



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Gabisch, G.: Neue Wachstumstheorie, technischer Fortschritt und landwirtschaftliche Produktion. In: Kirschke, D.; Odening, M.; Schade, G.: Agrarstrukturentwicklungen und Agrarpolitik. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 32, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1996), S.25-33.

NEUE WACHSTUMSTHEORIE, TECHNISCHER FORTSCHRITT UND LANDWIRTSCHAFTLICHE PRODUKTION

von

G. GABISCH*

1 Problemstellung

Die wirtschaftliche Entwicklung der Nationen unterliegt säkularen Schwankungen. Große Wirtschaftsmächte entstehen aus vormalig unbedeutenden Nationen, so wie große Wirtschaftsmächte zu unbedeutenden Nationen werden. Welche Kräfte stehen hinter diesen Prozessen, was ist die ursächliche Kraft, die diese Wandlungen antreibt?

Diese Frage kann sicherlich nur interdisziplinär beantwortet werden, wenn es überhaupt eine schlüssige Antwort hier gibt. Motivationsstruktur der Bevölkerung, klimatische Verhältnisse, rechtliche Rahmenbedingungen, Institutionen und viele weitere Umstände sind hier relevant. Aber auch vom Standpunkt der Ökonomie läßt sich zur Beantwortung der obigen Frage einiges beitragen, wenn auch dann diese Antwort nicht erschöpfend sein wird.

Es soll deswegen hier der Versuch unternommen werden, auf der Grundlage der neueren Entwicklungen in der Wachstumstheorie einige Antworten auf die obige Frage zu geben.

2 Grundansatz der Neoklassik

Das beherrschende Paradigma in der Wachstumstheorie, das mehr als drei Jahrzehnte alle Wachstumsvorstellungen dominierte, war die neoklassische Wachstumstheorie, die auf die Pionierarbeiten von SOLOW (1956) und SWAN (1956) zurückgeht. Ich brauche hier sicherlich diese Theorie nicht in Einzelheiten zu referieren, wir alle haben sie mehr oder weniger in extenso gelernt oder gelehrt, aber die Grundaussage muß hier doch noch einmal klar formuliert werden: Die Wachstumsrate einer Wirtschaft, dargestellt beispielsweise durch die Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts, wird im Gleichgewicht bestimmt durch die Wachstumsrate der Arbeit gemessen in Effizienzeinheiten. Dieser Zustand ist asymptotisch stabil, so daß zu erwarten ist, daß er langfristig auch eintritt. Problematisch ist hier seitens der Theorie höchstens, daß die Anpassungszeit an diesen Zustand recht lange dauern könnte, evtl. mehrere Jahrzehnte.

So weit, so gut und so weit auch allgemein bekannt. Doch was ist zu diesem Theorieansatz zu sagen? Zunächst, er erklärt für die obige Fragestellung eigentlich recht wenig. Zwar wird gezeigt, daß die Wachstumsrate des realen Pro-Kopf-Einkommens gegen die Wachstumsrate des technischen Fortschritts konvergiert, oder besser gesagt: gegen die Wachstumsrate des Solow-Residuums, aber wie diese Wachstumsrate zustandekommt, wird nicht erklärt. Der technische Fortschritt fällt 'wie Manna vom Himmel'. Aber was ist die Ursache des technischen Fortschritts? Was sind die Ursachen von Produkt- und Prozeßinnovationen? Hierauf gibt es im Rahmen der 'alten' Wachstumstheorie keine Antwort, wenn man von ARROWS (1962) Learning-by-doing-Ansatz absieht.

* Prof. Dr. Günter Gabisch, Universität Göttingen, Volkswirtschaftliches Seminar, Platz der Göttinger Sieben 3, 37073 Göttingen

Darüber hinaus führt der Solow-Ansatz zu folgendem Problem: Man kann technisches Wissen in erster Annäherung als ein öffentliches Gut interpretieren. Sobald neues Wissen bekannt geworden ist, kann es jeder nutzen, ohne dafür bezahlen zu müssen. Natürlich gibt es Maßnahmen, den öffentlichen Gutscharakter des Wissens einzuschränken und Wissen in ein privates Gut zu transformieren. Man denke hier z.B. an das Patentrecht, Geheimhaltung von Forschungsergebnissen und ähnliche Maßnahmen. Differenziertere Ansätze in der Innovations-theorie, so z.B. NELSON (1987), unterscheiden explizit zwischen öffentlichem und privatem Wissen. Diese Unterscheidung ist für bestimmte Einzelunternehmungen sicherlich gerechtfertigt, unter gesamtwirtschaftlichen Aspekten macht man aber wohl keinen allzu großen Fehler, wenn man von dieser Unterscheidung absieht und technisches Wissen als öffentliches Gut betrachtet.

Diese Überlegung führt dann aber zu bedeutsamen Konsequenzen. Ist Wissen ein öffentliches Gut, dann muß es in allen Ländern auch anwendbar sein, und es muß in allen Ländern auch in gleichem Ausmaß zunehmen. Dies heißt aber nichts anderes, als daß die Wachstumsrate des technischen Fortschritts in allen Ländern gleich sein muß. Stimmt aber die Wachstumsrate des Pro-Kopf-Einkommens (asymptotisch) mit der Wachstumsrate des technischen Fortschritts überein, so müßten alle Länder ungefähr die gleichen, realen Wachstumsraten aufweisen.

3 Empirische Ergebnisse

Als die neoklassische Wachstumstheorie entwickelt wurde, war das statistische Datenmaterial noch recht unzureichend, um die aus ihr ableitbaren Konsequenzen empirisch zu überprüfen. Zwar haben u.a. CLARK (1960), KUZNETS (1966) und HOFFMANN (1965) lange Zeitreihen des wirtschaftlichen Wachstums der USA, Großbritanniens und Deutschlands dokumentiert, doch reichen diese Statistiken nicht, um eine Querschnittsanalyse des wirtschaftlichen Wachstums durchführen zu können. Mittlerweile haben sich die Dinge geändert. In den letzten dreißig bis vierzig Jahren ist das wirtschaftliche Wachstum vieler Länder notiert und dokumentiert worden, so daß jetzt für einen respektablen Zeitraum empirische Unterlagen in ausreichender Zahl zur Verfügung stehen, um die Aussagen der Wachstumstheorie zu überprüfen. Die vorliegenden Ergebnisse lassen sich in der folgenden Weise zusammenfassen:

- (a) Die Industrieländer streben alle gegen ein gemeinsames Niveau des realen Pro-Kopf-Einkommens. Mißt man ihr Einkommen in Prozent des US-Einkommens, so liegt ihr Einkommen seit vielen Jahren knapp unter 100 %, d.h., diese Ländergruppe wächst langfristig und im Durchschnitt mit derselben realen Wachstumsrate. Man spricht deswegen hier auch vom Konvergenzclub der Industrieländer, sie konvergieren gegen einen für alle gleichen ökonomischen Standard.
- (b) Einige Länder weisen seit vielen Jahren erheblich höhere reale Wachstumsraten auf als die Industrieländer, doch ist ihr Realeinkommen pro Kopf zu Beginn dieser Wachstumsphase erheblich niedriger als das vergleichbare Einkommen der Industrieländer. Ganz offenkundig holen diese Länder gegenüber den Industrieländern wirtschaftlich auf, man spricht hier von der catching-up-Hypothese. Die Erwartung ist, daß diese Länder sich dem Konvergenzclub anschließen und dann gemeinsam mit den übrigen Ländern dieses Clubs weiterwachsen werden. Konkret handelt es sich bei diesen Ländern vornehmlich um die ostasiatischen Schwellenländer.
- (c) Viele, wenn nicht gar die meisten, Entwicklungsländer weisen ganz geringfügige, z.T. sogar negative Wachstumsraten des realen Pro-Kopf-Einkommens auf. Ohne einen großen Fehler zu machen, kann man sagen, daß diese Pro-Kopf-Einkommen überwiegend stagnieren und in Relation zum US-Einkommen abnehmen, bestenfalls gleichbleiben.

LUCAS (1988, S. 4) gibt in seinem Pionierartikel zur neuen Wachstumstheorie folgende Wachstumsraten an: Im Zeitraum von 1960 bis 1980 betrug das jährliche Wachstum des realen Pro-Kopf-Einkommens (real per capita GNP) in Indien 1,4 %, in Ägypten 3,4 %, in Südkorea 7,0 %, in Japan 7,1 % und in den USA 2,3 %. Diese Ergebnisse werden, wenn auch in etwas schwächerer Form, in einer Untersuchung von BAUMOL und WOLFF (1988) bestätigt: Die 15 reichsten Länder weisen eine Konvergenz ihrer realen Pro-Kopf-Wachstumsraten auf, wohingegen die statistischen Tests für Länder mit geringem Einkommen eine Divergenz ihrer Wachstumsraten aufzeigen.

Auf Grund dieser und ähnlicher Untersuchungen wurde es notwendig, die vorherrschende neoklassische Wachstumstheorie so weiterzuentwickeln, daß die vorliegenden empirischen Untersuchungen ihr nicht widersprechen.

4 Grundansatz der neuen Wachstumstheorie¹

Der Grundgedanke der Beiträge zur neuen Wachstumstheorie besteht darin, daß es 'dynamische Skalenerträge' gibt. Dieser Gedanke läßt sich anhand einer einfachen neoklassischen Produktionsfunktion illustrieren. Es sei

$$Y = F(L, K, \tau)$$

mit *regulären Eigenschaften* von F in bezug auf L und K ; insbesondere sei F linear-homogen in diesen beiden Faktoren. Das Argument τ gibt den Stand des technischen Wissens an. Üblicherweise wird nun in der neoklassischen Wachstumstheorie die Wachstumsrate von τ als exogen gegeben angenommen; diese Wachstumsrate ist das berühmte 'Solowsche Residuum'. Im Rahmen der neuen Wachstumstheorie wird nun dieses 'Residuum' endogenisiert; beispielsweise kann man argumentieren, daß das Niveau des technischen Wissens vom vorhandenen Kapitalstock abhängt: je mehr Maschinen, Ausrüstungsgegenstände, Laborplätze, etc. vorhanden sind, je größer also K ist, desto höher ist auch τ :

$$\tau = \tau(K), \tau' > 0.$$

Mit dieser Annahme ist F aber nicht mehr linear-homogen in L und K , es liegen vielmehr steigende Skalenerträge vor.

Daß diese steigenden Skalenerträge zu einem dauerhaften Wachstum führen, läßt sich im Rahmen des einfachen Solow-Modells leicht herleiten.

- (1) Die *Produktionsfunktion* wird mit ansonsten regulären Eigenschaften als homogen vom Grade $1 + \delta$ spezifiziert, d.h. es gilt

$$\lambda^{1+\delta} Y = F(\lambda L, \lambda K), \quad \lambda > 0, \delta > 0.$$

Der Parameter δ gibt also die Abweichung von der Linear-Homogenität an. Aus dieser Produktionsfunktion ergibt sich durch einfache Umformungen

$$y = f(k) L^\delta, \quad y := Y/L, \quad k := K/L.$$

- (2) Das *Wachstum der Arbeit* erfolgt exponentiell

$$L_t = L_0 e^{nt}, \quad n > 0.$$

¹ Zu den folgenden Ausführungen vgl. GABISCH (1994).

(3) Die *Kapitalakkumulation* wird festgelegt durch

$$K_t = sY, \quad 0 < s < 1.$$

Aus den letzten drei Gleichungen ist folgende Differentialgleichung herleitbar:

$$\dot{k}_t = s f(k_t) L_t^\delta - nk_t.$$

Spezifiziert man die oben eingeführte Produktionsfunktion als

$$Y = L^{1-\beta+\delta} K^\beta$$

und setzt man $L_0 = 1$,

so lautet die Differentialgleichung

$$\dot{k} = se^{\delta nt} k^\beta - nk$$

und ihre Lösung

$$k_t = \left\{ e^{-(1-\beta)nt} \left[k_0^{1-\beta} - \frac{(1-\beta)s}{n(1-\beta+\delta)} (1 - e^{(1-\beta+\delta)nt}) \right] \right\}^{\frac{1}{1-\beta}}$$

Wie sich leicht zeigen läßt, sind hieraus folgende Ergebnisse abzuleiten:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\dot{k}_t}{k_t} = \frac{n\delta}{1-\beta}$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\dot{y}_t}{y_t} = \frac{n\delta}{1-\beta}$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\dot{(K/Y)}}{K/Y} = 0$$

Diese Ergebnisse besagen folgendes: Sowohl das Kapital-Arbeits- als auch das Output-Arbeits-Verhältnis wachsen asymptotisch mit der konstanten Rate $n\delta/(1-\beta)$, und der Kapitalkoeffizient ist asymptotisch konstant.

Das genannte Wachstum ist auf das Vorhandensein von Skalenerträgen zurückzuführen; denn für $\delta = 0$, also bei Linearhomogenität der Produktionsfunktion, sind beide Wachstumsraten null. Es ist also festzuhalten, daß auch ohne die Existenz einer exogen gegebenen Fortschrittsrate, wie in der neoklassischen Wachstumstheorie üblich, auf Dauer ein Pro-Kopf-Wachstum über steigende Skalenerträge erzielt werden kann.

5 Steigende Skalenerträge in der neuen Wachstumstheorie

Die ökonomischen Begründungen für das Vorhandensein derartiger Skalenerträge in der neuen Wachstumstheorie sind unterschiedlich (BACKUS, KEHOE und KEHOE 1992). Im wesentlichen werden hierzu drei Erklärungen vorgetragen:

(a) *Learning by doing*

Diese Idee wurde zuerst von ARROW (1962) in ein Wachstumsmodell systematisch eingeführt und dann von LUCAS (1988, Kap. 5) sowie von YOUNG (1991) wieder aufgegriffen. Steigende Skalenerträge kommen hier dadurch zustande, daß eine größere Produktionsmenge über positive externe Effekte die Arbeitsproduktivität steigert, so daß dadurch wieder mehr hergestellt werden kann. Konkret sehen die Überlegungen hier so aus: Akkumuliert eine einzelne Unternehmung mehr Sachkapital, so steigt über positive externe Effekte die gesamtwirtschaftliche Produktivität; man spricht in diesem Zusammenhang auch von spill-over-Effekten der Kapitalakkumulation.

(b) *Humankapital bzw. F & E*

Die Bedeutung der Akkumulation von Humankapital für den Wachstumsprozeß wurde bereits von UZAWA (1965) in einem neoklassischen Wachstumsmodell diskutiert. Seine Gedanken wurden von LUCAS (1988, chpt. 4) und STOKEY (1991) weitergeführt. Auch in diesen Ansätzen führen externe Effekte wieder zu steigenden Skalenerträgen: Die individuelle Akkumulation von Humankapital hat auch einen positiven Effekt auf das Humankapital aller übrigen Individuen. Die spill-over-Effekte werden hier also vom Humankapital hervorgerufen.

Die Argumentation für Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen verläuft weitgehend analog.

(c) *Produktdifferenzierung*

Schließlich können steigende Skalenerträge durch Produktdifferenzierung entstehen (ROMER 1987, 1990). Das Endprodukt wird hergestellt u.a. mit einem Kontinuum von Zwischenprodukten. Ein Wachstum der Anzahl der Zwischenprodukte führt dann über bessere Möglichkeiten der Arbeitsteilung zu einer erhöhten Arbeitsproduktivität und damit zu steigenden Skalenerträgen. Diese sind somit das Ergebnis der 'Vorliebe für Inputvielfalt' (love of variety for inputs) (vgl. HAMMOND und RODRIGUEZ-CLARE 1993).

Faßt man die voranstehenden Überlegungen zusammen, so spielen steigende Skalenerträge in der neuen Wachstumstheorie eine entscheidende Rolle, nur ihr Zustandekommen wird unterschiedlich erklärt.

6 Steigende Skalenerträge und Wettbewerb

Steigende Skalenerträge führen auf Wettbewerbsmärkten zu Problemen. Bekanntlich sind nur konstante Skalenerträge mit der Grenzproduktivitätstheorie der Faktorentlohnung vereinbar, denn nur in diesem Fall wird das Endprodukt durch die Faktorentlohnung völlig ausgeschöpft. Liegen dagegen steigende Skalenerträge vor, so wird mehr verteilt als hergestellt wird; es entsteht ein reiner Unternehmerverlust, bzw. die Faktorentlohnung kann nicht mit Hilfe der Grenzproduktivitätstheorie erklärt werden.

Diese Problematik wird in der neuen Wachstumstheorie in der folgenden Weise vermieden. Jede einzelne Unternehmung operiert unter der Bedingung konstanter Skalenerträge. Eine Verdoppelung der Faktoreinsätze *bei gegebener Technologie* führt zu einer Verdoppelung der Produktion. Allerdings ist es, wie oben dargestellt, über externe Effekte bzw. durch spill-over-Effekte möglich, daß die Erhöhung des Kapitaleinsatzes in einer Unternehmung die Produktivität anderer Unternehmungen erhöht. Inhaltlich läßt sich dieser Zusammenhang so verstehen: Dadurch, daß Investitionen in einer Unternehmung oder in einem Sektor durchgeführt werden, ergibt sich ein Demonstrationseffekt für andere Unternehmungen oder andere Sektoren; SHAW (1992) spricht in diesem Zusammenhang von *learning by watching*. Wenn dieser

Zusammenhang von Investitionsdurchführung und Produktivitätszunahme allgemein gilt, dann existieren für die gesamte Wirtschaft zunehmende Skalenerträge. Sind also zunehmende Skalenerträge für die einzelne Unternehmung extern gegeben, dann ist auch ein Wettbewerbsgleichgewicht möglich. Es werden in einer Unternehmung nur die Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital entlohnt, Wissen als öffentliches Gut wird eben nicht entlohnt. Auf diese Weise erreicht man, daß das Produkt vollständig ausgeschöpft wird, d.h., für die einzelne Unternehmung gelten konstante Skalenerträge.

Faßt man diese Überlegungen zusammen, so gelangt man zu folgender Feststellung. Die neue Wachstumstheorie endogenisiert die langfristige Wachstumsrate einer Wirtschaft über 'dynamische Skalenerträge', die als technischer Fortschritt interpretiert werden können. Diese Skalenerträge resultieren alternativ aus

- Akkumulation von physischem Kapital,
- Akkumulation von Humankapital,
- F&E-Aufwendungen.

Da jede dieser drei Aktivitäten von den Unternehmungen bzw. den Wirtschaftssubjekten einzeln kontrollierbar sind, wird auf diese Weise die Wachstumsrate endogenisiert. Damit wird dann auch erklärbar, warum die langfristigen Wachstumsraten verschiedener Länder sehr unterschiedlich sein können. Dies liegt eben an der unterschiedlichen Akkumulation von Kapital, sei es Sach- oder Humankapital, und an den unterschiedlichen F&E-Aufwendungen.

7 Konsequenzen für den Agrarsektor

Was folgt aus diesen Überlegungen nun für die landwirtschaftliche Produktion? Einige vorsichtige Konsequenzen können vielleicht gezogen werden. Zunächst sei unterstellt, daß die landwirtschaftliche Produktion mit Hilfe einer neoklassischen Produktionsfunktion beschrieben werden kann:

$$Y = F(L, H, K, B),$$

mit L - physischer Arbeitseinsatz, H - Humankapital, K - Sachkapital und B - Boden. Diese Produktionsfunktion sei linear-homogen in ihren Argumenten und der Boden ein fest vorgegebener Faktor. Dann weist die Produktion in bezug auf L, H und K abnehmende Skalenerträge auf.

Es ist nun zu unterscheiden, wie sich Kapitalakkumulation und F&E-Ausgaben innerhalb des Agrarsektors und außerhalb dieses Sektors auf die landwirtschaftliche Produktion auswirken. Wir beginnen mit der intrasektoralen Analyse. Sowohl die Sach- als auch die Humankapitalakkumulation eines landwirtschaftlichen Betriebes dürfte positive externe Effekte auf andere Betriebe haben; *learning by watching* und institutionalisierter Meinungs- und Erfahrungsaustausch führen hier zu diesen externen Effekten. Dann läßt sich die obige Produktionsfunktion schreiben als

$$Y = A(\cdot)F(L, H, K, B).$$

Der Produktivitätsfaktor A hängt direkt von H und K ab, d.h., es gilt $A = A(H, K, \dots)$, mit positiven partiellen Ableitungen von A nach H und K.

Wie sich nun eine Erhöhung von H und/oder K auf die landwirtschaftliche Produktion auswirkt, ist nicht ohne weiteres zu beantworten. Wegen des Ertragsgesetzes ist zunächst mit

abnehmenden Ertragszuwächsen zu rechnen. Die positiven externen Effekte wirken aber über den Produktivitätsfaktor A dem Ertragsgesetz entgegen.

Diese Problematik kann mit Hilfe einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion, die auch in der neuen Wachstumstheorie überwiegend angewandt wird, verdeutlicht werden. Es sei

$$Y = A(\cdot)L^a H^b K^c B^d, \quad a + b + c + d = 1.$$

Der Arbeits- und Bodeneinsatz sei konstant, und die Maßeinheiten werden so normiert, daß $L^a = B^d = 1$ ist. Damit wird aus der obigen Produktionsfunktion

$$Y = A(H, K, \dots)H^b K^c, \quad b + c < 1.$$

Was für Skalenerträge weist diese Produktionsfunktion in bezug auf H und K auf? Steigende? Fallende? Konstante? Ohne weitere Informationen, insbesondere über den Zusammenhang von A bezüglich H und K, lassen sich diese Fragen nicht beantworten. Es bleibt lediglich eine qualitative Antwort: Die spill-over-Effekte der Sach- und Humankapitalakkumulation wirken dem Ertragsgesetz entgegen, ob sie es aber kompensieren oder sogar überkompensieren, bleibt eine unbeantwortete Frage.

Aufwendungen für Forschung und Entwicklung dürften in ihren Auswirkungen ähnlich wie die soeben diskutierten sein. Greift man an dieser Stelle wieder das Konzept von Wissen als öffentliches Gut auf, so kommt den F&E-Aufwendungen des Staates besondere Bedeutung zu. Landwirtschaftliche Versuchsgüter und Versuchsanstalten vermehren potentiell das Wissen aller in Frage kommenden landwirtschaftlichen Betriebe und tragen somit tendenziell zu steigenden Skalenerträgen in der Landwirtschaft bei.

Schließlich ist zu überlegen, wie sich Sach- und Humankapitalakkumulation sowie F&E-Ausgaben in der übrigen Wirtschaft auf die landwirtschaftliche Produktion auswirken. Hier treten mit Sicherheit positive externe Effekte auf, man denke nur an Fortschritte in der Gentechnologie, der Chemie, der Maschinenindustrie, aber auch an Fortschritte, wie etwa auf den Gebieten der Wettersatelliten, der Informationsverarbeitung in der meteorologischen Forschung, etc.

Formal wirken die spill-over-Effekte dieser Aktivitäten, wie bereits oben beschrieben, auf den Produktivitätsfaktor $A(\cdot)$; dieser könnte also jetzt geschrieben werden als

$$A = A(H, K, H^{ges}, K^{ges}, \dots);$$

hierin bezeichnen H^{ges} und K^{ges} den Human- und Sachkapitaleinsatz außerhalb des Agrarsektors.

Die weitere Argumentation verläuft jetzt prinzipiell wie bei der intrasektoralen Analyse. Die vorangegangenen Überlegungen können daher in der folgenden Weise zusammengefaßt werden:

- (a) Die landwirtschaftliche Produktion unterliegt bei gegebener Produktionstechnologie bezüglich des Sach- und Humankapitaleinsatzes dem Ertragsgesetz.
- (b) Diesem Ertragsgesetz wirken spill-over-Effekte entgegen, die aus der Sach- und Humankapitalakkumulation innerhalb und außerhalb des Agrarsektors resultieren.
- (c) Gleiches gilt für F&E-Aufwendungen innerhalb und außerhalb des Agrarsektors.

Ob diese positiven externen Effekte das Ertragsgesetz zu kompensieren oder sogar überzukompensieren vermögen, ist eine offene Frage. Immerhin hätte eine überzeugende Antwort auf diese Frage weitreichende Konsequenzen: Überwiegt das Ertragsgesetz, wird die Wachstumsrate der landwirtschaftlichen Produktion gegen Null streben, überwiegen die positiven externen Effekte, kann die Wachstumsrate der landwirtschaftlichen Produktion auf Dauer positiv sein und durch geeignete, wirtschaftspolitische Maßnahmen beeinflusst werden. Welche dieser beiden Möglichkeiten langfristig zutreffen wird, werden zukünftige Forschungen aufzeigen müssen.

8 Zusammenfassung

Aus der Kritik an der neoklassischen Wachstumstheorie hat sich die neue Wachstumstheorie entwickelt. In ihr wird die Rate des technischen Fortschritts endogenisiert und durch unterschiedliche Ansätze erklärt. Diese können so interpretiert werden, daß sie zu 'dynamischen Skalenerträgen' führen. Hiermit ist auch im Agrarsektor zu rechnen. Ob diese dynamischen Skalenerträge das Ertragsgesetz im Agrarsektor kompensieren oder sogar überkompensieren, ist eine offene Frage, die erst durch zukünftige Forschungsergebnisse beantwortet werden kann.

Summary

The new theory of economic growth grew out of the critics of the neoclassical theory. In the new theory the rate of technological growth has been endogenized by different theoretical explanations. They can be interpreted in such a way that they give rise to dynamical economies of scale. In the agricultural sector such economies of scale may exist too. Whether they can compensate the law of diminishing returns or not is an open question which can only be answered by future research.

Literaturverzeichnis

- ARROW, K. J. (1962): *The Economic Implications of Learning by Doing*. In: Review of Economic Studies 24, S. 155-173
- BACKUS, D. K.; KEHOE, P. J.; KEHOE, T. J. (1992): *In Search of Scale Effects in Trade and Growth*. In: Journal of Economic Theory 58, S. 377-409
- BAUMOL, W. J.; WOLFF, E. N. (1988): *Productivity Growth, Convergence, and Welfare: a reply*. In: American Economic Review 78, S. 1155-1159
- CLARK, C. (1960): *The Conditions of Economic Progress*. London
- GABISCH, G. (1994): *Dynamische Außenhandelstheorie bei steigenden Skalenerträgen*. In: Sautter, H. (Hrsg.): *Wirtschaftspolitik in offenen Volkswirtschaften*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht
- HAMMOND, P. J.; RODRIGUEZ-CLARE, A. (1993): *On Endogenizing Long-Run Growth*. In: Scandinavian Journal of Economics 95, S. 391-425
- HOFFMANN, W. G. (1965): *Das Wachstum der deutschen Volkswirtschaft seit der Mitte des 19. Jahrhunderts*. Berlin: Springer
- KUZNETS, S. (1966): *Modern Economic Growth*. New Haven
- LUCAS, R. E. (1988): *On the Mechanics of Economic Development*. In: Journal of Monetary Economics 22, S. 3-42
- NELSON, R. R. (1987): *Understanding Technical Change as an Evolutionary Process*. Amsterdam: North-Holland
- ROMER, P. M. (1987): *Growth Based on Increasing Returns due to Specialization*. In: American Economic Review 77, S. 56-62

- (1990): *Endogeneous Technological Change*. In: *Journal of Political Economy* 98, S. 71-102
- SHAW, G. K. (1992): *Policy Implications of Endogenous Growth Theory*. In: *Economic Journal* 102, S. 611-621
- SOLOW, R. M. (1956): *A Contribution to the Theory of Economic Growth*. In: *Quarterly Journal of Economics* 70, S. 65-94
- STOKEY, N. L. (1991): *Human Capital, Product Quality, and Growth*. In: *Quarterly Journal of Economics* 106, S. 587-616
- SWAN, T. W. (1956): *Economic Growth and Capital Accumulation*. In: *Economic Record* 32, S. 334-361
- UZAWA, H. (1965): *Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth*. In: *International Economic Review* 6, S. 18-31
- YOUNG, A. (1991): *Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade*. In: *Quarterly Journal of Economics* 106, S. 369-405