

DER WIRTSCHAFTLICHKEITSNACHWEIS IN WERTANALYTISCHEN UNTERSUCHUNGEN



von Helmut R. Egger, WIV

Geboren 1943, Absolvent der Studienrichtung Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau an der Technischen Hochschule in Graz

Promotion zum Doktor der technischen Wissenschaften, 1974 an der TH in Graz

Direktionsassistent bei der Firma Bunzel & Biach, Papierfabrik, Ortmann.

Tätigkeit: Unternehmensplanung und -kontrolle, Konzeption und Einführung von betriebswirtschaftlichen Systemen

Für alle aus wertanalytischer Arbeit resultierenden Problemlösungen ist der Wirtschaftlichkeitsnachweis zu erbringen. Als wichtiger Teil der Entscheidungsbildung muß er in der Datenermittlung und -interpretation objektiv und methodisch einwandfrei geführt werden. Die dafür geeigneten Methoden der Wirtschaftlichkeitsrechnung sind keinesfalls "wertanalytische Instrumentarien", die Wertanalyse bedient sich ihrer jedoch - wie vieler anderer betriebswirtschaftlicher Entwicklungen - sehr gezielt und systematisch. In den Ablauf genau eingegliedert, wird mancherorts daher auch eine einheitliche Berechnung der Wirtschaftlichkeit angestrebt. Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) empfiehlt eine einfache Vergleichsrechnung (2), die von jedem Wertanalyseteam beachtet werden sollte. Andererseits muß darauf hingewiesen werden, daß solche "Normierungen" Gefahren von Fehlbeurteilungen enthalten, wenn sie kritiklos auf alle wertanalytischen Untersuchungen Anwendung finden. Der kurze Hinweis auf die Grenzen dieser Methode im Einleitungsteil der VDI-Richtlinie ist daher sehr zu begrüßen, wird aber dem Praktiker kaum genügen, die Notwendigkeit, speziellerer Wirtschaftlichkeits- und Rentabilitätsberechnungen" richtig zu erkennen.

Ziel des folgenden Beitrages soll daher sein, dem Wertanalyseteam aufzuzeigen, welche Methode in welchem Fall anzuwenden sein wird. Dazu sind vorwiegend das Erkennen der richtigen Wirtschaftlichkeitskriterien und in beschränktem Maße auch Besonderheiten der einzelnen Methoden maßgebend.

Die Rechnungen selbst sind weitgehend bekannt bzw. in der Literatur sehr praxisbezogen dargestellt (1).

Nicht jede Methode liefert richtige Ergebnisse...

Unter Wirtschaftlichkeit versteht man das Verhältnis des Nutzens zu den angefallenen Kosten aus einer Handlung. Meistens sind die Kosten relativ unumstritten ermittelbar, dagegen wird der Nutzen aus einer Projektlösung recht subjektiv empfunden. Die Wirtschaftlichkeitsanalyse verlangt, neben der Kostenermittlung auch den Nutzen in monetären Größen festzulegen. Der Nutzen in Geldeinheiten entspricht dann der "wirtschaftlichen Leistung", die Wirtschaftlichkeit ergibt sich zu:

$$\text{Wirtschaftlichkeit} = \frac{\text{Leistung (in Geldeinheiten)}}{\text{Kosten (in Geldeinheiten)}}$$

Zusätzlich spielt der erforderliche Kapitaleinsatz und die Dauer der Kapitalbindung eine große Rolle. Viele Wirtschaftlichkeitsberechnungen berücksichtigen dies durch Kriterien, die die Interessen des Kapitalgebers ausdrücken. In jüngster Zeit finden auch Methoden Verbreitung, die zusätzlich nicht-monetäre Komponenten der Entscheidungsbildung einbeziehen. Soziale, soziologische, technische und organisatorische Aspekte sind die wichtigsten dieser nicht unmittelbar in Geldnutzen ermittelbaren Auswirkungen.

So kann man feststellen: je komplexer die Problemstellung der wertanalytischen Untersuchung, desto umfangreicher und methodisch anspruchsvoller wird der Nachweis der Wirtschaftlichkeit vorgeschlagener Lösungen.

Zu "einfacheren WA-Untersuchungen" zählen die klassische Wertanalyse an Produkten und Fertigungsverfahren, zu "komplexen" vor allem solche in der Produktentwicklung, in der Organisation von Abläufen, im Planungs- und Kontrollwesen und in der Verwaltung.

Unter diesem Gesichtspunkt ist es zweckmäßig, auch die verfügbaren Methoden zur Wirtschaftlichkeitsanalyse in diese beiden Kategorien zu trennen. Selbstverständlich wird man versuchen, mit möglichst einfachen Methoden und geringstem Zeitaufwand den Wirtschaftlichkeitsnachweis zu führen. Dies darf jedoch nicht dazu führen, daß infolge eines nur ungenügend bestrichenen

Datenfeldes ganzheitlich falsche Ergebnisse ausgewiesen werden. Die Auswahl bzw. Überwachung der Anwendung der "richtigen Wirtschaftlichkeitsrechnung" wird damit zu einer wichtigen Aufgabe des Wertanalysekoordinators (Teamleiter).

Der Wirtschaftlichkeitsnachweis bei einfachen WA-Untersuchungen

Die dafür ausreichenden "einfachen Methoden" beruhen auf Durchschnittswertrechnungen über die zu erwartende Nutzungs- bzw. Auswirkungsdauer der Lösungsvorschläge. Einige berücksichtigen auch tatsächliche Zahlungsvorgänge (Einnahmen und Ausgaben), ohne ihnen jedoch Zinsberechtigung einzuräumen (statische Investitionsrechnungen).

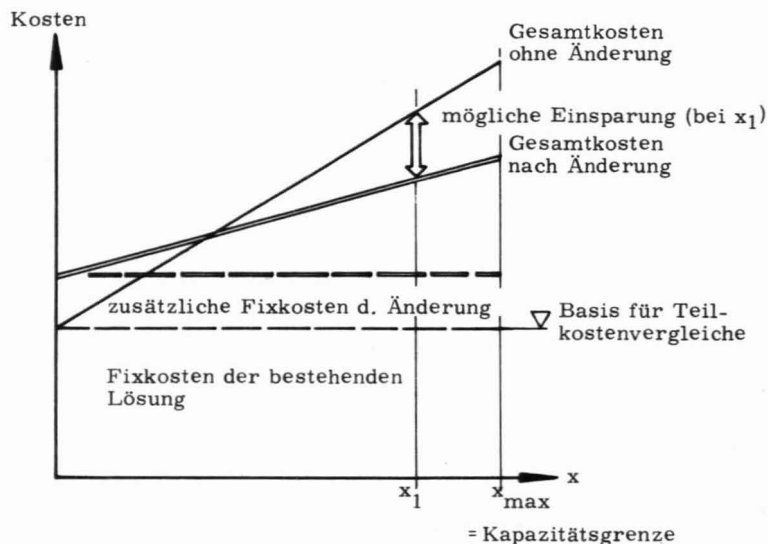


Bild 1: Die Beurteilung eines Verbesserungsvorschlages durch Vergleich der "relativen Einzelkosten"

Die Kostenvergleichsrechnung

Sie ist allgemein bekannt und am häufigsten verwendet. Die Voll- bzw. Teilkosten (Grenzkosten, relative Einzelkosten) werden direkt oder in Abhängigkeit von Produktionsmengen x (Bild 1), Auslastungen, der Nutzungsdauer usw. verglichen, die kostengünstigste Lösung ausgewählt. Voraussetzung zur Anwendung sind gleich hohe Nutzen (Leistungen, Erlöse) aller Alternativen. Ist dies nicht der Fall, bietet das Ansetzen von Differenzkosten und Opportunitätskosten in vielen Fällen wiederum Vergleichbarkeit. Praktisch kommt das auch in allen Einsparungsrechnungen (gegenüber einem Istzustand) zum tragen, wobei nur die zusätzlichen Kosten und Einsparungen verglichen werden. Die verfügbaren Kalkulationsunterlagen aus Vollkostenrechnungen sind in diesen Fällen nicht direkt zum Vergleich geeignet.

Die Gewinnvergleichsrechnung

Der Überschuß des monetären Nutzens über die Kosten jeder Alternative ist Vergleichsgröße: wiederum direkt (starrer Vergleich) oder indirekt (flexibler Vergleich) als Funktion der Beschäftigung. Die Alternative mit dem bei realistischen Beschäftigungen höchsten Überschuß ist die vorteilhafteste. Liegen dem Vergleich die direkt zurechenbaren Kosten, also die "relativen Einzelkosten" zugrunde, so ist gleichzeitig die zur Erfolgsverbesserung des Unternehmens notwendige Mindestbeschäftigung ersichtlich (Break - even - Analyse). Die Krisenanfälligkeit jeder Lösung läßt sich aus der Höhe der Mindestbeschäftigung schließen (Entscheidungssicherheit).

Die Amortisationsrechnung (Pay - off - Period)

Das Kriterium der Entscheidung ist eine möglichst kurze Amortisationszeit t^+ , also der Zeitraum, in dem die investierten Geldmittel I_0 über die erwirtschafteten laufenden Überschüsse $\dot{U}_t = E_t - A_t$ zurückfließen (Bild 2). Diese Überschüsse werden entweder aus Einnahmen und Ausgaben oder aus Erlösen und Kosten, versteuert oder unverteuert berechnet. Häufig berechnet man auch nur die Grenzrate, d. h. die Zeit, in der die zusätzlichen Überschüsse die zusätzliche Investition abgedeckt haben wird (bei Verbesserungsvorschlägen). Richtigerweise ist daher in jedem Fall zum Ergebnis die Art der Berechnung zu beurteilen. Nur so ist der Gefahr einer Manipulation im Hinblick auf unternehmensübliche Amortisationszeiten vorzubeugen.

Diese Methode ist ergänzend - als Maß des Investitionsrisikos - zur Berechnung einer tatsächlichen Erfolgsgröße sehr zu empfehlen.

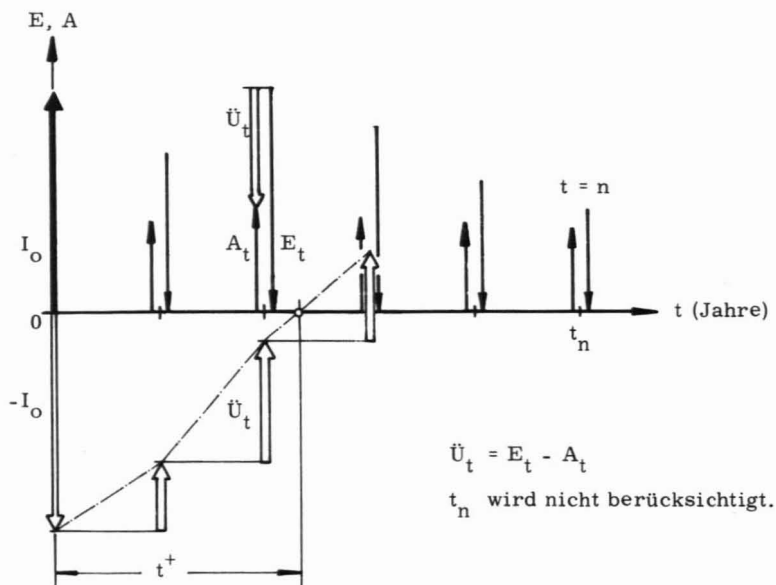


Bild 2: Die statische Ermittlung der Amortisationsdauer aus einem Zahlungsstrom

Die Wertanalyse-Vergleichsrechnung des VDI

Die Wirtschaftlichkeit wird durch eine Kombination von Kostenvergleich (Einsparungsrechnung) und Amortisationsrechnung geprüft. Zusätzlich wird der Kapitalbedarf, jedoch nicht methodisch beachtet. In der Richtlinie (2) ist ein standardisiertes Schema entwickelt, das den Ablauf der Rechnung vorgibt. Sie ist damit einfach und rasch durchführbar.

Die Rentabilitätsrechnung (Rate of Return)

Die mittlere Rentabilität "r" über die gesamte Nutzungsdauer jeder Alternative wird errechnet. Versteuert oder unversteuert, total (für alle investierten Beträge) oder bei Verbesserungsvorschlägen wiederum nur als Grenzrate errechnet, gibt die höchste Rentabilitätsziffer die beste Lösung an. Werden Alternativen gegeneinander durch Differenzbildungen verglichen, so ist höchste Vorsicht in der Datenermittlung angebracht. Besser ist es jedenfalls, die vollständigen Zahlungsströme für alle Varianten aufzunehmen und auszuwerten. Die Rentabilität ergibt sich dann:

$$r = \frac{G}{I_0} \cdot 100 \quad (\%/Jahr)$$

G durchschnittlicher Gewinn bzw. Überschuß (S/Jahr)

I₀ ... Investitionssumme inkl. WA-Aufwand (S)

Die MAPI-Methode

Die MAPI-Formel bezieht mehrere Faktoren monetärer Art als Differenz der zu vergleichenden Varianten mit ein. Das Ergebnis ist eine "relative Rentabilität" als Maß für die Dringlichkeit von Verbesserungen. Die Rechnung ist normiert (3) in käuflichen Formularen durchführbar, einfach und rasch möglich und für kurze Betrachtungsperioden sehr aussagekräftig. Ein schwerwiegender Nachteil ist die für nicht damit vertrauten Führungskräften völlig abstrakte Aussage, der daher in der Regel mit Mißtrauen begegnet wird.

Der Wirtschaftlichkeitsnachweis bei komplexen WA-Untersuchungen

Wie die Untersuchung selbst wird auch der Wirtschaftlichkeitsnachweis schöpferisch und methodisch anspruchsvoller und aufwendiger. Die Datenermittlung zwingt zu meist langfristigen und damit in Zeitpunkt und Umfang unsicheren Annahmen der Projektauswirkungen. Es ist daher notwendig, den Daten Anmerkungen zum Standort der Beurteilung, wenn möglich auch Unsicherheitsgrenzen beizufügen. Die Beeinflussung anderer Unternehmensbereiche und Funktionen nimmt zu und wird schwieriger qualifizierbar. Der Aufwand für Datenermittlung, Rechnungsdurchführung und Interpretation der Ergebnisse steigt stark und erfordert höher qualifizierte Mitarbeiter.

Alternativen				A ₁		A ₂	
Kriterien (Teilziele)		Gewicht	Wertzahl	Wertzahl	Wertzahl	Wertzahl	Wertzahl
		(0-10)	(0-20)	x Gewicht	(0-20)	x Gewicht	
Kapitalbedarf	K ₁	6	5	30	20	120	
Amortisationsdauer	K ₂	8	10	80	18	144	
Interner Zinsfuß	K ₃	6	12	72	12	72	
Personaleinsparung	K ₄	5	18	90	5	25	
Produktqualität	K ₅	10	15	150	15	150	
Lärmpegel	K ₆	3	15	45	10	30	
Summe				467		541	

Gewicht: 0 = unbedeutend 10 = sehr wichtig
 Wertzahl: 0 = sehr schlecht 20 = sehr günstig

Bewertungstabelle

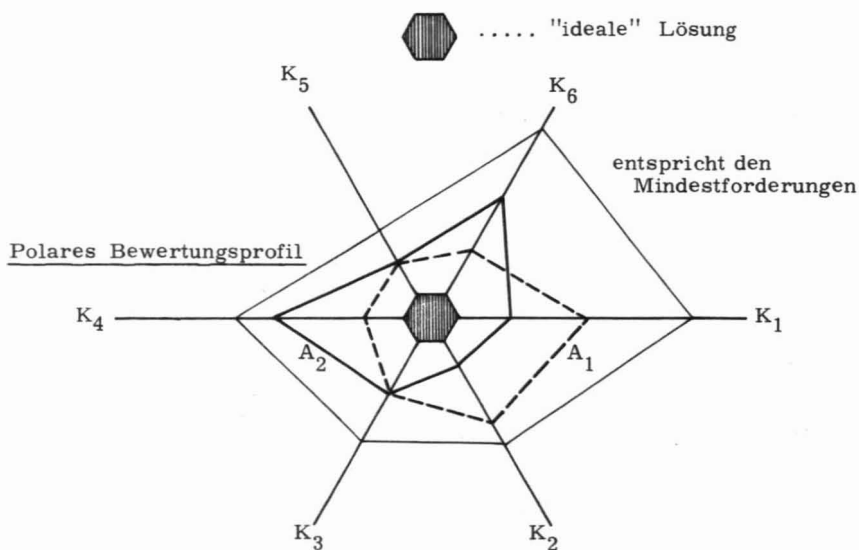


Bild 3: Bewertungstabelle und Bewertungsprofil
 (Mehrdimensionale Entscheidungsmodelle).

Will man aber fundierte **Entscheidungsunterlagen** für komplexe Untersuchungen insbesondere über Planungs- und Entwicklungsvorhaben (Produkte, Projekte, Verfahrensweisen, automatisierte Informationssysteme usf.) erhalten, so muß dieser erhöhte Aufwand gefordert werden. Einfache Verfahren sind bedingt dann geeignet, wenn man zusätzlich die entstehenden Fixkosten analysiert. Methodenunabhängig ist in jedemfall ausreichende Kenntnis der Unternehmensziele einerseits und der betrieblichen Zusammenhänge und Planungen andererseits vom Analysierenden zu verlangen. Sicher überfordert das z. B. einen Sachbearbeiter aus der Kalkulation entscheidend.

Geeignete Instrumente für komplexe Wirtschaftlichkeitsstudien sind die Methoden der dynamischen Investitionsrechnung, mehrdimensionale Entscheidungsmodelle und die Lineare Planungsrechnung (Investitionsmodelle u. a.). Für wertanalytische Untersuchungen haben praktisch nur die beiden erstgenannten Bedeutung.

Die Methoden der dynamischen Investitionsrechnung

Alle hiezu zählenden Methoden rechnen grundsätzlich mit Einnahmen und Ausgaben (Cash-flow) - also keinesfalls etwa mit Kosten oder anderen Durchschnittswerten - und berücksichtigen den unterschiedlichen Wert von Zahlungen aufgrund verschiedener Zahlungszeitpunkte durch Zinseszinsberechnung (meist Diskontierung). Voraussetzung zur Anwendung sind damit das Abschätzen von Zahlungszeitpunkt und Zahlungshöhe. Beides wird als Basis zu der dynamischen Rechnung in einem Schaubild (vgl. den Zahlungsstrom in Bild 2) festgehalten. Differenzbildungen sind nur im selben Zeitpunkt zulässig. Aus dem Zahlungsstrom läßt sich das jeweils treffende Kriterium - Kapitalwert, Interner Zinsfuß, Optimale Nutzungsdauer oder die Annuität - errechnen und mit den Werten der anderen Varianten vergleichen. Diese Kriterien erhält man durch Auflösung der Kapitalwertformel für einen Zahlungsstrom

$$C_0 = \sum_{t=0}^n \frac{E_t - A_t}{(1+i)^t} \quad \dots \quad (\text{Kapitalwert } C_0)$$

- wie dargestellt nach C_0 (Kapitalwertmethode),
- nach dem Int. Zinsfuß i (Interne Zinsfußmethode),
- nach der Nutzungsdauer t_n ... (Methode der optimalen Nutzungsdauer)

und die Annuität R als Umrechnung des Kapitalwertes auf durchschnittliche Jahresbeiträge über die gesamte Nutzungsdauer, wiederum durch Zinseszinsrechnung:

$$R = C_0 \cdot \frac{i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Zinstabellen oder elektronische Rechenmaschinen erleichtern die Rechnung wesentlich. Zum genauen Ablauf und zur Auswahl des richtigen Kriteriums im entsprechenden Fall darf auf die Literatur verwiesen werden (1). Unproblematisch und fast immer bei wertanalytischen Lösungsvorschlägen anwendbar ist die Berechnung des Internen Zinsfuß', dies wird daher hier empfohlen. Die langwierige Berechnung (Iterationsverfahren) entfällt durch die Verwendung von neueren elektronischen Taschenrechnern mit fixverdrahteter Zinsfußberechnung oder EDVA.

Mehrdimensionale Entscheidungsmodelle

Allen bisher besprochenen Methoden sind zwei Mängel gemein. Sie berücksichtigen nur monetäre Daten und führen zur Entscheidung an nur einem Kriterium. Nicht unmittelbar in Geld ausdrückbare Auswirkungen, etwa soziale und soziologische, organisatorische, solche des technisch-technologischen Fortschrittes, der Informationsverbesserung etc. können nicht methodisch miteinbezogen werden. Das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsrechnung kann dann gegenüber den intuitiv zu berücksichtigenden Faktoren unbedeutend werden. Gegner der Wirtschaftlichkeitsrechnungen behaupten, daß es überwiegend solche Entscheidungen zu treffen gelte.

Nun, grundsätzlich ist es denkbar, die kombinierende Vorgangsweise des intuitiv Entscheidungen methodisch nachzuempfinden. Imgrunde handelt es sich doch nur um ein gegeneinander Abwiegen verschiedener Faktoren und solcherart Herantasten an ein Ergebnis. Das entspricht methodisch einem mehrdimensionalen Entscheidungsmodell, in dem mehrere Kriterien kombiniert den Wert einer Lösungsvariante bestimmen. Von Vergleichsrechnungen dieser Art haben Bewertungstabellen und Bewertungsprofile in der Wertanalyse Bedeutung, dagegen ist die oft genannte Nutzwertanalyse dafür nicht zu empfehlen.

Bewertungstabellen, auch Punktebewertungsmethode genannt, sind

tabellarische Reihungen der Fakten (Teilziele), die in der Entscheidungsbildung zu berücksichtigen sind. Alle Alternativen werden an ihnen geprüft, die mit der günstigsten Punktzahl ist vorzuziehen. Günstig ist es, das Team an einer für alle Teilziele gleichen Punkteskala benoten zu lassen und die unterschiedliche Bedeutung jedes Zieles im Hinblick auf das Gesamtziel durch "gewichten" der vergebenen Punkte zu berücksichtigen (Bild 3). Die erreichte Gesamtsumme der gewichteten Punkte entscheidet über die Reihung der Alternativen (In Bild 3 ist also die Alternative A_2 vorzuziehen).

Der Vorteil von Bewertungstabellen liegt in der einfachen und gut überblickbaren Handhabung. Sie können rasch der jeweiligen Entscheidungssituation angepaßt werden; das Zustandekommen der Auswahl ist leicht nachzuprüfen.

Bewertungsprofile sind im wesentlichen nur eine andere Art der Darstellung (Bild 3). Es wird lediglich auf die Bildung der Gesamtnote verzichtet und stattdessen die günstigste Lösung in graphischen Darstellungen (polares Profil oder - bei sehr vielen Kriterien - ordinales Profil) optisch ausgewählt. In Bild 3 ist zusätzlich die Möglichkeit gezeigt, von der Unternehmensführung vorgegebene Mindestwerte als "Lösungsvariante" einzutragen. Liegt ein Punkt einer Entscheidungsvariante außerhalb des Mindestwertprofils, so scheidet diese Lösung automatisch aus.

Entscheidungskriterium der Nutzwertanalyse ist der Nutzwert. Orientiert am empfundenen Nutzen aus einem realisierten Vorhaben, beinhaltet er ebenfalls alle Faktoren der Entscheidungsbildung. Ermittelt wird er an einer hierarchischen Ordnung dieser Faktoren (Zielsystem), die es in Summe optimal zu erfüllen gilt. Als völlig abstrakte Größe dient er ausschließlich zu Vergleichszwecken (4).

Faustregeln für den Wertanalyse-Koordinator

Zusammenfassend wird festgehalten. Eine Wirtschaftlichkeitsanalyse kann nur in sehr einfachen Fällen "normiert" ablaufen. Mit zunehmend höheren Aufgabenstellungen für wertanalytische Untersuchungen sind die Festlegung des treffenden Entscheidungskriteriums (bzw. der Kriterien), die Auswahl der geeigneten Rechenmethode und die Interpretation des Ergebnisses (Unsicherheitsgrenzen etc.) der eigentliche Kern der Analyse. Der Wertanalysekoordinator muß deshalb fähig sein, die Eignung der erwähnten Entschei-