

## Abschließende Bemerkungen

Von Axel Sell und Harald Andresen

Zwei Punkte in der Erwiderung von *Spremann* zu unseren Bemerkungen sind besonders geeignet, Mißverständnisse entstehen zu lassen.

1. In unserem Beitrag ging es uns darum zu zeigen, daß bei der aufgezeigten Struktur des Modells für den Technologievektor  $\tau$  bestimmte Restriktionen gelten müssen. Dieses wurde in Bedingung (2) und den vorstehenden Sätzen begründet.

Für den auch von *Spremann* besonders herausgestellten Spezialfall des (annähernd) gleichmäßig gewachsenen Kapitalstocks folgt aus unserer Argumentation (4).

Dieses ist nun offensichtlich nicht identisch mit dem zweiten Fall, wie von *Spremann* unterstellt wird. In dem Beweis des von uns auf-

gestellten Satzes verwenden wir die charakteristischen Polynome der Übergangsmatrizen  $L(0)$  und  $L(\tau)$ . Der Zusammenhang zwischen den Eigenwerten einer Matrix und den Nullstellen des charakteristischen Polynoms darf wohl als allgemein bekannt vorausgesetzt werden. *Spremann* weist in seinem Aufsatz zwar auf das charakteristische Polynom hin, allerdings im Zusammenhang mit einer Formel über Nullstellenveränderung (*Stoer* 1973), die nur eine Aussage *in erster Näherung* erlaubt.

Insofern ist unser Beweisweg bei ihm keineswegs angegeben.

2. In seiner Erwiderung weist *Spremann* ausdrücklich auf die im Modell verwendete Niveaufunktion  $\Phi(t)$  hin. Betrachten wir dazu folgende Gleichung

$$(*) \quad x_\nu(t) := I_{t-\nu+1} (1 - \delta)^{\nu-1} / \Phi(t) .$$

In die in *Spremann* (1976) angegebene Gleichung (4) hat sich offenbar der Indexverschiebungsteufel eingeschlichen. Aber es ist wohl klar, daß die Investitionen von 1971, die 1975 in der fünften Periode produktiv werden, viermal mit dem Faktor  $(1 - \delta)$  „korrigiert“ und mit dem Niveau von 1975 bewertet werden. Andererseits gilt auch

$$(**) \quad x_{\nu+1}(t+1) = (1 - \delta) x_\nu(t)$$

(vgl. *Spremann*, 1976, Gleichung (5)). Setzen wir (\*) in (\*\*) ein, so erhalten wir unter Berücksichtigung, daß (\*) analog für die Periode  $t+1$  und die Schicht  $\nu+1$  zu formulieren ist,

$$I_{t-\nu+1} (1 - \delta)^\nu / \Phi(t+1) = (1 - \delta) I_{t-\nu+1} (1 - \delta)^{\nu-1} / \Phi(t) , \quad \Phi_{(t)} = \Phi_{(t+1)} .$$

Angesichts dieser Gleichungen halten wir es für angemessen, der Niveaufunktion  $\Phi(t)$  bzw. der Differenz  $\Phi(t+1) - \Phi(t)$  keine große Bedeutung beizumessen.

### Literatur

- (1) *Sell, A. und Andresen, H.* (1978), „Über Auswirkungen von Produkt- und Technologieinnovation auf das Wachstum. Bemerkungen zu dem gleichnamigen Aufsatz von Klaus Spremann“, in diesem Heft S. 113 - 122.
- (2) *Spremann, K.* (1976), „Über Auswirkungen von Produkt- und Technologieinnovation auf das Wachstum“, Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, S. 143 - 160.
- (3) *Spremann, K.* (1978): „Über Auswirkungen von Produkt- und Technologieinnovation auf das Wachstum. Eine Erwiderung“, in diesem Heft S. 123 - 125.
- (4) *Stoer, J.* (1973), Einführung in die Numerische Mathematik I, Berlin.