

Exogenes und endogenes Wachstum: ein Streifzug*

Von
TOBIAS F. RÖTHELI

1. Einführung

In den letzten Jahren hat die Wachstumstheorie eine bedeutende Revitalisierung erlebt. Dies zeigt sich in der steigenden Anzahl wissenschaftlicher Publikationen insbesondere in den USA. Die Bedeutung dieser Arbeiten läßt sich daran ablesen, daß das *Quarterly Journal of Economics* kürzlich eine ganze Ausgabe (Vol. 106, 1991), und das *Journal of Political Economy* einen Separatband (Vol. 98, 1990), dem Thema Wachstumstheorie gewidmet haben.

In der neueren Diskussion spielen die Konzepte exogenen und endogenen Wachstums eine zentrale Rolle. Der vorliegende Aufsatz erläutert diese Konzepte und nimmt diese Unterscheidung als Ausgangspunkt, um einige der neueren Entwicklungen in der Wachstumstheorie zu diskutieren. Die neoklassische Wachstumstheorie liefert dazu die Grundlage. Die vorliegenden Ausführungen enthalten keine mathematischen Darstellungen. Dem technisch Interessierten stehen neben den Originalquellen inzwischen gute Übersichtsarbeiten zur Verfügung.^{1,2}

2. Das neoklassische Wachstumsmodell und exogenes Wachstum

Um den Bezugsrahmen zu erstellen, folgt eine Skizze des Solowschen Wachstumsmodells, wie es nun über mehrere Jahrzehnte in makroökonomischen Vorlesungen dargestellt wurde. Solows Modell geht davon aus, es werde nur ein

* Dieser Aufsatz entstand während meiner Zeit als Gastforscher an der Harvard University. Ich danke dem Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung für finanzielle Unterstützung.

1 Kapitel 2 aus Blanchard, O. u. Fischer, S. 1990, bietet eine klare Einführung in das neoklassische Wachstumsmodell basierend auf intertemporaler Maximierung, das sogenannte Ramsey-Cass-Koopmans-Modell. Sala-i-Martin, X. 1990 a/b, gibt eine ausgezeichnete Übersicht älterer und neuerer Wachstumstheorie. Romer, P. 1989, konzentriert sich auf mathematisches Hintergrundmaterial.

2 Neben den hier diskutierten Konzepten endogenen Wachstums, gibt es auch Modelle, welche auf marxsche statt auf neoklassische Grundlagen zurückgehen. In diesen Modellen spielt die Einkommensverteilung eine wichtige Rolle bei der Bestimmung des volkswirtschaftlichen Wachstums (Vgl. Marglin, S. 1984).

einziges Gut produziert. Die Produktion dieses Gutes wird durch eine Produktionsfunktion beschrieben, in der Kapital und Arbeit in variablen Proportionen beschäftigt werden. Es sind gerade diese variablen Faktorproportionen, welche das Modell neoklassisch machen und es z. B. von Harrods und Domars früheren Beiträgen differenzieren. Das produzierte Gut, genannt Output, kann konsumiert werden, oder es kann zu produktiven Zwecken genutzt, d. h. investiert werden. Das heißt: das nicht konsumierte Einkommen erhöht den Kapitalbestand. Der bestehende Kapitalbestand nutzt sich ab, so daß laufend ein konstanter Prozentsatz an Kapitalgütern unbrauchbar wird. Die Bewohner dieser theoretischen Welt konsumieren, so wird angenommen, einen konstanten Teil ihres Einkommens. Die Anzahl der Bewohner steigt zudem mit einer konstanten Wachstumsrate. Das Modell unterstellt Vollbeschäftigung und vollkommene Konkurrenz.

Die Wachstumsgleichgewichte, mit denen sich die Wachstumstheorie beschäftigt, sind in der Regel sogenannte „steady state“-Gleichgewichte, d. h. Situationen, in welchen alle als Pro-Kopf-Größen ausgedrückte Variablen (Pro-Kopf-Einkommen, Pro-Kopf-Kapitalbestand und Pro-Kopf-Konsum) mit der gleichen Wachstumsrate zunehmen. Das skizzierte neoklassische Modell bestimmt ein Gleichgewicht mit einer exogenen „steady state“-Wachstumsrate. Das heißt, der Wachstumstrend wird allein durch eine exogene Größe und nicht durch Interaktionen im Modell bestimmt.³ Woher kommt das?

Intuitiv kann diese Frage folgendermaßen beantwortet werden: Man stelle sich vor, der Pro-Kopf-Kapitalbestand wachse mit einer positiven Wachstumsrate. Dies führt dazu, daß auch das Pro-Kopf-Einkommen über die Zeit anwächst. Infolge des abnehmenden Grenzproduktes des Kapitals, nimmt jedoch das Pro-Kopf-Einkommen um weniger zu, als der Pro-Kopf-Kapitalbestand.⁴ Umgekehrt würde eine negative Wachstumsrate des Pro-Kopf-Kapitalbestandes zu einer prozentual geringeren Abnahme des Pro-Kopf-Einkommens führen. Das bedeutet, daß die einzige Wachstumsrate, die das Pro-Kopf-Einkommen und der Pro-Kopf-Kapitalbestand gemeinsam haben können, null sein muß. Der gleichgewichtige Pro-Kopf-Kapitalbestand ist dann erreicht, wenn die aus dem Einkommen abgezweigten Ersparnisse gerade ausreichen, um den Pro-Kopf-Kapitalbestand, trotz steigender Bevölkerung und Kapitalabnutzung, konstant zu halten. Der beschriebene Zustand ist gleichgewichtig, weil die modellierte Volkswirtschaft zu diesem Zustand, unabhängig von ihrer Ausgangssituation, hin tendiert.

Das neoklassische Modell bestimmt somit ein Gleichgewicht, in welchem die Rate des Bevölkerungswachstums den Wachstumstrend der Volkswirtschaft determiniert. In einem ersten Sinn ergibt sich daher exogenes Wachstum, indem der

3 Die Existenz dieses „steady-state“-Gleichgewichtes setzt voraus, daß die Produktionsfunktion gewisse Bedingungen erfüllt. Die oft benutzte Cobb-Douglas-Funktion z. B. erfüllt alle diese Bedingungen.

4 Die Produktionsfunktion, so wird angenommen, weist konstante Skalenerträge auf. Das heißt: das Einkommen steigt nur proportional zum eingesetzten Kapitalbestand, wenn gleichzeitig auch die eingesetzte Arbeitsleistung in der gleichen Proportion zunimmt.

Kapitalbestand, das Volkseinkommen, und der Konsum mit der Rate der Bevölkerungszunahme wachsen, welche nicht im Modell erklärt wird. Zur Erklärung historischer Wachstumstrends benötigt die neoklassische Wachstumstheorie ein weiteres Element. In den meisten Ländern sind seit längerer Zeit positive Wachstumsraten der beschriebenen Pro-Kopf-Größen zu verzeichnen. Die neoklassische Wachstumstheorie erfaßt diese Entwicklung durch einen zweiten exogenen Faktor: Technischer Fortschritt erhöht fortlaufend die Produktivität von Arbeit und Kapital. Gleich dem Bevölkerungswachstum ist der technische Fortschritt im neoklassischen Modell eine nicht erklärte Größe.⁵

Drei wichtige Annahmen der neoklassischen Wachstumstheorie: der abnehmende Grenzertrag des Kapitals, der exogen vorgegebene Trend des technischen Fortschrittes und das exogene Bevölkerungswachstum führen somit zum Resultat des exogenen (d.h. nicht durchs Modell erklärten) Wachstums. Damit sind die Anknüpfungspunkte für die Diskussion des endogenen Wachstums gegeben. Im folgenden werden Ansätze diskutiert, welche diese Annahmen ersetzen.

3. Konstante Grenzproduktivität des Kapitals

Es ist leicht zu verstehen, daß die Annahme der abnehmenden Grenzproduktivität so lange unangefochten blieb. Hätte nämlich die Grenzproduktivität des Kapitals nicht die Tendenz mit steigendem Kapitaleinsatz (bei konstantem Arbeitseinsatz) abzunehmen, so wäre ein Wettbewerbsgleichgewicht ausgeschlossen. Eine Entschädigung beider Produktionsfaktoren gemäß ihren Grenzprodukten würde die gesamte Produktion mehr als ausschöpfen. Daher scheinen sich konstante Grenzproduktivität des Kapitals und funktionierender Wettbewerb auf den Faktormärkten gegenseitig auszuschließen.

Die Lösung dieses Dilemmas ermöglichte Romer (1986) die Entwicklung seines Modelles endogenen Wachstums. Aufbauend auf eine Arbeit von Arrow (1962) geht Romer davon aus, daß nicht der ganze produktive Effekt des Kapitals in Form von verkäuflichem Output anfällt. Das Stichwort hier ist „learning by doing“. Solche *externe* Effekte des Kapitals, so Arrow und Romer, entstehen,

5 Das Solow-Modell, so wurde oft betont, erlaubt eine konzeptionelle Trennung zwischen Niveaueffekten und Wachstumseffekten. Es weist darauf hin, daß eine Erhöhung der Sparrate und eine Senkung der Abschreibungsrate zu einer Stufenerhöhung des Einkommens führen. D.h. eine Zunahme des Sparens führt zu einer einmaligen Erhöhung des Einkommens und des Konsums, ohne jedoch die betreffenden Wachstumsraten zu beeinflussen. Eine Senkung der Bevölkerungswachstumsrate hat sowohl einen Wachstumseffekt als auch einen Niveaueffekt. Der Wachstumseffekt ist wie oben ausgeführt positiv. Der Niveaueffekt ist jedoch negativ. Je höher nämlich die Bevölkerungswachstumsrate, umso höher sind die laufend nötigen Investitionen die notwendig sind, um nur den Kapitalbestand pro Kopf konstant zu halten. Höheres Bevölkerungswachstum bedingt somit einen tieferen gleichgewichtigen Kapitalbestand pro Kopf, weil bei einem tieferen Kapitalbestand weniger Ersatzinvestitionen anfallen und zudem das Grenzprodukt des Kapitals höher ist.

wenn mit der Installation und dem Betrieb von Maschinen produktives Wissen gesammelt wird. Es ist daher naheliegend, das Modell durch die Annahme zu erweitern, der Bestand an technischem Wissen sei proportional zum akkumulierten gesamtwirtschaftlichen Kapitalbestand. Falls der externe Effekt des gesamten Kapitalbestandes genügend groß ist, ist es nun in der Tat möglich, daß eine Erhöhung des Kapitalbestandes das Grenzprodukt des Kapitals unberührt läßt.⁶ Wenn der beschriebene externe Effekt stark genug ist, dann hat die Wirtschaft keine Tendenz zu einem bestimmten Pro-Kopf-Kapitalbestand: Vielmehr werden der Pro-Kopf-Kapitalbestand und der Pro-Kopf-Konsum im Gleichschritt zunehmen. Die gleichgewichtige Wachstumsrate ist dabei umso höher, je höher die Produktivität des Kapitals, je niedriger die Zeitpräferenz der Sparer (d. h. je höher ihre Sparsamkeit), und je schwächer ihre Neigung ist, den Konsum über die Zeit zu glätten.

Ein zentraler Punkt der Romerschen Arbeit ist die Feststellung, daß das so bestimmte Wachstumsgleichgewicht nicht Pareto optimal ist. Konkret: Vom sozialen Standpunkt aus gesehen, wächst die Volkswirtschaft zu langsam. Die Sparer berücksichtigen in ihrem Nutzenkalkül nur den individuellen Ertrag, den sie aus ihren Ersparnissen erhalten. Dieser Ertrag ist gleich dem Grenzprodukt, das die repräsentative Firma erwirtschaftet. Wie wir aber gesehen haben, ist der volkswirtschaftliche Ertrag des Kapitals höher als dieser Marktertrag. Wie kann diese Situation berichtigt werden? Das optimale Wachstum kann herbeigeführt werden, indem der Kapitalgebrauch der Firmen subventioniert wird. Wie die weiteren Ausführungen jedoch zeigen werden, ist diese Folgerung modellspezifisch und sollte nicht voreilig als politisch ratsam akzeptiert werden.

Neben Romers Beitrag haben andere Autoren Modelle endogenen Wachstums entwickelt, welche das Hindernis der abnehmenden Grenzproduktivität des Kapitals überwinden. Endogenes Wachstum ergibt sich in diesen Theorien, weil neben dem physischen Kapital entweder ein Faktor modelliert wird, der die Produktivität der Arbeit steigert, oder weil ein weiterer akkumulierbarer Produktionsfaktor berücksichtigt wird. Wenn diese zusätzlichen Quellen der Produktivität wirksam genug sind und im Gleichschritt mit dem Kapital zunehmen, wird die abnehmende Tendenz des Grenzproduktes des Kapitals überwunden.

Lucas (1988) nimmt die Idee auf, wonach Humankapital einen wichtigen Faktor im Produktionsprozeß darstellt. Er formalisiert den Produktionsfaktor Arbeit als einen Index der eingesetzten Arbeitszeit, gewichtet mit dem Ausbildungsgrad der Arbeitskräfte. Wenn der Ausbildungsgrad (das Humankapital) proportional zur eingesetzten Ausbildungszeit ansteigt, bleibt der Anreiz zur Wissensakkumulation bestehen, und anhaltendes Wachstum resultiert. Wenn zusätzlich externe Effekte

⁶ Für jede einzelne Firma gilt dies natürlich nicht. Der Ertrag zusätzlich installierter Maschinen in einem Unternehmen hat durchaus die Tendenz abzunehmen (möglicherweise nach einem Bereich zunehmender Erträge), wenn der Maschinenbestand steigt. Wenn jedoch andere Unternehmen auch investieren, kann sich, bei Berücksichtigung der externen Effekte des Kapitals, ein konstantes Grenzprodukt des Kapitals ergeben.

vom Wissen anderer ausgehen, dann ist das Wachstum im Wettbewerbsgleichgewicht nicht nur fortgesetzt, sondern auch sozial gesehen, zu niedrig.

Barro (1990) sieht öffentliche Güter als Basis permanenten Wachstums. Staatliche Güter, wie Straßen und Polizeischutz, erhöhen die Produktivität der Wirtschaft, und eine kontinuierliche Zunahme der Ausstattung dieser Güter kann die Neigung zur abnehmenden Grenzproduktivität des Kapitals aufheben und zu permanentem Wachstum führen. Hier stellt sich die Frage, ob die sozial optimale Wachstumsrate z. B. durch eine richtig bemessene Einkommensteuer erreicht werden kann.⁷ Falls der Mehrgebrauch öffentlicher Güter durch ein Individuum die Nutzung durch andere nicht beeinträchtigt, dann erbringt eine Einkommensteuer eine zu niedrige Wachstumsrate. Dies liegt wiederum in einer Externalität begründet: Kapitalakkumulation führt zu zusätzlichen Steuererträgen und finanziert damit öffentliche Güter, die allen zugute kommen. Falls die Nutzer von öffentlichen Gütern jedoch in der Nutzung miteinander konkurrieren, und zudem ein höheres Einkommen mit einem Mehrgebrauch der verfügbaren öffentlichen Güter zusammengeht, kann mit einer Einkommensbesteuerung das sozial optimale Wachstum erzielt werden.

4. Endogener technischer Fortschritt

Arrows zuvor zitierter Aufsatz ist ein früher Beitrag zu einer Theorie des technischen Fortschrittes. Sein Ansatz unterscheidet sich aber von der neueren Literatur dadurch, daß bei Arrow verbesserte Produktionsmöglichkeiten nur als unbezwecktes Nebenprodukt der Kapitalakkumulation auftreten. D. h. in Arrows Modell verdient niemand seinen Lebensunterhalt durch Erfindungen und technische Verbesserungen. Einer Theorie, welche Forschung und Entwicklung als Erwerbstätigkeit zum Inhalt hat, steht zumindest ein gewichtiges Problem im Wege. Falls ein separater Produktionsfaktor Wissen direkt in der Güterproduktion eingesetzt und gemäß seinem Grenzprodukt entschädigt würde, so könnte die Produktionsfunktion nicht konstante Skalenerträge für Kapital und Arbeit alleine aufweisen.⁸ Wie schon zuvor, würde die gesamte Produktion nicht ausreichen, um alle Faktoren in einem Wettbewerbsgleichgewicht zu entschädigen.

Romers (1990) Lösung dieses Problems berücksichtigt die Staffelung der Produktion. In seinem Modell gibt es drei Sektoren: Einen Forschungs- und Entwicklungssektor, einen Produktionsgütersektor und einen Sektor, in welchem

7 Dieser Frage wird in Barro, R. u. Sala-i-Martin, X. 1990, nachgegangen. Eine Einkommensteuer sichert zumindest, daß der Bestand öffentlicher Güter im Gleichschritt mit dem Kapitalbestand wächst.

8 Bei Lucas, R. 1988, stellt Humankapital keinen separaten Produktionsfaktor neben der Arbeitskraft dar. Es handelt sich dort lediglich um einen Arbeitsproduktivität steigernden Faktor. Steigendes Humankapital wirkt in diesem Zusammenhang genau wie eine Erhöhung der Arbeitszeit.

das Konsumgut produziert wird.⁹ Der Forschungs- und Entwicklungssektor produziert Konstruktionspläne für neue Produktionsgüter. Das Patentrecht, so wird angenommen, schützt die Erfinder neuer Produkte vor Imitatoren. Daraus folgt, daß kein freier Wettbewerb in der Ausfertigung einzelner Produktionsgüter entsteht. Stattdessen wird der Erfinder eines neuen Produktionsgutes seinen Konstruktionsplan dem meistbietenden potentiellen Hersteller zur Verfügung stellen. Dieser bietet, als Monopolist, den Konsumgüterherstellern das Gut an und erwirtschaftet eine Monopolrente.

Es ist offensichtlich, daß die Monopolrente durch den Erfinder abgeschöpft wird. Das bedeutet, Konkurrenz zwischen potentiellen Verwertern des Patentes führt dazu, daß der Erfinder sein Patent zu einem Preis veräußern kann, der dem Barwert aller realisierbaren Monopolgewinne entspricht. Weil freier Zugang in den Forschungs- und Entwicklungssektor besteht, werden Firmen solange in diesen Sektor drängen und Produktionsfaktoren anstellen, bis sie auf dem beschäftigten Kapital nur noch den Marktzins erwirtschaften können. Da Humankapital, d.h. geschulte Leute, sowohl im Forschungs- und Entwicklungssektor als auch im Produktionsgütersektor beschäftigt werden, bestimmt die relative Erwerbslage der beiden Sektoren über die Verteilung des Humankapitals.

Die Produktion von Wissen, d.h. Konstruktionspläne für neue Maschinen, hängt in Romers Modell vom eingesetzten Humankapital und vom Stand des bisherigen Wissens ab. Das heißt, das Studium von existierenden Konstruktionsplänen erleichtert den Erfindern ihr Handwerk. Wiederum spielen also externe positive Effekte („spillovers“) des Wissens eine zentrale Rolle. Permanentes Wachstum kommt in diesem Modell nur zustande, wenn die Wissenszunahme proportional zum schon bestehenden Wissen ist. Würde die Tätigkeit des Entdeckens zunehmend schwieriger, dann steuerte die modellierte Volkswirtschaft auf ein langfristiges Gleichgewicht zu, in welchem keine Erfindungen mehr vorkommen.

Das Wachstumsgleichgewicht, das in diesem Modell bestimmt wird, ist nicht Pareto optimal. Dies beruht auf zwei Effekten: Zum einen bewirkt die monopolistische Marktstruktur des zwischen Konsumgüterproduzenten und Erfindern eingeschalteten Sektors, daß weniger neue Entwicklungen veranlaßt werden als sozial optimal wäre. Zum anderen sind die Wissensexternalitäten für die Suboptimalität verantwortlich. Das heißt, zuviel Humankapital fließt in den Produktionsgütersektor statt in die Forschung, wo als Nebenprodukt der Entwicklungstätigkeit zukünftige Forschung erleichtert wird. Anders als im Modell mit „learning by doing“ ist aber eine Subvention für Kapitalgüter als politischer Eingriff nicht angezeigt. Stattdessen legt das besprochene Modell direkte Forschungssubventionen oder staatliche Bildungsförderung nahe.

Ein Modell mit technischem Fortschritt, das zu recht unterschiedlichen Resultaten führt, wurde kürzlich von Aghion und Howitt (1990) vorgelegt. Ihre Analyse

⁹ Das repräsentative Unternehmen im Konsumgütersektor macht annahmegemäß von jeder verfügbaren Sorte Produktionsgüter Gebrauch.

baut auf der Schumpeterschen Idee der kreativen Zerstörung auf. Aghion und Howitt berücksichtigen den Verlust, den ein Innovator erlebt, wenn ein konkurrierender Erfinder ein noch besseres Produkt entwickelt. Da neue Technologie durch noch fortgeschrittenere Technologie verdrängt wird, sind die Früchte aller Entwicklungsarbeit begrenzt. Dieser „business-stealing“-Effekt laufender Forschung kann dazu führen, daß die Forschungstätigkeit dieser Volkswirtschaft und ihre Wachstumsrate sozial gesehen zu hoch sind. Dies wird verständlich, wenn man bedenkt, daß ein Ressourcentransfer in den Forschungssektor zu Lasten des laufenden Konsums geht. Auch das vorher besprochene „learning by doing“ führt im beschriebenen Modell zu mehr Forschung. „Learning by doing“ schafft zusätzlichen Produktivitätsanstieg neuer Maschinen, nachdem sie in Betrieb gestellt und genutzt werden. Dieser Effekt macht Neuerungen noch profitabler, verglichen mit einer Situation, in welcher mit der Installation sämtliche Produktivitätsgewinne abgeschlossen sind. Der „learning by doing“-Effekt kann somit den oben beschriebenen „business-stealing“-Effekt neuer Entwicklungen unterstützen und zu übertrieben hoher Forschungstätigkeit führen. Das Wachstum im beschriebenen Modell kann jedoch auch wohlfahrtstheoretisch zu niedrig sein, weil positive externe Effekte vom gewonnenen Wissen ausgehen.¹⁰ Als Fazit ergibt sich, daß nicht erwartet werden kann, daß „laissez-faire“ zur sozial optimalen Wachstumsrate führt. Schwieriger ist es, zu entscheiden, ob Wachstum gefördert oder gebremst werden sollte.

5. Endogenes Bevölkerungswachstum

Die Erklärung des Bevölkerungswachstums bietet eine naheliegende Methode, um eine Theorie endogenen Wachstums zu entwickeln. Die zentrale Frage für den Wachstumstheoretiker ist, ob wirtschaftliche Größen eine bedeutende Rolle spielen für das Bevölkerungswachstum.¹¹ Sind die wirtschaftlichen Größen, wie das Pro-Kopf-Einkommen und der Zinssatz, von untergeordneter Bedeutung für das Bevölkerungswachstum, so ist wissenschaftliche Arbeitsteilung angezeigt: Ökonomische Theorie kann losgelöst von der Bevölkerungstheorie betrieben werden.¹² Eine der prominentesten ökonomischen Theorien, die Bevölkerungslehre von Malthus, weist in die entgegengesetzte Richtung. Ihre zentrale These, wonach das Bevölkerungswachstum mit steigendem Einkommen zunimmt, ist jedoch umstritten.

10 Anders als in Romers Modell bestehen die „spillovers“ nicht infolge der allgemeinen Zugänglichkeit des Wissens, sondern weil kostensenkende Neuerungen immer auf der Basis der neuesten Technologie aufbauen. Das bedeutet, ein Innovator verbessert die Ausgangssituation zukünftiger Innovatoren.

11 Keyfitz, N. 1987, gibt Einblick in die Bemühungen und Schwierigkeiten der Demographie bei der Erklärung von Bevölkerungstrends.

12 Wie weit der Rahmen einer Theorie gefaßt werden sollte, hängt natürlich auch von anderen Faktoren ab.

Eine moderne Integration von Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum stellt Barros und Beckers (1989) Arbeit dar. Diese Autoren integrieren den Entscheid über die gewünschte Anzahl Kinder in das neoklassische Wachstumsmodell mit intertemporaler Optimierung. In ihrer Analyse spielt Altruismus der Eltern gegenüber ihren Kindern eine zentrale Rolle.¹³ Dieser Ansatz liefert eine Theorie der Zeitpräferenz. Mehr Altruismus ist gleichbedeutend mit einer niedrigeren Zeitpräferenz, d.h. mit höherer Sparsamkeit. Höhere Sparsamkeit führt neben höherer Kapitalakkumulation auch zu einer höheren Bevölkerungswachstumsrate. In der beschriebenen Analyse ergibt sich keine Rolle für staatliche Eingriffe. Dies beruht jedoch lediglich darauf, daß keine Bevölkerungsexternalitäten, wie Umweltverschmutzung, modelliert werden.

6. Die praktische Bedeutung der neuen Wachstumstheorie

Zunächst stellt sich die Frage, welche Elemente der neuen Wachstumstheorie für die historische Erklärung von Wachstumstrends bedeutend sind. Das von Lucas hervorgehobene Humankapital (gemessen als Schulungsgrad der Bevölkerung) erweist sich in vielen ökonometrischen Untersuchungen als ein wichtiger Erklärungsfaktor für wirtschaftliches Wachstum.¹⁴ Das Konzept des Humankapitals verträgt sich aber nicht nur mit Modellen endogenen Wachstums. Es fügt sich auch problemlos in das neoklassische Wachstumsmodell ein, wie die Arbeit von Mankiw, Romer und Weil (1992) zeigt. Sie sehen sich nicht gezwungen, die Grundstruktur des Solow-Modells aufzugeben, um die Wachstumsdaten einer großen Zahl von Ländern statistisch zu erklären.

In etlichen Arbeiten stellt das Konzept der Konvergenz das Kriterium für die Relevanz der konkurrierenden Modelle dar (Vgl. Barro, R. u. Sala-i-Martin, X. 1992 und Mankiw, N., Romer, D. u. Weil, D. 1992). Falls Länder unterschiedliche Produktionsfunktionen haben, werden ihre pro Kopf Einkommen auch nach langer Zeit nicht gleich werden. Das neoklassische Wachstumsmodell besagt jedoch, daß jedes Land sein individuelles „steady state“-Gleichgewicht mit abnehmender Geschwindigkeit anstrebt. Diese Tendenz der Wachstumsrate, ceteris paribus mit der Höhe des Volkseinkommens abzunehmen, wird in der Literatur als konditionale Konvergenz bezeichnet.

Die meisten Modelle mit endogenem Wachstum, im Gegensatz zum neoklassischen Modell, implizieren keine sinkende Tendenz des Einkommenswachstums. Aus diesem Grund wird Konvergenz in der einschlägigen Literatur als Testkriterium für die Relevanz der konkurrierenden Wachstumsmodelle betrachtet. Die gegenwärtig vorliegenden empirischen Untersuchungen erbringen einige Evidenz

13 Azariadis, C. u. Drazen, A. 1990, verfolgen einen Ansatz, in welchem Kinder als Investitionen für die Altersvorsorge betrachtet werden.

14 Barro, R. 1991, produziert eine Vielzahl statistischer Resultate über die Bestimmungsgründe des Wachstums.

zugunsten der konditionalen Konvergenz. Die ökonometrische Bearbeitung der neuen Wachstumstheorie befindet sich jedoch erst in der Entwicklungsphase.

Ein weiterer interessanter Punkt ist in den Untersuchungen zur Konvergenz aufgetaucht. Wenn das neoklassische Modell als Abbild der Realität akzeptiert wird, dann muß aus den Schätzungen auch akzeptiert werden, daß die Annäherung des Wachstums an sein „steady state“-Gleichgewicht sehr lange braucht. Halbwertszeiten sind in Jahrzehnten und nicht in Wochen oder Monaten zu messen. Das bedeutet, daß in der Praxis Niveaueffekte zu lang anhaltenden Wachstumseffekten führen. Falls z. B. ein politischer Eingriff, wie die Einführung der Marktwirtschaft, die Produktivität der Wirtschaft erhöht, dann werden Einkommenswachstumsraten über einen sehr langen Zeithorizont davon beeinflußt.

Eine zentrale Frage ist auch, ob die Wachstumstheorie im heutigen Entwicklungsstand in der Lage ist, wirtschaftspolitische Ratschläge zu geben. Wie wir gesehen haben, ist z. B. die Bedeutung von Humankapital für das Wachstum theoretisch wie empirisch recht gut fundiert. Exogenität oder Endogenität des Wachstums hin oder her. Das mag darauf hinweisen, daß Länder, welche bisher ihr Schulwesen vernachlässigt haben, wirklich etwas für ihr zukünftiges Wachstum tun können. Länder, welche bereits bedeutende staatliche Mittel für Bildung und Forschung einsetzen, werden aus den vorliegenden Ergebnissen weniger lernen können. Die verfügbare Theorie ist kaum in der Lage, die wachstumspolitisch optimale staatliche Förderung zu quantifizieren und zu lenken.

Ein wichtiger Punkt zum Abschluß: Maximales wirtschaftliches Wachstum sollte nicht das Ziel der Wirtschaftspolitik sein. Wer auf eine wissenschaftliche Rechtfertigung dieses Satzes gewartet hat, findet sie in der neuen Wachstumstheorie.¹⁵ Staatliche Wachstumsförderung kann in der Tat übertrieben werden.

Summary

The present article is a survey of modern developments in growth theory. It takes the conceptual difference between exogenous and endogenous growth as a starting point to discuss models with a constant marginal product of capital, technical progress, and population growth.

15 Im Rahmen des neoklassischen Modelles wurde schon vor längerer Zeit gezeigt, daß eine Marktwirtschaft (auch ohne Staatseingriffe) unter bestimmten Voraussetzungen zuviel Kapital akkumulieren kann (vgl. z. B. Cass, D. 1972). Einer Wirtschaft, die in diesem Sinn dynamisch ineffizient ist, kann mit Maßnahmen, die der Kapitalakkumulation entgegenwirken, geholfen werden. Das Phänomen der dynamischen Ineffizienz unterscheidet sich jedoch von den suboptimalen Wachstumsgleichgewichten der neueren Literatur: Infolge des abnehmenden Grenzproduktes des Kapitals geht Kapitalüberakkumulation im neoklassischen Modell langfristig immer mit einer zu tiefen Wachstumsrate einher.

Dr. Tobias Rötheli, Visiting Scholar, Department of Economics, Stanford University, Stanford, CA 94305-6072

Literaturverzeichnis

- Aghion, P. and Howitt, P. (1990), A Model of Growth Through Creative Destruction. NBER Working Paper No. 3223.
- Arrow, K. J. (1962), The Economic Implications of Learning by Doing. *Review of Economic Studies*, Vol. 29, S. 155–173.
- Azariadis, C. and Drazen, A. (1990), Demographic Transition in a Dual Economy. Mimeo, University of Pennsylvania.
- Barro, R. J. (1990), Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy*, Vol. 98, Supplement, S. 103–125.
- Barro, R. J. (1991), Economic Growth in a Cross Section of Countries. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, S. 407–443.
- Barro, R. J. and Becker, G. S. (1989), Fertility Choice in a Model of Economic Growth. *Econometrica*, Vol. 57, S. 481–501.
- Barro, R. J. and Sala-i-Martin, X. (1990), Public Finance in Models of Economic Growth. NBER Working Paper No. 3362.
- Barro, R. J. and Sala-i-Martin, X. (1992), Convergence. *Journal of Political Economy*, Vol. 100, S. 223–251.
- Blanchard, O. J. and Fischer, S. (1989), *Lectures in Macroeconomics*, 3rd Print., Cambridge, MA.
- Cass, D. (1972), On Capital Overaccumulation in the Aggregative, Neoclassical Model of Economic Growth: a Complete Characterization. *Journal of Economic Theory*, Vol. 4, S. 200–223.
- Keyfitz, N. (1987), Demography, in: Eatwell, J., Milgate M., and Newman, P. (Eds.), *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, Vol. 1, London, S. 796–802.
- Lucas, R. E. (1988), On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22, S. 3–42.
- Mankiw, N. G., Romer, D. and Weil, D. (1992), A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, S. 407–437.
- Marglin, S. A. (1984), *Growth, Distribution, and Prices*, Cambridge, MA.
- Romer, P. M. (1986), Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, Vol. 94, S. 1002–1035.
- Romer, P. M. (1989), Capital Accumulation and Long-Run Growth, in: Barro R. J. (Ed.), *Modern Business Cycle Theory*, Cambridge, MA, S. 51–127.
- Romer, P. M. (1990), Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, Vol. 98, Supplement, S. 71–102.
- Sala-i-Martin, X. (1990 a), Lecture Notes on Economic Growth (I): Introduction to the Literature and Neoclassical Models. NBER Working Paper No. 3563.
- Sala-i-Martin, X. (1990 b), Lecture Notes on Economic Growth (II): Five Prototype Models of Endogenous Growth. NBER Working Paper No. 3564.
- Solow, R. M. (1956), A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, S. 65–94.