JAHRBÜCHER FÜR NATIONALÖKONOMIE UND STATISTIK

Begründet von

BRUNO HILDEBRAND

Fortgeführt von

JOHANNES CONRAD, LUDWIG ELSTER
OTTO v. ZWIEDINECK-SÜDENHORST
GERHARD ALBRECHT, FRIEDRICH LÜTGE
ERICH PREISER und KNUT BORCHARDT

Herausgegeben von

ALFRED E. OTT, HEINRICH STRECKER
HEINZ LAMPERT, ALOIS OBERHAUSER
ADOLF WAGNER

BAND 211

SEMPER BONIS ARTIBUS

GUSTAV FISCHER VERLAG STUTTGART

1993

Satz: Mitterweger Werksatz GmbH, Plankstadt
Printed in Germany

Jahrb. f. Nationalök. u. Stat. (G. Fischer Verlag, Stuttgart 1993) Bd. (Vol.) 211/3-4

Diskussionsbeiträge

Inflexible Preise als Ergebnis von Gewinnmaximierung

Ein Kommentar

Von Alfred Maußner, Köln

1. *Einführung*

In seinem Artikel „Inflexible Güterpreise als Ergebnis von Gewinnmaximierung" behauptet Helmut Gschwendtner, daß

„eine *konsequente* Anwendung des Gewinnmaximierungsprinzips geradezu auf Preise hinausläuft, die inflexibel im neoklassischen Sinn sind"[1]).

Der mit der jüngsten Diskussion um die mikroökonomische Fundierung der keynesianischen makroökonomischen Theorie vertraute Leser wird neugierig. Schließlich weiß er, daß es bislang nur unter Zuhilfenahme von fixen Kosten der Preisänderung (den menucosts) gelungen ist, starre Güterpreise entscheidungslogisch zu begründen.

Ich zeige im folgenden, daß Helmut Gschwendtners These im gesamtwirtschaftlichen Zusammenhang nicht haltbar ist. Sie kann unter wirklichkeitsnahen Prämissen, namentlich dem Fehlen eines vollkommenen Marktes für Sachkapital, auch im partialanalytischen Kontext nicht begründet werden.

Im nächsten Abschnitt zeichne ich Gschwendtners These nach. Meine Darstellung zielt darauf ab, die zentralen Prämissen aufzudecken, unter denen sie gilt. Hier zeigt sich, daß sein Ansatz kein Beitrag zur Mikrofundierung einer preisniveauelastischen aggregierten Güterangebotsfunktion ist. In den beiden darauffolgenden Abschnitten gebe ich Gschwendtners implizite Prämisse auf, es gebe einen vollkommenen Markt für Sachkapital. Zunächst betrachte ich ein Unternehmen, das über eine gegebene Produktionskapazität verfügt, über deren Auslastung es frei disponieren kann. Anschließend studiere ich im Rahmen eines intertemporalen Problems den Auf- oder Abbau der Produktionskapazität. Das Ergebnis beider Modelle ist, daß Nachfrageänderungen zu Preisreaktionen führen.

[1]) Vgl. *Helmut Gschwendtner,* Inflexible Güterpreise als Ergebnis von Gewinnmaximierung, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Vol. 207, 1990, S. 330–340, hier S. 333, Hervorhebung im Original.

2. *Die These*

Preisinflexibilität definiert Gschwendtner (1990), S. 337, als Inflexibilität des Preises in bezug auf die erwartete Gesamtnachfrage auf einem Markt mit monopolistischer Konkurrenz. Betrachten wir dazu mit Gschwendtner einen Anbieter i. Um Indizes zu sparen, benutze ich Kleinbuchstaben für Variablen, die Anbieter i steuert, und Großbuchstaben für Variable, die seinem Einfluß entzogen sind[2]). Seine (konjekturale) Nachfragefunktion sei

$$y = a(p/P)Y; \text{ mit: } \epsilon := -\frac{dy}{dp}\frac{p}{y} = -a'(p/P)\frac{p/P}{a(p/P)} > 0 \tag{1}$$

Dabei ist y der Absatz des Anbieters, p sein Preis, P ein Index der Preise aller Anbieter auf dem Markt und Y ein Index der Gesamtnachfrage. P und Y können als erwartete Größen betrachtet werden. Die direkte Preiselastizität der Nachfrage ϵ ist folglich nur eine Funktion des relativen Preises p/P, nicht aber der Gesamtnachfrage Y. Die Produktion sei eine linear-homogene Funktion zweier variabler Produktionsfaktoren, Arbeit n und Kapital k, mit der Eigenschaft abnehmender Grenzprodukte[3]).

$$y = f(k, n); f_k, f_n > 0; f_{nn}, f_{kk} < 0 \tag{2}$$

Der Lohn je Arbeitseinheit sei W, die Nutzungskosten je Einheit Kapital seien V. Wie Gschwendtner (1990), S. 334 f, schließe ich erwartete Änderungen des Kapitalpreises aus, $\dot{C}/C = 0$, so daß die Nutzungskosten des Kapitals das Produkt aus Kapitalpreis C und der Summe aus Realzins R und Abschreibungssatz δ sind, $V = C(R + \delta)$. Das Unternehmen betrachtet beide Faktorpreise sowie P und Y als gegeben und maximiert seinen Periodengewinn $\Pi := py - Wn - Vk$ unter Beachtung der Nebenbedingungen $y \leq a(p/P)Y$, $y \leq f(k, n)$. Die notwendigen Bedingungen für eine innere Lösung dieses Problems lauten:

$$\begin{aligned} p &= \frac{\epsilon(p/P)}{\epsilon(p/P) - 1}\frac{W}{f_n} \\ p &= \frac{\epsilon(p/P)}{\epsilon(p/P) - 1}\frac{V}{f_k} \\ f(k, n) &= a(p/P)\,Y \end{aligned} \tag{3}$$

---

2) In der Wahl der Symbole weiche ich damit von Gschwendtners Artikel ab. Ich benutze auch keine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion, wie im Original, denn es reicht zu unterstellen, die Produktionsfunktion sei linear-homogen. Schließlich berücksichtige ich nicht explizit die Wettbewerbsverhältnisse als Argument der Anteilsfunktion $a(\cdot)$. Das sind alles Nebensächlichkeiten, die auf das Ergebnis keinen Einfluß haben, sondern die Darstellung vereinfachen und verkürzen.

3) Wie üblich kennzeichnet $f_i(f_{ij})$ die erste (zweite) partielle Ableitung von f nach i (nach i und dann nach j). Lineare Homogenität und abnehmende Grenzprodukte implizieren für $f\partial C^2$, daß $f_{ij} = f_{ji} > 0$.

Die ersten beiden Bedingungen können zur Forderung verdichtet werden, daß die Grenzrate der Substitution zwischen Kapital und Arbeit, f_n/f_k, dem Verhältnis aus Lohn und Kapitalkosten, W/V, entsprechen muß. Diese Bedingung legt die optimale Kapitalintensität als Funktion des Faktorpreisverhältnisses fest, denn die Grenzrate der Substitution einer linear-homogenen Funktion hängt nur von der Kapitalintensität ab, nicht jedoch von der Höhe der Produktion. Folglich sind die Stückkosten q nur eine Funktion der Faktorpreise. Aus der Definition

$$q(W, V) := \frac{Wn + Vk}{f(k, n)}$$

folgt nach Einsetzen für W und V aus (3) und mit Hilfe der Beziehung $y = f_n n + f_k k$,

$$p = q(W, V)\,(1 + g(p/P));\; g(p/P) := \frac{1}{\epsilon(p/P) - 1}$$

Demnach kalkuliert der Anbieter seinen gewinnmaximalen Preis p als Aufschlag auf die Stückkosten. Der Aufschlagsatz g hängt ab von der direkten Preiselastizität der Nachfrage, ϵ, die aufgrund von (1) nur vom relativen Preis p/P abhängt. Die Gesamtnachfrage Y hat mithin auf den Preis des Anbieters keinen Einfluß. In diesem Sinne ist der Güterpreis des Anbieters inflexibel.

Zur Begründung starrer Güterpreise in einem gesamtwirtschaftlichen Modell eignet sich der Ansatz aber nicht: Unterstellen wir, der Gütermarkt eines gesamtwirtschaftlichen Modells sei der oben beschriebene Markt. Anbieter i sei repräsentativ für die Anbieter des Marktes (Symmetrieannahme). Wenn nun die gesamtwirtschaftliche Nachfrage Y steigt und die Güterpreise zunächst gleich bleiben, benötigen die Produzenten mehr Arbeit und Kapital. Lohn und/oder Zinsen werden bei gegebenem Arbeitsangebot und Kapitalangebot steigen und in der Folge zu Preiserhöhungen führen.

Wie tragfähig ist Gschwendtners These zur Begründung starrer Preise auf Einzelmärkten? Wenn wir Änderungen der Faktorpreise ausschließen und von der Symmetrieannahme ausgehen, sind drei Prämissen *notwendig*, um seine These zu begründen:

1. Eine linear-homogene Produktionsfunktion;
2. eine individuelle (konjekturale) Nachfragefunktion mit der Eigenschaft, daß der Anteil an der Marktnachfrage eine Funktion des relativen Preises ist;
3. ein vollkommener Markt für vorhandenes Realkapital.

Ich will die ersten beiden dieser Prämissen hier nicht weiter diskutieren. Die erste ist praktisch eine Standardannahme, namentlich in makroökonomischen Modellen. Die zweite erhält man beispielsweise als Ergebnis der Nutzenmaximierung eines repräsentativen Haushalts, wenn dessen Nutzen eine homothetische Funktion der Güter ist, die den betreffenden Markt konstituieren. Viele Modelle, die monopolistische Konkurrenz thematisieren, greifen neuerdings hierauf zurück. Fragwürdig erscheint mir aber die dritte Prämisse. Damit ein Unternehmen Kapital stets gewinnmaximierend einsetzen kann, muß es sowohl in der Lage sein, momentan überschüssiges Kapital zu veräußern oder zu vermieten als auch zusätzliches Kapital ohne zeitliche Verzögerung zu beschaffen. Dabei müssen Kauf- und Verkaufspreis, bzw. Miet- und Vermietpreis identisch sein. Anders formuliert: Es muß einen voll funktionierenden Markt für bestehendes Realkapital geben. Für Hilfs- und Betriebsstoffe sowie für standardisierte Werkzeuge und den Fuhrpark mag dies noch plausibel sein. Für Fertigungsstraßen, unternehmensspezifische Software und Werkshallen, um nur einige Beispiele zu nennen, ist es fern der Realität. Wirklichkeitsnäher scheint mir folgende Betrachtung: Ein Unternehmen verfügt zu einem gegebenen Zeitpunkt über eine bestimmte Produktionskapazität. Es kann aber frei entscheiden, in welchem Ausmaß es diese Kapazität nutzt. Über den Auf- oder Abbau der Produktionskapazität entscheidet das Unternehmen im Rahmen eines intertemporalen Optimierungskalküls. Diese beiden Probleme studiere ich in den folgenden Abschnitten.

3. *Gewinnmaximale Nutzung einer gegebenen Produktionskapazität*

Wenn unser Anbieter i aus Abschnitt 2 über eine gegebene Produktionskapazität $\bar{k}$ verfügt, deren Auslastungsgrad er steuern kann, so ist zunächst zu fragen, worin seine Kapitalkosten bestehen. Im Sinne des Nutzungskostenansatzes ist $V = C(R + \delta)$. Zweifelsohne gibt es dann Fixkosten in Höhe von $CR\bar{k}$. Beim Abschreibungssatz könnten wir unterstellen, er wachse mit der Kapazitätsauslastung $k/\bar{k}$. Man könnte aber auch annehmen – und dies ist es, was alle Modelle implizit unterstellen, in denen Arbeit als einziger variabler Produktionsfaktor auftaucht – die Abschreibungsrate sei unabhängig von der Kapitalnutzung und konstant. Diese Sicht träfe zu, wenn es weniger die Nutzungsintensität der Produktionsanlagen denn der Prozeß technischer Neuerung wäre, der die Anlagen ökonomisch entwertet. Ich will im folgenden annehmen, der Abschreibungssatz sei eine konvexe Funktion der Kapazitätsauslastung, die für $k = \bar{k}$ ein Maximum $\Delta \in (0, 1)$ erreicht: $\delta: [0, 1] \rightarrow [0, \Delta]$, $\delta'(k/\bar{k}) > 0$, $\delta''(k/\bar{k}) > 0$. Das Gewinnmaximierungsproblem lautet nun:

$$\max_{p,\, y,\, n,\, k} \; py - Wn - C(R + \delta(k/\bar{k}))\bar{k}$$

unter den Nebenbedingungen

$$y \leq f(k, n) \tag{4}$$

$$y \leq a(p/P)Y$$

$$k \leq \bar{k}$$

Notwendige Bedingungen für eine Lösung mit p, y, n, k > 0 sind:

$$\cdot p = \frac{\epsilon(p/P)}{\epsilon(p/P) - 1} \frac{W}{f_n(k, n)}$$

$$\lambda = p\left(\frac{\epsilon(p/P) - 1}{\epsilon(p/P)}\right) f_k(k, n) - \delta'(k/\bar{k})C \tag{5}$$

$$f(k, n) = a(p/P)Y$$

wobei λ der Schattenpreis der Kapazität $\bar{k}$ ist. Nach der ersten Bedingung muß der Anbieter den Preis als Aufschlag $g = 1/(\epsilon - 1)$ auf die Grenzkosten des Arbeitseinsatzes kalkulieren.

Sofern die Kapazitätsgrenze bindet, $k = \bar{k}$, ist $f_n(\bar{k}, n)$. Die Produktion kann dann nur durch den Arbeitseinsatz gesteuert werden. Da das Grenzprodukt der Arbeit sinkt (vgl. Annahme (2)), ist eine größere Produktion mit höheren Preisen verbunden. Wenn die Abschreibungen unabhängig von der Auslastung der Kapazität sind, $\delta'(k/\bar{k}) = \delta''(k/\bar{k}) = 0$, impliziert die zweite Gleichung in (5) $\lambda > 0$. Aufgrund der Kuhn-Tucker-Bedingungen ist dann $k = \bar{k}$, d.h. es ist gewinnmaximierend, die Kapazität stets voll auszulasten. Falls bei $\delta'(k/\bar{k}) > 0$ die Kapazitätsgrenze nicht bindet, $k < \bar{k}$, ist der Schattenpreis der Kapazitätsgrenze null, $\lambda = 0$, denn eine Kapazitätserweiterung kann den Gewinn nicht erhöhen. Die notwendigen Bedingungen sind daher:

$$p = \frac{\epsilon(p/P)}{\epsilon(p/P) - 1} \, \frac{W}{f_n(k, n)}$$

$$p = \frac{\epsilon(p/P)}{\epsilon(p/P) - 1} \, \frac{\delta'(k/\bar{k})C}{f_k(k, n)} \tag{6}$$

$$f(k, n) = a(p/P)Y$$

Sie bestimmen p, k und n als Funktionen der Faktorpreise und der Marktnachfrage Y. Hieraus errechnet man für den Zusammenhang zwischen p und Y:

$$\frac{\partial p}{\partial Y} = - \frac{ap f_k f_{kn} \varkappa}{Dn}$$

$$D := - \frac{\epsilon \varkappa f_k^2 f_n}{\sigma n} - \frac{f_n^2 f_k}{k}\left(\varkappa + \frac{1}{\beta\sigma}\right) \tag{7}$$

$$\varkappa := \frac{\delta''}{\delta'} \frac{k}{\bar{k}}; \; \beta := \frac{f_n n}{y}; \; \sigma := \frac{f_n f_k}{y f_{kn}}$$

Dabei ist $\varkappa$ die Elastizität der Grenzänderung des Abschreibungssatzes, β die Produktionselastizität der Arbeit und σ die Substitutionselastizität. Solange $\varkappa \neq 0$, ist der Güterpreis abhängig von der Höhe der Marktnachfrage Y. Wenn die Verschleißrate – wie angenommen – mit zunehmender Kapazitätsauslastung überproportional wächst, $\varkappa > 0$, führt ein Zuwachs der Marktnachfrage zu höheren Preisen. *Bei keiner der drei möglichen Lösungen gilt Gschwendtners These starrer Preise.*

4. *Aufbau der gewinnmaximalen Produktionskapazität*

Im folgenden unterstelle ich, der Abschreibungssatz sei unabhängig von der Kapazitätsauslastung. Wie wir gesehen haben, ändert dies nichts an der Tatsache, daß der momentane gewinnmaximale Preis von der Marktnachfrage abhängt. Indes vereinfacht diese Annahme das Studium des folgenden Problems: Da es nach wie vor keinen Markt für Kapitalgüter gibt, kann unser Anbieter seine gewinnmaximale Produktionskapazität nur über Investitionen, d.h. schrittweise aufbauen. Sein Investitionskriterium ist die Maximierung des Gegenwartswerts des Cashflows, d.h. der Differenz aus Umsatzerlösen, Lohn- und Investitionskosten. Außer den beiden Nebenbedingungen aus Abschnitt 2 und 3 ist nun die Systemdynamik $\dot{k}(t) = i(t) - \delta k(t)$ zu berücksichtigen. Dabei ist $\dot{k}(t)$ die Veränderung der Produktionskapazität je Zeiteinheit t, i(t) die Bruttoinvestition, von der ich annehme, sie könne nur Werte im Intervall [0, I] annehmen[4]). Das Kontrollproblem lautet damit:

$$\max \int_0^\infty (p(t)y(t) - Wn(t) - Ci(t))e^{-Rt}dt$$

unter den Nebenbedingungen

$$y(t) \leq f(k(t), n(t)) \tag{8}$$

$$y(t) \leq a(p(t)/P)Y$$

$$\dot{k}(t) = i(t) - \delta k(t)$$

$$i(t) \in [0, I]$$

$$k(0) = \text{gegeben}$$

Alle nicht explizit als zeitabhängig gekennzeichneten Größen seien konstant. In der Systemdynamik tauchen die Kontrollvariablen p, y und n nicht auf. Das Integral ist daher um so größer, je größer für gegebenes k die um die Lohnkosten verringerten Umsatzerlöse sind. Sei

$$\pi(k) := \max_{p,y,n} py - wn$$

$$\text{unter den Nebenbedingungen} \tag{9}$$

$$y \leq f(k, n)$$

$$y \leq a(p/P)Y$$

[4]) Um Impulskontrollen auszuschließen, könnte man auch Kosten unterstellen, die mit dem Ausmaß der Investition überproportional wachsen. Die von mir gewählte Formulierung ist einfacher. Beide Annahmen sichern, daß es nicht möglich bzw. wirtschaftlich ist, die optimale Kapazität augenblicklich aufzubauen, d.h. mit einer unendlich großen Bruttoinvestition im Zeitpunkt t = 0. Ich denke, dies ist eine realistische Sicht.

Die notwendigen Bedingungen für eine innere Lösung dieses Problems, nämlich

$$p = \frac{\epsilon(p/P)}{\epsilon(p/P) - 1} \frac{W}{f_n(k, n)} \tag{10}$$

$$f(k, n) = a(p/P)Y$$

bestimmen p als Funktion von k und Y. Die partiellen Ableitungen dieser Funktion sind:

$$\frac{\partial p}{\partial k} = Dp(- f_n f_{nn} + f_n f_{nk}) < 0$$

$$\frac{\partial p}{\partial Y} = Dpaf_{nn} > 0 \tag{11}$$

$$D = \left(\epsilon y f_{nn} - f_n^2\right)^{-1} < 0$$

Nach dem Enveloppentheorem ist schließlich

$$\Pi'(k) = pf_k(k, n) \frac{\epsilon(p/P) - 1}{\epsilon(p/P)} \tag{12}$$

Das Kontrollproblem lautet mit Hilfe der Funktion $\pi(k)$:

$$\max \int_0^\infty (\pi(k(t) - Ci(t))e^{-Rt}dt$$

unter den Nebenbedingungen (13)

$$\dot{k}(t) = i(t) - \delta k(t)$$

$$i(t) \in [0, I]$$

$$k(0) = \text{gegeben}$$

Dieses Problem genügt den Bedingungen des Satzes 3.2 in Feichtinger und Hartl (1986), S. 68. Seine Lösung ist daher die raschest mögliche Annäherung an die stationäre, gewinnmaximale Kapazität k^*:

$$i(t) = \begin{cases} 0 \\ \delta k^* \text{ wenn } k(t) \\ I \end{cases} \begin{cases} > k^* \\ = k^* \\ < k^* \end{cases} \tag{14}$$

die der Bedingung

$$p = \frac{\epsilon(p/P)}{\epsilon(p/P) - 1} \frac{C(R + \delta)}{f_k(k^*, n)} \tag{15}$$

und den Bedingungen (10) genügt. Sofern das Unternehmen im statischen Problem, bei vollkommenem Markt für Sachkapital, den Nutzungspreis $V = C(R + \delta)$ ansetzt, fällt die stationäre Produktionskapazität mit der augenblicklich installierten zusammen. Für die stationäre Kapitalintensität gilt damit ebenfalls, daß sie unabhängig von der Marktnachfrage Y ist.

Die Tatsache, daß hier aber die Kapazität schrittweise aufgebaut werden muß, hat Konsequenzen für die Preispolitik: Angenommen unser Anbieter hat bei gegebenem und konstanten Werten für W, P, C, R und Y die optimale Kapazität aufgebaut. Die stationäre Kapitalintensität sei $(k/n)^*$. Da f linear-homogen ist, gilt $y = nf((k/n)^*, 1)$. Die Marktnachfrage wächst nun plötzlich um dY. Um zum neuen stationären Gleichgewicht zu gelangen – in dem der Preis dem des Ausgangsgleichgewichts entspricht – muß die Kapazität um $dk = dY/f((k/n)^*, 1)$ wachsen. Da im Zeitpunkt der Nachfrageänderung die Kapazität aber gegeben ist, kommt es zunächst gemäß (11) zu Preiserhöhungen, die mit dem schrittweisen Aufbau der neuen optimalen Produktionskapazität zurückgenommen werden. *Die Preisinflexibilität gilt daher nur, wenn wir jeweils zwei stationäre Gleichgewichte vergleichen. Da unter realistischen Bedingungen aber die Anpassung der Kapazität nicht zeitlos möglich ist, muß der Preis unter den von mir genannten Eigenschaften der Produktionsfunktion im Zeitpunkt der Nachfrageerhöhung steigen.*

Literatur

Feichtinger, G., Hartl, R. F. (1986), Optimale Kontrolle ökonomischer Prozesse. Walter de Gruyter: Berlin und New York.

Gschwendtner, H. (1990), Inflexible Güterpreise als Ergebnis von Gewinnmaximierung. Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Vol. 207, S. 330–340.

Prof. Dr. Alfred Maußner, Staatswissenschaftliches Seminar der Universität zu Köln, Albertus-Magnus-Platz, D-5000 Köln 41.