser Wert für jede einzelne Periode gebildet werden. Bei grafischer Aufbereitung wird die Entwicklung leicht erfassbar.

Die Kennzahlen

Bei den untenstehenden Erläuterungen wird davon ausgegangen, dass Amortisation grundsätzlich erreicht werden kann.

ROI – Return On Investment

Der ROI ist eine der am häufigsten zitierten Kennzahlen, wenn über die Wirtschaftlichkeit von Investitionen gesprochen wird. Allerdings ist dies auch die, meiner Erfahrung nach, am häufigsten missverständliche Kennzahl. Gesprochen wird von einem ROI von „5 Jahren“ oder von 157 000 € oder Ähnlichem.

Richtig ist: Der ROI wird immer als Prozentwert ausgedrückt und ist damit dimensionslos! Zudem wird er immer für einen bestimmten Zeitpunkt (Periode) innerhalb der Betrachtungsdauer ermittelt.

In der Literatur findet man verschiedene Berechnungen des ROI, die alle für unterschiedliche Betrachtungen in Unternehmensbereichen, bis hin zum Gesamtunternehmen, durchgeführt werden können. Am besten geeignet erscheint für industrielle Investitionen mit namhafter Investitionssumme und längerem Betrachtungszeitraum folgende Berechnung:

$$\text{ROI} = \frac{\text{kumulierte_Überschüsse}}{\text{Investitionssumme}} (* 100)$$

Eine elegante Möglichkeit ist die direkte Berücksichtigung der Investitionssumme als negativer „Startwert“ im Zähler, also:

$$\text{ROI} = \frac{-\text{Investitionssumme} + \text{kumulierte_Überschüsse}}{\text{Investitionssumme}} (* 100)$$

In diesem Fall läuft der ROI analog zur statischen Amortisation (s. u.). Der absolut ausgewiesene Wert ist natürlich um exakt 100 %-Punkte geringer als bei der herkömmlichen Berechnung, allerdings wird jetzt der ROI erst in der Periode positiv, in der auch die statische Amortisation erreicht wird (!).

Die Vorgehensweise ist wie folgt:

Es wird eine Periode (Jahr) gewählt. Die laufenden Kosten und die periodischen Einzahlungsüberschüsse (Erträge/Einsparungen) bis zu diesem Zeitpunkt werden saldiert und zur Investitionssumme in Beziehung gesetzt (Division). Dies ergibt den ROI zum gewählten Zeitpunkt.

In einigen Unternehmen dient dieser Wert als Entscheidungskriterium. Durch

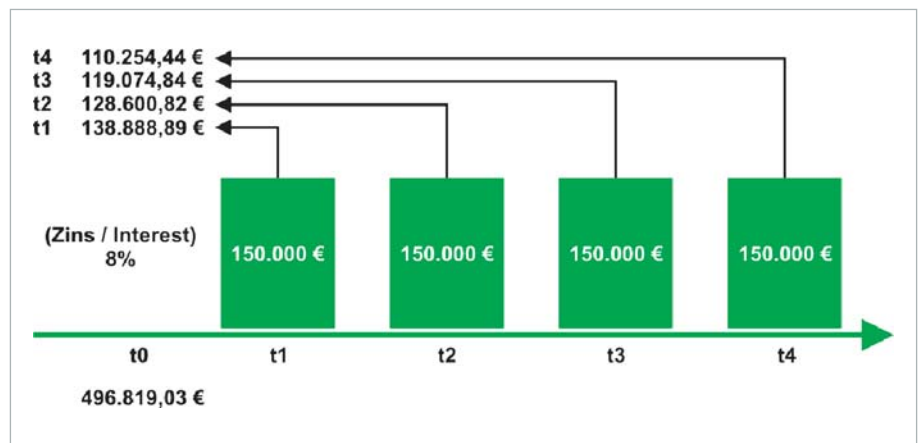


Bild 1: Abzinsung und Berechnung des Barwertes (Quelle: Jasper GmbH)

Fig. 1: Discounting and calculation of the present value (Source: Jasper GmbH)

das Management wird in diesem Fall ein mindestens zu erreichender ROI in einer bestimmten Periode festgesetzt, um eine Investition durchzuführen.

Beispiel: ROI nach dem dritten Jahr größer als 100 %

Wird dies nicht erreicht, unterbleibt die Investition.

Als allgemeine Aussage gilt:

– Bei einem $\text{ROI} > 0$ ab einer Periode im Betrachtungszeitraum ist die Investition grundsätzlich lohnend (über den Betrachtungszeitraum).

– Wird über den ROI gesprochen, sollte sichergestellt werden, dass die gleiche Berechnungsformel (Basis) verwendet wird.

Die statische Amortisation

Dies ist eine überschlägige Betrachtung. Es wird nur der Zeitpunkt t ermittelt, wann die kumulierten Überschüsse die Investitionssumme decken.

$$t \Leftrightarrow \text{Investitionssumme} = \text{Kumulierte_Überschüsse}$$

t gibt die überschlägige Information, wann die Investition durch die erwirtschafteten Überschüsse „bezahlt“ (amortisiert) ist. Mit der statischen Amortisation wird immer ein Zeitpunkt ermittelt, der vor dem eigentlichen Amortisationszeitpunkt liegt, da Einflüsse wie die Verzinsung (kalkulatorischer Zins) unberücksichtigt bleiben.

Der Kapitalwert

Mit Hilfe dieser Methode wird der Wert der Investition für das Unternehmen zum Zeitpunkt der Investition (!) ermittelt.

Verglichen wird die Investition mit einer alternativen Geldanlage zum Kalkulationszins.

Alle zukünftig zu erwartenden Aufwendungen und Erträge im Zusammenhang mit der Investition werden auf den Startzeitpunkt bezogen. Der berechnete Kapitalwert (C_0) ist somit abhängig von:

- I der Investitionssumme
- T dem Betrachtungszeitraum
- E den erwirtschafteten Erträgen
- A den nötigen Aufwendungen
- i dem kalkulatorischen Zins
- Λ dem Liquidationserlös

$$C_0 = -I + \sum_{t=1}^T ((E_t - A_t) \times (1-i)^{-t}) + \Lambda \times (1-i)^{-T}$$

Erläuterung (Beispiel):

Bei einer Investition wird ein jährlicher kumulierter Überschuss von 150 000 € erwartet (in t_1 bis t_4). Der Betrachtungszeitraum beträgt also 4 Perioden (Jahre). Der kalkulatorische Zins ist mit 8 % angegeben. Der Liquidationserlös bleibt unberücksichtigt. ($\Lambda \times (1-i)^{-T} = 0$)

Es wird nun ermittelt, welchen Wert die einzelnen kumulierten Überschüsse zum heutigen Zeitpunkt (angenommener Tag der Investition) unter Berücksichtigung der Verzinsung jeweils darstellen (**Bild 1**).

Die addierten Ergebnisse zeigen den sog. Barwert (Bw) der Investition.

$$\text{Bw} = \sum_{t=1}^T ((E_t - A_t) \times (1-i)^{-t})$$

In diesem Fall sind die insgesamt erzielten Überschüsse von 600 000 € bei

8% Verzinsung zum heutigen Tag 496 819,03€ wert. Oder umgekehrt ausgedrückt: Bei einer heutigen Geldanlage von 496 819,03€ zu einem Zins von 8% wird in 4 aufeinanderfolgenden Perioden (Jahren) jeweils eine Auszahlung von 150 000€, insgesamt 600 000€, erzielt. Ein Kauf zum Barwert liefert also genau die beabsichtigte Verzinsung.

Ist es nun möglich, zu einem niedrigeren Betrag als zum Barwert zu kaufen, etwa zu 450 000€ (Investitionssumme I), bildet die Differenz von 46 819,03€ den **Kapitalwert** (C_0). In diesem Fall wird eine höhere Verzinsung als gewünscht erzielt, hier 12,59% statt 8%.

Als allgemeine Aussage gilt:

Bei einem Kapitalwert > 0 ist die Investition grundsätzlich lohnend (über den Betrachtungszeitraum), also ertragreicher als die alternative Geldanlage zum kalkulatorischen Zins.

Die dynamische Amortisation

Bei der Berechnung des dynamischen Amortisationszeitpunktes wird der Zeitpunkt gesucht, bei dem der Kapitalwert mit den gegebenen Basisdaten gleich 0 ist. Somit werden auch alle sonstigen Einflüsse, im Speziellen der kalkulatorische Zins, berücksichtigt.

$$t \Leftrightarrow C_0 = 0$$

Diese Berechnung baut also auf der Kapitalwertberechnung auf. Die Mathematik dahinter ist deutlich komplexer als die bisherigen Berechnungen. Die Formel für den Kapitalwert müsste gleich 0 gesetzt und anschließend nach t aufgelöst wer-

den. Dies ist nicht trivial und wird heute allgemein mit iterativen Verfahren in der Datenverarbeitung gelöst. Es gibt jedoch eine Methode, die ein ausreichend genaues Ergebnis liefert und die komplexe Mathematik oder Programmierung vermeidet.

Obwohl es immer nur genau einen Kapitalwert für eine Betrachtungsdauer gibt, ist es doch möglich, für jede einzelne Periode innerhalb eines Betrachtungszeitraumes diesen zu bestimmen. Werden diese Werte grafisch dargestellt, ist der Zeitpunkt der dynamischen Amortisation der Schnittpunkt dieses Graphen mit der X-Achse.

Nimmt man nun die beiden Werte aus den Perioden um diesen Schnittpunkt herum, so kann mit Hilfe der Zweipunktform die Geradengleichung hierzu bestimmt und anschließend der Wert für den Schnittpunkt dieser Geraden mit der X-Achse mit ausreichender Genauigkeit ermittelt werden (**Bild 2**).

In Bild 2 sind die kumulierten Periodenüberschüsse und die Kapitalwerte für eine (willkürliche) Beispielanlage dargestellt. Der Schnittpunkt des blauen Graphen (kumulierte Periodenüberschüsse) mit der X-Achse stellt den statischen Amortisationszeitpunkt dar, der Schnittpunkt des lila Graphen den dynamischen Amortisationszeitpunkt.

Je später die Amortisation innerhalb des Betrachtungszeitraumes eintritt, desto weiter liegen diese beiden Punkte auseinander. Es kann sogar dazu kommen, dass eine statische Amortisation erreicht wird, eine dynamische jedoch nicht mehr. In diesem Fall wird der angestrebte

kalkulatorische Zins nicht erreicht. Liegen beide Graphen für den betrachteten Zeitraum komplett unterhalb der X-Achse, amortisiert sich die Anlage nicht. Anzumerken ist, dass heute in der Regel Amortisationszeiten unterhalb von 3 Jahren oder weniger gefordert werden.

Varianten mit Finanzierung, Auswirkung auf Amortisation und Kapitalwert

Für die Betrachtung spielt es wie gesagt keine Rolle, ob die Mittel zum Kauf zur Verfügung stehen oder nicht, also der Kauf eventuell finanziert werden muss. Es wird also vorerst so gerechnet, als ob die Mittel vorhanden wären, um Vergleichbarkeit zu schaffen. Wird finanziert, so sind zumindest die Zinsen für den Kredit (oder Leasing) als laufende Kosten zu berücksichtigen. Faktisch wird aber eine komplett neue Situation aus Sicht des Unternehmens geschaffen.

Setzt man Zins und Tilgung für den Kredit in die laufenden Kosten und reduziert dafür die Investitionssumme, so führt dies in der Regel zu extrem kurzen Amortisationszeiten.

Um die o.g. Berechnungen überhaupt noch durchführen zu können, ist eine gewisse Grund-Investitionssumme jedoch unbedingt erforderlich. Andernfalls liefern die Berechnungen sinnlose Ergebnisse oder sind nicht durchführbar. Bei Vollfinanzierung (Raten und Zinsen werden in den Kosten berücksichtigt, \Rightarrow Investitionssumme = 0) würde beim beschriebenen Ansatz z. B. bei der Berechnung des ROI durch 0 dividiert, was nicht zulässig ist.

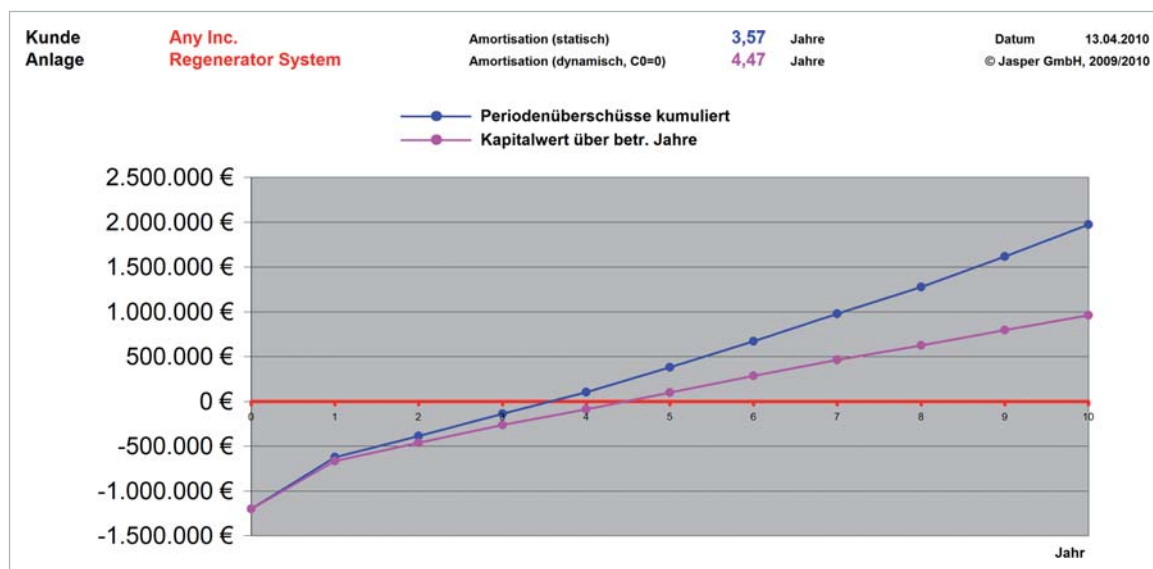


Bild 2: Zeitpunkte der Amortisation (Quelle: Jasper GmbH)

Fig. 2: Times of amortisation (Source: Jasper GmbH)

Kosten und Erträge										Datum	
Renovierung / Modernisierung / Vergleich										13.04.2010	
Kunde										Any Inc.	
Anlage										Regenerator System	
Anzahl betrachteter Jahre	10	Auswahlfeld		Finanzierung						Nein / No	Auswahlfeld
Systempreis	400.000 €	← + ←		0 €	Zusätzlich nötige Investition						
Laufende Kosten (Wartung, etc.)	2,00%	← - ←		0 €	Aktuell nötige Ersatzinvestition						
Jahrestonnen	35.000	to		8000	Jahresstunden		333 Tage				
Kalkulationszins	8,00%	(Schrottpreis)		15.000 €	Liquidationserlös						
Brennstoffpreis, pro kWh	0,02440 €	← - ←		5,00%	Erwartete Preissteigerung/Jahr						
Brennstoffpreis vor Wechsel, pro kWh	0,02440 €	← - ←		62,89%	im 11. Jahr (10 Erhöhungen, Jahreswechsel)						
Garantiewert pro to, (Brennstoff)	700 kWh	← - ←		1,100 kWh	Verbrauch (vorher)						
Erwartete Einsparung (Brennstoff, in %)	36,36%	← - ←		1,00%	Erwartete Preissteigerung/Jahr						
Verbrauch (vorher)	1100 kWh	← - ←		1,00%	Year 2009						
Minderung Metall-Verlust (in % Punkte)	0,00%	← - ←		29,44%	Germany Company Tax						
Kilopreis	1,00 €	← - ←		19,00%	VAT						
Unternehmens-Steuersatz	29,44%	← - ←		Start	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Summen
Investitionsauszahlung (Kauf)	-400.000 €										-400.000 €
Laufende Kosten (Wartung, etc.)		-8.000 €	-8.000 €	-8.000 €	-8.000 €	-8.000 €	-8.000 €	-8.000 €	-8.000 €	-8.000 €	-80.000 €
Kreditkosten											
Leasingkosten											
Übernahme bei Leasingende											
Sonstige Kosten (-) / Erträge (+) in Periode						-30.000 €					-75.000 €
Einzahlungsüberschüsse (Brennstoff)		341.600 €	358.680 €	376.614 €	395.445 €	415.217 €	435.978 €	457.777 €	480.666 €	504.699 €	4.296.610 €
Preissteigerung Brennstoff, bezg. auf Jahr 1		0,00%	5,00%	10,25%	15,76%	21,55%	27,63%	34,01%	40,71%	47,75%	55,13%
Einzahlungsüberschüsse (Metall-Verlust)											
Liquidationserlös (Verkauf)											15.000 €
Steuern (Veränderung)		19.548 €	-103.240 €	-108.520 €	-105.232 €	-119.885 €	-125.997 €	-132.414 €	-130.321 €	-146.228 €	-1.105.946 €
Periodenüberschüsse	-400.000 €	353.148 €	247.440 €	260.094 €	252.213 €	287.332 €	301.981 €	317.363 €	312.345 €	350.471 €	2.650.664 €
Periodenüberschüsse kumuliert	-400.000 €	-46.852 €	200.588 €	460.682 €	712.895 €	1.000.228 €	1.302.209 €	1.619.571 €	1.931.916 €	2.282.387 €	2.650.664 €
ROI (pro spez. Periode)	-100%	-12%	50%	115%	178%	250%	326%	405%	483%	571%	663%
Amortisation (statisch)			1,19								
Kapitalwert über betr. Jahre	1.616.671 €										
Amortisation (dynamisch, C0=0)			1,34								
Annuität	240.932 €										
Endwert bei Geldanlage	400.000 €										863.570 €

Bild 3: Beispielrechnung (Quelle: Jasper GmbH)

Fig. 3: Example (Source: Jasper GmbH)

Beim Kapitalwert wird $-I=0$, was zu sinnlosen Ergebnissen (Amortisation direkt bei Kauf) führt.

Auf der anderen Seite zeigt dieser Ansatz, dass Betriebe nahezu unmittelbar von den zusätzlichen Erträgen/Einsparungen einer sinnvollen Investition profitieren können (Amortisation der verminderten angesetzten Investitionssumme deutlich unter einem Jahr). Bei Finan-

zierung fällt der Gesamtertrag natürlich geringer aus, da Kapitaldienst zu leisten ist, jedoch stehen die Periodenerträge schneller dem Unternehmensergebnis zur Verfügung und Liquidität wird nicht gebunden.

Das Beispiel

Eine Ofenanlage soll modernisiert werden. Der Preis für die Modernisierung

beträgt 400 000 €. Der angenommene Liquidationserlös nach der Nutzungsdauer (Schrottpreis) 15 000 €. Die Anlage hat eine Produktion von 35 000 Tonnen Aluminium pro Jahr. Durch den Einsatz von Regeneratoren wird der spezifische Verbrauch von Brennstoff pro Tonne von 1 100 kWh auf 700 kWh (Garantiewert des Lieferanten, der tatsächliche Wert kann darunter liegen) gesenkt. Die geschätzten Kosten für die Wartung betra-

Kosten und Erträge										Datum	
Renovierung / Modernisierung / Vergleich										14.04.2010	
Kunde										Any Inc.	
Anlage										Regenerator System	
Anzahl betrachteter Jahre	10	Auswahlfeld		Finanzierung						Kredit / Loan	Auswahlfeld
Systempreis	400.000 €	← + ←		0 €	Zusätzlich nötige Investition						
Laufende Kosten (Wartung, etc.)	2,00%	← - ←		0 €	Aktuell nötige Ersatzinvestition						
Jahrestonnen	35.000	to		8000	Jahresstunden		333 Tage				
Kalkulationszins	8,00%	(Schrottpreis)		15.000 €	Liquidationserlös						
Brennstoffpreis, pro kWh	0,02440 €	← - ←		5,00%	Erwartete Preissteigerung/Jahr						
Brennstoffpreis vor Wechsel, pro kWh	0,02440 €	← - ←		62,89%	im 11. Jahr (10 Erhöhungen, Jahreswechsel)						
Garantiewert pro to, (Brennstoff)	700 kWh	← - ←		1,100 kWh	Verbrauch (vorher)						
Erwartete Einsparung (Brennstoff, in %)	36,36%	← - ←		1,00%	Erwartete Preissteigerung/Jahr						
Verbrauch (vorher)	1100 kWh	← - ←		1,00%	Year 2009						
Minderung Metall-Verlust (in % Punkte)	0,00%	← - ←		29,44%	Germany Company Tax						
Kilopreis	1,00 €	← - ←		19,00%	VAT						
Unternehmens-Steuersatz	29,44%	← - ←		Start	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Summen
Investitionsauszahlung (Kauf)	-400.000 €										-400.000 €
Laufende Kosten (Wartung, etc.)		-8.000 €	-8.000 €	-8.000 €	-8.000 €	-8.000 €	-8.000 €	-8.000 €	-8.000 €	-8.000 €	-80.000 €
Kreditkosten	-100.000 €	-72.137 €	-72.137 €	-72.137 €	-72.137 €	-72.137 €	-	-	-	-	-460.683 €
Leasingkosten											
Übernahme bei Leasingende											
Sonstige Kosten (-) / Erträge (+) in Periode						-30.000 €					-75.000 €
Einzahlungsüberschüsse (Brennstoff)		341.600 €	358.680 €	376.614 €	395.445 €	415.217 €	435.978 €	457.777 €	480.666 €	504.699 €	4.296.610 €
Preissteigerung Brennstoff, bezg. auf Jahr 1		0,00%	5,00%	10,25%	15,76%	21,55%	27,63%	34,01%	40,71%	47,75%	55,13%
Einzahlungsüberschüsse (Metall-Verlust)											
Liquidationserlös (Verkauf)											15.000 €
Steuern (Veränderung)		-47.535 €	-82.003 €	-87.283 €	-83.995 €	-88.648 €	-125.997 €	-132.414 €	-130.321 €	-146.228 €	-1.088.081 €
Periodenüberschüsse	-100.000 €	213.929 €	196.540 €	209.195 €	201.313 €	236.433 €	301.981 €	317.363 €	312.345 €	350.471 €	2.607.846 €
Periodenüberschüsse kumuliert	-100.000 €	113.929 €	310.489 €	519.663 €	720.977 €	957.410 €	1.259.391 €	1.576.753 €	1.889.098 €	2.239.569 €	2.607.846 €
ROI (pro spez. Periode)	-100%	114%	310%	520%	721%	957%	1289%	1577%	1889%	2240%	2608%
Amortisation (statisch)		0,47									
Kapitalwert über betr. Jahre	1.631.666 €										
Amortisation (dynamisch, C0=0)			0,50								
Annuität	243.166 €										
Endwert bei Geldanlage	100.000 €										215.892 €

Bild 4: Beispielrechnung mit Finanzierung (Quelle: Jasper GmbH)

Fig. 4: Example, respecting loan (Source: Jasper GmbH)

gen 2 % der Investitionskosten pro Jahr. Der Brennstoff kostet 0,0244 € pro kWh. Es wird eine Brennstoffpreissteigerung von 5 % pro Jahr erwartet (erscheint momentan realistisch). Die Anlage steht in Deutschland, der Unternehmenssteuersatz (allgemein) beträgt demnach 29,44 %. Alle vier Jahre erfolgt ein Austausch des Regeneratorbesatzes für jeweils 30 000 €. Eine eventuelle Minderung des Verlustes durch Abbrand durch den Einsatz der Regeneratoren bleibt unberücksichtigt. Dieser ist zwar zu erwarten, wird aber vom Lieferanten nicht garantiert (**Bild 3**).

Aus Bild 3 sind die oben beschriebenen Kennzahlen zu entnehmen. Der Verlauf der Kosten und Erträge über den Betrachtungszeitraum ist abzulesen. Interessant ist die Entwicklung der Brennstoffkosten in % bzw. der Einsparung bei diesen Kosten durch die Investition.

Der ROI nach dem dritten Jahr beträgt 115 %, hat also den Investitionspreis mehr als 2-fach erwirtschaftet (–I wurde als Startwert gesetzt). Die statische Amortisation liegt bei 1,19 Jahren, die dynamische bei 1,34 Jahren. Der Kapitalwert stellt sich mit 1 616 671 € dar.

Während eine Geldanlage von 400 000 € (mit 8 % Verzinsung!) nach zehn Jahren einen Wert von 863 570 € liefert, stellt sich das Unternehmen mit einem kumulierten Wert von

2 650 664 € durch die Investition deutlich besser.

Der Betrachtungszeitraum entspricht der Abschreibungsdauer. Anschließend wird die Anlage „virtuell“ verschrottet (Liquidationserlös). Allerdings sind die Betriebszeiten einer solchen Anlage in der Realität deutlich länger. Aus diesem Grund wird noch der halbe Betrag für den auszutauschenden Regeneratorbesatz im letzten Jahr berücksichtigt, da in den letzten zwei Perioden hierfür Kosten zu berücksichtigen sind.

Das Beispiel, finanziert

Die gleiche Anlage wird unter Berücksichtigung einer Kreditaufnahme erneut durchgeführt. Wie oben dargelegt, werden Tilgung und Zinsen als laufende Kosten berücksichtigt. 100 000 € (neue Investitionssumme I für die Berechnung) werden als Eigenmittel eingesetzt, damit sind 300 000 € zu finanzieren (**Bild 4**).

Die neuen Werte sind in Bild 4 abzulesen. Ebenso die Grunddaten des Kredites.

Die dynamische Amortisation liegt jetzt nur noch bei einem halben Jahr! Während über 60 000 € für die Zinszahlungen aufgebracht werden mussten, sind die kumulierten Periodenüberschüsse (über die Betrachtungszeit) nur um ca. 43 000 € gesunken. Der ROI im Jahr

3 liegt jetzt bei 520 % (!). Der Kapitalwert ist nahezu unverändert.

Dies ist natürlich keine generelle Aussage, sondern muss von Fall zu Fall geprüft werden.

Fazit

Die oben genannten kaufmännischen Kennzahlen lassen bei realistischer Auswahl von Basisdaten eine Beurteilung von anstehenden oder geplanten Investitionen zu; und das mit überschaubarem Aufwand. Die hier beschriebenen Kennzahlen beurteilen allerdings nur die einzelne Investition und somit keine weiteren Zusammenhänge mit eventuellen anderen Projekten im Gesamtunternehmen. Dies ist Aufgabe des Controllings bzw. der Unternehmensführung.

Literatur

[1] GWI 06/2008; FB Peter Klátecki; Investitionsbewertung bei der Modernisierung von Thermoanlagen ■

Peter Klátecki

Jasper Gesellschaft für Energiewirtschaft und Kybernetik mbH, Geseke

Tel.: 0 29 42/97 47-0

E-Mail:

p.klatecki@jasper-gmbh.de

