

## Eine Erwiderung

Von Klaus Spremann\*

In dem 1976 im zweiten Heft dieser Zeitschrift vorgestellten Vintage-Modell hätten, so argumentieren *Sell* und *Andresen*, „bei ökonomisch sinnvollen Restriktionen“ positive kurzfristige Auswirkungen innovativen Wirtschaftens *stets* auch positive langfristige Auswirkungen auf das Wachstum zur Folge. Wenn innovatives Wirtschaften das Wachstum langfristig negativ beeinflusst, so seien derartige Effekte durch „mangelnde Nachfrage“ verursacht, nicht aber mit einer Umstrukturierung des Kapitalstocks erklärbar.

Zur Begründung ihrer Behauptung verfolgen sie zwei spezielle Fälle, die allerdings das Spektrum aller Möglichkeiten für Innovation und Kapitalstockstruktur nicht abdecken.

*Erster Fall:* In einem *realen* Modell werde angenommen, die Innovation werde durch  $\tau \in \mathbf{R}^n$  mit

$$\tau_1 > 0, \quad \tau_2 = \tau_3 = \dots = \tau_n = 0$$

beschrieben. Es liegt eine Outputsteigerung bei der jüngsten Kapitalschicht vor; bei allen älteren Kapitalschichten wirkt die Innovation neutral.

Ingesamt wirkt sich eine derartige Produkt- und Technologieinnovation sowohl kurz- als auch langfristig positiv auf das Wachstum aus. Bei diesem besonders einfachen Fall kapitalgebundenen technischen Fortschritts stimmt wohl das Urteil aller Ökonomen überein.

Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß auch in einem *realen* Kapitalstock-Transformations-Modell der von mir untersuchten Art Innovationen  $\tau$  mit  $\tau_i < 0$  für die älteren Kapitalschichten ( $i = k, k + 2, \dots, n$  mit  $k \geq 2$ ) möglich sind, selbst wenn man von Nachfrageeffekten absieht. Denn der reale In- und Output wurde auf eine Niveaufunktion  $\Phi$  bezogen (S. 149). Bewirkt innovatives Wirtschaften einer bestimmten Ausprägung (auch bei vielleicht sogar real größerem Output der älteren Produktionsanlagen) einen Abfall gegenüber den Niveauänderungen  $\Phi(t + 1) - \Phi(t)$ , so stellt sich dies durch *negative* Koeffizienten  $\tau_i < 0$  für die *älteren* Kapitalschichten  $i = k, k + 1, k + 2, \dots, n; k \geq 2$  dar. In Ergänzung dazu kann man die durch den Vektor  $\tau$  beschriebenen Änderungen der Produktivitäten der verschiedenen Kapitalschichten als Summe eines Technologieeffektes und eines Nachfrageeffektes rela-

---

\* PD Dr. Klaus Spremann, Institut für Wirtschaftstheorie und Operations Research der Universität Karlsruhe, Kollegium am Schloß, D-7500 Karlsruhe 1.

tiv zum Technologieeffekt verstehen — *ohne* schrumpfende oder mangelhafte Nachfrage für die mit den älteren Kapitalschichten produzierten Erzeugnisse annehmen zu müssen. Innovatives Wirtschaften ist so als „Verhaltensweise von Produzenten und Konsumenten“ (S. 144) charakterisierbar, ohne daß mit einem komplizierten Modell über Nachfrageannahmen auch die Preise erklärt werden müßten. Damit man auch in dem vorliegenden Kapitalstock-Transformations-Modell diese Zusammenhänge nicht übersieht, habe ich den Begriff der Produktivität durch den der Rentabilität ergänzt.

*Zweiter Fall:* Sell und Andresen akzeptieren nun eine Innovation  $\tau$  mit

$$\tau_1 > 0 \text{ und } \tau_i < 0 \text{ für } i = 2, 3, \dots, n$$

(in dem sie Bewertungen durch die Konsumenten berücksichtigen), und sie zeigen mit zwei Hilfssätzen und einem Satz, daß dann positive kurzfristige Auswirkungen von  $\tau$  auf das Wachstum auch positive langfristige Auswirkungen zur Folge haben, *sofern der Kapitalstock exakt gleichmäßig gewachsen ist*. Für diese korrekte Aussage ist in meinem Aufsatz sogar der Beweisweg (S. 158: „...Aufstellen des charakteristischen Polynoms...“) angedeutet.

Nun könnte man fragen, wie oft die Voraussetzung eines *exakt* gleichmäßig gewachsenen Kapitalstocks erfüllt sein mag und ob es nicht sinnvoller ist, bei einer weiteren Untersuchung der Auswirkungen innovativen Wirtschaftens von *annähernd* gleichmäßig gewachsenen Kapitalstöcken auszugehen, wie dies im 6. Abschnitt meiner Arbeit geschehen ist. Auch ist mit der Aufstellung einer Voraussetzung, unter der kurz- und langfristige Auswirkungen einer Innovation das gleiche (positive) Signum haben, keineswegs die Frage nach einer optimalen Innovationsrate beantwortet, vielmehr kommt es hierbei auch auf den quantitativen Aspekt an: Zeitigt eine Innovation mit einer großen Ausprägung der kurzfristigen Wachstumssteigerung auch eine große Ausprägung der langfristigen Wirkung? Aus diesem Grund ist auf S. 158 dargelegt, daß (unter gewissen Voraussetzungen) die kurz- und langfristigen Auswirkungen innovativen Wirtschaftens in erster Näherung *proportional* sind.

Unter welchen Bedingungen scheint es vernünftig anzunehmen, die Produzenten und Konsumenten einer Ökonomie hätten die Möglichkeit zu einer plötzlichen Neuorientierung und geändertem Innovationsverhalten, wie sie durch die Einführung des Vektors  $\tau$  beschrieben wird? Insbesondere dann, wenn es Störungen im gleichmäßigen Wachstum gegeben hat: Kapitalhilfen, Rohstoffreichtum, Nachkriegssituationen

können Ursachen für *nichtgleichmäßig* gewachsene Kapitalstöcke sein. Und gerade durch sie charakterisierte Situationen legen es nahe, daß sich die Entscheidungsträger der Ökonomie innovativem Wirtschaftsverhalten einer solchen Ausrichtung zuwenden, bei der die augenblicklichen Möglichkeiten der Struktur des Kapitalstocks zum (kurzfristigen) Vorteil voll ausgeschöpft werden. Die gewählte Ausrichtung innovativen Wirtschaftens kann aber *nicht in jedem Fall* aufrecht erhalten bleiben bzw. die langfristige Konstanz innovativen Verhaltens (meine Annahme, vgl. S. 148 f) *kann* zu verringerten Wachstumsraten führen (Fall D auf S. 154). Die Ursache dafür liegt dann in der *allmählichen Umstrukturierung des Kapitalstocks*, der nach einigen Perioden nicht mehr so aufgebaut ist, daß die einmal gewählte und dann festgehaltene Innovation  $\tau$  auch weiterhin von Vorteil wäre.

Ebenso gibt es (nicht exakt gleichmäßig gewachsene) Kapitalstrukturen (Fall C auf S. 154), bei denen langfristige Wachstumsziele nur durch eine Einstellung von Produzenten und Konsumenten zur Innovation verwirklicht werden, die sich kurzfristig als Verzicht darstellt.

### Literatur

- Sell, A. und H. Andresen, Über Auswirkungen von Produkt- und Technologieinnovation auf das Wachstum. Bemerkungen zu dem gleichnamigen Aufsatz von Klaus Spremann, in diesem Heft S. 113 - 122.
- Spremann, K. (1976), Über Auswirkungen von Produkt- und Technologieinnovation auf das Wachstum, Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, S. 143 - 160.