



## Effizienz und/oder Effektivität? Kenngrößen erfolgsorientierter Betriebsführung



*Josef W. WOHINZ, o.Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn., Ordinarius für Industrielehrslehre und Innovationsforschung am Institut für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften der TU Graz; Jahrgang 1943; Studium des Wirtschaftsingenieurwesens für Maschinenbau an der TU Graz; Promotion und Habilitation, anschließend mehrjährige Industriepraxis in Betrieben*

*eines multinationalen Elektronikkonzerns; seit 1979 als Universitätsprofessor an der TU Graz.*

*Wolfgang KEPLINGER, Dipl.-Ing., Jahrgang 1962, studierte Wirtschaftsingenieurwesen/Maschinenbau an der TU Graz; nach dem Studium kurze Industrietätigkeit bei der BMW Motoren Ges.m.b.H. in Steyr; seit 1988 Assistent am Institut für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften, Abteilung für Unternehmensführung und Organisation, der TU Graz. Forschungsschwerpunkt: Projektmanagement.*



Spätestens seit Präsident Hoovers Rationalisierungsmaßnahmen in den USA ist »Efficiency-Improvement« zum Schlagwort geworden. Jedes wirtschaftlich orientierte (d.h. rationale bzw. vernunftgemäße) Handeln beruht auf der möglichst günstigen Lösung des Spannungsfeldes, das durch knappe Ressourcen einerseits und prinzipiell unbegrenzte menschliche Bedürfnisse andererseits gebildet wird. Zur Erläuterung der Begriffsinhalte von Effizienz und Effektivität werden zunächst die wichtigsten Kenngrößen im Grenzgebiet zwischen Technik und Wirtschaft dargestellt und danach am Beispiel der Produktinnovation diskutiert; dies erscheint gerade für Wirtschaftsingenieure von besonderem Interesse.

### 1. Zur Einleitung

Verschiedene Nordsee-Erdölprojekte in den frühen Siebzigerjahren litten unter Kostenüberschreitungen um tlw. das zwei- bis dreifache der ursprünglich geplanten Kosten und unter Zeitüberschreitungen von zwei bis drei Jahren. Zieht man also die üblichen Beurteilungskriterien heran, so müßten diese Projekte als Desaster bezeichnet werden. Dennoch waren diese Projekte für die durchführenden Gesellschaften sehr erfolgreich, weil sie einen nie erhofften Profit erzielten, auch wenn dieser vorwiegend auf den dramatischen Anstieg der Ölpreise aufgrund der Energiekrise zurückzuführen war.

Bei diesen Projekten wurde zwar ein damals akutes Problem angegangen, die Art der Lösungsfindung war aber weder effektiv noch effizient. Gerade bei diesen Projekten konnte ein Paradoxon der Erfolgsbeurteilung festgestellt werden: Obwohl die gesetzten Ziele nicht erreicht wurden, wurden die Projekte dennoch von allen Beteiligten als erfolgreich bezeichnet. Somit stellt sich die Frage, ob man ein Vorhaben besser anhand von Effektivitätskriterien oder anhand von Effizienzkriterien zu beurteilen hat.

### 2. Effizienz und Effektivität als betriebliche Kenngrößen

Jedes wirtschaftlich orientierte (d.h.

rationale bzw. vernunftgemäße) Handeln beruht auf der möglichst günstigen Lösung des Spannungsfeldes, das durch knappe Ressourcen einerseits und prinzipiell unbegrenzte menschliche Bedürfnisse andererseits gebildet wird.

Es erscheint demnach vernünftig, stets so zu handeln, daß

- mit gegebenem Mittelbestand eine möglichst große Bedarfsdeckung erzielt werden kann,
- eine vorgegebene Bedarfsdeckung mit möglichst geringem Mitteleinsatz erreicht werden kann,
- allgemein ein möglichst günstiges Verhältnis zwischen Mitteleinsatz und Bedarfsdeckung realisiert werden kann.

Zur Erläuterung der Begriffsinhalte von Effizienz einerseits und Effektivität andererseits werden zunächst die wichtigsten Kenngrößen im Grenzgebiet zwischen Technik und Wirtschaft dargestellt.

#### o Wirkungsgrad

Diese technische Kenngröße kann in seiner einfachsten Form als das Verhältnis zwischen Output und Input eines Systems oder Prozesses definiert werden.

Der Wirkungsgrad bringt demnach das Verhältnis der von einem System nutz-

bringend abgegebenen Energie zu der diesem System zugeführten Energie zum Ausdruck.

Der Differenzbetrag zwischen der zugeführten Energie einerseits und der nutzbringend abgegebenen Energie andererseits stellt den Verlust in diesem System dar. Aufgrund der naturgesetzlich gegebenen Unmöglichkeit von verlustfreien, realen Systemen ist diese Größe immer kleiner eins.

#### o Produktivität

Sie bezeichnet als technische Leistungsmessung ebenfalls das Verhältnis von mengenmäßigem Ausstoß (Output) zu mengenmäßigem Einsatz von Produktionsfaktoren (Input). Output und Input können sich dabei durchaus auf unterschiedliche Basisgrößen beziehen. Deshalb wird beispielsweise zwischen Arbeitsproduktivität und Materialeinsatzproduktivität unterschieden.

#### o Wirtschaftlichkeit

In dieser Kenngröße wird durch monetäre Bewertung der erstellten Leistung (Output) und der Einsatzfaktoren (Input) das Wirtschaftlichkeitsprinzip konkret gefaßt. Wird diesem Prinzip gefolgt, so sollte mit diesem Übergang von der technisch orientierten Betrachtung des Wirkungsgrades



(der ja zwangsläufig kleiner eins sein muß) zur ökonomisch orientierten Betrachtung der Wirtschaftlichkeit auch die Umdrehung zu einer Verhältniszahl größer eins gelungen sein. Denn nur bei einem Faktor größer eins kann man vom »Erwirtschaften« sprechen, während ein Faktor kleiner eins als »Verwirtschaften« bezeichnet werden muß.

Leistungsbedingte Erlöse ergeben sich somit aus dem mengenmäßigen Output, bewertet mit den erzielten Preisen; ebenso resultieren die Kosten als Werteeinsatz zur Leistungserstellung aus Mengeneinsatz, bewertet mit den relevanten Faktorpreisen.

## o Rentabilität

Die Rentabilität drückt das Verhältnis eines für eine Periode maßgeblichen Gewinnes zum eingesetzten Kapital (als Kapitalrentabilität) oder das Verhältnis des Gewinnes zum dafür relevanten Periodenumsatz (als Umsatzrentabilität) aus.

Diese Kenngröße wird insbesondere als Kapitalrentabilität von Investitionsvorhaben bei der Beurteilung von Investitionen heranzuziehen sein.

## o Liquidität

Nur die Rentabilität allein als Zielgröße zu verfolgen führt aber noch nicht zu wirtschaftlichem Handeln. Dazu muß gleichzeitig die Liquidität betrachtet werden. Die Liquidität gilt als Maßgröße der Fähigkeit einer Unternehmung, Zahlungsverpflichtungen fristgerecht erfüllen zu können.

Auch diese Kenngröße wird insbesondere dort von Bedeutung sein, wo für Investitionen die Situation hinsichtlich Kapitalbedarf und Kapitaldeckung abgebildet werden soll.

## o Cash-flow

Der Cash-flow ist eine auf die Einnahmen und Ausgaben der Unternehmungstätigkeit ausgerichtete Größe. In diesem Sinn wird er zunächst als jene Maßgröße ermittelt, die dem erwirtschafteten Finanzmittelüberschuß (eines Geschäftsjahres) entspricht. Die dabei üblicherweise berücksichtigten Positionen sind im Kasten dargestellt.

Kehren wir nun zu den ursprünglich angesprochenen Begriffen zurück, so können Effizienz und Effektivität folgendermaßen gegeneinander abgegrenzt werden:

Die **Effizienz** untersucht den Input, der benötigt wird, um einen bestimm-

ten Output zu erreichen und beschäftigt sich mit der Frage, **wie** bestimmte Ziele erreicht werden.

Die **Effektivität** demgegenüber mißt, **ob** die Ziele erreicht wurden oder nicht. Die Effektivität legt somit ihr Hauptaugenmerk auf die Ergebnisse, den Output und vergleicht, ob die IST-Werte mit den SOLL-Werten (Zielen) übereinstimmen (Abbildung 1).

Bei der Effektivitätsbetrachtung stehen durch die Output- und Zielorientierung vor allem zeitlich längerfristige Aspekte im Mittelpunkt der Betrachtungen. Es geht hierbei um die bewußte Aufteilung der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Ressourcen auf die als wichtig erachteten Einsatzgebiete. Bei der Effizienzbetrachtung stehen vor allem zeitlich kürzerfristige Aspekte im Mittelpunkt des Interesses.

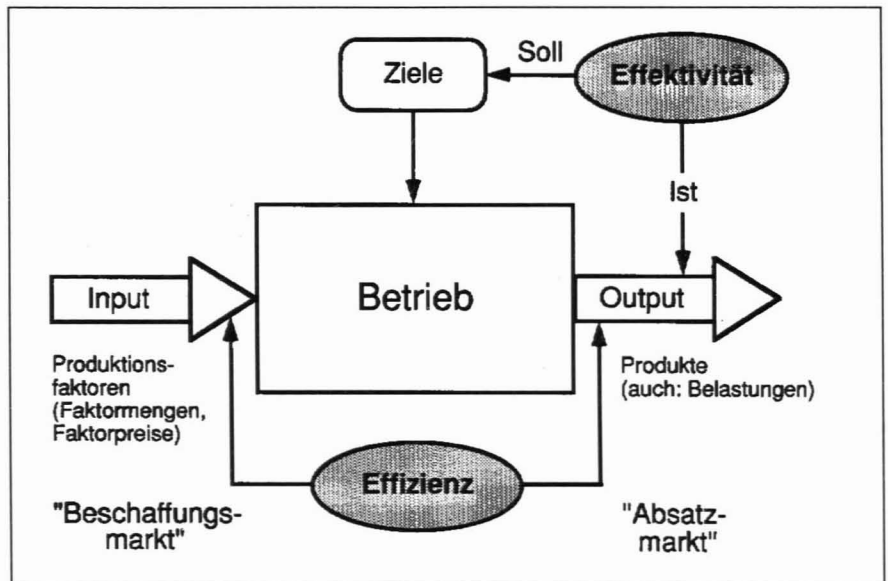


Abb. 1: Effizienz und Effektivität als betriebliche Kenngrößen

$$\text{Wirkungsgrad} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} < 1!$$

$$\text{Wirkungsgrad} = \frac{\text{Nutzbringend abgegebene Energie}}{\text{Zugeführte Energie}} \cdot 100(\%)$$

$$\text{Arbeitsproduktivität} = \frac{\text{Anzahl der erzeugten Einheiten}}{\text{Eingesetzte Arbeitsmenge}}$$

$$\text{Materialeinsatzproduktivität} = \frac{\text{Anzahl der erzeugten Einheiten}}{\text{Eingesetzte Materialmenge}}$$

$$\text{Kalkulatorische Wirtschaftlichkeit} = \frac{\text{Leistungsbedingte Erlöse}}{\text{Kosten}} > 1!$$

$$\text{Kapitalrentabilität} = \frac{\text{Gewinn}}{\text{Kapital}} \cdot 100(\%) \quad \text{Umsatzrentabilität} = \frac{\text{Gewinn}}{\text{Umsatz}} \cdot 100(\%)$$

$$\text{Liquidität} = \frac{\text{verfügbare Mittel im Betrachtungszeitraum}}{\text{Zahlungsverpflichtungen im Betrachtungszeitraum}}$$

$$\begin{aligned} & \text{Jahresgewinn nach Steuern (bzw. Verlust)} \\ & + \text{Abschreibungen} \\ & + \text{Bildung von Rücklagen} \\ & + \text{Bildung von (langfristigen) Rückstellungen} \\ & - \text{erfolgswirksame Auflösung von Rücklagen} \\ & - \text{erfolgswirksame Auflösung von Rückstellungen} \\ & = \text{Cash-flow} \end{aligned}$$



Es geht um die optimale Ausnutzung der Ressourcen in den gewählten Einsatzgebieten.

Geht man von der obigen Begriffsbestimmung aus, so erkennt man, daß

- der Wirkungsgrad,
- die Produktivität und
- die Wirtschaftlichkeit

prioritär **Kennzahlen zur Effizienzbestimmung** sind, da es bei diesen Kennzahlen vorwiegend um das Verhältnis von erreichtem Output zum eingesetzten Input geht.

Die Rentabilität leitet von der Output/Input-Betrachtung zu einer vorwiegend am Output orientierten Betrachtung über und führt somit von den Effizienzkennzahlen zu den Effektivitätskennzahlen. Bei der Liquidität und erst recht beim Cash-flow steht vor allem der Ziel- bzw. der Ergebnisaspekt im Mittelpunkt der Betrachtungen. Somit sind

- die Rentabilität,
- die Liquidität und
- der Cash-flow

prioritär als **Kennzahlen zur Effektivitätsbestimmung** zu bezeichnen.

### 3. Beispielhafte Darstellung in der Produktinnovation

Produktinnovation als das Hervorbringen neuer betrieblicher Leistungen stellt eine ständige Aufgabe in allen Betrieben jeglicher Branche und Größe dar. Die Bedeutung von Innovationsbereitschaft und Innovationsfähigkeit für den Wohlstand einer Gesellschaft, insbesondere aber für die Existenzsicherung der Unternehmungen, wurde in den letzten Jahren deutlich erkannt. Deshalb stellt sich heute viel weniger die Frage, ob Innovationen getätigt werden sollen; vielmehr steht die Frage im Vordergrund, wie Innovationen als bestandserhaltende und entwicklungsfördernde Maßnahmen umgesetzt werden können.

Innerhalb dieser Produktinnovation steht die Anwendung der Wertanalyse als systematischer Innovationsansatz eigentlich außer Diskussion (siehe dazu: Wohinz, Josef W. [3]). Gerade in der letzten Zeit wurde aber ein Schlagwort immer häufiger verwendet: Simultaneous Engineering.

Beim Vorgehen nach Simultaneous Engineering [1] geht es vor allem darum, daß in der Phase der Produktplanung durch parallele und zeitgleiche Planung nicht nur des Produktes sondern auch der zur Produktion notwen-

digen Produktionsmittel die Produktentwicklungszeit wesentlich gegenüber den herkömmlichen (sequentiellen) Vorgehenskonzeptionen verkürzt wird. Dies erfordert eine vertrauensvolle Zusammenarbeit der Konstruktions- und Produktionsbereiche nicht nur innerhalb der Unternehmung, sondern über die Unternehmungsgrenzen hinweg mit Kunden und Lieferanten.

einem Vorgehen nach Simultaneous Engineering geringer sind, weil

- die gesamte Entstehungsphase kürzer ist,
- durch die Teamarbeit bessere und kostengünstigere Lösungsprinzipien gefunden werden können und
- durch die Einbindung von Kunden und Lieferanten auf deren Bedürf-

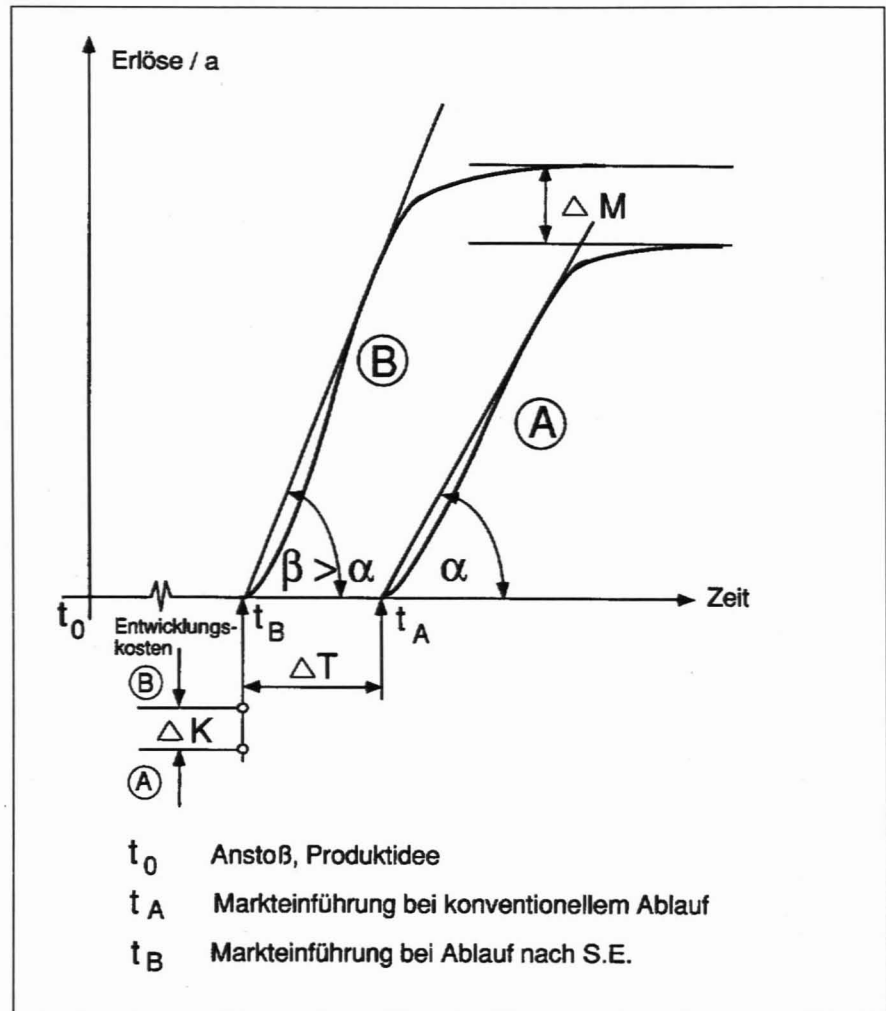


Abb. 2: Einfluß des Simultaneous Engineering auf den Produktlebenszyklus

Die mit Simultaneous Engineering verfolgte Zielsetzung liegt darin, die Qualität des Produktes und der Produktionseinrichtungen zu steigern und die Innovationszeiten und -kosten drastisch zu senken. Ein wesentliches Grundelement dieses Vorgehens ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit in Teams.

Die interdisziplinäre Teamarbeit ist auch beim Vorgehen nach Wertanalyse ein wesentliches Element.

Vergleicht man nun eine Produktentwicklung nach Simultaneous Engineering mit einer herkömmlichen Produktentwicklung, so kann man erkennen, daß die Entwicklungskosten ( $\Delta K$ ) bei

nisse von Beginn weg geachtet wird und daher nachträgliche Änderungskosten vermieden werden.

Der zweite wesentliche Vorteil eines Vorgehens nach Simultaneous Engineering liegt in der Tatsache, daß durch die kürzere Entwicklungszeit bedingt, früher mit der Markteinführung begonnen werden kann ( $\Delta T$ ), somit früher mit ersten Erlösen zu rechnen ist. Der Anstieg der Erlöskurve B (mit Simultaneous Engineering) ist in der Regel größer als der der Erlöskurve A, weil

- die Marktpreise bei technologischen Neuerungen in der Regel zu Beginn der Markteinführung größer



sind und erst später aufgrund des zunehmenden Konkurrenzdruckes zu sinken beginnen und

- weniger am Markt befindliche Konkurrenten einen größeren Marktanteil und somit eine größere Anzahl abgesetzter Produkteinheiten zulassen (Abbildung 2).

Dieser Erlösbetrachtung muß natürlich eine Kostenbetrachtung gegenübergestellt werden. In Abbildung 3 sind die erwarteten Herstellkosten über einer Zeitleiste dargestellt. Man erkennt, daß bei einer Produktentwicklung nach Simultaneous Engineering das Produkt zu einem früheren Zeitpunkt

analyse-Ansatz an, so können die Herstellkosten unter Umständen noch weiter unter das Niveau der Herstellkosten bei einem Vorgehen nach Simultaneous Engineering gesenkt werden. Dies allerdings zu dem wahrscheinlichen Preis eines dadurch erst später möglichen Markteintrittes.

Hinsichtlich der Effizienzbetrachtung ist der Wertanalyse-Ansatz wahrscheinlich erfolgreicher als das Vorgehen nach dem Simultaneous Engineering-Ansatz. Aufgrund der detaillierten Betrachtung der Funktionen und ihres Nutzens bzw. ihrer Kosten wird ein besseres Output/Input-Verhältnis erreicht. Hinsichtlich der Effektivitätsbetrachtung, nämlich einer vorwiegend ergebnisorientierten Betrachtung ist aber der Simultaneous Engineering-Ansatz vorzuziehen, weil dort wahrscheinlich die größeren Gewinne erwartet werden können.

## 4. Zusammenfassender Ausblick

Zusammenfassend kann man also festhalten: Bemühungen um die Steigerung der Effizienz sind wichtig und überall dort angebracht, wo aus aktuellen Vergleichen entsprechende Defizite aufgezeigt werden können. Allerdings sollte die Forderung nicht ausschließlich in Richtung Effizienz allein gehen, so wie sie heute aber vielerorts anzutreffen ist. Denn gerade in unserer Zeit der schnellen Veränderungen, der ständigen Neuerungen und des kontinuierlichen Wandels wird die Forderung des Primats der Effektivität über die Effizienz zusehends an Bedeutung gewinnen: »To do the right things« anstatt »To do the things right« kann damit als

ein überaus aktuelles Wortspiel angesehen werden!

### Literatur:

- [1]EVERSHEIM, W.: Simultaneous Engineering - eine organisatorische Chance!, in: Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.): Simultaneous Engineering, VDI Berichte 758, VDI Verlag Düsseldorf 1989, S. 1 - 26
- [2]PERILLIEUX, R.: Einstieg bei technischen Innovationen: früh oder spät?, in: zfo (1989) 1, S. 23 - 29
- [3]WOHINZ, Josef W.: Wertanalyse - Innovationsmanagement, Würzburg - Wien 1983

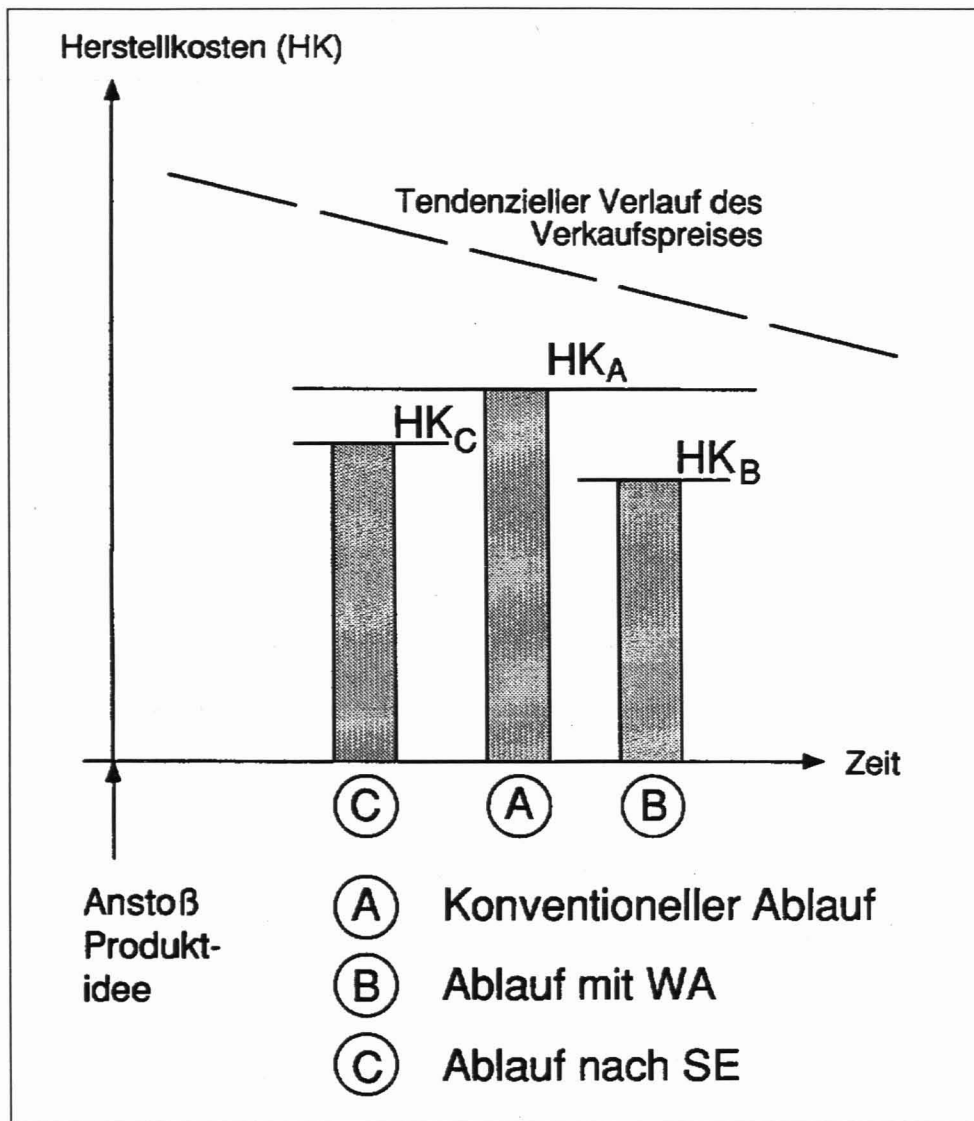


Abb. 3: Mögliche Auswirkungen von Wertanalyse (WA) und Simultaneous Engineering (SE) auf Effizienz und Effektivität

Schließlich und endlich ergeben sich noch Erlösvorteile aus einer besseren Marktstellung ( $\Delta M$ ), weil frühe Einsteiger (siehe dazu: Perillieux [2]) in der Regel

- einen Erfahrungskurvenvorsprung,
- Imagevorteile,
- bessere Beziehungen zu Abnehmern und
- Vorteile aufgrund eines etablierten Industriestandards aufweisen.

und zu geringeren Herstellkosten am Markt eingeführt werden kann, verglichen mit einem konventionellen Innovationsablauf. Die geringeren Herstellkosten resultieren aus

- den geringeren Entwicklungskosten und
- aus der produktionsgerechten Konstruktion und daraus abgeleitet geringeren Produktions- und Produktionsmittelkosten.

Wendet man andererseits den Wert-