

15 Ökonomische Bewertung – denn letztlich müssen sich Angebote für Anbieter und Kunden lohnen

Es klingt trivial, doch gerade in der Einfachheit der Botschaft liegt die Krux: Sollen neue Produkt- und Dienstleistungskonzepte wie die in unserem Beispiel zu betrachtenden Konzepte zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung von Produkten aus ökonomischer Sicht sinnvoll und erfolgreich sein, so müssen sie folgende Hürden überwinden:

- Auf der Abnehmerseite muss das Kosten-/Nutzenverhältnis des Angebots für den Kunden einen erkennbaren Mehrwert gegenüber herkömmlichen Produkt- und Leistungskonzepten darstellen. Nur dann haben die Konzepte die Chance, auf dem Zielmarkt tatsächlich nachgefragt zu werden.
- Zum Zweiten müssen sich Konzepte zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung von Produkten, zumindest mittel- bis langfristig, für den Anbieter lohnen. Auf Dauer wird sich der Anbieter, auch wenn es gelingt, neue Märkte zu erobern, diese Konzepte in jedem Fall nur dann leisten, wenn sie rentabel sind – gegebenenfalls nach einer gewissen Anlaufphase.

In dieser Betrachtungsweise determiniert die Zahlungsbereitschaft der Zielgruppe, für die das Konzept zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung entwickelt wurde, die Rentabilität für den Anbieter. Nur wenn das Preis-/Leistungsverhältnis des Konzepts stimmt, wird der Kunde dieses nachfragen. An diesem zulässigen *Zielpreis* müssen sich die Akteure innerhalb des Produktkreislaufs orientieren; daraus leiten sich im Sinne eines Zielkostenmanagements [Seidenschwarz 1993] die zulässigen Kosten für das Produkt, den Handel und Vertrieb, ergänzende Dienstleistungen, Reparatur, Rückführung, Modernisierung und Aufarbeitung etc. ab. Implizit genügt es daher, die ökonomische Sinnhaftigkeit eines Konzepts von der Anbieterseite zu betrachten, da sich dieses Angebot im Markt nur durchsetzen wird, wenn es nicht am von den Kunden vorgegebenen Zielpreis vorbeientwickelt wurde.

Aus Sicht des Anbieters entscheidet dabei zunächst der *vermutete Erfolg* darüber, ob das Unternehmen die Realisierung eines geplanten Konzepts zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung angeht. Dazu muss der Anbieter mittels einer **strategischen ex ante Bewertung** abschätzen können, ob sich mit dem geplanten Konzept die angestrebten Ziele erreichen lassen. Dies hängt nicht nur vom Konzept, sondern auch von der Art und Weise seiner Realisierung ab. Der nach einer (vom Unternehmen zu bestimmenden) *Zeit erreichte Erfolg* entscheidet darüber, ob sich das Konzept dauerhaft etablieren kann und ob es Verbreitung (Nachahmer) findet. Dieser Erfolg sollte sich in einer **strategischen ex post Bewertung** in der Erreichung der angestrebten Ziele messen lassen, möglichst regelmäßig im Sinne eines begleitenden **strategischen Controlling**. Denn oftmals muss das Konzept im weiteren Verlauf variiert, er-

weitert oder ergänzt werden, damit sich der gewünschte Erfolg einstellen kann oder um sich an veränderte Erfolgskriterien bzw. Ziele und deren Gewichtung anpassen zu können. Und schließlich müssen die Konzepte nach einer gewissen Anlaufzeit auch im Spiegel einer **operativen Bewertung** sinnvoll erscheinen, um nicht kurz- bis mittelfristig die Liquidität und Rentabilität des anbietenden Unternehmens zu gefährden, was besonders für kleine und mittlere Unternehmen mit ihren geringen, finanziellen Ressourcen ein Problem darstellen kann.

Für die ökonomische Bewertung von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauererweiterung werden daher folgende **zwei Bewertungsperspektiven** als sinnvoll erachtet:

- Zum Einen soll eine geeignete Vorgehensweise für die **strategische Bewertung** von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauererweiterung vorgestellt werden. Dieses Vorgehen eignet sich sowohl für ex ante als auch für ex post Betrachtungen und soll es Anbietern ermöglichen, eine Selbstbewertung ihrer (geplanten oder bereits realisierten) Produkt- und Dienstleistungskonzepte zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauererweiterung vorzunehmen. Zudem werden aus Sicht des Projekts auf betrieblichen Fallanalysen basierende Einschätzungen vorgenommen, welche Potentiale die identifizierten, idealtypischen Konzepte für die Verbesserung zentraler unternehmerischer Erfolgsfaktoren aufweisen.
- Zum Zweiten soll am Beispiel des Spraydosen-Mehrwegsystems von Econ-Air ein Vorgehen zur **operativen Bewertung** eines konkreten Produktkonzepts vorgestellt werden. Dazu wird auf Basis einer *Produktlebenszyklusbetrachtung* eine Vergleichsrechnung der Produktkosten von Einweg- und Mehrweg-Aerosoldosen der Firma Econ-Air angestellt. Ein solches *Life Cycle Costing* eignet sich gleichzeitig zur Ermittlung der angefallenen bzw. (auf Basis von Plandaten) zukünftig anfallenden Kosten zur Bestimmung der Entwicklung der Kosten- und Erlöskriterien in der strategischen Bewertung.

In diesem Zusammenhang gilt es zu beachten, dass Strategien zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauererweiterung von Produkten andere und neue Anforderungen an die Bewertung und das strategische Controlling stellen als herkömmliche Produkt/Markt-Strategien. Diese neuen Anforderungen sollen im Folgenden kurz dargestellt werden.

15.1 Neue Anforderungen an die Bewertung von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauererweiterung

Konzepte zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauererweiterung von Produkten zielen auf die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit des Anbieterunternehmens als wichtigstes Kriterium der Bewertung insgesamt. Sie sollen helfen, dem Anbieter durch ein überlegenes Gesamtkonzept neue Märkte oder Kundensegmente zu erschließen, die alte Märkte ablösen können, auf denen vielleicht Konkurrenten die bestimmenden Akteure waren. Dabei spielen Kosten, Umsätze und Erlöse eine wichtige, sicherlich aber nicht die allein entscheidende Rolle. Im Zentrum der Konzepte zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauererweiterung stehen viel-

mehr die Erhöhung der Kundenzufriedenheit und die Steigerung des angebotsspezifischen Kundennutzens (den der Markt dann tatsächlich auch zu honorieren bereit ist).

Herkömmliche Verfahren zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit, die auf monetäre Bewertungskriterien beschränkt sind, wie z. B. die klassischen (statischen oder dynamischen) Investitionsrechenverfahren, greifen daher für die ökonomische Bewertung dieser Konzepte zu kurz [Kirchgeorg 1995b]. Gefragt sind vielmehr Methoden der „erweiterten Wirtschaftlichkeitsbewertung“ [z. B. Reichwald et al. 1996], die folgende Anforderungen an das strategische Controlling und die Bewertung dieser Konzepte erfüllen:

- **Beteiligungsorientierung der Bewertung**

Die Bewertung von Konzepten und deren Umsetzung im Betrieb ist jenseits aller fachlichen Aspekte immer auch ein sozialer Prozess [Fleig 1999]. Es kommt darauf an, diesen Prozess so zu gestalten und solche Methoden zu verwenden, dass ein Konsens zwischen den an der Bewertung und Realisierung beteiligten Fachexperten und den betroffenen Personen als Vor-Ort-Experten möglich wird. Gleichzeitig ist es notwendig, den Bewertungsprozess als Qualifizierungsprozess zur Durchführung der Bewertung sowie zur Motivation der Mitarbeiter zu begreifen [Reichwald et al. 1996]. Dabei sind nicht nur möglichst alle betroffenen Mitarbeiter des eigenen Betriebs mit einzubeziehen; auch die entscheidenden Akteure entlang der logistischen Kette sollten im Sinne eines „*Supply-Chain-Vorgehens*“ am Bewertungsprozess beteiligt werden. Diese Forderung impliziert unter anderem, dass die mit dem Angebot von Konzepten angestrebten Ziele, die zur Grundlage der Bewertung gemacht werden, partizipativ vereinbart werden und dass Controlling- und Bewertungsmethoden zur Anwendung kommen, die *dezentral einsetzbar* sind.

- **Beachtung der Potentiale in den indirekten Bereichen**

Die klassischen Bewertungs- und Controllinginstrumente zielen primär auf die Ausschöpfung von Produktivitätspotentialen in der Fertigung durch geeignete Reorganisationsstrategien ab. Deutliches Indiz für diese Produktionsorientierung ist die in traditionellen Controllingsystemen vollzogene Trennung in direkte Fertigungsbereiche und indirekte Bereiche der Leistungserbringung. Neue Innovationsstrategien wie Konzepte zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung von Produkten zielen dagegen zunehmend auf die Integration des Sachguts mit produktbegleitenden Dienstleistungen ab, die überwiegend in den indirekten Bereichen erbracht werden. In der Praxis erscheinen diese produktbegleitenden Dienstleistungen bei Anwendung klassischer Bewertungsinstrumente somit zunächst unliebsam, da sie scheinbar nichts zum Unternehmensertrag beitragen, sondern nur Gemeinkosten verursachen. Angepasste Bewertungsverfahren sollten daher die Kosten- und Erlöspotentiale produktbegleitender Dienstleistungen im Sinne einer ganzheitlichen Bewertung der betrieblichen Wertschöpfung integrieren und nicht wie dargestellt separieren.

- **Strategieorientierung: Den Langfristcharakter und Zielgrößen beachten**

Die mit dem Angebot dieser Konzepte angestrebte Markt- und Kundenorientierung durch konsequente Fokussierung auf den Kundennutzen impliziert eine verstärkt strategische Ausrichtung des Bewertungsinstrumentariums. Die klassischen Bewertungs- und Controllingmethoden sind jedoch zu stark darauf konzentriert herauszufinden, wie festgelegte Dinge „richtig zu tun sind“ (Effizienz), anstatt „welches die richtigen Dinge sind“ (Effektivität)

[Horváth 1992]. Angepasste Bewertungsinstrumente sollten daher zum Einen in ihren Betrachtungshorizont den gesamten Produktlebenszyklus der jeweiligen Angebote mit einbeziehen. Dabei gilt es zu beachten, dass nach der sogenannten 80/20-Regel 80 Prozent der Produktkosten bereits in den ersten 20 Prozent des Produktlebenszyklus, also in der Konzeptentwicklungsphase und damit vor der eigentlichen Produktionsphase, festgelegt werden. Zum Zweiten ist es für die Bewertung der strategisch die Kundenorientierung in den Mittelpunkt stellenden Konzepte wesentlich, die vom Kunden vorgegebenen „Targets“ hinsichtlich Qualität, Zeit, Service und vor allem den anzustrebenden Zielpreisen im Sinne eines Zielkostenmanagements zu beachten und daraus die erlaubten Zielkosten abzuleiten [Kinkel 1999; Kirchgeorg 1995a].

- **Ganzheitliche Sichtweise: Einbezug nichtmonetärer Bewertungskriterien**

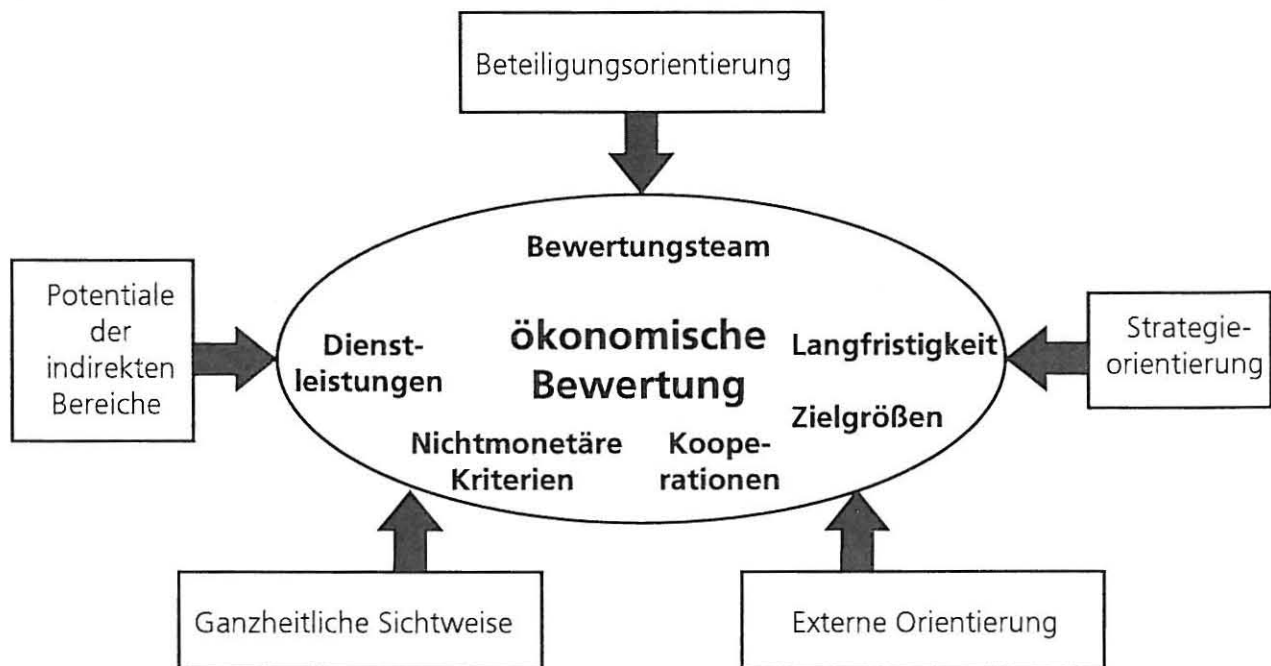
Leistungsangebote wie die Konzepte zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung von Produkten haben neben der konsequenten Orientierung auf den Kundennutzen auch den schonenden Umgang mit Umweltressourcen zum Ziel. Deren Bewertung verlangt nicht nur nach einer Betrachtung der gesamten, betriebswirtschaftlichen Kosten, sondern nach einem gleichberechtigten Einbezug von Kunden-, Mitarbeiter- und Gesellschaftszielen [Reichwald et al. 1996]. Neben den in den klassischen Bewertungsinstrumenten dominierenden, quantifizierbaren und monetären Größen (zumeist Kosten) müssen dazu auch qualitative Kriterien wie Flexibilität, Qualität und Kundenzufriedenheit als „ideelle Erträge“ der Konzepte bewertbar gemacht werden [Kinkel 1999]. Für derartige Bewertungsmethoden, die den Fokus gleichzeitig auf so unterschiedliche Bewertungsebenen wie die Mitarbeiterebene, die Unternehmensebene oder die Ebene von Gesellschaft und Umfeld legen, ist es zudem essentiell, nicht nur lineare Ursache-Wirkungsbeziehungen zu berücksichtigen. Statt dessen müssen auch komplexe Wechselbeziehungen im Sinne von *Vernetzungs- und Verbundeffekten* Eingang in die Bewertungssystematik finden [Reichwald et al. 1996].

- **Orientierung statt reine Innenschau**

Die klassischen Bewertungs- und Controllinginstrumente sind quasi ausschließlich inputorientiert und damit auf eine Innenschau des Unternehmens konzentriert. Die ökonomische Bewertung von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung von Produkten muss dagegen sehr viel stärker externe Bewertungsfaktoren berücksichtigen. Dies betrifft zum Einen die schon im Rahmen der Strategieorientierung aufgestellte Forderung, den Kundennutzen zum Ausgangspunkt der Bewertung der Angebote zu machen. Wirtschaftlich in diesem Sinne ist nur, was den Kundennutzen steigert und was der Markt tatsächlich honoriert. Tätigkeiten, die diesem Verständnis zufolge nicht wertschöpfend sind (sogenannte „Non-Value-Activities“), sind im Zuge der Bewertung zu identifizieren und zu eliminieren. Zum Anderen müssen zur Bewertung der oftmals für das Angebot der Konzepte notwendigen, neuen Formen der Kooperation mit externen Systempartnern oder Ko-Herstellern zur Bündelung unterkritischer Massen geeignete Methoden bereitgestellt werden. Gleichzeitig müssen es diese Methoden leisten, die für das Angebot von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung notwendigen Kernkompetenzen richtig zu bestimmen. Die für die Angebote oftmals zentralen, produktbegleitenden Dienstleistungen dürfen nicht wie bei Anwendung gängiger Bewertungsansätze vordergründig als

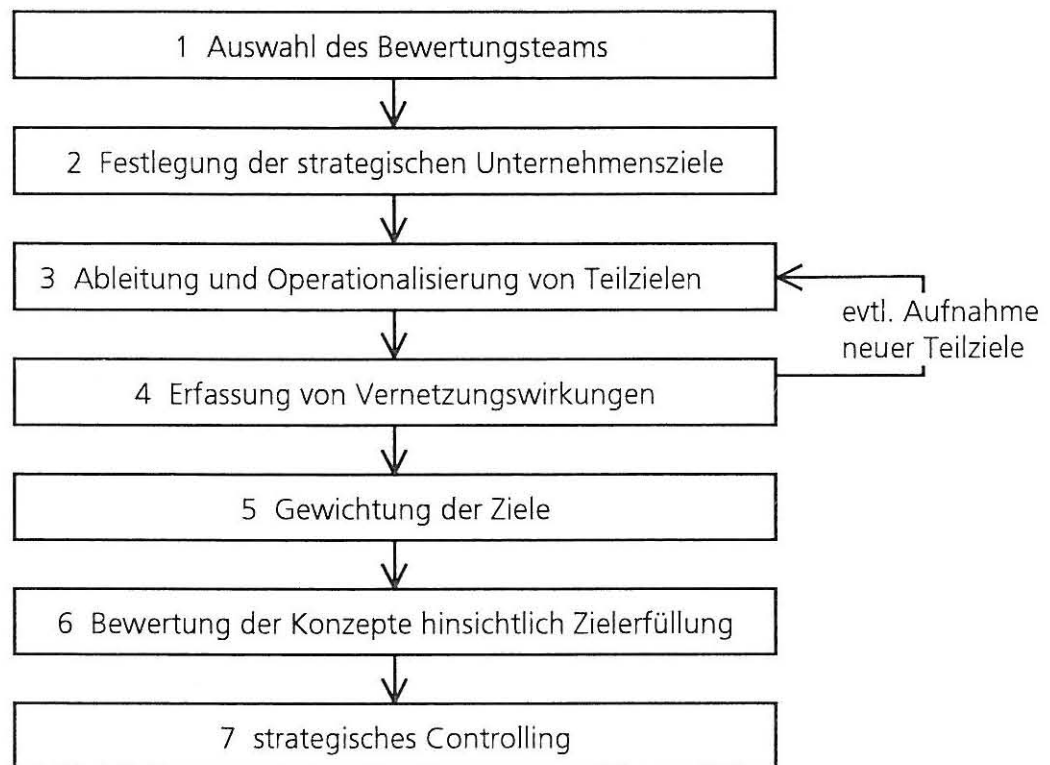
Randkompetenzen abgestempelt werden und damit Gefahr laufen, unreflektiert outgesourct zu werden [Kinkel 1999].

Abbildung 15-1 Anforderungen von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauer-
verlängerung an die ökonomische Bewertung



15.2 Ablauf der strategischen ökonomischen Bewertung

Ziel der strategischen ökonomischen Bewertung in Prokreis ist es, die Chancen bzw. Risiken herauszuarbeiten und zu bewerten, die sich bei der Umsetzung verschiedener Konzepte zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauer-
verlängerung für bestimmte Erfolgsfaktoren der Umsetzung neuer Produkt- und Marktstrategien ergeben. Im Folgenden wird ein Verfahren vorgestellt, das den oben skizzierten Anforderungen an eine strategische und ganzheitliche Bewertung der Potentiale von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauer-
verlängerung von Produkten gerecht wird und sich an bekannte Verfahren der erweiterten Wirtschaftlichkeitsbewertung [Reichwald et al. 1996; Zangemeister 1993] anlehnt.

Abbildung 15-2 Ablaufschema der strategischen ökonomischen Bewertung

Schritt 1: Auswahl des Bewertungsteams

Zu Beginn der strategischen ökonomischen Bewertung von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung müssen die Mitarbeiter ausgewählt werden, die am Bewertungsprozess teilnehmen sollen. Dabei muss man sich im Klaren sein, dass schon allein durch die Zusammenstellung des Bewertungsteams das Ergebnis der Bewertung beeinflusst werden kann [Fleig 1999]. Denn im Grunde ist jedes Wirtschaftlichkeitsergebnis manipulierbar, selbst die „harten“, monetären Ergebnisse tradierteter Investitionsrechenverfahren sind in diesem Sinne „weich“ [Reichwald et al. 1996]. Und gleichzeitig beeinflusst die Beurteilung ganz entscheidend das weitere Handeln und Verhalten aller Akteure entlang der logistischen Kette in Bezug auf diese oder zukünftige Konzepte zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung von Produkten.

In diesem Kontext ist daher gerade bei der Bewertung dieser Konzepte darüber nachzudenken, nicht nur Mitarbeiter aus allen betroffenen Bereichen des eigenen Betriebs, sondern auch Mitarbeiter der relevanten Kooperationspartner (Zulieferer, Hersteller, Kunden, Handel, Nutzer, Aufarbeiter etc.) am Bewertungsprozess zu beteiligen. Nur so kann sichergestellt werden, dass auch für diese externen Betroffenen der Prozess der Bewertung in hohem Maße transparent wird und dass der grundsätzliche Bezug der verfolgten Ziele zu den Anforderungen der Kunden auf allen Ebenen der Wertschöpfungskette klar nachvollziehbar bleibt. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass die beteiligten Personengruppen oftmals keine Erfahrung mit Bewertungsprozessen haben. Diese Prozesse sollten daher immer auch als Qualifizierungsprozes-

se angelegt sein und zur Motivation der internen und externen Mitarbeiter für die Planung und Umsetzung der Konzepte genutzt werden.

Schritt 2: Festlegung der relevanten, strategischen Unternehmensziele

Im zweiten Schritt werden von den am Bewertungsprozess beteiligten die wichtigsten **strategischen Unternehmensziele** ausgewählt, die mit dem geplanten Konzept zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung verbessert werden können bzw. sollen. Es hat sich gezeigt, dass es nicht sinnvoll ist, (deutlich) mehr als sieben dieser Oberziele in der Bewertung gleichzeitig zu betrachten [zur Bedeutung der Anzahl Sieben vgl. Simons/Davila 1998]; stehen dennoch deutlich mehr solcher Ziele zur Disposition, sollte eine Vorauswahl durch ein Rangfolgeverfahren wie dem *paarweisen Vergleich* der Wichtigkeit erfolgen [vgl. Schneeweiß 1991].

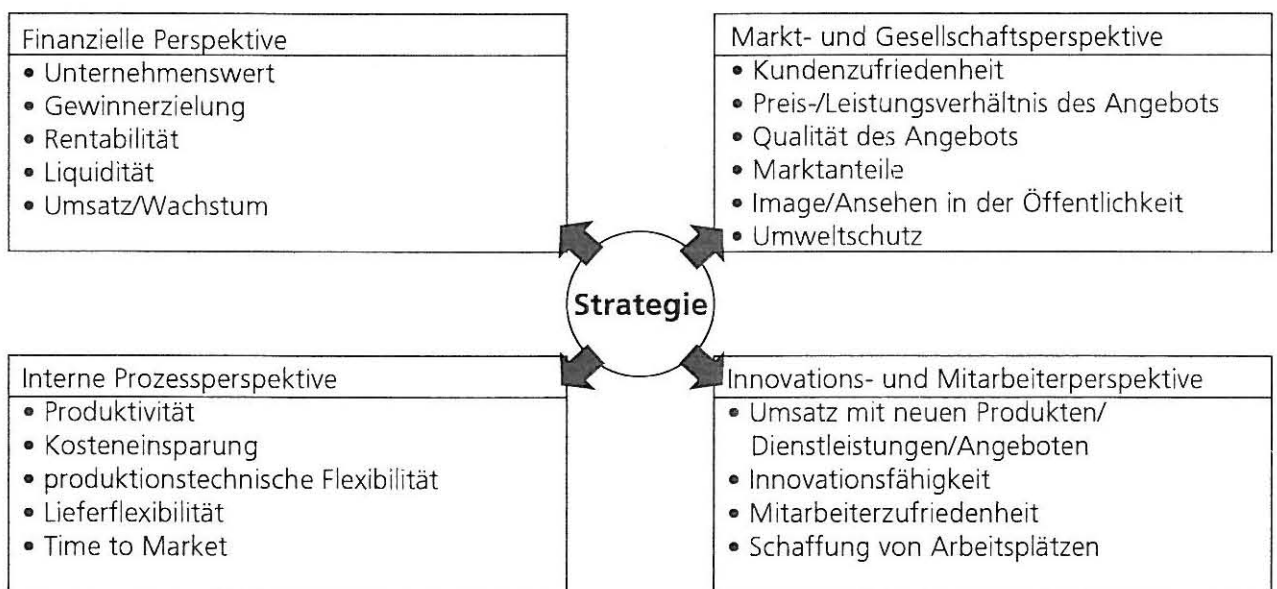
Die Ergebnisse der ökonomischen Bewertung hängen in starkem Maße von den ausgewählten Unternehmenszielen ab. Diese sollten daher, will die ökonomische Bewertung dem Postulat der Strategieorientierung gerecht werden, die wirklich relevanten kritischen Erfolgsfaktoren des Unternehmens darstellen, die sich aus seiner Wettbewerbsstrategie ableiten lassen. Die Erfolgsfaktorenforschung macht hierzu zahlreiche Vorschläge [Raffée/Fritz 1990]. Solche strategischen Unternehmensziele, auf die Konzepte der Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung abzielen und die direkt die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmung beeinflussen, können z. B. sein:

- Kundenzufriedenheit
- Kundenloyalität
- Qualität des Angebots
- Preis-/Leistungsverhältnis des Angebots
- Gewinnerzielung
- Rentabilität
- Liquidität
- Produktivität
- Umsatz/Wachstum
- Mitarbeiterzufriedenheit
- Schaffung von Arbeitsplätzen
- Innovationsfähigkeit
- Umweltschutz
- Ansehen in der Öffentlichkeit
- ...

Das Unternehmen kann aber nicht nur ökonomische Ziele zum Maßstab des Erfolgs von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung machen; zur Bewertung können auch ökologische Kriterien oder soziale Faktoren (Zufriedenheit von Mitarbeitern, Schaffung von Arbeitsplätzen) herangezogen werden. Um nun im Sinne der Ganzheitlichkeit des Bewertungsansatzes nicht bereits von Beginn an eventuell wichtige Erfolgsfaktoren außen vor zu lassen, ist es sinnvoll, in Frage kommende Unternehmensziele aus einem möglichst vollständigen Gliederungsprinzip abzuleiten, das alle für die Bewertung der Konzepte relevanten Betrachtungsperspektiven mit einbezieht. Hierzu eignet sich das dem Modell der **Balanced Scorecard** (balanced kann mit ausgewogen, ganzheitlich übersetzt werden) zugrundeliegende Strukturierungsschema, das vier Perspektiven unterscheidet [Kaplan/Norton 1992]:

- die finanzielle Perspektive,
- die Kundenperspektive,
- die Perspektive der internen Prozesse,
- die Innovations- und Wissensperspektive.

Abbildung 15-3 Balanced Scorecard zur Ableitung der strategischen Unternehmensziele für die Bewertung [eigene Darstellung in Anlehnung an Kaplan/Norton 1992]



Für die strategische ökonomische Bewertung von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung von Produkten wurden die Perspektiven dergestalt angepasst, dass die Kundenperspektive zur *Markt- und Gesellschaftsperspektive* und die Innovations- und Wissensperspektive zur *Innovations- und Mitarbeiterperspektive* erweitert wurde. Essentiell für einen wirksamen Bewertungsprozess ist in diesem Zusammenhang, dass man sich auf wenige Unternehmensziele beschränkt, die sich aus der Wettbewerbsstrategie ableiten lassen und die wirklich kritischen Erfolgsfaktoren des Unternehmens darstellen. Eine Balanced Scorecard, die der Auswahl der strategischen Unternehmensziele für die ökonomische Bewertung von Kon-

zepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung zugrunde gelegt werden kann, ist in Abbildung 15-3 dargestellt.

Schritt 3: Ableitung und Operationalisierung von Teilzielen

Die aus der Balanced Scorecard ausgewählten, strategischen Unternehmensziele sind im Allgemeinen zu aggregiert, um die Auswirkungen von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung auf diese Erfolgsfaktoren bewerten zu können. Aus den Unternehmenszielen müssen daher konkretere, eventuell bereichsspezifische Teilziele abgeleitet werden, die Grundlage einer strategischen ökonomischen Bewertung der Konzepte sein können.

Als Hilfsmittel zur Ableitung der Teilziele aus den Unternehmenszielen eignet sich die Darstellung in Form eines *Zielbaums*. So können z. B. aus dem Erfolgsfaktor „Preis-/Leistungsverhältnis des Angebots“ die Teilziele „Fehlerfreiheit des Produkts“, „Innovativität des Angebots“, „umfassender Kundenservice“ und „niedrige Kosten“ abgeleitet werden, wobei sich letzteres Teilziel wiederum untergliedern ließe in „Produktkosten für das Angebot“ und „Dienstleistungskosten für das Angebot“ etc. Dabei liegt es im Ermessen des Bewertungsteams zu entscheiden, bis auf welche Ebene die Teilziele heruntergebrochen werden müssen, um die konkreten Auswirkungen des zu bewertenden Konzepts abschätzen zu können. Hier lauert die Gefahr, die Unternehmensziele zu tief zu untergliedern und so den Bewertungsprozess zu „zerstückeln“. Auf der anderen Seite schützt auch dieses Vorgehen nicht davor, möglicherweise bewertungsrelevante Kriterien unbewusst nicht zu beachten. Zumindest teilweise Abhilfe schaffen können im letzteren Fall *Kriterienkataloge* als Leitfäden zur Orientierung und Auswahl der entsprechenden Teilziele. Die vom Bewertungsteam vorzunehmende unternehmensspezifische Ableitung vermögen sie jedoch nicht zu ersetzen. Zudem besteht in diesem Zusammenhang das Problem, dass es solche Kriterienkataloge zwar für spezifische Anwendungsfälle wie z. B. die strategische Bewertung von Reorganisationsprozessen gibt [Reichwald et al. 1996]; deren Übertragbarkeit auf die Bewertung von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung kann jedoch nicht per se angenommen werden und bedarf einer gründlichen Überprüfung.

Hat das Bewertungsteam alle Teilziele ermittelt, dann gilt es, diese in ihren Ausprägungen so zu konkretisieren, dass ihr Zielerreichungsgrad messbar wird; die Teilziele müssen also analog zum Vorgehen der Balanced Scorecard in bewertbare Maßgrößen (Kennzahlen, Scores) überführt werden. Die Messbarkeit der Zielerfüllung hängt davon ab, ob es sich um monetär oder nichtmonetär quantifizierbare Ziele oder nur um qualitativ bewertbare Ziele handelt. Im Zuge der strategischen ökonomischen Bewertung von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung ist es in jedem Fall anzustreben, den Erfüllungsgrad aller Teilziele durch entsprechende Skalierung quantitativ messbar zu machen. Da die einzelnen Teilzielerreichungsgrade mittels Gewichtung später zu einem Erfüllungsmaß für das Unternehmensziel aggregiert werden sollen, ist es wichtig, alle Zielausprägungen in eine einheitliche Skala zu überführen. In der Praxis hat sich für diese Zwecke folgende, siebenstufige Skala bewährt:

Tabelle 15-1 **7-Stufen-Skala zur Bewertung der Auswirkungen von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung auf einzelne Teilziele [in Anlehnung an Reichwald et al. 1996]**

Zielerfüllungsgrad	(Erwartete) Auswirkung auf die Ausprägung des Zielkriteriums
+3	ganz erhebliche Verbesserung
+2	deutliche Verbesserung
+1	leichte Verbesserung
0	keine Veränderung
-1	leichte Verschlechterung
-2	deutliche Verschlechterung
-3	ganz erhebliche Verschlechterung

Zur Transformation quantifizierbarer Teilziele auf diese Skala ermittelt das Bewertungsteam für jedes Teilziel explizit eine Zielvorgabe, die das Unternehmen mittelfristig erreichen möchte (z. B. Verkürzung der Time to Market um 20 Prozent, Senkung der Produktherstellkosten um 15 Prozent). Dieser Zielvorgabe wird auf der „Meßlatte“ die +3 zugeordnet, dem Istzustand die 0 und der minimal verträglichen Zielausprägung die –3. Bei qualitativen Teilzielen muss das Bewertungsteam später die (erwarteten) Auswirkungen des Konzepts auf den Teilzielerfüllungsgrad direkt anhand der 7-Stufen-Skala einschätzen.

Schritt 4: Erfassung von Vernetzungswirkungen

Die Forderung, Konzepte zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung von Produkten strategisch und ganzheitlich zu bewerten, impliziert, dass nicht nur die relevanten Teilziele aus den Unternehmenszielen mittels eines Zielbaums abgeleitet und durch messbare Kennzahlen operationalisiert werden, sondern dass auch die Interdependenzen zwischen den einzelnen Teilzielen ermittelt und abgebildet werden. Grundsätzlich können solche Verbundeffekte [Probst/Gomez 1991]

- komplementärer Natur sein, wenn die Verfolgung des einen Ziels die Erreichung des anderen begünstigt,
- konkurrierender Natur sein, wenn die Verfolgung des einen Ziels die Erreichung des anderen behindert,
- indifferenter Natur sein, wenn die Verfolgung des einen Ziels die Erreichung des anderen nicht beeinflusst.

Dabei bestehen zwischen einem Unternehmensziel und den daraus abgeleiteten Teilzielen immer komplementäre Beziehungen, sodass diese nicht explizit analysiert werden müssen. Dargestellt werden können die Vernetzungen zwischen den Teilzielen am einfachsten und übersichtlichsten in einer Zielvernetzungsmatrix [Probst/Gomez 1991; Rinza/Schmitz 1992], in der die Wirkungen von jedem Teilziel (TZ) auf jedes andere Teilziel abgebildet werden.

Abbildung 15-4 Beispiel einer Zielvernetzungsmatrix [in Anlehnung an Rinza/Schmitz 1992]

Wirkung auf von	TZ 1	TZ 2	TZ 3	TZ 4	TZ 5	TZ 6	TZ 7	...	TZ n
TZ 1				+			-		
TZ 2					+				
TZ 3						-			
TZ 4	+								
TZ 5			+						
TZ 6			-						
TZ 7	-								
...									
TZ n									

+ = komplementäre Beziehung
 leer = indifferente Beziehung
 - = konkurrierende Beziehung

Die Erfassung von Wechselwirkungen zwischen den Teilzielen im Zuge der ökonomischen Bewertung von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung dient zwei Zwecken. Zum Einen kann das Bewertungsteam bei der genaueren Analyse und Diskussion der Teilzielinterdependenzen zu dem Schluss kommen, dass die Teilziele auch andere, für die Bewertung durchaus relevante aber bisher nicht betrachtete Teilziele beeinflussen [Reichwald et al. 1996]. In diesem Fall werden die neu identifizierten Teilziele in der Wiederholung von Schritt 3 ins Bewertungsschema aufgenommen und im Zielbaum verortet, das heißt, dem zugehörigen Unternehmensziel zugeordnet. Zum Zweiten dient die Analyse solcher Teilzielinterdependenzen dazu, den ursprünglichen Zielbaum zu einem Ursache-Wirkungs-Geflecht nach dem Vorbild der Balanced Scorecard auszubauen. Zur Abbildung dieser netzwerkartigen Zusammenhänge fungieren direkte oder indirekte Ursache-Wirkungs-Ketten sowohl innerhalb der einzelnen Perspektiven als auch zwischen den Perspektiven [Kaplan/Norton 1992]. Allein die Diskussion und das „Arbeiten“ im Bewertungsteam mit diesen Wirkungsketten vermag oftmals, nicht nur die Zusammenhänge der bewertungsrelevanten Zielkriterien transparenter zu machen, sondern auch mehr Klarheit über das Unternehmensgeschehen zu schaffen. In diesem Sinne ist die Erarbeitung der Wirkungszusammenhänge mindestens so wertvoll wie das Resultat der ökonomischen Bewertung an sich [vgl. Horváth/Kaufmann 1998].

Schritt 5: Gewichtung der Ziele

In diesem Bewertungsschritt werden nun die identifizierten strategischen Unternehmensziele und die daraus abgeleiteten und operationalisierten Teilziele gewichtet. Diese Gewichtung erfolgt in zwei Stufen:

- Die Teilziele werden hinsichtlich ihrer Wichtigkeit zur Erreichung des übergeordneten strategischen Unternehmensziels zueinander eingeschätzt. Dazu wird jedem Teilziel ein re-

latives Gewicht im Intervall $[0; 1]$ zugeordnet, deren Summe unter dem übergeordneten Unternehmensziels jeweils Eins ergeben muss.

- Die strategischen Unternehmensziele werden analog hinsichtlich ihres Beitrags zur Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens der ökonomischen Bewertung zueinander gewichtet.

Hat das Bewertungsteam Schwierigkeiten, die einzelnen Gewichte direkt abzuschätzen, kann das Instrument des *Paarvergleichs* als Hilfsmittel herangezogen werden (siehe Schritt 2). Mit diesem kompositionellen Verfahren der Präferenzfindung lassen sich Rangfolge und Gewichtung der einzelnen Ziele in einer Diskussion im Bewertungsteam auf recht unkomplizierte Weise ermitteln [Fleig 1999].

Schritt 6: Bewertung der Konzepte hinsichtlich Zielerfüllung

Dieser Schritt beinhaltet die eigentliche ökonomische Bewertung der Konzepte. Erfolgt die strategische Bewertung *ex ante*, dann können zunächst nur die Potentiale von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung zur Erfüllung der in Schritt 3 explizit formulierten Zielvorgaben eingeschätzt werden. Dies gilt, und das wird oftmals vergessen, auch für die scheinbar „harten“ monetären Zielkriterien, da strategische *ex ante* Investitionsrechnungen aufgrund des spekulativen Charakters der anzunehmenden Einzahlungsströme sehr schnell „weich“ werden. In jedem Fall muss sich dann das realisierte Konzept *ex post* an den gestellten Zielvorgaben messen und auf Basis der tatsächlichen Zielerreichung bewerten lassen.

Die tatsächliche Bewertung des (erwarteten) Beitrags des Konzepts zur Erfüllung der Teilziele läuft nun für die unterschiedlichen Zielkategorien folgendermaßen ab:

- Im Falle *monetär quantifizierbarer Ziele* ermittelt das Bewertungsteam die Zielwirkung des Konzepts (soweit möglich) mittels einer klassischen (statischen, vorzugsweise jedoch dynamischen) Investitionsrechnung. Der errechnete, in Geldwerten quantifizierte Beitrag wird anschließend mit Hilfe der 7-Stufen-Skala in einen Nutzwert transformiert.
- Die Zielwirkung des Konzepts auf die relevanten *nichtmonetär quantifizierbaren und qualitativen Ziele* wird vom Bewertungsteam anhand der 7-Stufen-Skala direkt in Form eines Nutzwerts geschätzt.

Anschließend werden die einzelnen Teilziel-Nutzwerte des Konzepts durch Addition des mit dem jeweiligen Gewichtungsfaktor multiplizierten Nutzwerts zu einem Erfüllungsgrad des übergeordneten, strategischen Unternehmensziels zusammengefasst. Zur Bewertung des Gesamtnutzens des Konzepts müssen diese Unternehmensziel-Nutzenwerte anschließend auf dieselbe Weise zu einem Gesamtscorewert verdichtet werden. Dieser liefert Aussagen darüber, ob das geplante Angebot insgesamt zur Verbesserung (positiver Gesamtscorewert) oder Verschlechterung (negativer Gesamtscorewert) der Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens beiträgt.

Da das Bewertungsergebnis wie bereits ausgeführt insgesamt höchst subjektiv ist und maßgeblich von Einschätzungen (und damit auch der Zusammensetzung) des Bewertungsteams und

den zugrunde gelegten Zielen und Vorgaben abhängt, sollte es in jedem Fall folgenden Analysen unterzogen werden:

- Die Auswirkung des betrachteten Konzepts zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung auf die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens sollte nicht nur als Gesamtnutzwert dargestellt werden, sondern auch als Nutzwert der vier Perspektiven der Balanced Scorecard sowie der zugrundeliegenden, strategischen Unternehmensziele.
- Mittels der in Schritt 3 entwickelten Zielvernetzungsmatrix ist nach Abschluss der ökonomischen Bewertung nochmals zu prüfen, welche teilweise unerwünschten „Nebenwirkungen“ das geplante Konzept haben könnte und welchen Einfluss diese Sekundärwirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens haben.
- Schließlich ist dringend zu empfehlen, das ermittelte Bewertungsergebnis einer *Sensitivitätsanalyse* durch Variation der angewandten Gewichtungsfaktoren und Bewertungskriterien zu unterziehen [Reichwald et al. 1996]. Auf diese Weise lässt sich feststellen, wie das Gesamtergebnis auf die Änderung einzelner Parameter reagiert. Dadurch kann das Bewertungsteam ein besseres „Gefühl“ für die Aussagekraft und Stabilität der Ergebnisse entwickeln.

Bei diesem Schritt der ökonomischen Bewertung existieren Schnittstellen zu den anderen Bereichen des strategischen Controlling, zur ökologischen und zur sozialen Bewertung. So sind beispielsweise die Auswirkungen von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung auf das strategische Unternehmensziel „Umweltschutz“ und den daraus abgeleiteten Teilzielen explizit Gegenstand der ökologischen Bewertung, während die soziale Bewertung Unternehmensziele wie „Schaffung von Arbeitsplätzen“ oder „Mitarbeiterzufriedenheit“ tangiert. Es ist daher durchaus denkbar und wünschenswert, vergleichbare Erfahrungen und Einschätzungen aus den anderen Bewertungsbereichen in die strategische ökonomische Bewertung der Konzepte zu integrieren.

Schritt 7: strategisches Controlling

Schließlich gilt es im Sinne einer ganzheitlichen Bewertung zu berücksichtigen, dass sich Ziele und Zielgewichte im Laufe der Zeit verändern können. Solche Zielanpassungen sind meist auf externe Veränderungen der Unternehmensumwelt zurückzuführen und dürfen nicht zur Grundlage einer späteren Bewertung gemacht werden. Daher ist es so wichtig, zu Projektbeginn explizit die zu diesem Zeitpunkt vordringlichen Unternehmensziele sowie die mit dem Konzept zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung angestrebten Zielvorgaben als Erfolgskriterien zu formulieren. Die Bewertung des Erfolgs oder Misserfolgs des Angebots hat dann ex post im Spiegel dieser ex ante formulierten Kriterien zu erfolgen.

Unternehmen sollten also bei mittelfristigen Strategieanpassungen wie der Implementierung von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung von Produkten immer die Auswirkungen der Umweltveränderungen auf die erfolgskritischen Durchsetzungsfaktoren in einem strategischen Controlling nachhalten. Gegebenenfalls müssen im Laufe der Zeit auf veralteten Annahmen basierende Bewertungsergebnisse revidiert werden oder Bewer-

tungen aufgrund sich abzeichnender Veränderungen der Rahmenbedingungen wiederholt werden. Mit einem solchen vorausschauenden Controlling ist es möglich, Zielabweichungen rechtzeitig festzustellen und entsprechende Anpassungen der Strategie, möglicherweise auch deren Abbruch, vorzunehmen.

Praxisbeispiel

Bewertung der strategischen Erfolgspotentiale von Konzepten zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung

Die Prokreis-Forscherguppe bewertete die Potentiale der idealtypischen drei Modellkonzepte Nutzenverkauf (N), Herstellung langlebiger Produkte (L) und Aufarbeitung von Produkten (A) auf Basis der zugrundeliegenden 15 betrieblichen Fallanalysen danach, welche Effekte diese Konzepte auf verschiedene strategische Unternehmensziele, die als kritische Erfolgsfaktoren der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen [Raffée/Fritz 1990] angesehen werden, haben. Dabei kam das Forscherteam zu folgender Einschätzung.

Einschätzung der Erfolgsfaktoren

Erfolgsfaktoren (in Anlehnung an Raffée/Fritz 1990)	Konzept		
	Flottenmanagement Vermieten	Wartung Instandsetzung	Rücknahme Aufarbeitung
Kundenzufriedenheit	+	+	
Umsatz/Wachstum	+	-	+
Qualität des Angebots	+	+	+
Gewinnerzielung	+	-	+
Kosteneinsparung		-	+
Liquidität	-		
Mitarbeiterzufriedenheit		+	+
Schaffung von Arbeitsplätzen	+	-	+
Marktanteil	+	+	
Umweltschutz	+	+	+
Ansehen in der Öffentlichkeit	+	+	+

Legende + Konzept hat positive Effekte auf den Erfolgsfaktor leere Felder: keine eindeutige Einschätzung der Potentiale
 - Konzept hat negative Effekte auf den Erfolgsfaktor

Demnach scheint die Strategie, Konzepte zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung anzubieten, vornehmlich positive Auswirkungen auf die ermittelten Determinanten der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen zu haben. Die Qualität des Angebots kann durch die Ergänzung des Sachgutangebots um Dienstleistungen (N und A) oder durch das Angebot langlebiger Produkte (L) in den Augen des Kunden gesteigert werden. Dies trägt unmittelbar zu einer Erhöhung der Kundenzufriedenheit bei. Durch Konzepte wie Nutzenverkauf (N) oder Lebensdauerverlängerung (L) scheinen sich neue Marktanteile gewinnen zu lassen, während alle drei Modellkonzepte positive Beiträge zum Umweltschutz und zum öffentlichen Image des Unternehmens zu leisten vermögen.

Doch die Bewertung des Forscherteams zeigt auch die „Schattenseiten“ der einzelnen Konzepte auf. Während die dienstleistungsintensiveren Produktkonzepte (N und A) höhere Umsätze und aufgrund der hohen Ertragswirksamkeit produktbegleitender Dienstleistungen [Schneider/Lay 1999] auch steigende Gewinne nach sich ziehen, scheinen langlebige Produkte (L) zu einer Verringerung des Umsatzes und damit über geringere Kosteneinsparungen auch des Gewinns zu führen. Diese Auswirkungen könnten im Gegensatz zu den wachstumsbedingten, positiven Arbeitsplatzeffekten der Konzepte N und A auch zu einem Abbau von Arbeitsplätzen beitragen. Vermiet- und Leasingkonzepte (N) können in der Anlaufphase zu höheren Kosten, z. B. für Vorleistungen zur Zusammenstellung eines Pools, und damit zu kurzfristigen Liquiditätsengpässen führen. Bei Rücknahme, Aufarbeitung oder Modernisierung (A) ist zu prüfen, ob die zusätzlichen Logistikkosten nicht doch die Kosteneinsparungen auf der Seite der Materialbeschaffung überkompensieren. Sie haben einen hohen Anteil, der nicht vernachlässigt werden darf. Konzepte der Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung können also auf wichtige Erfolgsfaktoren wie Umsatz, Kosten oder Gewinn im Einzelfall einen negativen Einfluss haben.

Die ermittelten Ergebnisse der Bewertung machen deutlich, dass Konzepte zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung große Potentiale hinsichtlich der Verbesserung von Erfolgsfaktoren der Markt-, Kunden- und Gesellschaftsperspektive aufzuweisen scheinen. Die möglichen negativen Auswirkungen der Angebote auf finanzielle Erfolgsfaktoren wie Umsatz, Gewinn oder Liquidität zeigen jedoch, dass die Konzepte nicht per se die Wettbewerbsfähigkeit positiv beeinflussen; die bloße Kopie scheinbar erfolgreicher Konzepte anderer Unternehmen wird somit nicht zum Ziel führen. Statt dessen muss jedes Unternehmen die ökonomische Bewertung seines geplanten Konzepts für seinen konkreten Einzelfall durchführen. Dabei lassen die Bewertungsergebnisse dem Unternehmen im Allgemeinen einen erheblichen Handlungsspielraum, das Angebot erfolgreich zu gestalten. Diesen Spielraum muss es ausschöpfen.

15.3 Operative ökonomische Bewertung am Beispiel des Spraydosen-Mehrwegsystems der Firma Econ-Air AG

Ziel der operativen ökonomischen Bewertung ist es, eine *Vergleichsrechnung der Produktlebenszykluskosten* eines in der Praxis umgesetzten Konzepts zur Nutzungsintensivierung und Lebensdauerverlängerung mit einem „herkömmlichen“ Produkt- und Logistikkonzept aufzustellen. Dadurch sollen exemplarisch die Kosteneinsparpotentiale des konkreten Systems dargestellt werden, und es sollen mögliche Tücken der Umsetzung aufgezeigt werden, die solche Konzepte kostenrechnerisch nachteilig erscheinen lassen können. Gleichzeitig bilden die in einer solchen Lebenszykluskostenrechnung ermittelten Kosten- und Erlöspotentiale die Grundlage für die Nutzwertermittlung der monetären Teilziele in der strategischen ökonomischen Bewertung.

Die Wirtschaftlichkeitsbewertung auf Basis der Produktlebenszykluskosten, im Folgenden *Produktkosten* genannt, erfolgt hier für das Beispiel des Spraydosen-Mehrwegsystems der Firma Econ-Air [Abrahms 1999]. Die Realisierung einer ganzheitlichen ökonomischen Bewer-

tung des Mehrwegsystems von Econ-Air erfordert die Betrachtung der Kosteneinflussfaktoren entlang des gesamten Lebenszyklus des Produkts. Dazu werden die Produktlebenszyklen der Einweg- und Mehrwegdose verglichen und die differierenden Kostenarten identifiziert und anschließend quantifiziert. Die Wirtschaftlichkeitsanalyse erfolgt daher nach folgendem Vorgehen:

- Vergleichende **Prozessanalyse** der Einweg- und Wiederbefüllung der Aerosoldosen bei Econ-Air.
- **Vergleich der Lebenszyklen** von Aerosoldosen im Einweg- und Mehrwegsystem auf Basis der Produktionsdaten des Jahres 1997.
- Ableitung der für die Vergleichsrechnung relevanten, gesamten **Produktkosten** (Total Cost of Ownership), die die beiden Systeme während des Lebens einer Spraydose verursachen. Dabei sind ausdrücklich nicht die absoluten Selbstkosten maßgeblich, sondern die signifikanten Kostendifferenzen zwischen Einweg- und Wiederbefüllung.
- **Sensitivitätsanalyse** durch Variation bestimmter Kosteneinflussfaktoren, um die Abhängigkeit des Bewertungsergebnisses von den einzelnen Kosteneinflussfaktoren transparent zu machen und weiterführende Schlüsse für die Wirtschaftlichkeit der Mehrwegführung von Spraydosen abzuleiten.

15.3.1 Prozessanalyse der Einweg- und Wiederbefüllung

Die der Produktkostenrechnung zugrundeliegende Mehrwegdose setzt sich aus einem Behälter mit nach innen gewölbtem Dosenboden und Dosendeckel, einem Ventil mit Ventilteller und Steigrohr, einem Sprühkopf und einer Schutzkappe zusammen. Diese Dose wird sowohl beim Einweg- als auch beim Mehrwegsystem mit einem Zweiphasenaerosol befüllt, das ein System aus einem gasförmigen Treibmittel und einer flüssigen Wirkstofflösung bildet.

Sowohl die Einweg- als auch die Wiederbefüllung der Wirkstoffe in die Aerosoldosen erfolgt bei Econ-Air auf denselben Maschinen. Bei jedem Produktionslos werden zuerst die bereitstehenden, zur Wiederbefüllung geeigneten Dosen verwendet. Ist die Menge der wiederbefüllbaren Mehrwegdosen kleiner als das Produktionslos, wird die Differenzmenge mittels neuer Mehrwegdosen hergestellt. Die einzelnen Fertigungsprozesse der Wirkstoffbefüllung lassen sich in Abhängigkeit von der Befüllart in mehrere Prozessschritte untergliedern (Abbildung 15-5). Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Einwegbefüllung von der Wiederbefüllung in den folgenden Schritten unterscheidet:

- Prozessschritt 1: Aerosolverpackungen auf das Band setzen
- Prozessschritt 2: Reinigung der Dosen
- Prozessschritt 3: Konservierung/Trocknung
- Prozessschritt 4: Etikettieren von Neu- und Einwegdosen
- Prozessschritt 5: Druckbeaufschlagung, Test und Reststoffentleerung
- Prozessschritt 6: Rezeptur füllen

- **Prozessschritt 7: Ventil aufrumpfen** (nur bei Ventilwechsel/Produkte mit Partikeln)
Die Prozessschritte „Treibmittel füllen“, „Spraykopf und Kappe aufsetzen“ und „Endkontrolle“ unterscheiden sich nicht danach, ob eine Einweg- oder eine Wiederbefüllung der Spraydose vorgenommen wird.

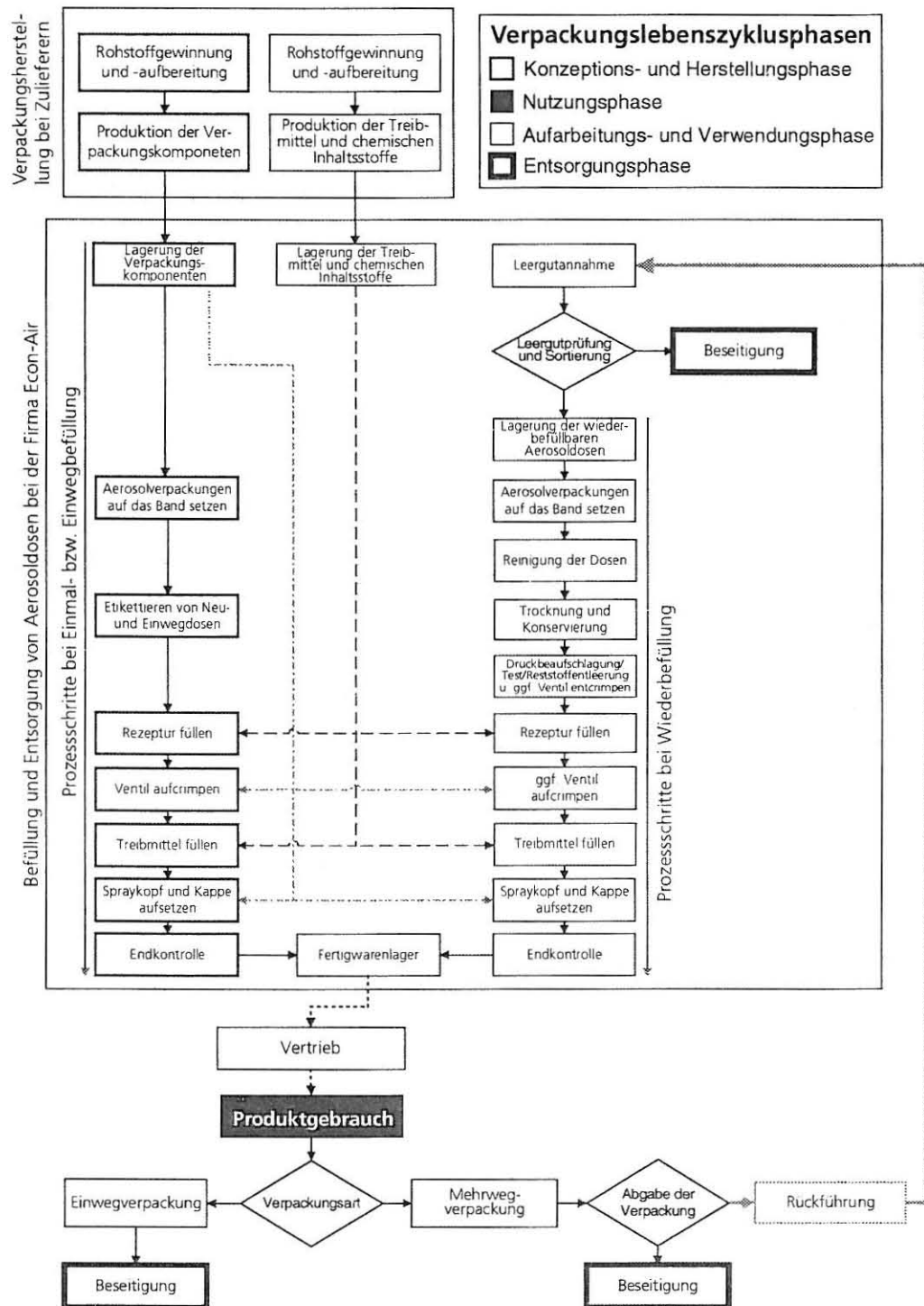
15.3.2 Vergleich der Lebenszyklen von Einweg- und Mehrwegdosen

Das Lebenszykluskonzept geht von der Annahme aus, dass die Lebensdauer eines industriellen Produkts in Abhängigkeit von der Aggregation der Phasen grundsätzlich in die Entwicklungsphase, die Markt- und Nutzungsphase und die Entsorgungsphase eingeteilt werden kann [Höft 1992]. Im Mittelpunkt der Ausgestaltung des Produktlebenszyklus steht in der betriebswirtschaftlichen Literatur die Produktentwicklungs- und Marktphase, zunehmend wird aber auch die lebenszyklusorientierte Kostenrechnung (Life-Cycle-Costing) thematisiert. Denn die im Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz festgeschriebene Produktverantwortung macht die Erweiterung traditioneller Ansätze auf die gesamte Lebensdauer eines Produkts, die die Phase der Entsorgung mit einschließt, erforderlich.

Die Vorteile des Konzepts der Lebenszykluskosten liegen in der ganzheitlichen und dynamischen Sichtweise des Verpackungssystems „Spraydose“ und in der Möglichkeit der Berücksichtigung von Systemzusammenhängen und Folgewirkungen der Verpackungswahl für spätere Phasen [Boeckle 1994]. Die Phasen des Aerosoldosen-Lebenszyklus von Econ-Air lassen sich in Anlehnung an das Lebenszykluskonzept wie folgt festlegen (Abbildung 15-5):

- In der **Konzeptions- und Herstellungsphase** wird auf Basis der gesetzlichen Anforderungen für Druckgasverpackungen die von Econ-Air verwendete Aerosoldose so konzipiert, dass eine zehnmalige Wiederbefüllung technisch möglich und gesetzlich zulässig ist. In diese Phase fallen zudem alle ermittelten Prozessschritte der Einweg- bzw. Erstbefüllung.
- Die **Nutzungsphase** beginnt mit der Distribution der Spraydose über die jeweiligen Vertriebskanäle zum Kunden. Das Ende dieser Phase ist erreicht, wenn der Wirkstoff in der Aerosoldose verbraucht und eine Produktnutzung im eigentlichen Sinn ausgeschlossen ist.
- In die **Aufarbeitungsphase** fallen die Retrodistribution, Sortierung und die fertigungstechnischen Prozesse der Reinigung, Restentleerung und Funktionsüberprüfung der wiederbefüllbaren Aerosoldosen. Daran anschließend findet der eigentliche Befüllungsprozess statt.
- Die **Verwendungsphase**, bei Mehrwegsystemen die Wiederverwendungsphase, ist durch die erneute Benutzung der Spraydose für den gleichen Zweck gekennzeichnet und endet ebenso wie die eigentliche Nutzungsphase, wenn eine weitere Produktnutzung ausgeschlossen ist.
- Die **Entsorgung** bildet die letzte Phase des Produktlebenszyklus. Beim betrachteten Mehrwegsystem von Econ-Air haben die Kunden die Möglichkeit, die Aerosoldosen nach dem Produktgebrauch frachtfrei zu Econ-Air zurückzusenden. Nach Ausschluss aus dem Wiederbefüllkreislauf werden die Aerosoldosen in der eigenen Verwertungsanlage rezykliert.

Abbildung 15-5 Lebenszyklus von Einweg- und Mehrweg-Aerosolverpackung bei Econ-Air [Abrahms 1999]



15.3.3 Ermittlung der Produktkosten

Im weiteren Verlauf der operativen ökonomischen Bewertung soll nun das Konzept der Lebenszykluskosten auf das Spraydosen-Mehrwegsystem von Econ-Air angewendet werden. Dazu werden durch Gegenüberstellung der Produktlebenszyklen von Einweg- und Mehrweg-Aerosoldosen die bewertungsrelevanten, entlang des dargestellten Lebenszyklus differierenden Kosteneinflussfaktoren ermittelt. Ziel dieses Bewertungsschritts ist es, auf Basis der Produktionsdaten des Jahres 1997 eine nach obigen Kriterien systematisierte Vergleichsrechnung aufzustellen und daraus die Produktkosten der analysierten Einweg- und Mehrwegdose abzuleiten. Diese Produktkosten setzen sich wie folgt zusammen:

Tabelle 15-2 Zusammensetzung der Produktkosten

1.	Materialeinzelkosten
2.	Materialgemeinkosten
3. = (1+2)	Materialkosten
4.	Fertigungseinzelkosten
5.	Fertigungsgemeinkosten
6. = (4+5)	Fertigungskosten
7. = (3+6)	Herstellkosten
8.	Lagerkosten/Bestandskosten
9.	Handlingkosten/Sortierkosten
10.	Rückführungskosten
11.	Kosten des Leergutmanagements
12.	Recyclingkosten
13.	Entsorgungskosten
14. = (7+ ... +13)	Produktkosten

Materialkosten

Die Materialkosten beziehen sich auf eine Mehrwegdose mit 400 ml Füllvolumen aus Weißblech, die im betrachteten Zeitraum der Jahre 1996 und 1997 von Econ-Air fast ausschließlich verwendet wurde. Kostendegressionseffekte treten erst oberhalb einer Jahresabnahme von 500 000 Stück auf, der Materialpreis der Dose reduziert sich dann von 0,51 DM auf 0,43 DM. Der Materialpreis für das Ventil beträgt 0,18 DM pro Dose, der Sprühkopf kostet 0,05 DM, die Schutzkappe 0,03 DM, die Kosten für das Kunststoffetikett und das maschinelle Aufbringen an der Dose wurden intern mit 0,12 DM pro Dose ermittelt.

Die Materialgemeinkosten werden für die Einweg- und Wiederbefüllung intern als gleich groß eingeschätzt und mit 3 Prozent der Materialeinzelkosten der Einwegbefüllung in die Bewertung aufgenommen, da ein genereller Gemeinkostenzuschlag auf die bedeutend geringeren Materialeinzelkosten der Wiederbefüllung die realen Kosten verzerren würde.

Fertigungskosten

Die Econ-Air Refill-Anlage ermöglicht es, die Wiederbefüllung der Spraydosen bei allen Produktvarianten durch das vorhandene Ventil durchzuführen. Dadurch verlängert sich die Befüllzeit im Vergleich zur Einwegbefüllung. Auf Basis von Stichproben konnte für die Wiederbefüllung eine Befüllzeit von 10,97 Sekunden, für die Einwegbefüllung eine Befüllzeit von 6,86 Sekunden ermittelt werden, die bezogen auf alle Produktgruppen als hinreichend genau eingestuft wird. Daraus ergibt sich ein Wiederbefüllfaktor von 1,6. Bei einer täglichen Maschinenlaufzeit der Refill-Anlage von maximal 8 Stunden im Einschichtbetrieb ergibt sich daraus eine Kapazitätsbeschränkung von 4 200 Dosen bei Einwegbefüllung oder von 2 625 Dosen bei Wiederbefüllung.

Die Fertigungseinzelkosten können als direkt zurechenbare Kosten der Fertigung unmittelbar ermittelt werden. Sie betragen für die Einwegbefüllung 0,143 DM pro Dose (600 DM/Tag für 4 200 Dosen pro Tag) und für die Wiederbefüllung 0,229 DM pro Dose (600 DM/Tag für 2 625 Dosen pro Tag). In diese fließen für den Fall der Wiederbefüllung noch Reinigungskosten von 0,025 DM pro Dose ein, da ein Reinigungsvorgang erst die Wiederverwendung einer Mehrwegverpackung ermöglicht.

Eine verursachungsgerechte Fertigungsgemeinkostenzurechnung wird mit Hilfe einer Maschinenstundensatzrechnung erreicht. In diesen Maschinenstundensatz fließen als nutzungsunabhängig (fixe) Kosten die kalkulatorischen Abschreibungen und Zinsen sowie die Raumkosten ein. Als (teilweise) nutzungsabhängige und damit variable Kosten sind die Instandhaltungs- und Wartungskosten (40 Prozent variabel), die Werkzeugkosten (40 Prozent variabel), die Energiekosten (90 Prozent variabel) sowie Versicherungs- und sonstige Kosten (40 Prozent variabel) zu berücksichtigen. Als Bezugsbasis der Planbeschäftigung wird eine verfügbare Fertigungskapazität von 1 760 Maschinenstunden (MStd.) pro Jahr und Schicht (250 Arbeitstage von 8 Stunden im Einschichtbetrieb bei 12 Prozent Ausfallzeiten) zugrundegelegt.

Damit ergeben sich für die Refill-Anlage bei einem geschätzten Wiederbeschaffungswert von 700 000 DM und einer technischen Nutzungsdauer von 15 Jahren *kalkulatorische Abschreibungen* von 26,51 DM pro Maschinenstunde (700 000 DM/15 Jahre und 1 760 MStd. pro Jahr).

Die *kalkulatorischen Zinsen* als Opportunitätskosten für das in der Maschine gebundene Kapital berechnen sich nach der Methode der Durchschnittswertverzinsung auf den halben Wiederbeschaffungswert bei einem Zinssatz für langfristiges Fremdkapital von 8 Prozent zu 15,91 DM pro Maschinenstunde ($700\,000\text{ DM} \times 0,5 \times 0,08/\text{Jahr}/1\,760\text{ MStd. pro Jahr}$).

Die *Instandhaltungskosten* umfassen alle laufenden, nicht zu aktivierenden Kosten der Wartung, Überholung und Instandsetzung der Maschine. Sie betragen bei Econ-Air 3,13 DM pro Maschinenstunde bei einem über einen längeren Zeitraum ermittelten Jahresdurchschnittswert von 5 500 DM pro Jahr.

Die *Raumkosten* für anteilige Abschreibungen und Zinsen auf Gebäude und Werkanlagen, Instandhaltung, Heizung, Versicherung und Reinigung errechnen sich bei 120 DM pro m² und Jahr einer der Maschine zuzurechnende Fläche von 100 m² zu 6,82 DM pro Maschinenstunde.

Die *Energiekosten* der Refill-Anlage sind bei einem Energieverbrauch der Produktionsanlage von 3 KW und dem für die Druckluftherzeugung notwendigen Kompressor von 17,5 KW bei einem Kilowattstundenpreis von 0,25 DM mit 5,13 DM pro Maschinenstunde anzusetzen.

Die *Werkzeugkosten* für die Refill-Anlage liegen laut Econ-Air bei 5 000 DM pro Jahr (2,84 DM pro Maschinenstunde).

Die *Versicherungs- und sonstigen Kosten* liegen bei 1 500 DM pro Jahr (0,85 DM pro Maschinenstunde).

Bei Vollausslastung (1 760 Maschinenstunden pro Jahr) ergäbe sich damit ein Maschinenstundensatz von 61,19 DM, der sich in den fixen (53,68 DM) und variablen Anteil (7,34 DM) aufspalten lässt. Econ-Air verzeichnete 1997 eine Maschinenlaufzeit von 1 012,89 Stunden und damit eine Maschinenauslastung von 57,55 Prozent. Daraus ergibt sich ein Maschinenstundensatz von 100,61 DM (Maschinensekundensatz von 0,0279 DM) mit einem fixen Anteil von 93,27 DM und einem variablen Anteil von 7,34 DM.

Tabelle 15-3 Berechnung des Maschinenstundensatzes der Refill-Anlage von Econ-Air

Berechnung des Maschinenstundensatzes für das Jahr 1997							
Kostenarten	Gesamtkosten pro Jahr (DM)	Kostenanteil variabel	DM-Anteil		Gesamt/Std. DM	DM-Anteile/Stunde	
			fix (DM)	variabel (DM)		fix	variabel
Abschreibung	46666,00	0,00	46666,00	0,00	26,51	26,51	0,00
Zinsen	28000,00	0,00	28000,00	0,00	15,91	15,91	0,00
Instandhaltungskosten	5500,00	0,40	3300,00	2200,00	3,13	1,88	1,25
Raumkosten	12000,00	0,00	12000,00	0,00	6,82	6,82	0,00
Energiekosten	9020,00	0,90	902,00	8118,00	5,13	0,51	4,61
Versicherung/Sonstiges	1500,00	0,40	600,00	600,00	0,85	0,34	0,34
Werkzeugkosten	5000,00	0,40	3000,00	2000,00	2,84	1,70	1,14
Gesamtkosten	107686,00	Maschinenstundensatz bei (h): 1760			61,19	53,68	7,34
Maschinenstundensatz bei hochgerechneter Auslastung von (h):				1012,89	100,61	93,27	7,34

Aus der Maschinenstundensatzrechnung ergeben sich Fertigungsgemeinkosten pro Dose von:

- 0,1916 DM für die Erstbefüllung (Fertigungszeit: 6,86 Sekunden),
- 0,3066 DM für die Wiederbefüllung (Fertigungszeit: 10,97 Sekunden).

Lager- und Bestandskosten

Unter den Lagerkosten werden für die vergleichende Bewertung der Produktkosten von Einweg- und Mehrwegdosen nur jene Kosten subsummiert, die aufgrund des Mehrwegsystems bei Econ-Air anfallen. Die Lagerfläche für Aerosoldosen, die zur Wiederbefüllung verwendet werden können, beträgt 20 m² bei Raumkosten von jährlich 120 DM/m². Für das Jahr 1997, als Econ-Air 75.653 Dosen wiederbefüllte, ergeben sich damit *Lagerkosten* von 0,032 DM pro wiederbefüllbarer Aerosoldose. Die Kunststofftransportkästen nehmen aufgrund ihrer relativ kurzen Lagerzeit bei Econ-Air nur eine Lagerfläche von 10 m² ein, die Lagerkosten betragen damit 0,0159 DM pro Dose.

Die *Bestandskosten*, im Wesentlichen Kapitalbindungskosten der Kunststofftransportkästen, sind nicht bewertungsrelevant. Die Anschaffungskosten eines Kastens in Höhe von 10 DM sind gleich dem Pfand, das jedem Kunden für einen Kasten in Rechnung gestellt wird. Nicht zurückgeführte Kästen können als Verkauf derselben zum Anschaffungspreis bewertet werden und fließen deshalb nicht in die Berechnung mit ein.

Handling- und Sortierungskosten

Zurückgeführte Aerosoldosen werden in einem Leergut-Aufnahmebogen erfasst, auf Beschädigungen überprüft, Schutzkappe und Sprühkopf entfernt und nach Produktgruppen zur Wiederbefüllung gelagert. Für diese manuellen Tätigkeiten fallen im Durchschnitt über alle Rückführsendungen Kosten in Höhe von 0,0833 DM pro Dose an.

Rückführungskosten des Leerguts

Der Anwender kann die leeren Spraydosen sammeln und frachtfrei an Econ-Air zurücksenden. Die Zusendung erfolgt bei Chargengrößen bis zu 30 Kästen mit dem Paketdienst, ansonsten über eine Spedition. Sowohl mit dem Paketdienst als auch mit der Spedition sind Konditionen für die Rückführung leerer Aerosoldosen vereinbart, die ausschließlich gewichtsabhängig, jedoch nicht entfernungsabhängig sind. Im Zeitraum Januar 1998 bis Juli 1998 wurden insgesamt 81 406 Aerosoldosen in 5 376 Kunststofftransportkästen zurückgesandt. Daraus ergeben sich durchschnittliche Rückführungskosten von 0,201 DM pro Dose.

Zu den Rückführungskosten bleibt anzumerken, dass annähernd 50 Prozent aller Leergutrückführungen fünf oder weniger Kästen umfassten und selten die maximal mögliche Menge an Aerosoldosen. 17 Prozent der Kästen enthielten gar keine Dose. Die Kosten lagen bei ca. 50 Prozent der Rückführaufträge unter 0,16 DM pro Dose und bei ca. 20 Prozent sogar unter 0,10 DM pro Dose. Diesen Anmerkungen ist zu entnehmen, dass im Bereich der Rückführung noch erhebliche Einsparpotentiale bestehen.

Kosten des Leergutmanagements

Unter Leergutmanagement sind alle Aktivitäten zur organisatorischen Abwicklung des Rücktransportes leerer Aerosoldosen zu verstehen. Die Verwaltungskosten, welche auch als Kosten der Materialbeschaffung interpretiert werden können, sind nur grob ermittelbar. Die Zeit zur Abwicklung einer Leergutrückführung kann sehr unterschiedlich sein und wurde bei Econ-Air bisher nicht ermittelt. Unter Zugrundelegung der zurückgeführten Aerosoldosenmengen und der durchschnittlichen, täglichen Arbeitszeit für das Leergutmanagement können die dafür anfallenden Kosten auf 0,02 DM pro Dose geschätzt werden.

Recyclingkosten unbrauchbarer Aerosoldosen

Econ-Air Mehrwegdosen, die älter als drei Jahre sind oder bereits zehnmal im Umlauf waren, werden restentleert und verpresst. Die Restinhalte werden aufbereitet, das gepresste Metall

dem externen Metallrecycling zugeführt. Nach Aussagen von Econ-Air sind schätzungsweise ein Prozent aller zurückgeführten Aerosoldosen aufgrund äußerer Beschädigungen nicht zur Wiederbefüllung geeignet. Bei einem Gewicht einer leeren Dose von 120 g und Recyclingkosten von 1 200 DM je Tonne ergeben sich Recyclingkosten in Höhe von 0,144 DM pro Dose.

Entsorgungskosten

Hersteller von Aerosolverpackungen sind aufgrund der Verpackungsverordnung verpflichtet, ihre Produkte einem Entsorgungssystem zuzuführen, wenn sie ihre vertriebenen Produkte nicht selbst entsorgen. Fast alle Aerosoldosenanbieter schließen deshalb einen Lizenzvertrag mit der Duales System Deutschland GmbH ab. Dadurch können sie ihre Produkte mit dem „Grünen Punkt“ kennzeichnen, der signalisiert, dass die jeweilige Verpackung in das Duale System mit einbezogen ist.

Die Lizenzgebühr wird pro Verpackungseinheit erhoben und errechnet sich durch Addition aus dem Gewichts- und Stückentgelt. Sie beträgt für eine Econ-Air-Mehrwegdose mit einem Füllvolumen von 400 ml 0,122 DM pro Dose. Dieses Lizenzentgelt muss nur für Einwegdosen entrichtet werden. Dosen, die Econ-Air im flächendeckenden Aerosoldosen-Mehrwegsystems führt, sind dagegen von der Lizenzgebühr befreit.

15.3.4 Wirtschaftlichkeits- und Sensitivitätsanalyse des Econ-Air-Mehrwegsystems

Die operative ökonomische Bewertung des Mehrwegsystems von Econ-Air erfolgt als relative Wirtschaftlichkeitsanalyse. Die Wiederbefüllung von Aerosoldosen erweist sich in diesem Sinn dann als wirtschaftlich, wenn die ermittelten Produktkosten bei Wiederbefüllung kleiner als die Produktkosten bei Einwegbefüllung sind [Abrahms 1999].

Die statische Bewertung auf Basis der Produktions- und Kostendaten des Jahres 1997 zeigt, dass die Wiederbefüllung wirtschaftlicher ist als die Einwegbefüllung. Selbst mit den geringen, im Geschäftsjahr 1997 im Vergleich zu anderen Jahren deutlich unterdurchschnittlichen, Maschinenauslastungen von 57,55 Prozent und Wiederbefüllquoten von 15,55 Prozent ergeben sich Produktkostendifferenzen von 0,175 DM pro Dose zugunsten der Wiederbefüllung (Tabelle 15-4). Dies entsprach 1997 bei einer Gesamtproduktionsmenge von 486 385 Aerosoldosen immerhin 85 117 DM.

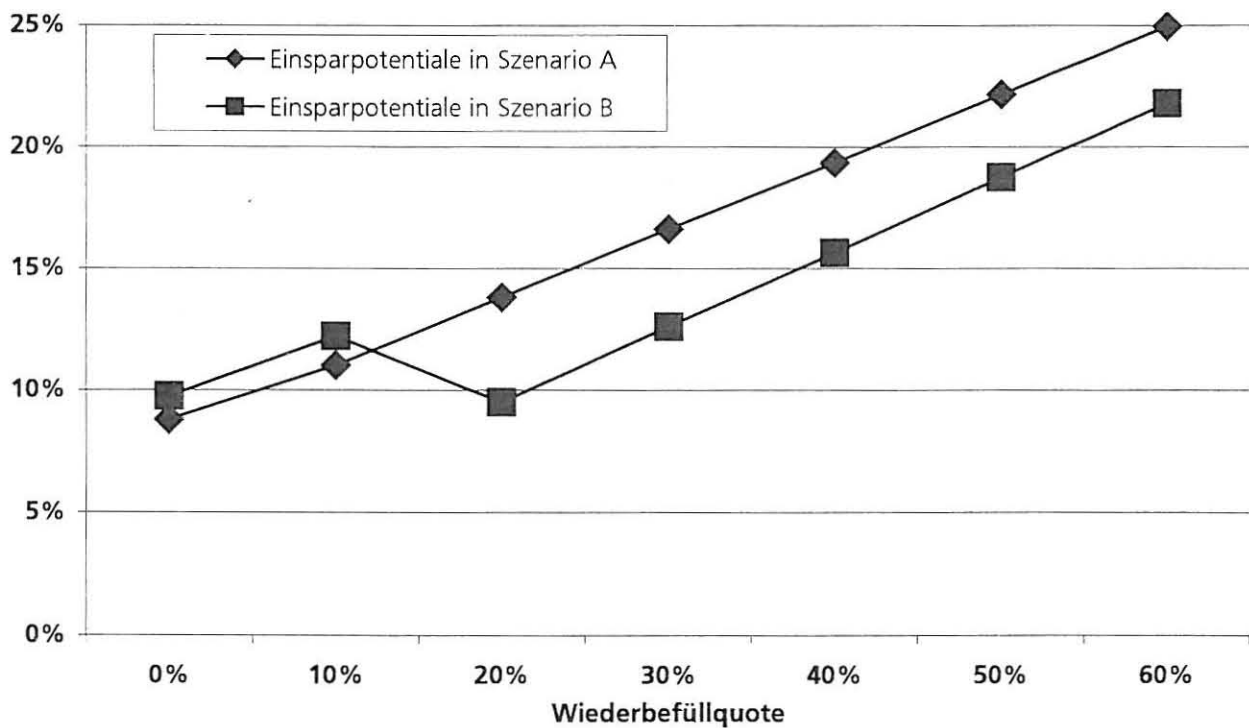
Tabelle 15-4 Wirtschaftlichkeitsanalyse des Econ-Air-Aerosoldosen-Mehrwegsystems auf Basis der Produktionsdaten von 1997 [Abrahms 1999]

Produktkostenvergleich für das Jahr 1997				
Gegenüberstellung von Einmal- und Wiederbefüllung bei einer Befüllmenge von 486385 Stück				
Wiederbefüllung (Dosen): 75653		Wiederbefüllquote: 15,55%		
Neubefüllung (Dosen): 410732		Maschinenauslastung: 57,55%		
Befüllart	Einwegbefüllung	Einwegbefüllung	Wiederbefüllung	Wiederbefüllung
Kosten (DM)	pro Einwegdose	Gesamtsumme	pro Dose	siehe Quote
1. Materialkosten				
Materialeinzelkosten				
Dose	0,51	248056,35	0,00	209473,32
Ventil	0,18	87549,30	0,00	73931,76
Sprühkopf	0,05	24319,25	0,05	24319,25
Kappe	0,03	14591,55	0,03	14591,55
Etikett (mit Strichcode)	0,12	58366,20	0,00	49287,84
Summe	0,89	432882,65	0,08	371603,72
Materialgemeinkosten (3%)				
Summe	0,03	12986,48	0,03	12986,48
Gesamtsumme	0,917	445869,13	0,107	384590,20
2. Fertigungskosten				
Fertigungseinzelkosten				
Waschen				
Kapazität pro Stunde (Anzahl Dosen)			1000	
Kosten pro gewaschene Dose (DM/Stk.)			0,025	1891,33
Abfüllung				
Kapazität pro Tag (Anzahl Dosen)	4200		2625	
Personalkosten (DM) pro Tag	600,00		600,00	
Kosten pro gefüllter Dose (DM/Stk.)	0,143	69483,57	0,229	75968,11
Summe	0,143	69483,57	0,254	77859,44
Fertigungsgemeinkosten			0,192	
Summe	0,208	101267,77	0,307	101902,19
Gesamtsumme	0,351	170751,34	0,561	179761,63
Herstellkosten	1,268	616620,47	0,667	564351,83
3. Lagerkosten/Bestandskosten				
Dosen			0,0317	2400,00
Kästen			0,0159	1200,00
Gesamtsumme			0,048	3600,00
4. Handlingkosten/Sortierungskosten				
Leergutauflbereitung				
Kapazität pro Stunde (Anzahl Dosen)			300	
Personalkosten (DM) pro Stunde			25,00	
Kosten pro aufbereiteter Dose (DM/Stk.)			0,08	6304,42
Gesamtsumme			0,08	6304,42
5. Rückführkosten				
Transportkosten			0,20	15130,60
Gesamtsumme			0,20	15130,60
6. Leergutmanagement				
Verwaltungskosten			0,02	1513,06
Gesamtsumme			0,02	1513,06
7. Recyclingkosten				
Recyclingkosten nicht wiederbefüllbarer Dosen			0,144	108,94
Gesamtsumme			0,00	108,94
8. Entsorgungskosten				
Lizenzentgelt "Güner Punkt"				
Gesamtsumme	0,122	59338,97		
Produktkosten (gesamt)	1,390	675959,44	1,018	591008,85
Produktkosten pro Dose		1,390		1,215
Produktkostendifferenz zwischen Einweg- und Wiederbefüllung pro Dose		0,175		

Zum Zweck der transparenten Darstellung der Änderung des Bewertungsergebnisses in Abhängigkeit von einzelnen Parametern wird die Bewertung einer **Sensitivitätsanalyse** unterzogen. Im vorliegenden Fall soll die Empfindlichkeit der Produktkostendifferenzen in Abhängigkeit von der Wiederbefüllquote und der Maschinenauslastung untersucht werden. Dazu werden folgende Szenarien betrachtet:

- In *Szenario A* wird eine (für 1997 reale) Jahresproduktion von 486 385 Aerosoldosen zugrunde gelegt. Die Wiederbefüllquote wird ausgehend von der Erstbefüllung (0. Zyklus) kontinuierlich in insgesamt 6 Wiederbefüllzyklen (1. Zyklus bis 6. Zyklus) auf 60 Prozent erhöht.
- *Szenario B* geht von einer höherer Maschinenauslastung mit einer Produktionsmenge von 600 000 Aerosoldosen pro Jahr aus. Dadurch steigen die Abfüllkapazitäten bei der Einwegbefüllung von 4 200 auf 4 800 Dosen und bei der Wiederbefüllung von 2 625 auf 3 000 Dosen pro Tag. Der Dosenpreis sinkt infolge von Degressionseffekten durch höhere Abnahmemengen von 0,51 DM auf 0,43 DM. Die Variation der Wiederbefüllquote erfolgt analog zu Szenario A.

Abbildung 15-6 Einsparpotentiale in Abhängigkeit von der Wiederbefüllquote



In *Szenario A* führt die kontinuierliche Erhöhung der Wiederbefüllquote von 0 Prozent auf 60 Prozent zu einem ebenso kontinuierlichen Ansteigen der Produktkostendifferenz von 0,122 DM auf 0,347 DM zugunsten der Mehrwegdose. Bezogen auf die Produktkosten von 1,39 DM pro Dose bei Einwegbefüllung entspricht dies Einsparpotentialen von bis zu 25 Prozent. Der Kurvenverlauf in *Szenario B* entsteht durch den sich ändernden Dosenpreis von 0,43 DM auf 0,51 DM bei einer Wiederbefüllquote von 20 Prozent, da bei einer Gesamt-

menge von 600 000 Dosen nur 480 000 Dosen neu abgefüllt werden müssen und somit der Degressionseffekt vom Lieferanten wieder wegfällt. Auch in Szenario B zeigen sich auf die Einweg-Produktkosten von 1,253 DM pro Dose bezogenen Einsparpotentiale der Mehrwegbefüllung von 9,5 Prozent bis zu annähernd 22 Prozent. Ferner lässt sich aus der Sensitivitätsanalyse ableiten, dass die Wirtschaftlichkeit des Econ-Air-Mehrwegsystems annähernd unabhängig von der Gesamtproduktionsmenge, jedoch stark abhängig von der erreichbaren Wiederbefüllquote ist (Abbildung 15-6).

Als *Fazit* der operativen ökonomischen Bewertung lässt sich festhalten, dass die Wiederbefüllung der Econ-Air-Mehrwegdosen relativ zur Produktion inhaltsgleicher Einwegdosen trotz der für das Jahr 1997 zugrundegelegten, ausnahmebedingt geringen maschinellen Auslastung von 57,55 Prozent und niedrigen Wiederbefüllquote von 15,55 Prozent ökonomisch sinnvoll ist [Abrahms 1999]. Gelingt es, die Wiederbefüllquote zu steigern, so lassen sich Einsparpotentiale von bis zu 25 Prozent realisieren; dies entspräche bei einer konstanten Gesamtproduktionsmenge von 486 385 Aerosoldosen einer jährlichen Kostenersparnis von annähernd 170 000 DM.