

Zusammensetzung von Preisen; Auflösung/Iterierung der Wertschöpfungskette - Elimination der Preise; Preissensitivitäten und Währungseinfluss; Stückzahl-Kosten-Analyse; Variable Kosten; Fixe Kosten; Sonstige Kosten; Kostenfunktion

(HTML Version)

ein Ausschnitt aus dem Buch
Das Zinsvorzeichen



Eine konzentrierter Geisteserguss gegen das kluge Böse.
von Tim Deutschmann (Physiker)

www.tim-deutschmann.de
(E-Mail)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammensetzung von Preisen	2
Auflösung/Iterierung der Wertschöpfungskette - Elimination der Preise	3
Preissensitivitäten und Währungseinfluss	9
Stückzahl-Kosten-Analyse	10
Variable Kosten	10
Fixe Kosten	11
Sonstige Kosten	11
Kostenfunktion	12

Zusammensetzung von Preisen

Wenn nicht die Natur selbst der Anbieter eines Guts ist, wenn das Sofa also nicht an einem Baum gewachsen ist, dann hat es wohl ein Unternehmen hergestellt. Vielleicht war es die Arbeit eines Einzelnen, der mit seinem **Wissen** das Gut erschaffen hat, vielleicht geschah es aber auch in arbeitsteiliger Gemeinschaft. Jedenfalls hatte der Hersteller Einnahmen und Ausgaben und beides addiert sich zum Gewinn des Unternehmers:

$$\pi = np - \sum_i w_i l_i - \sum_w p_w n_w - \sum_j r_j K_j - \sum_r p_r n_r$$

wobei die p_i^* Preise für Sachgüter (r für *raw materials*, Rohstoffe) bzw. Sachdienstleistung (w für *waste*, Abfallbeseitigung) sind und w_i für Arbeitslöhne, also Geld pro Arbeitszeiteinheit und Leistung steht. Die n_i^* sind dem entsprechende Gütermengen und l steht für das Produkt aus Arbeitszeit und Arbeitsleistung. K_j ist der Wert des j -ten Produktionsguts und r_j sind Kapitalkosten, bestehend aus Zinsen z_j und Abschreibungen δ_j :

$$r_j = z_j + \delta_j$$

Für die folgende Betrachtung lässt sich die Gleichung etwas kompakter und nach dem Absatz aufgelöst aufschreiben:

$$pn = \theta + \sum_w n_w p_w + \sum_r n_r p_r \quad (1)$$

$$\theta = \pi + \sum_i l_i w_i + \sum_j r_j K_j. \quad (2)$$

Für den Stückpreis gilt:

$$p = \frac{\theta}{n} + \sum_w \frac{n_w}{n} p_w + \sum_r \frac{n_r}{n} p_r \quad (3)$$

$$= \frac{\pi}{n} + \sum_i \frac{l_i}{n} w_i + \sum_j \frac{r_j}{n} K_j + \sum_w \frac{n_w}{n} p_w + \sum_r \frac{n_r}{n} p_r \quad (4)$$

$$= \tilde{\pi} + \sum_i \tilde{l}_i w_i + \sum_j \tilde{r}_j K_j + \sum_w \tilde{n}_w p_w + \sum_r \tilde{n}_r p_r \quad (5)$$

Auflösung/Iterierung der Wertschöpfungskette - Elimination der Preise

Die Ausgangsgüter des einen Unternehmens, also seine Produkte, sind die Eingangsgüter (Rohstoffe) des nächsten. Bei den Abfallbeseitigungsunter-

ZUSAMMENSETZUNG VON PREISEN Auflösung/Iterierung der Wertschöpfungskette - Elimination der Preise

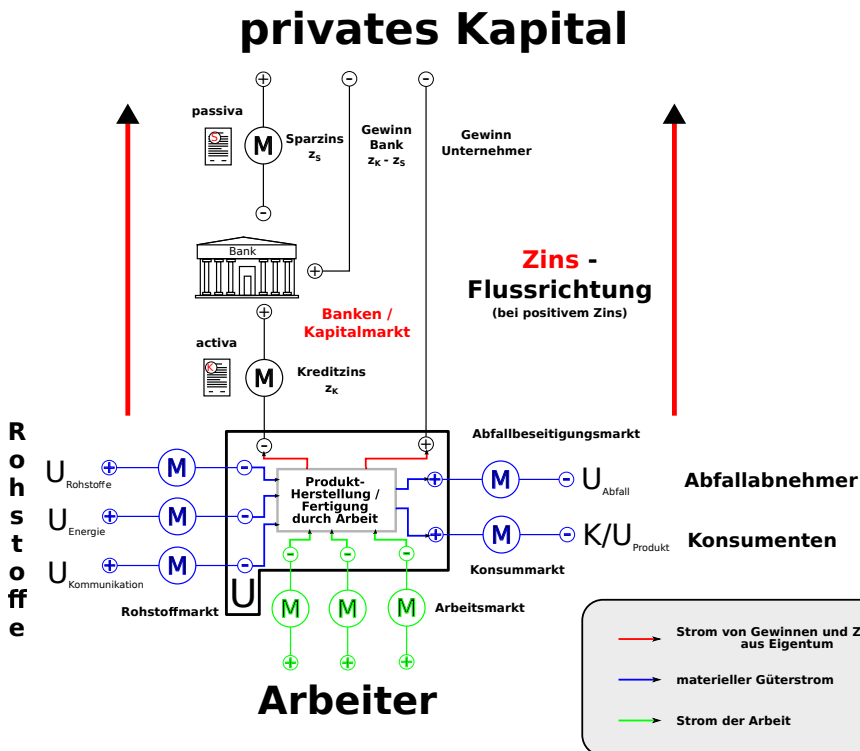


Abbildung 1: Ein Unternehmen ist an die Märkte für Rohstoffe, Arbeit, Abfallbeseitigung, Konsum und Kapital *angeschlossen*.

nehmen gilt speziell, dass die Rohstoffe zugleich Einnahmequelle sind, denn das Unternehmen wird für dessen Beseitigung bezahlt. Für alle Produkte ergeben sich sogenannte Wertschöpfungsketten. Am Anfang steht die Förderung eines Rohstoffs aus der Umwelt. Die Wertschöpfung besteht dann in der Weiterverarbeitung hin zu immer komplexeren Produkten, die letztendlich den Endverbraucher erreichen.

ZUSAMMENSETZUNG VON PREISEN Auflösung/Iterierung der Wertschöpfungskette - Elimination der Preise

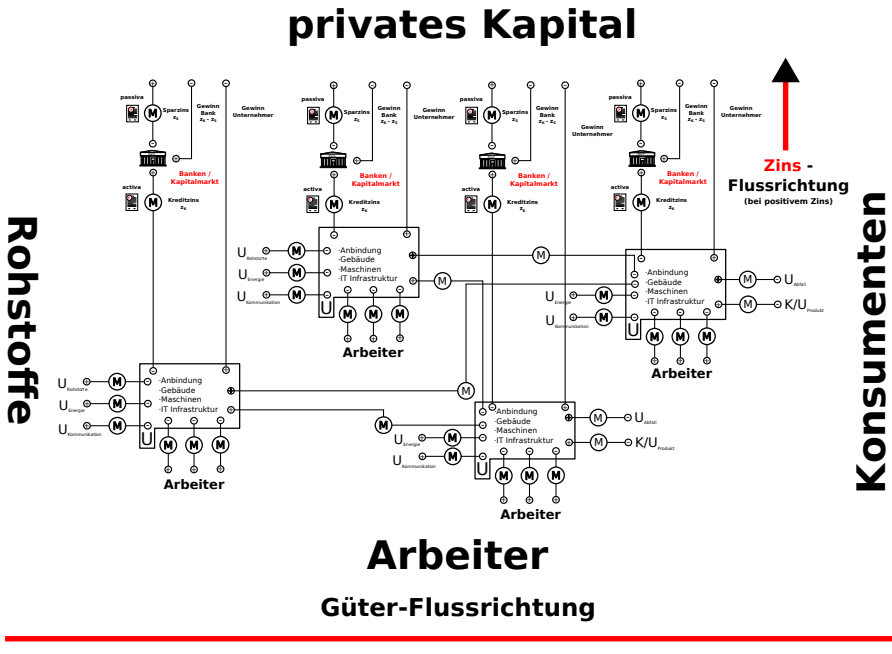


Abbildung 2: Die Grafik zeigt eine einfache Wertschöpfungskette bestehend aus einem Unternehmen (unten rechts) welches als Rohstoffe die Produkte zweier „vorgeschalteter“ Unternehmen bezieht. Ein Abfallbeseitigungsunternehmen (oben rechts) beseitigt die Abfälle der beiden Rohstoffunternehmen.

Der Ausdruck für den Preis p lässt sich wie folgt iterieren (**1. Iteration**):

$$p = \tilde{\theta} + \sum_{w_1} \tilde{n}_{w_1} \left(\tilde{\theta} + \sum_{w_2} \tilde{n}_{w_2} p_{w_2} + \sum_{r_2} \tilde{n}_{r_2} p_{r_2} \right)_{w_1} \quad (6)$$

$$+ \sum_{r_1} \tilde{n}_{r_1} \left(\tilde{\theta} + \sum_{w_2} \tilde{n}_{w_2} p_{w_2} + \sum_{r_2} \tilde{n}_{r_2} p_{r_2} \right)_{r_1} \quad (7)$$

$$= \tilde{\theta} + \sum_{w_1} \tilde{n}_{w_1} \tilde{\theta}_{w_1} + \sum_{r_1} \tilde{n}_{r_1} \tilde{\theta}_{r_1} \dots \quad (8)$$

$$+ \sum_{w_1} \tilde{n}_{w_1} \sum_{w_2} \tilde{n}_{w_2} p_{w_2} + \sum_{r_2} \tilde{n}_{r_2} p_{r_2} \dots \quad (9)$$

$$+ \sum_{r_1} \tilde{n}_{r_1} \sum_{w_2} \tilde{n}_{w_2} p_{w_2} + \sum_{r_1} \tilde{n}_{r_1} \sum_{r_2} \tilde{n}_{r_2} p_{r_2} \dots \quad (10)$$

In der **2. Iteration** ergibt sich:

$$p = \tilde{\theta} + \sum_{w_1} \tilde{n}_{w_1} \tilde{\theta}_{w_1} + \sum_{r_1} \tilde{n}_{r_1} \tilde{\theta}_{r_1} \cdots \quad (11)$$

$$+ \sum_{w_1} \tilde{n}_{w_1} \sum_{w_2} \tilde{n}_{w_2 w_1} \left(\tilde{\theta} + \sum_{w_3} \tilde{n}_{w_3} p_{w_3} + \sum_{r_3} \tilde{n}_{r_3} p_{r_3} \right)_{w_2 w_1} \cdots \quad (12)$$

$$+ \sum_{w_1} \tilde{n}_{w_1} \sum_{r_2} \tilde{n}_{r_2 w_1} \left(\tilde{\theta} + \sum_{w_3} \tilde{n}_{w_3} p_{w_3} + \sum_{r_3} \tilde{n}_{r_3} p_{r_3} \right)_{r_2 w_1} \cdots \quad (13)$$

$$+ \sum_{r_1} \tilde{n}_{r_1} \sum_{w_2} \tilde{n}_{w_2 r_1} \left(\tilde{\theta} + \sum_{w_3} \tilde{n}_{w_3} p_{w_3} + \sum_{r_3} \tilde{n}_{r_3} p_{r_3} \right)_{w_2 r_1} \cdots \quad (14)$$

$$+ \sum_{r_1} \tilde{n}_{r_1} \sum_{r_2} \tilde{n}_{r_2 r_1} \left(\tilde{\theta} + \sum_{w_3} \tilde{n}_{w_3} p_{w_3} + \sum_{r_3} \tilde{n}_{r_3} p_{r_3} \right)_{r_2 r_1} \quad (15)$$

In dieser Entwicklung ist nun deutlich eine Baumstruktur erkennbar. Die auf ein Endprodukt normierten Stückzahlen \tilde{n} von Zwischenprodukten entlang der Wertschöpfungskette fügen sich insgesamt zu einer detaillierten Stückliste des Endproduktes zusammen:

$$(\tilde{n}_{r_1}, \tilde{n}_{r_1 r_2}, \tilde{n}_{r_1 r_2 r_3}, \dots).$$

Die detaillierte Stückliste besteht in der Aufzählung, wobei zugrundegelegt ist, dass das Endprodukt stufenweise konstruiert wird. Die Bauanleitung steckt implizit in der Wertschöpfungskette beginnend bei der Rohstoffförderung. Die Auflösung der $\tilde{\theta}$ -Funktion, die den räumlich lokalisier-

baren Preisanteil enthält, wird hier lediglich bis zur 1. Ordnung gezeigt:

$$\tilde{\theta} + \sum_{w_1} \tilde{n}_{w_1} \tilde{\theta}_{w_1} + \sum_{r_1} \tilde{n}_{r_1} \tilde{\theta}_{r_1} + \dots \quad (16)$$

$$= \tilde{\pi} + \sum_i \tilde{l}_i w_i + \sum_j \tilde{r}_j K_j + \dots \quad (17)$$

$$+ \sum_{w_1} \tilde{n}_{w_1} \left(\tilde{\pi} + \sum_i \tilde{l}_i w_i + \sum_j \tilde{r}_j K_j \right)_{w_1} + \dots \quad (18)$$

$$+ \sum_{r_1} \tilde{n}_{r_1} \left(\tilde{\pi} + \sum_i \tilde{l}_i w_i + \sum_j \tilde{r}_j K_j \right)_{r_1} + \dots \quad (19)$$

$$= \tilde{\pi} + \sum_{w_1} \tilde{n}_{w_1} \tilde{\pi}_{w_1} + \sum_{r_1} \tilde{n}_{r_1} \tilde{\pi}_{r_1} + \dots \quad (20)$$

$$+ \sum_i \tilde{l}_i w_i + \sum_{w_1} \tilde{n}_{w_1} \sum_i \tilde{l}_{i w_1} w_{i w_1} + \sum_{r_1} \tilde{n}_{r_1} \sum_i \tilde{l}_{i r_1} w_{i r_1} + \dots \quad (21)$$

$$+ \sum_j \tilde{r}_j K_j + \sum_{w_1} \tilde{n}_{w_1} \sum_j \tilde{r}_{j w_1} K_{j w_1} + \sum_{r_1} \tilde{n}_{r_1} \sum_j \tilde{r}_{j r_1} K_{j r_1} + \dots \quad (22)$$

Das Einsetzen bzw. die Iteration kann nun im Prinzip so lange fort geführt werden, bis in der Kette das Unternehmen erreicht wird, welches als wesentliche Aktivität einen Rohstoff fördert und ihn in die Verarbeitungskette einspeist. Die so erhaltene vollständig iterierte Wertschöpfungskette beginnt bei einem Förderunternehmen, welches letztlich die Umwelt als Rohstofflieferant hat und endet bei einem Endverbraucher, der das Gut nicht zu einem neuen verkäuflichen Produkt weiterverarbeitet, sondern es verbraucht oder end-nutzt. In dieser Kette regeln die Preise letztendlich die Fließgeschwindigkeit von materiellen Gütern einerseits und Geld andererseits (vgl. [Ohm'sches Gesetz](#) für den Stofftransport).

Die Iterierung der Wertschöpfungskette hat bewirkt, dass alle indirekt an der Generierung der Einnahmenseite des betrachteten Unternehmens betei-

ZUSAMMENSETZUNG VON PREISEN Auflösung/Iterierung der Wertschöpfungskette - Elimination der Preise

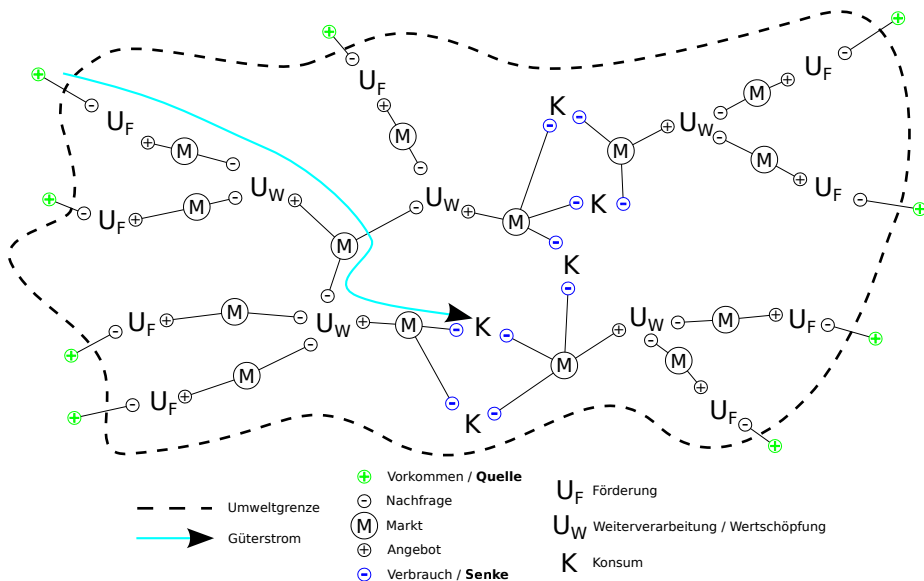


Abbildung 3: Schematische Darstellung von Wertschöpfungs-Ketten. Die Existenz von Gütern beginnt als Rohstoff an der Umwelt. Die nachfolgende Verarbeitung baut unter Hinzufügung anderer Komponenten, mechanische oder chemische Umformung ein komplexeres Produkt auf bis es für den Konsumenten nutzbar wird.

ligten Unternehmen in die Rechnung aufgenommen wurden. Die Gleichung hat eine **Baumstruktur** mit der Einnahmenseite des betrachteten Unternehmens an der Wurzel. Die Blätter des Baumes sind die Förderkosten für die Rohstoffe und sämtliche Abfallbeseitigungskosten. Die Äste und Zweige bestehen aus den Körpern der beteiligten Unternehmen und deren Angestellten.

Der Preis setzt sich nach der vollständigen Iterierung der Wertschöpfungskette

ZUSAMMENSETZUNG VON PREISEN Auflösung/Iterierung der Wertschöpfungskette - Elimination der Preise

insgesamt nur noch aus Gewinn, Arbeits- und Kapitalkosten zusammen:

$$p = p_\pi + p_L + p_K$$

Die detaillierte Stückzahlliste des Produktes ist

$$(\tilde{n}_{r_1}, \tilde{n}_{r_1 r_2}, \tilde{n}_{r_1 r_2 r_3}, \dots),$$

dabei sind die r_i Indizes für den Rohstoffe (das Teil) der i -ten Stufe der Kette in rückwärtiger Zählung. Ersetzt man den Index in der Stückzahlliste durch k , so folgt also für die einzelnen Preisanteile

$$\text{Gewinn } p_\pi = \sum_k \tilde{n}_k \tilde{\pi}_k \quad (23)$$

$$\text{Arbeitskosten } p_L = \sum_k \tilde{n}_k \sum_i \tilde{l}_{ik} w_{ik} \quad (24)$$

$$\text{Kapitalkosten } p_K = \sum_k \tilde{n}_k \sum_j \tilde{r}_{jk} K_{jk}. \quad (25)$$

Die Kapitalkosten bestehen aus Zinsen z und Abschreibungen δ :

$$\tilde{r}_{jk} = \tilde{z}_{jk} + \tilde{\delta}_{jk}$$

Die initialen Rohstoffe werden als **Gemeingüter** immer von der Umwelt genommen.

Preissensitivitäten und Währungseinfluss

Die obige Zerlegung nach der Iterierung der Wertschöpfungskette macht die Betrachtung von Inflation als Funktion von Zins, Lohn und Kapitalkosten sehr einfach. Wenn man eine Wertschöpfungskette, also letztlich die Zusammensetzung eines Produktes kennt, kann man die Inflation einfach

nach Lohnstarifen, Ländern, Währungs- und Zinszonen berechnen. Durch die Lokalisierbarkeit der einzelnen Preiskomponenten offenbaren sich Steuermöglichkeiten für Güterströme und Ansätze zur effizienten Minimierung des [Transaktionskostenfunktionals](#).

Für die Betrachtung der Preisentwicklung sind besonders die partielle Ableitung nach dem Zins und den Löhnen interessant:

$$\frac{\partial p}{\partial w_{ik}} = \tilde{n}_k \tilde{l}_{ik} \quad (26)$$

$$\frac{\partial p}{\partial \tilde{z}_{jk}} = \tilde{n}_k K_{jk}. \quad (27)$$

Stückzahl-Kosten-Analyse

Ein produzierendes Unternehmen stellt einen Güterstrom her. Betrachtet man alle Ausgaben (Kosten), die mit der Herstellung einer Menge des Produktes einhergehen, so lassen sich die Ausgaben mit der produzierten Menge korrelieren. Es werden stark korrelierende (sog. variable) von schwach korrelierenden (fixe) Kosten unterschieden.

Variable Kosten

Zu den [variablen Kosten](#) zählen alle Kosten, welche unmittelbar mit der Fertigung des Produktes zusammenhängen. So ist die produzierte Menge direkt proportional zu der Menge dafür benötigter Rohstoffe, dem Energie- und Arbeitsaufwand sowie den Betriebsstoffen, die in der Fertigung eingesetzt werden. In den Kapitalkosten sind Abschreibungen enthalten, die mit der produzierten Menge korrelieren, z.B. die vom Durchsatz abhängige Abnutzung von Maschinenteilen. Zählt man die Betriebsstoffe (z.B. Schmier-

mittel oder Treibstoffe) wie die Maschinen zum Kapital und nicht zu den Rohstoffen, so sind es variable Kapitalkosten.

Aufgrund der hohen linearen Korrelation zur produzierten Stückzahl gilt für die variablen Kosten in etwa:

$$\frac{\text{variable Kosten}}{\text{produzierte Stückzahl}} = \tilde{C}_v \approx \text{const.}$$

bzw.

$$\text{variable Kosten} \propto \text{produzierte Stückzahl.}$$

Fixe Kosten

Zu den **fixen Kosten** zählen alle Kosten, die zur produzierten Stückzahl nur schwach oder un-korreliert sind. Dazu gehören beispielsweise der Kaufpreis, die Miete und Zinsen von Kapital- und Produktionsgütern, fixe Energie- und Verwaltungskosten.

Sonstige Kosten

Es gibt Mischformen der variablen und fixen Kosten. Beispielsweise kann es notwendig sein, aufgrund einer gestiegenen Nachfrage neue Maschinen anzuschaffen, die fixe Kosten haben. Ausgelöst wird die Anschaffung der Maschine jedoch durch einen Anstieg der produzierten Stückzahl. Ähnlich verläuft es bei einem gestiegenen Verwaltungsaufwand aufgrund höherer Beschäftigung, der die Einstellung einer zusätzlichen Verwaltungskraft erforderlich macht. Aufgrund der schwachen Korrelation, bzw. der streckenweisen Unkorreliertheit mancher sonstiger Kosten, wobei als Strecke hier ein Bereich in der produzierten Stückzahl gemeint ist, können sonstige Kosten näherungsweise zu den fixen Kosten dazu gerechnet werden.

Kostenfunktion

Aus dem Vorweggegangenen ergibt sich grob eine Kostenfunktion von:

$$C(n) = C_v + C_f = n\tilde{C}_v + C_f$$

wobei C_f die **fixen Kosten** und C_v die variablen Kosten sind und

$$\tilde{C}_v = \frac{C_v}{n}$$

die spezifischen variablen Kosten. Umgerechnet auf ein einzelnes Stück ergeben sich die spezifischen Kosten pro Gütereinheit (Stück) von

$$\tilde{C} = \frac{C(n)}{n} = \tilde{C}_v + \frac{C_f}{n}.$$

Index

angeschlossen, [4](#)

Baumstruktur, [8](#)

fixen Kosten, [11](#), [12](#)

Gemeingüter, [9](#)

Ohm'sches Gesetz, [7](#)

Transaktionskostenfunktionals, [10](#)

variablen Kosten, [10](#)

Wissen, [2](#)