

Siebert, Horst

**Article — Digitized Version**

## Allokationsaspekte des Umweltproblems

Wirtschaftswissenschaftliches Studium

**Provided in Cooperation with:**

Kiel Institute for the World Economy – Leibniz Center for Research on Global Economic Challenges

*Suggested Citation:* Siebert, Horst (1974) : Allokationsaspekte des Umweltproblems, Wirtschaftswissenschaftliches Studium, ISSN 0340-1650, Beck, München, Vol. 3, Iss. 2, pp. 64-68

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/3512>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

der Märkte usw. heftiger Kritik ausgesetzt ist). Auf einige Folgen soll aber noch kurz hingewiesen werden. Die Bewertung zu Marktpreisen ermöglicht es, das BSP als eindimensionale Größe zusammzusetzen. Da es sich (vom Staatssektor abgesehen) aber deswegen auf die Güter beschränken muß, die grundsätzlich rechenbar über Märkte laufen, ist es seiner ganzen Anlage nach mehr ein auf Unternehmungen als auf Haushalte bezogenes Wohlstandsmaß.

## Literatur

Informationen über den augenblicklichen Stand der Sozialproduktsberechnung findet man in:

Allgayer, F., Geigant, F., Holub, H. W., Schnabl, H., Sobotka, D., Steeb, K. R., Der Milliardenkreislauf; Volkseinkommen und Volksvermögen, 2. Aufl., München, Wien 1972,

Stobbe, A., Volkswirtschaftliches Rechnungswesen, 3. Aufl., Berlin, Heidelberg, New York 1972.

Einen Überblick über die Probleme der Sozialproduktsberechnung bieten:

Bombach, G., Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung; Antiquierte Methoden, in: Wirtschaftswoche 1972, Heft 25,

Denison, E. F., Welfare Measurement and the GNP, in: Survey of Current Business 1971 (51), No. 1,

Tsuru, S., In Place of GNP, in: Social Science Information 1971.

Zur Verteidigung des BSP-Konzeptes siehe:

Okun, A. M., Social Welfare has no Price Tag, in: Survey of Current Business 1971 (51), No. 7.

Zur Berücksichtigung der Umweltprobleme in der VGR siehe: Baltensperger, M., Die volkswirtschaftliche Quantifizierung des Umweltverzehrs, in: Schweiz. Ztschr. für Volkswirtschaft und Statistik 1972 (108),

und dazu die kritische Stellungnahme von:

Jöhr, A. W., Zur Frage der Berücksichtigung der Umweltproblematik in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, in: Schweiz. Zeitschr. für Volkswirtschaft und Statistik 1972 (108).

## Kontrollfragen

1. Welche Schwierigkeiten ergeben sich für die VGR durch die jetzige Praxis der Erfassung des staatlichen Outputs?
2. Der VGR wird angelastet, sie erfasse Güter, die die Wohlfahrt eines Landes nicht erhöhen. Geben Sie dazu ein Beispiel.
3. Dem BSP wird vorgeworfen, es sei eine „Zwittergröße“. Wie ist dieser Vorwurf zu verstehen?
4. Welche Probleme sind mit der Erfassung der Güterqualitäten in der VGR angesprochen?

Die Antworten auf die Kontrollfragen finden Sie im WiSt-Testbogen auf S. 94.

# Allokationsaspekte des Umweltproblems

Von Prof. Dr. Horst Siebert, Mannheim

*Die Umwelt wird zu einem Preis von Null als Ressource genutzt. Diese Verwendung als Freigut hat zu einer Übernutzung der Umwelt geführt. An einem einfachen Allokationsmodell wird gezeigt, wie sich die Preisrelation der Güter – die Richtschnur der Faktorallokation – ändert, wenn die Umweltqualität Argument einer gesellschaftlichen Wohlfahrtsfunktion ist und die in der Produktion anfallenden Schadstoffe die Umweltqualität beeinträchtigen.*

Die Umwelt ist von der ökonomischen Theorie bisher nicht beachtet und als freies Gut behandelt worden, das zu einem Preis von Null genutzt wird und damit nicht Gegenstand des Wirtschaftens ist. Inzwischen hat man längst eingesehen, daß die Umwelt kein freies Gut mehr ist.

Die Umwelt hat die folgenden Funktionen für die Ökonomie:

## 1. Funktion der Umwelt für die Ökonomie

**1.1.** Die Umwelt stellt der Ökonomie öffentliche **Konsumgüter** zur Verfügung, und zwar sehr elementare „Lebensmittel“ wie Luft und Wasser und so wichtige Konsumgüter wie die Erholung (Pfeil 5 in Schaubild 1).

**1.2.** Die Umwelt liefert dem ökonomischen System **Ressourcen** oder Rohstoffe, die als Inputs in den Produktionsaktivitäten eingesetzt werden: Energieträger, Mineralien, Metalle usw. Die mit Hilfe der Ressourcen erstellten Güter werden dem Konsum zugeführt. Schaubild 1 verdeutlicht in den Pfeilen 1 und 2 diese Beziehungen zwischen dem ökonomischen System und der Umwelt. Das ökonomische System besteht aus den beiden Bereichen Produktion und Konsum, das System der Umwelt enthält die Bereiche Roh- und Schadstoffe sowie Konsuminputs.

**1.3.** Die in Produktion und Konsum anfallenden und nicht weiter verwertbaren **Kuppelprodukte** werden an die Umwelt abgegeben (Pfeile 3, 4). Kuppelprodukte liegen vor, wenn z. B. aus einem Produktionsprozeß gleichzeitig mehrere Güter hervorgehen. Oft liegt für das Kuppelprodukt keine Verwendung vor; es ist unerwünscht wie z. B. Wasser, das zur Kühlung bei der Elektrizitätserzeugung verwendet worden ist und wie das Kohlenmonoxid, das unsere Autos produzieren.

Die an die Umwelt abgegebenen Abfallmengen werden von den verschiedenen Medien der Umwelt – Atmosphäre, Boden, Wasser – aufgenommen, teilweise abgebaut, akku-

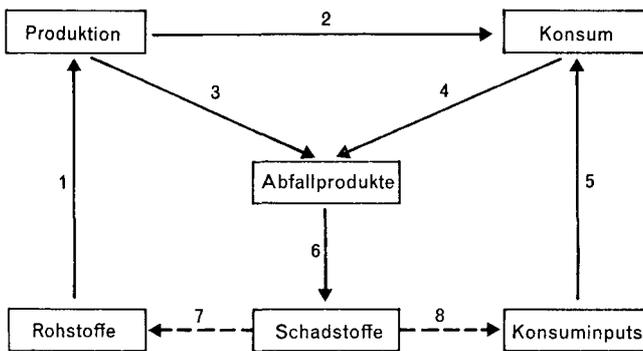


Abb. 1

muliert, an andere Orte transportiert oder in ihrer Struktur geändert. Abfallprodukte oder Emissionen sind deshalb nicht identisch mit Schadstoffen oder Immissionen. Abfallprodukte sind die bei Produktion und Konsum anfallenden unerwünschten Kuppelprodukte bei ihrer Abgabe an die Umwelt. Schadstoffe sind die in einem bestimmten Umweltmedium zu einem Zeitpunkt befindlichen Stoffe. Ein Abfallprodukt wird erst zu einem Schadstoff durch die Diffusion oder Transformation in der Umwelt. Die Beziehung zwischen Abfallprodukten und Schadstoff bezeichnen wir als **Diffusionsfunktion** (Pfeil 6).

Die Schadstoffe, die in der Umwelt verbleiben oder sich zu einem bestimmten Zeitpunkt in ihr befinden, beeinflussen die Qualität der Umweltdienste, also der öffentlichen Konsumgüter. Dieser Zusammenhang resultiert daraus, daß sich Schadstoffe auf die Charakteristika der Inputs für die Konsumprozesse auswirken. Ferner können Schadstoffe auch die Produktionsaktivitäten beeinflussen, etwa indem sich die Qualität der Inputs für die Produktionsprozesse verschlechtert, und nun eine Behandlung dieser Inputs vor ihrer Verwendung in der Produktion erforderlich ist. Es besteht also eine Beziehung zwischen Schadstoffen auf der einen Seite und Umweltdiensten und Ressourcen auf der anderen Seite. Diese Funktion beschreibt die Beeinträchtigung der Nutzen der Konsumenten infolge der Qualitätsveränderung der öffentlichen Konsumgüter und die zusätzlichen Produktionskosten der Unternehmen infolge der geänderten Qualität der Rohstoffe. Wir bezeichnen sie als **Schadensfunktion** (Pfeil 7 und 8).

Die Nutzung der Umwelt für Zwecke der Produktion zu einem Preis von Null ist deshalb problematisch, weil verschiedene Verwendungen der Umwelt miteinander konkurrieren. Der Begriff der **konkurrierenden Verwendungen** umschließt analytisch zwei verschiedene Fälle, die sich in der Realität überlagern, die man aber gedanklich auseinanderhalten muß.

**Fall 1:** Unterstellen Sie, ein bestimmtes öffentliches Gut „Umwelt“ könne nur für einen einzigen Zweck eingesetzt werden – ein Fall, der in der Regel selten vorkommt, da man sich im Prinzip fast immer alternative Verwendungen vorstellen kann. Nehmen Sie an, das öffentliche Gut sei ein See, in dem man badet. Schwimmen immer mehr Menschen in dem See, so wird ab einem bestimmten Punkt die Inanspruchnahme durch Individuum X die Nutzung des Indi-

viduums A beeinträchtigen. Das Umweltgut hat seine Kapazitätsgrenze erreicht. Dies ist der Fall der Überbeanspruchung (Überfüllung) eines öffentlichen Gutes.

**Fall 2:** Der andere wesentlich wichtigere Fall der konkurrierenden Verwendungen liegt dann vor, wenn ein bestimmtes Umweltmedium nicht allein für einen einzigen Zweck, sondern für eine Reihe von Zwecken eingesetzt werden kann. Wasser kann man nicht nur zu industriellen Kühlung, zur Aufnahme von Toxiden, Säuren, Phenolen und sonstigen Schadstoffen, sondern auch als Input zur Bierproduktion, zur Bewässerung und nicht zuletzt zum Trinken benutzen.

Konkurrierende Verwendungen des Falles 2 liegen nicht nur vor zwischen verschiedenen Produktionsaktivitäten und zwischen Produktions- und Konsumbereich. Sie sind auch zwischen verschiedenen Konsumaktivitäten gegeben: Die Nutzung eines Sees zum Motorbootfahren beeinträchtigt seine Verwendung zum Schwimmen; Schwimmen steht möglicherweise in Konkurrenz mit der Bereitstellung von Trinkwasser.

## 2. Ein einfaches Allokationsmodell

Konkurrierende Verwendungen erfordern eine gesellschaftliche Allokationsentscheidung. Unter Allokation versteht man die Kombination des Faktoreinsatzes in einer Volkswirtschaft, d. h. die Aufteilung des Faktoreinsatzes auf verschiedene Sektoren und Regionen. Die Allokation der Faktoren wird in der Regel auf eine Zielsetzung hin analysiert. Zielsetzungen sind bei gesamtwirtschaftlichen Problemen in einer **gesellschaftlichen Wohlfahrtsfunktion** dargestellt. Diese kann z. B. definiert sein als a) die Maximierung des Outputs  $X_1$  bei Konstanz des Outputs  $X_2$  (Koopmans-Effizienz), b) die Maximierung des Nutzens eines Individuums 1 bei Konstanz des Nutzens eines Individuums 2 (Pareto-Kriterium), c) die Maximierung des gesellschaftlichen Nettotonutzens als Differenz von gesellschaftlichen Bruttonutzen und gesellschaftlichen Kosten (vgl. Nutzen-Kosten-Analyse) oder d) die Maximierung anderer Variablen, etwa einer wirtschaftspolitischen Zielfunktion mit den gewichteten Zielen Output, Vollbeschäftigung, Preisniveaustabilität, Einkommensverteilung usw.

Im folgenden soll eine sehr einfache **Zielfunktion** unterstellt werden: Die Wohlfahrt einer Gesellschaft hänge ab von der Menge zweier Güter,  $X_1$  und  $X_2$ , und von einer Größe  $U$ , die die Umweltqualität zum Ausdruck bringen soll. Die Gütermengen  $X_1$  und  $X_2$  stellen den „Güterberg“ einer Volkswirtschaft dar, wie er etwa im Sozialprodukt ausgedrückt wird (Menge der Endprodukte multipliziert mit den Preisen). Die Aufnahme der **Umweltqualität**  $U$  in die gesellschaftliche Zielfunktion weist darauf hin, daß die gesellschaftliche Wohlfahrt nicht allein am Güterberg ( $X_1, X_2$ ) gemessen werden kann.

$$(1) \quad W = W(X_1, X_2; U)$$

Zur Vereinfachung sei unterstellt, daß in dieser Volkswirtschaft nur ein Produktionsfaktor  $R$  existiert, der in den Sektoren 1 und 2 eingesetzt werden kann. Die Produktionsfunktionen sind also

$$(2) \quad X_1 = f_1(R_1)$$

$$(3) \quad X_2 = f_2(R_2)$$

Ferner sei der Ressourcenbestand  $\bar{R}$  gegeben:

$$(4) \quad \bar{R} = R_1 + R_2$$

Bei der Produktion der Gütermengen  $X_1$  und  $X_2$  entstehen die Schadstoffmengen  $S_1$  und  $S_2$ , also z. B. Schwefeldioxid und Stickoxid, so daß gilt

$$(5) \quad S_1 = S_1(X_1)$$

$$(6) \quad S_2 = S_2(X_2)$$

Zur Vereinfachung wird also unterstellt, daß in jeder Aktivität nur ein einziger Schadstoff entsteht, obwohl wir in der Realität eine andere Beobachtung machen.

Schließlich führen wir eine sehr einfache Schadensfunktion ein, die angibt, inwieweit die Umweltqualität durch Schadstoffe beeinflusst wird, nämlich

$$(7) \quad U = U(S_1, S_2)$$

Von einer Diffusionsfunktion wollen wir zur Vereinfachung absehen.

Das gesellschaftliche Optimum – oder Bedingungen der optimalen Faktorallokation – lassen sich ableiten, wenn man den folgenden Lagrange-Ausdruck maximiert.

$$(8) \quad L = W(X_1, X_2; U) \\ - \lambda_1 [X_1 - f_1(R_1)] \\ - \lambda_2 [X_2 - f_2(R_2)] \\ - \lambda_3 [\bar{R} - R_1 - R_2] \\ - \lambda_4 [S_1 - S_1(X_1)] \\ - \lambda_5 [S_2 - S_2(X_2)] \\ - \lambda_6 [U - U(S_1, S_2)] \text{ Max!}$$

Es ergeben sich die folgenden Marginalbedingungen:

$$(9.1) \quad \frac{\partial L}{\partial X_1} = \frac{\partial W}{\partial X_1} - \lambda_1 + \lambda_4 \frac{dS_1}{dX_1} = 0$$

$$(9.2) \quad \frac{\partial L}{\partial X_2} = \frac{\partial W}{\partial X_2} - \lambda_2 + \lambda_5 \frac{dS_2}{dX_2} = 0$$

$$(9.3) \quad \frac{\partial L}{\partial U} = \frac{\partial W}{\partial U} - \lambda_6 = 0$$

$$(9.4) \quad \frac{\partial L}{\partial R_1} = + \lambda_1 \frac{\partial f_1}{\partial R_1} + \lambda_3 = 0$$

$$(9.5) \quad \frac{\partial L}{\partial R_2} = + \lambda_2 \frac{\partial f_2}{\partial R_2} + \lambda_3 = 0$$

$$(9.6) \quad \frac{\partial L}{\partial S_1} = - \lambda_4 + \lambda_6 \frac{\partial U}{\partial S_1} = 0$$

$$(9.7) \quad \frac{\partial L}{\partial S_2} = - \lambda_5 + \lambda_6 \frac{\partial U}{\partial S_2}$$

### 3. Konsequenzen für die Allokationsentscheidung

$\lambda_1$  und  $\lambda_2$  können als Schattenpreise der Güter 1 und 2,  $\lambda_4$  und  $\lambda_5$  als Schattenpreise der Schadstoffe  $S_1$  und  $S_2$  und  $\lambda_6$  als Schattenpreis der Umwelt interpretiert werden. Die **Schattenpreise** geben an, um wieviel sich der Wert der

Zielfunktion verbessert, wenn eine zusätzliche Einheit der betrachteten Variablen zur Verfügung steht. Beispielsweise folgt aus (9.3), daß

$$(9.3') \quad \lambda_6 = \frac{\partial W}{\partial U},$$

d. h. daß der Schattenpreis der Umwelt  $\lambda_6$  dem Wert der Verbesserung der Zielfunktion aus einer zusätzlichen Umwelteinheit entspricht.  $\lambda_6$  gibt also den gesellschaftlichen Wert der Umwelt an.

$\lambda_4$  ist der Schattenpreis des Schadstoffs 1. Es gilt aus (9.6)

$$(9.6') \quad \lambda_4 = \lambda_6 \frac{\partial U}{\partial S_1},$$

d. h. der Schadstoff wird bewertet als Produkt zweier Ausdrücke, a) des Einflusses einer Einheit des Schadstoffes 1 auf die Umweltqualität (Grenzscha-den) und dem Wert der Umweltqualität. Da  $\partial U/\partial S_1 < 0$ , wird die Umweltqualität mit einer Zunahme des Schadstoffes  $S_1$  verschlechtert, und da die Umwelt positiv bewertet wird ( $\lambda_6 > 0$ ), muß der Schattenpreis des Schadstoffes 1 ( $\lambda_4$ ) negativ sein.

Analog gilt für den Schattenpreis des Schadstoffes 2

$$(9.7') \quad \lambda_5 = \lambda_6 \frac{\partial U}{\partial S_2}$$

Setzt man (9.6') in (9.1) ein und setzt man (9.7') in (9.2) ein, und bildet man die Relation der Schattenpreise der beiden Güter 1 und 2,  $\lambda_1/\lambda_2$ , so ergibt sich die Güterpreisrelation.

$$(10) \quad \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\frac{\partial W}{\partial X_1} + \lambda_6 \frac{\partial U}{\partial S_1} \cdot \frac{dS_1}{dX_1}}{\frac{\partial W}{\partial X_2} + \lambda_6 \frac{\partial U}{\partial S_2} \cdot \frac{dS_2}{dX_2}}$$

Der Schattenpreis eines Gutes erklärt sich aus zwei Komponenten

- der gesellschaftlichen Bewertung dieses Gutes,  $\frac{\partial W}{\partial X_i}$ , d. h. der Nutzenstiftung dieses Gutes für Konsumzwecke
- den von einer Gutseinheit verursachten Umweltkosten.

$\frac{dS_1}{dX_1}$  ist die pro Produkteinheit anfallende Schadstoffmenge;

$\frac{\partial U}{\partial S_i} < 0$  ist die Verschlechterung der Umweltqualität aus einer Schadstoffeinheit und  $\lambda_6$  ist die Bewertung der Umweltqualität.

Da  $\partial U/\partial S_i < 0$ , wird der zweite Ausdruck negativ, d. h. der Schattenpreis des Gutes als Ausdruck der gesellschaftlichen Bewertung muß um die Umweltkosten reduziert werden.

Heute wird die Umwelt als freies Gut eingesetzt und die Umweltqualität wird in der Zielfunktion des Gesellschaft noch nicht berücksichtigt. Will man im Rahmen unseres Modells argumentieren, so wird heute die Zielfunktion (1) ohne Berücksichtigung der Umwelt maximiert. Die Funktionen (5), (6) und (7) werden in den Restriktionen nicht be-

rücksichtigt. Als Ausdruck für die Preisrelation erhält man dann

$$(10') \quad \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\frac{\partial W}{\partial X_1}}{\frac{\partial W}{\partial X_2}}$$

Diese Behandlung der Umwelt als Freigut bedingt die Übernutzung der Umwelt. Da das Problem der konkurrierenden Verwendung nicht gelöst ist, braucht die private Wirtschaftsrechnung der Produzenten die Opportunitätskosten der Nutzung der Umwelt nicht zu berücksichtigen. Oder anders ausgedrückt: Die Wirtschaftsrechnung enthält nur die **einzelwirtschaftlichen internen Kosten**, nicht jedoch diejenigen Kosten, die durch **externe Effekte** bei anderen Wirtschaftseinheiten verursacht werden. Bezeichnen wir als private Kosten diejenigen Kosten, die in einer einzelnen Wirtschaftseinheit – einer einzelnen Unternehmung – anfallen und von ihr getragen werden, und als gesellschaftliche Kosten diejenigen Kosten, die sowohl der einzelnen produzierenden Wirtschaftseinheit als auch auf Grund der externen Effekte anderer Wirtschaftseinheiten, kurzum der Gesellschaft, entstehen, so führt die Nutzung der Umwelt mit einem Preis von Null zu einer Diskrepanz von privaten und gesellschaftlichen Kosten.

Da jedoch ein **Preis** für die Nutzung der Umwelt nicht existiert, wird nicht nur die Umwelt übernutzt. Die Verwendung der Umwelt zu einem Preis von Null führt zu einer Überproduktion umweltschädigender Produkte. Die Verzerrung der Relativpreise verursacht damit eine systembedingte Verzerrung der Produktion zugunsten der umweltschädigenden Produkte – eine erhebliche Fehlleistung des derzeitigen marktwirtschaftlichen Lenkungsmechanismus!

Ein Vergleich der Ausdrücke 10 und 10' erlaubt die Beantwortung der Frage, wie sich die Preisrelation der Güter 1 und 2 ändert, wenn umweltschützende Maßnahmen ergriffen werden, z. B. ein Schattenpreis für Schadstoffe verlangt wird.

$$\text{Angenommen } \left| \frac{\partial U}{\partial S_1} \right| > \left| \frac{\partial U}{\partial S_2} \right| \text{ und } \left| \frac{dS_1}{dX_1} \right| > \left| \frac{dS_2}{dX_2} \right|$$

Dann können wir Gut 1 als ein umweltschädigendes und Gut 2 als – vergleichsweise – umweltfreundliches Gut bezeichnen. Im Vergleich zu einer Situation ohne Berücksichtigung der Umwelt muß sich nun die Schattenpreisrelation  $\lambda_1/\lambda_2$  verringern.<sup>1</sup> Das umweltschädliche Produkt wird infolge seiner Umweltkosten

$$\lambda_6 \frac{\partial U}{\partial S_1} \frac{\partial S_1}{\partial X_1}$$

weniger hoch bewertet als das umweltfreundliche Gut.

Die Konsequenz dieser Änderung der Preisrelation auf die Faktorallokation kann mit Hilfe der Transformationskurve verdeutlicht werden.

Gegeben sei die Ausgangslage  $P_0$  mit einem Preisverhältnis gemäß (10'). Wird durch die Umweltpolitik das Preisverhältnis (10) in Kraft gesetzt, so sinkt  $\lambda_1/\lambda_2$ , d. h. die Steigung der Preisgerade ist absolut geringer. Der neue Optimalpunkt ist  $P_1$ . Die Produktion des umweltschädigenden Gutes 1 wird eingeschränkt, die Produktion des umweltfreundlichen Gutes 2 wird vermehrt. Verbunden mit dieser Änderung der

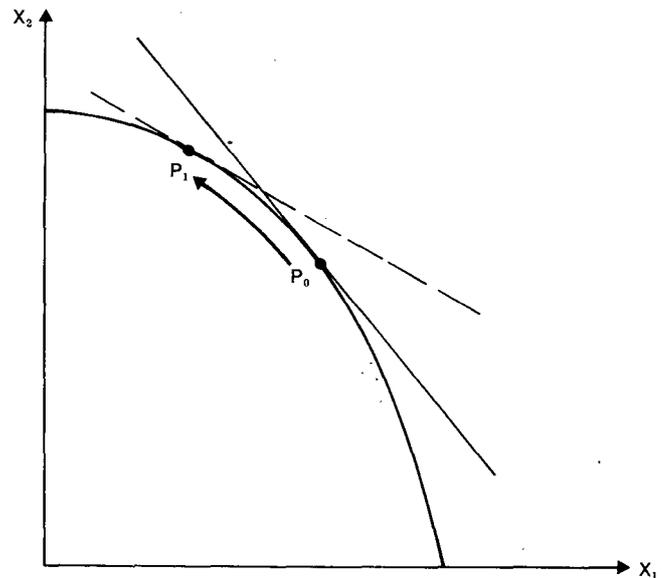


Abb. 2

Outputstruktur ist eine Reallokation der Produktionsfaktoren. Die Faktoren wandern von Sektor 1 nach Sektor 2. Die Berücksichtigung der Umwelt in den Allokationsentscheidungen hat zu einer neuen Faktorallokation geführt.

#### 4. Erweiterungen und Schlußfolgerungen

**4.1.** Der vorstehende Ansatz behandelt die Umwelt als ein **Konsumgut**, dessen Qualität von Schadstoffen beeinträchtigt wird, die in der Produktion entstehen. Nicht berücksichtigt werden externe Effekte zwischen Produktionsaktivitäten. Ferner werden Schadstoffe nicht in Betracht gezogen, die beim Konsum anfallen. Diese externe Effekte, d. h. Abhängigkeiten in den Mengengerüsten von Konsum- und Produktionsfunktionen, können zusätzlich in das Modell eingeführt werden.

**4.2.** Der Ansatz macht deutlich, daß die Umwelt ein **knappes Gut** ist, dessen Nutzung nur zu einem positiven Schattenpreis möglich sein sollte.  $\lambda_6 > 0$  drückt diese Knappheit aus.

**4.3.** Wenn die Umweltqualität im Verlauf der **Zeit höher bewertet** wird, so muß der Schattenpreis  $\lambda_6 = \frac{\partial W}{\partial U}$  steigen.

Ein solcher Anstieg erfolgt etwa dann, wenn die Präferenzen sich stärker auf das öffentliche Gut Umwelt verschieben. Der Schattenpreis kann aber auch dann steigen, wenn durch eine Zunahme der Bevölkerung und räumliche Verdichtung das Gut Umwelt immer knapper wird. Schließlich kann das Gut „Umwelt“ in der Wertschätzung auch dann steigen, wenn das Einkommen steigt.

**4.4. Wirtschaftspolitische** Maßnahmen müssen daran ansetzen, die Knappheit des Gutes Umwelt zum Ausdruck zu bringen und die einzelwirtschaftliche Rechnungslegung zu korrigieren. Vorgeschlagen worden sind z. B. Gebühren, Emissionsstandards und Verschmutzungsrechte.

## Anmerkung

<sup>1</sup> Annahme hierzu ist, daß die Zielfunktion separabel ist.

## Literatur

- Prosi, G., Umwelt und wirtschaftliche Entwicklung, WiSt 1973, Heft 2.
- Siebert, H., Das produzierte Chaos. Ökonomie und Umwelt, Stuttgart 1973.
- Siebert, H., Ökonomie der Umwelt: Ein Überblick, Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, in Vorbereitung.
- Werner, J., Umweltschutz in ökonomischer Sicht, WiSt 1972, Heft 2.

## Kontrollfragen

1. Welche Fälle der konkurrierenden Verwendungen des Gutes „Umwelt“ kann man unterscheiden?
2. Diskutieren Sie eine alternative Zielfunktion zu Gleichung 1.
3. Diskutieren Sie die Determinanten des Schattenpreises eines Gutes.
4. Schreiben Sie die Lagrange-Funktion des Allokationsmodells (ohne Berücksichtigung der Umwelt) auf, aus der sich Gleichung (10') ergibt.

Die Antworten auf die Kontrollfragen finden Sie im WiSt-Testbogen auf S. 95.

## Fallstudie

Der Verfasser war zum Zeitpunkt der Ausarbeitung der nachfolgenden Fallstudie Manager für Budget- und Finanzanalyse bei der Sybron-Europe AG in Basel, wo er u. a. für die Ausarbeitung, Konsolidierung und Analyse der Budgets der einzelnen europäischen Werke verantwortlich war. Seit

Juli 1973 ist er Finanzdirektor der Rockwell-Thompson Ltd. in Wolverhampton, einem Tochterunternehmen der amerikanischen Rockwell-International, die im Bereich der Raum- und Luftfahrt, Elektronik und Antriebstechnik tätig ist.

Die Redaktion

# Gewinnplanung durch Budgetierung

## 1. Das Budget als Planungsinstrument

Die Erfahrung zeigt, daß der **Gewinn** einer Unternehmung durch Verschieben gewisser Einflußgrößen nicht beliebig verändert werden kann. Ein komplexes System interner und externer Daten wirkt auf ihn ein und zwingt jedes Unternehmen diese Abhängigkeit so weit und so verläßlich wie möglich in die Zukunft hinein zu planen.

**Budgetierung** ist ein Instrument der Planung; es ist ein Werkzeug, um die Grenzen der Unternehmensziele abzu- stecken und das Erreichen dieser Ziele zu kontrollieren. Worin liegt das Wesen der Budgetierung? Was sind die grundlegenden Kriterien, die man beachten muß, wenn man dieses Instrument sicher und wirkungsvoll einsetzen will? Es gibt eine Reihe von **Vorteilen**, die die Einführung eines Budget-Systems mit sich bringt. Einige davon seien genannt:

- Der **Rahmen** und der **Handlungsspielraum** einer Unternehmung als Ganzes wird **in Zahlen ausgedrückt** und die finanziellen Auswirkungen der hauptsächlichsten Veränderungen werden sichtbar gemacht.
- Ein Budget-System liefert **Maßstäbe**, mit denen die **Leistungsfähigkeit** und **Wirtschaftlichkeit** verschiedener Teile der Unternehmung gemessen werden können.
- Es errechnet **Abweichungen** der tatsächlich erzielten Ergebnisse vom ursprünglich definierten Ziel.
- Es liefert **Hinweise** zur **Beseitigung** von aufgetretenen **Fehlern**.
- Es erleichtert zentrale **Kontrolle** bei delegierter Verantwortlichkeit.

Es soll jedoch nicht übersehen werden, daß die Einführung eines solchen Systems auch **gewisse Nachteile** mit sich bringen kann, z. B.:

- Ein **zusätzlicher Aufwand** an Sach- und Personalkosten ist notwendig, um das System einzurichten und aufrechtzuerhalten.
- Die Einführung eines Budget-Systems erweckt sehr oft den **Verdacht**, daß es sich hier nur um eines der vielen **Kostensenkungsprogramme** handelt. Die Bereitschaft zur Mitarbeit und Unterstützung seitens der Belegschaft ist dann meistens sehr zurückhaltend.
- Die Möglichkeit ist nicht von der Hand zu weisen, daß der mit einem Budget verbundene umfangreiche Formular- und Schreibaufwand zur Routine wird und die notwendige **Elastizität** des Betriebsablaufs im Papierkrieg **zu ersticken droht**.

Diese Fallstudie behandelt das **Sybron-Budgetsystem**. Sybron Corporation mit dem Hauptsitz in Rochester, N. Y. (USA) ist ein multinationales Misch-Unternehmen mittlerer Größe. Die Geschäftstätigkeit in USA, Europa und der übrigen Welt umfaßt vier voneinander unabhängige Produktgruppen, nämlich Medizin, Instrumente, Anlagenbau und Spezialchemikalien. Der Jahresumsatz beträgt etwa 1 Mrd. DM.

Die **Produktvielfalt** – eines der Hauptkriterien von Mischunternehmen und mit Sicherheit ein charakteristisches Kennzeichen von Sybron – ist kein Hindernis für die Einführung eines Budgetierungssystems, wie die beiden folgenden Punkte zeigen:

- Der relativ komplizierte Herstellungsprozeß einer **Behandlungseinheit mit Zusatzgeräten** für die Zahnarztpraxis ist grundsätzlich genausowenig „budget-feindlich“ wie die extrem einfache Fließbandherstellung von Labor- meßbechern aus Kunststoff.
- Es ist möglich, daß heterogene Produkte mit verschieden