

Paqué, Karl-Heinz

**Working Paper — Digitized Version**

## Gibt es auf lange Sicht eine internationale Konvergenz der Pro-Kopf-Einkommen?

Kiel Working Paper, No. 700

**Provided in Cooperation with:**

Kiel Institute for the World Economy – Leibniz Center for Research on Global Economic Challenges

*Suggested Citation:* Paqué, Karl-Heinz (1995) : Gibt es auf lange Sicht eine internationale Konvergenz der Pro-Kopf-Einkommen?, Kiel Working Paper, No. 700, Kiel Institute of World Economics (IfW), Kiel

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/46826>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# Kieler Arbeitspapiere

# Kiel Working Papers

Kieler Arbeitspapier Nr. 700

**Gibt es auf lange Sicht  
eine internationale Konvergenz  
der Pro-Kopf-Einkommen?**

von  
Karl-Heinz Paqué

August 1995



Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel  
The Kiel Institute of World Economics

ISSN 0342 - 0787

Institut für Weltwirtschaft  
an der Universität Kiel  
Düsternbrooker Weg 120  
D-24105 Kiel

Kieler Arbeitspapier Nr. 700

**Gibt es auf lange Sicht  
eine internationale Konvergenz  
der Pro-Kopf-Einkommen?**

von  
Karl-Heinz Paqué

August 1995

623760

Für Inhalt und Verteilung der Kieler Arbeitspapiere sind die Autoren allein verantwortlich, nicht das Institut. Da es sich um ein Manuskript in einer vorläufigen Fassung handelt, wird gebeten, sich mit Anregung und Kritik direkt an die Autoren zu wenden und etwaige Zitate vorher mit ihnen abzustimmen.

## *Abstract*

*This paper is a preliminary appraisal of the stylised facts and the major open questions - both methodological and substantive - that have emerged in the empirical literature on international per-capita income and productivity convergence. On basis of various distinctive lines of reasoning, it is argued that the evidence in favour of the convergence hypothesis that has been gained on basis of Barro-type regressions is (i) econometrically unconvincing due to major methodological fallacies and (ii) not really helpful for discriminating between neoclassical and endogenous growth models.*

*Keywords ( Classification System, Journal of Economic Literature):*

*O Economic Development, Technological Change, and Growth*

*O 4 Economic Growth and Aggregate Productivity*

*O 40 General*

*O 47 Measurement of Economic Growth; Aggregate Productivity*

## 0. Einleitung

Spätestens seit den fünfziger Jahren, als viele Länder der Dritten Welt ihre nationale Unabhängigkeit gewannen oder wiederfanden, haben sich Wirtschaftswissenschaftler die Frage gestellt, ob und inwieweit der Abstand zwischen Arm und Reich in der Weltwirtschaft über die Zeit schrumpft oder wächst. Vor allem in den fünfziger Jahren gab es eine intensive, vor allem theoretische Debatte darüber, welche Engpässe den Wachstumsprozeß in den armen Ländern behinderten und ob und wie sie überwunden werden könnten. Das Schlaglicht fiel dabei vor allem auf die Kapitalbildung durch interne Ersparnisse, die von vielen namhaften Ökonomen wie etwa Arthur Lewis, Gunnar Myrdal und Ragnar Nurkse als unzureichend angesehen wurden, um einen nachhaltigen wirtschaftlichen Aufholprozeß zu initiieren.

Irgendwann in den späten achtziger Jahren ist diese Debatte, die natürlich unter Entwicklungsökonomern niemals wirklich zu einem Ende kam, in das Zentrum dessen gerückt, was man üblicherweise als 'mainstream economics' bezeichnet: Seit einigen Jahren gibt es in den professionellen Journals und anderswo eine wahre Flut von Veröffentlichungen zu diesem Thema. Dogmenhistoriker werden eines Tages darüber befinden, wo die tieferen Gründe für die Renaissance der Fragestellung liegen. Einstweilen lassen sich zwei Gründe erkennen, einer theoretisch, der andere empirisch.

Wirtschaftstheoretisch erhielt die Forschung einen wesentlichen Impuls durch das Entstehen und Aufblühen der sogenannten Neuen Wachstumstheorien, oder genauer: der Theorien des endogenen Wachstums. War Wachstumstheoretische Forschung im Laufe der siebziger Jahre nach dem Abflauen der berühmten Cambridge-Kontroversen zu einem gewissen Stillstands gekommen, mit der neoklassischen Wachstumstheorie als dominierendem Lehrbuchmodell, so gab es ab Mitte der achtziger Jahre im Gefolge einiger Pionierarbeiten von Paul

Romer eine geradezu dramatische Renaissance der theoretischen Analyse wirtschaftlichen Wachstums. Ganze Heerscharen von Nachwuchsforschern wandten sich den neuen Theorien zu, und einflußreiche amerikanische Wirtschaftswissenschaftler wie Robert Barro und Robert Lucas verließen zusammen mit ihren begabten Schülern frühere Forschungsgebiete in Richtung Wachstumstheorie. Für unsere empirische Frage der Konvergenz hatte dies unmittelbare Konsequenzen: Während die traditionelle neoklassische Theorie im Prinzip die langfristige Konvergenz der Pro-Kopf-Einkommen implizierte, taten dies die Neuen Wachstumstheorien im Prinzip gerade nicht. Die zunächst nur empirische Frage nach der Konvergenz gewann damit plötzlich theoretische Tiefe und wurde auch für Theoretiker höchst attraktiv: Könnte man sie beantworten, würde diese Antwort helfen, zwischen Theorien oder zumindest zwischen Theoriefamilien zu diskriminieren.

Der empirische Anstoß für die Konvergenzforschung war höchst profan und betraf die Datenlage: Erst seit Mitte der achtziger Jahre gibt es Datensätze, die es zumindest ansatzweise erlauben, Fragen der weltweiten Einkommenskonvergenz mit ökonometrischen Methoden einigermaßen vernünftig zu untersuchen. Dafür gibt es im wesentlichen zweierlei Gründe. Zum einen haben die meisten Entwicklungsländer erst seit Anfang der sechziger Jahre eine brauchbare volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, und um längerfristige Wachstumsprozesse quantitativ analysieren zu können, bedarf es schon mindestens eines Stützbereichs von zwei bis drei Dekaden. Für viele Länder der Weltwirtschaft ist dieses Minimum gerade mal in den letzten Jahren erreicht worden. Zum anderen ist in den frühen achtziger Jahren erstmals begonnen worden, die wichtigsten volkswirtschaftlichen Daten im Prinzip aller Länder der Welt auch in realen Größen vergleichbar zu machen. Dies geschah vor allem im Rahmen des International Comparison Program (ICP) der UNO, das die Grundlage liefert für die Berechnung von Daten der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung auf Kauf-

kraftparitätenbasis, wie sie von einer Forschungsgruppe um Robert Summers und Alan Heston an der University of Pennsylvania seit 1980 in verschiedenen Projekten durchgeführt wurde.

Diese Forschungsgruppe hat eine Reihe wichtiger Größen der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung mit äußerst aufwendigen Verfahren der Zerlegung von Wertgrößen in Quantitäts-, Qualitäts- und Preiskomponenten zu Kaufkraftparitäten umgerechnet, und zwar zuletzt für den Zeitraum 1960-88, z.T. 1950-88, für 138 Länder, das sind nahezu alle Länder der Welt mit Ausnahme der früheren Zentralverwaltungswirtschaften. Trotz der enormen konzeptionellen Probleme, die natürlich in solchen Berechnungen stecken, haben sich die empirisch motivierten Wissenschaftler wie Raubtiere auf diesen Datensatz gestürzt und ihre Forschung darauf begründet, z. T. mit entsprechenden Ergänzungen durch Daten der Weltbank und anderer internationaler Organisationen. Vieles von dem, was wir im folgenden an empirischen Erkenntnissen diskutieren werden, steht und fällt mit diesen Daten, vor allem jenen von SUMMERS, HESTON [1988, 1991].

Es wäre natürlich viel zu früh, eine Schlußbilanz dieser empirischen Arbeiten vorlegen zu wollen, denn wie immer ist die Forschung im Fluß. Für eine Art Zwischenbilanz scheint die Zeit dagegen durchaus reif, zumal mit dem Erscheinen des ersten umfassenden Lehrbuches der modernen Wachstumstheorien und ihrer empirischen Anwendungen [BARRO, SALA-I-MARTIN 1995] ein neues Stadium der Diskussion erreicht worden ist.

Der Aufsatz gliedert sich in vier Teile. Ich werde zunächst als Prototyp eines Konvergenzmodells ein einfaches neoklassisches Modell präsentieren, wie es - explizit oder implizit - vielen Studien in der Literatur zugrundeliegt. In den Teilen 2 und 3 werden die Kernergebnisse dieses Modells, wie sie sich aus einer Vielzahl von Studien herauslesen lassen, daraufhin überprüft, ob sie Konvergenz implizieren (Teil 2) und ob sie wirklich Tests für oder gegen die traditionellen

neoklassischen oder die neuen endogenen Wachstumstheorien darstellen. Im abschließenden Teil 4 stelle ich Fragen nach den Implikationen des Stands der Forschung, und zwar zunächst für die weiteren Forschungsstrategien auf diesem Gebiet und schließlich für die Wirtschaftspolitik.

### 1. Schätzungen des neoklassischen Modells

Bei der Schätzung sogenannter Konvergenzgleichungen haben empirisch orientierte Ökonomen typischerweise eine Methodik verwandt, die im Kern darauf hinausläuft, aus einem einfachen neoklassischen Wachstumsmodell eine Gleichung abzuleiten, die dann unter bestimmten Annahmen mit dem erwähnten Datensatz *im Querschnitt*, also über die rund 140 Länder oder eine Teilmenge davon, geschätzt werden kann. Ich werde im folgenden sehr kurz den einfachsten Prototyp eines solchen Modells vorstellen. Ich folge dabei der Spezifikation von MANKIW, ROMER, WEIL [1992], die wohl das einfachstdenkbare Modell verwenden, das sich für die Kernpunkte der weiteren Diskussion besonders gut eignet. Die wesentlichen Bausteine dieser Spezifikation finden sich in den Gleichungen (1) - (6") in Übersicht I.

Jede nationale Wirtschaft hat in diesem Modell eine Produktionsfunktion mit konstanten Skalenerträgen der Cobb-Douglas-Form (1), mit  $Y$  als Output der Ein-Gut-Ökonomie (das 'Bruttoinlandsprodukt'),  $K$  als der Kapitalstock,  $L$  als der Arbeitseinsatz in physischen Einheiten,  $A$  als ein Effizienzparameter,  $\alpha$  als die partielle Produktionselastizität des Faktors Arbeit (zwischen 0 und 1) und  $t$  als Zeitindex. Gleichung (1) impliziert eine bestimmte Form des technischen Fortschritts, nämlich einen Fortschritt, der rein 'labour augmenting' oder Harrod-neutral ist.

## Übersicht I: Grundgleichungen des einfachen Solow-Modells

$$(1) Y(t) = K(t)^\alpha (A(t)L(t))^{1-\alpha} \quad \text{mit } 0 < \alpha < 1$$

$$(1') y(t) = k(t)^\alpha \quad \begin{array}{l} \text{mit } y = Y / AL \\ \text{und } k = K / AL \end{array}$$

$$(2) L(t) = L(0)e^{nt}$$

$$(3) A(t) = A(0)e^{gt}$$

$$(4) \dot{K}(t) = sY(t) - \delta K(t) \quad \text{mit } 0 < s < 1$$

$$(5) \dot{k} = k \left[ \frac{\dot{K}}{K} - \left( \frac{\dot{A}}{A} + \frac{\dot{L}}{L} \right) \right] \\ = k [s(Y/K) - \delta - (g+n)]$$

$$(5') \dot{k}(t) = sy(t) - (n+g+\delta)k(t) \\ = sk(t)^\alpha - (n+g+\delta)k(t)$$

Steady state ( $\dot{k}(t) = \dot{y}(t) = 0$ ):

$$(6) k^* = [s / (n+g+\delta)]^{1/(1-\alpha)}$$

$$(6') y^* = [s / (n+g+\delta)]^{\alpha/(1-\alpha)}$$

$$(6'') \frac{Y(t)}{L(t)} = A(0)e^{gt} [s / (n+g+\delta)]^{\alpha/(1-\alpha)}$$

Gleichung (1') zeigt die Produktionsfunktion (1) in der 'intensiven Form', und zwar sind beide Seiten der Gleichung durch die Arbeitsmenge (in Effizienzgrößen) dividiert worden;  $y$  und  $k$  geben also den Output bzw. den Kapitalstock pro Arbeitseinheit (in Effizienzgrößen) an.

Die Gleichungen (2)-(4) spezifizieren die Veränderung von  $L$ ,  $A$  und  $K$  in der Zeit. Es wird dabei angenommen, daß  $L$  und  $A$  von einem Anfangsniveau  $L(0)$  und  $A(0)$  mit einer konstanten exogenen Wachstumsrate  $n$  bzw.  $g$  wachsen. Der Kapitalstock  $K$  folgt der Akkumulationsgleichung (4), die Veränderung von  $K$  in der Zeit ist gleich Bruttoinvestitionen abzüglich Abschreibungen. In der annahmegemäß geschlossenen Volkswirtschaft sind die Bruttoinvestitionen gegeben durch die Ersparnis, im Solow-Modell gleich einer konstanten Sparquote  $s$  multipliziert mit dem Volkseinkommen (das gleich ist dem Output). Die Abschreibungen sind gleich dem Kapitalstock, multipliziert mit einer konstanten Abschreibungsrate  $\delta$ . Gleichung (5) liefert die relevante Akkumulationsgleichung in Intensivform, die - nach Einsetzen der Gleichungen (2)-(4) und ein paar algebraischen Umformungen - zu Gleichung (5') wird.

Gleichung (5') ist bekanntermaßen der Kern des Modells. Sie ist einleuchtend: Auf der linken Seite des Minuszeichens steht - in Intensivform - die Bruttoinvestition, auf der rechten Seite die Abschreibung auf die Kapitalintensität pro Beschäftigten in Effizienzeinheiten, nämlich durch  $\delta$  die genuine Abschreibung auf das physische Kapital, durch  $n$  die Ausdünnung des Kapitaleinsatzes bei Zunahme der Arbeitskräfte und durch  $g$  - etwas schwerer intuitiv nachzuvollziehen - die Ausdünnung bei Verbesserung der Qualität der Arbeitskräfte.

Die Gleichungen (6) und (6') geben die steady state Lösungen des Systems für die Kapitalintensität und das Einkommen pro Arbeitsmenge (in Effizienzeinheiten), Gleichung (6'') gibt die steady state Lösung für das Einkommen pro Beschäftigten, in tatsächlichen Größen. Gleichung (6'') reproduziert Wohlbe-

kanntes: Das Einkommen pro Beschäftigten hängt *ceteris paribus* positiv ab von der Sparquote - weil das Sparen einen höheren Kapitalstock erlaubt, negativ von den Abschreibungen im weitesten Sinn - weil dies den Kapitalstock senkt, positiv von der partiellen Produktionselastizität des Kapitals - weil dies die Outputwirkung von Investitionen verstärkt, und positiv von der Zeit - weil exogener technischer Fortschritt seine Wirkung tut.

Soweit das extrem einfache Modell. Die Gleichungen (7) - (12) in Übersicht II zeigen, wie dieses Modell zur Grundlage einer Querschnittsschätzung gemacht werden kann. Gleichung (7) - nichts anderes als die logarithmische Form von Gleichung (6) - gibt erste Anhaltspunkte darüber. Unterstellen wir für einen Augenblick, die Querschnittsdaten enthielten ausreichend Informationen zu Output pro Beschäftigten ( $Y/L$ ), Sparquote ( $s$ ) und Wachstumsrate der Beschäftigung ( $n$ ), so bleiben  $A(0)$ ,  $g$  und  $\delta$  praktisch nicht beobachtbar. Man muß sich also mit mehr oder weniger plausiblen Annahmen behelfen über diese Größen und ihre Variation oder Konstanz im Querschnitt. Bei MANKIW, ROMER, WEIL [1992] geschieht dies wie folgt.

$A(0)$  wird interpretiert als eine Größe, die sowohl das technologische Anfangsniveau eines Landes, als auch Landesspezifika wie Ressourcenausstattung, Klima, Institutionen etc. widerspiegelt und von daher zwischen den Ländern variieren kann, und zwar, so wird angenommen, im Querschnitt gemäß Gleichung (8), wobei  $a$  die allen Ländern gemeinsame Komponente - etwa der weltweite Stand des technischen Wissens darstellt,  $\epsilon$  dagegen die landesspezifische 'Zufallskomponente', die nicht korreliert ist mit  $\ln(s)$  und  $\ln(n+g+\delta)$ . Die Rate des technischen Fortschritts  $g$  wird als die Zunahme des *weltweiten* technischen Wissens über die Zeit interpretiert und gleichfalls im Querschnitt als konstant angenommen. Die Abschreibungsrate  $\delta$  schließlich wird als konstant zwischen Ländern unterstellt, einfach weil es für jede andere Annahme kaum statistische Anhaltspunkte gibt.

## Übersicht II: Ermittlung der Schätzgleichungen im einfachen Solow-Modell

- *im Steady state:*

$$(7) \ln \left[ \frac{Y(t)}{L(t)} \right] = \ln A(0) + gt + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(s) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n+g+\delta)$$

$$(8) \ln A(0) = a + \varepsilon$$

$$(9) \ln(Y/L) = a + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(s) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n+g+\delta) + \varepsilon$$

- *außerhalb des Steady state:*

$$(10) \frac{d \ln(y(t))}{dt} = \lambda [\ln(y^*) - \ln(y(t))] \quad \text{mit } \lambda = (n+g+\delta)(1-\alpha)$$

$$(11) \ln(y(t)) = (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y^*) + e^{-\lambda t} \ln(y(0))$$

$$(11') \ln(y(t)) - \ln(y(0)) = (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y^*) - (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y(0))$$

$$(12) \ln(y(t)) - \ln(y(0)) = (1 - e^{-\lambda t}) \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(s) - \dots$$

$$\dots - (1 - e^{-\lambda t}) \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n+g+\delta) - (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y(0))$$

Unter diesen Annahmen, die mehr oder minder explizit immer wieder in der Literatur vorkommen, läßt sich für jeden Zeitpunkt (hier: zum Zeitpunkt 0) - das Einkommen pro Beschäftigten für jedes Land nach Gleichung (9) beschreiben. Man beachte, daß der Ausdruck  $gt$  zu jedem Zeitpunkt Teil der Konstanten  $a$  ist.

Macht man nun die Annahme, daß  $\epsilon$  mit  $\ln(s)$  und  $\ln(n+g+\delta)$  nicht korreliert ist, und daß sich die Länder im Querschnitt im steady-state befinden, so läßt sich Gleichung (9) mit der Kleinstquadratmethode schätzen. Eben dies tun MANKIW, ROMER, WEIL [1992], doch um Konvergenz zu testen, gehen sie noch einen Schritt weiter und spezifizieren den Zustand des Systems außerhalb des steady state. Dies geschieht wie folgt:

Mit einer Taylor-Approximation läßt sich zeigen, daß die Veränderung des Einkommens pro Arbeitskraft (in Effizienzeinheiten gemessen) in der Anpassung an das steady state Niveau sich gemäß Gleichung (10) verhält; d.h. - intuitiv gesprochen - sie ist proportional zum relativen Abstand vom steady state, wobei der Proportionalitätsfaktor  $\lambda$  eine Art Maß für die Geschwindigkeit der Anpassung liefert. Unter Berücksichtigung dieser Geschwindigkeit läßt sich das Einkommen als eine Art gewichtetes Mittel aus steady state Einkommen und Anfangseinkommen darstellen (Gleichung (11)). Durch Subtraktion des Anfangsniveaus auf beiden Seiten und Einsetzen des steady state Niveaus erhält man sodann Gleichung (12).

Gleichung (12) ist unter ähnlichen Bedingungen im Querschnitt schätzbar wie Gleichung (9), allerdings mit dem Unterschied, daß die Länder nicht notwendigerweise im steady state sein müssen, weshalb eben auch ein expliziter Konvergenzparameter - der Koeffizient des Anfangsniveaus - geschätzt werden kann. Dafür bringt die Schätzung von Gleichung (12) andere Probleme mit sich: Wenn die Länder unterschiedliche  $A(0)$  als permanente Unterschiede in ihren Produk-

tionsfunktionen aufweisen, dann werden diese Unterschiede sich in der Störvariablen niederschlagen und damit positiv korreliert sein mit dem Ausgangsniveau des Einkommens, was den Koeffizienten des Ausgangsniveaus gegen Null verzerrt. Dies führt einen Bias gegen die Konvergenzhypothese ein, macht den Konvergenztest also gewissermaßen strikter als notwendig.

Soweit in äußerst groben Zügen die Methodologie, die - explizit oder implizit - den meisten Querschnittsstudien zur Konvergenzfrage zugrundeliegt. Bleiben wir aber bei MANKIW, ROMER, WEIL [1992]. Sie schätzen Gleichung (12) mit den erwähnten Querschnittsdaten von SUMMERS, HESTON [1988], also grundsätzlich Daten, die zu Kaufkraftparitäten umgerechnet sind.  $y$  wird dabei approximiert durch das Einkommen pro Person im arbeitsfähigen Alter, weil verlässliche Daten zur Erwerbsquote für viele Länder nicht verfügbar sind;  $s$  wird approximiert durch die Relation der Investitionen zu Bruttoinlandsprodukt, beides zu konstanten Preisen und gemessen im Durchschnitt des gesamten Zeitraums, und  $n$  durch die Bevölkerungswachstumsrate.  $g+\delta$  wird gleich 5 Prozent gesetzt. Der Zeitraum, den die Schätzung vom Anfangszeitpunkt 0 zum Endzeitpunkt überbrückt, reicht von 1960 bis 1985;  $t$  in Gleichung (12) ist also gleich 25 Jahre.

MANKIW, ROMER, WEIL [1992] schätzen ihr Modell und erhalten Evidenz für einen außerordentlich hohen Parameter der Kapitalbildung -  $\alpha$  liegt bei über 0,6. Dieses Ergebnis wirft allerdings große Interpretationsprobleme auf: Gilt nämlich eine Cobb-Douglas-Funktion, so ist  $\alpha$  gleich dem Anteil der Kapitaleinkommen in einer Volkswirtschaft, und dieser Anteil liegt in eigentlich allen Ländern weit niedriger, in der Regel irgendwo zwischen 30 und 40 Prozent.

Um ihr Modell realistischer zu machen, erweitern sie es deshalb um den Faktor Humankapital - neben rein physischer Arbeit -, ohne allerdings die sonstige Struktur des Modells anzutasten. Die Grundgleichungen lesen sich für das

erweiterte Modell im Prinzip ganz genauso wie für das einfache Modell, wie sich aus den Übersichten III und IV entnehmen läßt. Gleichung (1) in Übersicht III zeigt die Produktionsfunktion mit nun drei Faktoren - H für Humankapital -, wobei K und H reproduzierbar sind,  $\beta$  gibt die partielle Produktionselastizität des Humankapitals. Es gelten weiterhin konstante Skalenerträge, so daß sich eigentlich alle analytischen Schritte genau so darstellen wie im einfachen Modell, wobei für Sach- und Humankapital gleiche Abschreibungsraten unterstellt werden, aber unterschiedliche Sparquoten. Die beiden Schätzgleichungen ((9) und (12)) sind gleichfalls dem einfachen Modell völlig analog, mit der zusätzlichen Humankapital-Sparquote auf der rechten Seite, und  $\beta$  an den relevanten Stellen der Zähler und Nenner.

Zusätzliche Probleme schafft es natürlich, eine vernünftige Proxyvariable für die Investitionen in Humankapital zu finden. MANKIW, ROMER, WEIL [1992] nehmen den Anteil der Bevölkerung in den relevanten Altersstufen, die höhere und weiterführende Schulen besuchen, als (natürlich höchst unvollkommene) Proxy-Variable. Allerdings genügt es, daß die Proxy-Variable proportional zur (unbekannten) Humankapital-Sparquote ist, da sich Abweichungen dann in der Konstanten niederschlagen. Im übrigen zeigen eine Reihe von Schätzungen mit anderen internationalen Daten für das Humankapitalniveau und seine Veränderung (Rate der Alphabetisierung, neuere Schätzungen des durchschnittlichen Bildungsniveaus der gesamten Bevölkerung), daß die Korrelation zwischen diesen Größen recht hoch ist.

Die Ergebnisse sind bemerkenswert. ROMER, MANKIW, WEIL [1992] erhalten für den gesamten Länderquerschnitt partielle Produktionselastizitäten von jeweils  $1/3$  für Arbeit, Sachkapital und Humankapital, sowie einen Konvergenzkoeffizienten  $\lambda$ , der eine Anpassung an das steady state von 2 Prozent pro Jahr anzeigt. Dies entspricht einer 'Halbwertszeit' - die Zeit, die vergeht, bis die Hälfte des Weges zum steady state zurückgelegt ist - von rund 35 Jahren.

### Übersicht III: Grundgleichungen des erweiterten Solow-Modells

$$(1) \quad Y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta} \quad \text{mit } \alpha > 0, \beta > 0 \\ \text{und } \alpha + \beta < 1$$

$$(1') \quad y(t) = k(t)^\alpha h(t)^\beta \quad \text{mit } y = Y / AL \\ k = K / AL \\ h = H / AL$$

$$(5'a) \quad \dot{k}(t) = s_k y(t) - (n + g + \delta)k(t) \quad \text{mit } s_k > 0, s_h > 0$$

$$(5'b) \quad \dot{h}(t) = s_h y(t) - (n + g + \delta)h(t) \quad \text{und } 0 < s_k + s_h < 1$$

*Steady state* ( $\dot{k}(t) = \dot{h}(t) = \dot{y}(t) = 0$ ):

$$(6a) \quad k^* = \left[ (s_k^{1-\beta} s_h^\beta) / (n + g + \delta) \right]^{1/(1-\alpha-\beta)}$$

$$(6b) \quad h^* = \left[ (s_k^\alpha s_h^{1-\alpha}) / (n + g + \delta) \right]^{1/(1-\alpha-\beta)}$$

$$(6') \quad y^* = \left[ (s_k^{\alpha/(\alpha+\beta)} s_h^{\beta/(\alpha+\beta)}) / (n + g + \delta) \right]^{(\alpha+\beta)/(1-\alpha-\beta)}$$

Übersicht IV: Ermittlung der Schätzgleichungen im erweiterten  
Solow-Modell

- im Steady state:

(9)

$$\ln(Y/L) = a + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(s_h) - \dots$$

$$\dots - \frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(n+g+\delta) + \varepsilon$$

- außerhalb des Steady state:

$$(12) \quad \ln(y(t)) - \ln(y(0)) = (1 - e^{-\lambda t}) \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln(s_k) + \dots$$

$$\dots + (1 - e^{-\lambda t}) \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(s_h) - \dots$$

$$\dots - (1 - e^{-\lambda t}) \frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(n+g+\delta) - (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y(0))$$

$$\text{mit } \lambda = (n+g+\delta)(1-\alpha-\beta)$$

Es handelt sich dabei natürlich um eine sogenannte 'bedingte' Konvergenz, d.h. der Zustand des steady state heißt natürlich nicht *gleiche* Pro-Kopf-Einkommen, sondern lediglich gleich unter Berücksichtigung der steady state Gleichgewichtswerte der Sachkapital- und der Humankapitalbildung, die natürlich für die verschiedenen Länder sehr unterschiedlich ausfallen. Dieses Ergebnis erwies sich als recht stabil für unterschiedliche Ländergruppen - mit einer nicht unbedeutenden Besonderheit für die relativ reichen OECD-Länder: für diese Ländergruppe fiel die Konditionierung durch die Sach- und Humankapitalvariablen relativ schwach signifikant aus, der Konvergenzkoeffizient war dagegen besonders gut gesichert.

Im Großen und Ganzen hat sich die Struktur dieser Ergebnisse in einer Fülle von Studien ähnlicher Methodik bestätigt. Dies gilt auch für Fragen der regionalen Konvergenz, die für die USA untersucht wurde (BARRO, SALA-I-MARTIN 1992), ansatzweise für europäische Regionen (BARRO, SALA-I-MARTIN 1991) und für die deutschen Länder (KELLER 1993). Dabei gilt in der Regel, daß die Konditionierung um so mehr an Bedeutung gewinnt, je größer die regionalen, institutionellen und einkommensmäßigen Abstände zwischen den Ländern ausfallen; umgekehrt gewinnt die Konvergenz an statistischer Kontur, um so geringer diese Abstände sind, wobei allerdings der Konvergenzparameter fast immer irgendwo im Bereich von 2 Prozent geschätzt wird.

## 2. Belegen die Ergebnisse wirklich Konvergenz?

Unabhängig von der Frage, ob und inwieweit die Ergebnisse der empirischen Konvergenzstudien helfen, zwischen unterschiedlichen Wachstumstheorien zu diskriminieren (dazu weiter unten), hat es an der Methodik der Studien Kritik gegeben. Die wichtigsten Kritikpunkte, die von QUAH [1993a,b; 1994] und ansatzweise auch von FRIEDMAN [1992] geäußert wurden, sind von ökonomi-

scher Bedeutung, denn sie stellen die zentrale Diagnose der Konvergenz - auch der bedingten Konvergenz - in Frage. Ich werde sie deshalb kurz erläutern.

Zunächst wurde zu Recht darauf hingewiesen, daß die Schätzung des sogenannten Konvergenzparameters in den typischen Querschnittsregressionen wie Gleichung (12) des obigen Modells an einer klassischen 'regression fallacy' leidet. Regressiert man nämlich - wie immer wieder geschehen - im Querschnitt die Wachstumsrate, also näherungsweise die Log-Differenz zwischen dem Endniveau und dem Anfangsniveau des Pro-Kopf-Einkommens, auf das Anfangsniveau selbst, so *muß* der Koeffizient immer dann negativ ausfallen, wenn die Varianz des End- und des Anfangsniveaus in etwa gleich ist. Dies hat rein statistische Gründe: Eine Regression des *Endniveaus* auf das *Anfangsniveau* liefert bei etwa gleicher Varianz der Größen notwendigerweise einen Koeffizienten  $\beta$ , der kleiner eins ist. Rein formal ist dies eine Implikation der Cauchy-Schwarz Ungleichgewichtsbedingung und der Definition des Regressionskoeffizienten  $\beta$ .<sup>1</sup> Ist  $\beta$  aber kleiner eins, so muß der Konvergenzparameter kleiner null sein, denn er ist definiert als  $-(1-\beta)$ .

Diese 'regression fallacy' hat ökonomische Bedeutung: Selbst bei völlig unveränderter Verteilung der Pro-Kopf-Einkommen im Querschnitt - gemessen zum Beispiel als gleichgroße Varianz des End- und des Anfangsniveaus - wird Konvergenz angezeigt. Es kann also aus einem signifikanten Konvergenzparameter mit 'richtigem' Vorzeichen *nicht* gefolgert werden, daß die Pro-Kopf-Einkommen über die Zeit 'stärker zusammenrücken', der Abstand zwischen Arm und Reich sich also vermindert. Dies ist auch intuitiv einleuchtend: Der

---

<sup>1</sup> Der Regressionskoeffizient  $\beta$  ist definiert als Kovarianz des End- und des Anfangsniveaus dividiert durch die Varianz des Anfangsniveaus; die Cauchy-Schwarz Ungleichgewichtsbedingung besagt, daß die Kovarianz kleiner gleich dem Produkt der Quadratwurzeln der Eigenvarianzen von Anfangs- und Endniveau sein muß, was bei gleich großen Eigenvarianzen  $\beta$  kleiner eins impliziert.

Konvergenzparameter besagt bestenfalls, daß *im Durchschnitt* ärmere Länder schneller gewachsen sind als reiche, läßt aber völlig offen, welche Wirkung dies auf die Streuung der Pro-Kopf-Einkommen hatte. Dies gilt auch unter Maßgabe der Konditionierung des Pro-Kopf-Einkommen durch die relevanten steady state Variablen: Sie 'normiert' die steady state Variablen auf unterschiedliche Niveaus, läßt aber für die auf diese Niveaus bezogene Dynamik das Problem der 'regression fallacy' unberührt.

Damit verwandt - und im Ergebnis noch wichtiger - ist ein zweiter Einwand, der die Konditionierung selbst betrifft. Intuitiv gesprochen ist die Konditionierung ja nichts anderes als der Versuch, die Daten um das Niveau unterschiedlicher steady states der Pro-Kopf-Einkommen zu bereinigen. Gibt es nun in den Daten das, was man 'Konvergenzclubs' nennen könnte, also mindestens zwei weit voneinander entfernt liegende steady state Niveaus des Pro-Kopf-Einkommens, zu denen jeweils eine Gruppe von Ländern konvergiert, so sorgt gerade die Konditionierung in der Querschnittsregression dafür, daß die unterschiedlichen Gruppen in den 'bereinigten' Daten tendenziell zu einer Gruppe verschmelzen. Ist die Konditionierung perfekt, d.h. erfaßt sie präzise die Lageunterschiede der steady states im Querschnitt, so beschreibt der ökonometrisch ermittelte Konvergenzparameter nur mehr die transitorische Dynamik hin zu diesem bereinigten steady state. Gibt es Konvergenzclubs, so heißt dies aber nicht mehr, als daß sich die Länder zunehmend homogener um ihr jeweiliges steady state Niveau gruppieren, was unter Umständen sogar eine Divergenz in der Gesamtverteilung bedeutet.

Tatsächlich gibt es in neuesten empirischen Untersuchungen (BEN-DAVID 1994; QUAH 1994) Hinweise, daß im globalen Maßstab eben dies stattgefunden hat, und zwar im wesentlichen mit zwei Gruppen, nämlich (i) die 'sehr reichen' Länder, also etwa die OECD-Mitgliedsstaaten, für die ja auch

schon in den Querschnittsregressionen stets ein hoch signifikanter Konvergenzparameter ermittelt wurde, und (ii) die 'sehr armen Länder', also etwa die afrikanischen Staaten südlich der Sahara zuzüglich einzelner asiatischer und lateinamerikanischer Länder, die sich gerade durch ihre ausgesprochen schwache Wachstumsleistung im Untersuchungszeitraum immer mehr zu einer relativ homogenen Gruppe mit niedrigem steady state Einkommensniveau formierten. Die frühere breite Anhäufung von Ländern mit im Weltmaßstab mittleren Einkommen dünnte dagegen aus, wobei einige - vor allem die ostasiatischen Schwellenländer - sich von unten den 'steady state Reichen', andere sich den 'steady state Armen' anschlossen. Konvergenz in einem globalen Sinne kann daraus natürlich nicht gefolgert werden.

Ein dritter Einwand betrifft die Annahme eines intertemporal stabilen Wachstumspfad, die den Querschnittsschätzungen zugrundeliegt: Da die Konvergenzregression die Zeitdimension in einer schlichten Wachstumsrate bzw. in Durchschnittswerten über den relevanten Zeitraum von zumeist annähernd drei Dekaden 'kollabieren' läßt, stellen sich natürlich Fragen der Strukturkonstanz, die nicht nur ökonometrisch, sondern auch ökonomisch von großer Bedeutung sind. Ökonometrisch läßt sich zeigen: (i) Für eine große Zahl von Ländern innerhalb des Zeitraums hat es deutliche Brüche im Wachstumstrend gegeben, vor allem um 1973 (QUAH 1993a). (ii) Die Wachstumsraten vieler, vor allem ärmerer Länder weisen generell kein hohes Maß an Persistenz auf, das sich dann mit dem Wirken bestimmter, gleichfalls relativ persistenter steady state 'Ländercharakteristika' als exogene Variablen und der langfristigen Anpassung an diese steady states erklären ließe (EASTERLY et al. 1993). Beiden Einwänden läßt sich *ökonometrisch* im Prinzip dadurch begegnen, daß für die Durchschnittsbildung kürzere Zeiträume gewählt werden, was gegebenenfalls sogar erlaubt, die Anzahl der Beobachtungen durch Poolen der Querschnitte für mehrere Zeiträume zu erhöhen. Eben dies haben BARRO [1994] und BARRO, LEE

[1993] getan und dabei mit Fünf- bzw. Zehnjahreszeiträumen ihre früheren Ergebnisse im wesentlichen bestätigt.

Gleichwohl bleiben bei einer solchen pragmatischen Vorgehensweise wichtige *ökonomische* Fragen offen. Es ist nämlich sehr schwierig, die Wachstumsleistung in solch kürzeren Zeiträumen noch gehaltvoll mit der Wachstumstheorie in Verbindung zu bringen. Abgesehen von konjunkturellen Einflüssen spiegelt nämlich die mangelnde Persistenz des Wachstums vor allem den Einfluß von terms-of-trade-Schocks wieder, die sich gerade bei Entwicklungsländern mit einem relativ hohen Anteil der Agrarwirtschaft und der Rohstoffförderung am Bruttoinlandsprodukt als weit wichtigere Determinanten des volkswirtschaftlichen Output-Wachstums (in *realen* Größen) erweisen als die relevanten Ländercharakteristika (EASTERLY et al. 1993). Man ist also mit der traditionellen Methodik in einem Dilemma: Wählt man zu lange Zeiträume für die Durchschnittsbildung, arbeitet man wachstumstheoretisch gehaltvoll, aber ökonomisch dubios; wählt man zu kurze Zeiträume, ist es umgekehrt. Lediglich für den 'Club' der reicheren Länder mit relativ diversifizierter - und damit gegenüber terms-of-trade-Schocks robusterer Wirtschaftsstruktur - gibt es dieses Dilemma nicht und ihre Wachstumsleistung zeigt eben auch über die relevanten Zeiträume weit mehr Persistenz - und, wie oben ausgeführt, Konvergenz.<sup>2</sup>

Fazit: Es gibt eine Fülle von ungelösten methodischen Problemen mit ökonomischer Bedeutung. Möglicherweise hat ein großer Teil dieser Probleme eine gemeinsame Wurzel, nämlich die Tatsache, daß die Querschnittsregressionen

---

<sup>2</sup> Allerdings ist dies genau jene Gruppe von Ländern, für die die ausgewählten Variablen für Sach- und besonders für Humankapital als Determinanten des steady state-Einkommens durchweg einen besonders geringen Erklärungsgehalt haben. Zynisch ausgedrückt: Für sie gibt es Konvergenz zu einem steady state-Einkommensniveau, allerdings eines, das wir nicht erklären können.

nicht die *gesamte* Zeitreihen- und Querschnittsinformation nutzen, die in den Daten steckt, und damit auch keine statistischen Aussagen über die *Dynamik der gesamten Verteilung* - und nicht nur die Dynamik eines wie auch immer definierten durchschnittlichen Landes - getroffen werden können. Es gibt neuere, allerdings auch weit kompliziertere Verfahren, die diesen Nachteil nicht haben: Angewandt auf unsere Fragestellung zielen diese darauf ab, auf Basis der Paneldaten Wahrscheinlichkeiten dafür zu ermitteln, daß Länder in einem bestimmten Zeitraum den Übergang zwischen ihrem ursprünglichen Zustand in einen neuen Zustand (hier: von einem ursprünglichen zu einer höheren/niedrigeren Kategorie des Pro-Kopf-Einkommens) schaffen, und wie und mit welcher Wahrscheinlichkeit sich dadurch die Gesamtverteilung verändert. Wie in der Querschnittsregression kann dies mit oder ohne Konditionierung erfolgen. Anfänge mit diesen Verfahren sind gemacht; erste Ergebnisse zeigen, daß die weltweite Einkommensverteilung recht stabil ist (QUAH 1993a,b), daß sich eine Tendenz zu den oben erwähnten Konvergenzclubs nachweisen läßt (QUAH 1994), und daß der Aufstieg eines 'armen Landes' in die Gruppe der Reichen ein höchst seltenes Ereignis ist (QUAH 1994). Allerdings steckt diese außerordentlich komplizierte empirische Forschung noch in den Anfängen und läßt noch viele methodische Fragen offen, insbesondere was die Konditionierung betrifft, so daß weitgehende Schlußfolgerung kaum möglich sind.

### 3. Stützen die Ergebnisse die neoklassische Wachstumstheorie?

Prima facie scheinen die empirischen Studien eine durchaus eindrucksvolle Bestätigung dafür zu liefern, daß ein neoklassisches Modell mit einer adäquaten Auswahl der Produktionsfaktoren, also einschließlich Humankapital, die Welt recht gut erklären kann. Allerdings ist kein 'Gegenmodell' des endogenen

Wachstums spezifiziert, das eine direkte Gegenüberstellung erlaubte, zumal ein solches Modell unweigerlich komplexer ausfiele und möglicherweise nicht mehr leicht auf relativ einfache ökonometrische Schätzgleichungen reduziert werden könnte (dazu weiter unten). Insofern spricht die empirische Evidenz, nimmt man sie zum Nennwert, zwar für die Nützlichkeit des neoklassischen Modells, aber nicht notwendigerweise gegen die neuen Wachstumstheorien.

Dies läßt sich beispielhaft an der Frage der transitorischen Dynamik hin zum steady-state klarmachen. Das Solow-Modell und seine späteren Varianten impliziert stets die Existenz einer transitorischen Dynamik und damit der Konvergenz - sie ergibt sich vor allem aus der Annahme des abnehmenden Grenzertrags des akkumulierbaren Faktors Kapital, sei es allein Sachkapital oder Sach- und Humankapital. Einfache einsektorale Modelle des endogenen Wachstums - etwa das 'lineare' Wachstumsmodell von Rebelo  $Y=AK$  - tun dies nicht, einfach weil es geradezu definitionsgemäß an der Möglichkeit fehlt, daß wie im neoklassischen Modell der Grenzertrag des akkumulierbaren Faktors mit dem Grad der bereits erreichten Faktorakkumulation sinkt. Komplexere - nämlich mehrsektorale - endogene Wachstumsmodelle haben dagegen im Regelfall eine transitorische Dynamik, die durchaus mit der Dynamik im neoklassischen Standardmodell beobachtungsäquivalent sein kann (MULLIGAN, SALA-I-MARTIN 1992).

Intuitiv am deutlichsten wird dies in Zweisektorenmodellen im Stile von LUCAS [1988], in dem einer der Sektoren durch Einsatz von Sach- und Humankapital mit konstanten Skalenerträgen physische Güter ('Output') herstellt. Den zweiten Sektor denkt man sich am einfachsten als einen 'Bildungssektor', in dem mit konstanter Grenzproduktivität durch Einsatz von physischer Arbeit Humankapital 'produziert' wird: Wenn in einem solchen Modell die ursprüngliche Relation von Sachkapital zu Humankapital weit unter

der Relation liegt, die sich im steady-state Gleichgewichtspfad mit konstanten endogenen Wachstumsraten von Output, Sachkapital und Humankapital einstellt, kann es wegen der hohen Grenzproduktivität des Sachkapitals zu einer besonders raschen Sachkapitalakkumulation kommen, die über die steady-state Geschwindigkeit hinausgeht und sich als transitorische Beschleunigung des Outputwachstums äußert. Offensichtlichstes Beispiel dafür wäre der Aufholprozeß nach Kriegszerstörungen des Sachkapitals wie etwa in Deutschland und Japan nach dem Zweiten Weltkrieg, der mit einem Investitionsschub verbunden war.

Anders als im neoklassischen Modell ist die transitorische Dynamik in den Modellen des endogenen Wachstums stets auf eine anfängliche Disproportion zwischen den reproduzierbaren Faktoren zurückzuführen und nicht auf ein zu niedriges *Gesamtniveau* dieser Faktoren (weshalb das Modell auch stets mindestens zwei 'Sektoren' umfassen muß!). Ökonometrisch heißt dies, daß in einer Konvergenzgleichung für ein solches endogenes Wachstumsmodell (analog zu Gleichung (12) oben) das Anfangsniveau des Pro-Kopf-Einkommens als eine Proxy-Variable für diese Disproportion zwischen den reproduzierbaren Faktoren (zumeist: Sachkapital und Humankapital) zu interpretieren wäre - und nicht als Proxy-Variable für das Startniveau der gesamten 'Kapitalintensität' der Produktion.<sup>3</sup>

Wie auch immer: Gerade die einfache Struktur ihrer Modellwelt mag für die neoklassischen - und gegen die neueren - Ansätze sprechen, weil sie dem Ideal des 'parsimonious modelling' näherkommen und gleichwohl, nimmt man die

---

<sup>3</sup> Im Prinzip sollte es möglich sein, zwischen beiden Möglichkeiten ökonometrisch zu diskriminieren; in der Praxis scheiterte dies bisher allein schon an der Schwierigkeit, verlässliche Daten für das *Anfangsniveau* der Sach- und Humankapitalausstattung für eine große Zahl von Ländern zu bekommen.

obigen Ergebnisse zum Nennwert, die Beobachtungen gut reproduzieren. Im folgenden werde ich allerdings argumentieren, daß im vorliegenden Fall der Preis der Einfachheit letztlich doch zu hoch ist, weil dabei notwendigerweise zentrale strukturelle Elemente der Realität verborgen bleiben, die den Kern von wirtschaftlichen Wachstums- und Aufholprozessen erst ausmachen; gerade diese Elemente, die alle in irgendeiner Form die Frage des Entstehens und der internationalen Diffusion neuen Wissens betreffen, werden aber von der Theorie des endogenen Wachstums zumindest aufgegriffen. Ich werde anhand der Spezifikation des obigen Modells erläutern, wie und wo sich diese Elemente auch in den Schätzergebnissen des Solow-Modells und seiner nächsten Verwandten wiederfinden, allerdings, wenn man so will, an falscher Stelle.

#### *(a) Sachkapital*

Wie oben ausgeführt, erweist sich in fast allen Schätzungen von Konvergenzgleichungen die Sachkapitalbildung als die Variable mit dem höchsten Erklärungsgehalt und mit der größten Robustheit des relevanten Koeffizienten gegenüber ad-hoc-Veränderungen der Modellspezifikation. Ist dies wirklich ein Beleg dafür, daß Ersparnis- und Sachkapitalbildung ein wichtiger, wenn nicht der wichtigste Schlüssel zum Wachstum ist? Es gibt zumindest zwei wesentliche Gründe zur Annahme, daß der Koeffizient der Sachkapitalvariablen Einflüsse widerspiegelt, die letztlich doch zur neuen Wachstumstheorie hinführen.

*1. Definition der Investitionsquote:* In den Querschnittsregressionen ist die Investitionsquote, wie oben ausgeführt, sinnvollerweise definiert als durchschnittlicher Anteil der Investitionen am Bruttoinlandsprodukt, wobei *beide* Größen, also Zähler und Nenner, jeweils getrennt mit eigenen Deflatoren in internationale US-Dollar des Jahres 1985 umgerechnet werden. Die sich daraus ergebende 'reale' Investitionsquote läßt sich demnach gedanklich in zwei Komponenten aufspalten, eine  *nominale Akkumulationskomponente*, die den eigent-

lichen Sparvorgang (einschließlich des Nominalwertes ausländischer Direktinvestitionen) anzeigt, und eine *relative Preiskomponente*, die in etwa mißt, ob der Preis von Investitionsgütern in dem betreffenden Land relativ zum Preis der Produktion des Landes nach oben oder unten verzerrt ist, und zwar im Vergleich zu der Preisrelation, die im Weltdurchschnitt herrscht.

Ein struktureller Blick auf die Daten von SUMMERS, HESTON [1988, 1991] zeigt nun, daß der Effekt der (notwendigen) Umrechnung auf reale Größen bei den Investitionen überaus dramatisch ausfällt, und zwar vor allem zwischen reicheren und ärmeren Ländern, aber auch innerhalb der Gruppe der Entwicklungsländer. So lag etwa im Jahr 1980 der Preis von Investitionsgütern in den Ländern mit einem Pro-Kopf-Einkommen von weniger als 20 v.H. des US-Niveaus - in 'internationalen' Dollars gerechnet - um rund 50 v.H. über dem entsprechenden Preis der Länder im oberen Viertel der Einkommensskala; für Ausrüstungsinvestitionen (im Unterschied zu Bauten) lag der Preisabstand zwischen Arm und Reich sogar bei 80-100 v.H. Ähnliche Größenordnungen beobachtet man zwischen bestimmten Gruppen von Entwicklungsländern, so z.B. zwischen Indien und einer Reihe lateinamerikanischer Staaten einerseits und den ostasiatischen Schwellenländern andererseits.

Was heißt das? Ökonomisch könnte es heißen, daß ein beträchtlicher Teil der Wachstumswirkung, die wir in den Querschnittsregressionen summarisch der Sachkapitalbildung zuschlagen, nicht im strengen 'neoklassischen' Sinne ein Akkumulationsvorgang ist, sondern einfach mit Besonderheiten und Verzerrungen der nationalen Preisstrukturen zusammenhängt. Tatsächlich deuten eine Reihe empirischer Ergebnisse, insbesondere mehrere Arbeiten von DE LONG, SUMMERS [1991, 1992, 1993] stark in diese Richtung. Sie zeigen im Rahmen des üblichen Grundmodells (Gleichung (12)) und mit den üblichen Datensätzen, daß es vor allem die reale Quote der *Ausrüstungsinvestitionen* - und nicht der *Bauinvestitionen* - ist, die internationale Wachstumsunterschiede erklärt, und

daß dabei die internationale Variation des Preises der Investitionsgüter eine entscheidende Rolle spielt: In einer Reihe von Instrumentvariablen-schätzungen erweisen sich die Sparquote und der Preisindex der Ausrüstungsinvestitionen als die bei weitem besten - und etwa gleich guten - Instrumente für die Ausrüstungsinvestitionsquote, wobei typischerweise die Länder mit relativ niedrigen Investitionsgüterpreisen hohe reale Investitionsquoten aufweisen.

All dies hat weitreichende Konsequenzen für die Interpretation des Koeffizienten der Kapitalbildung: Dieser zeigt nicht an, wie es das neoklassische Modell suggeriert, welche Wirkung die Kapitalakkumulation auf das steady-state Pro-Kopf-Einkommen hat, sondern er ist eine Art schwer entwirrbare Wirkungsmischung aus *Akkumulationsstärke* und *Akkumulationseffizienz*. Beide - Stärke und Effizienz - deuten aber in unterschiedliche wachstumstheoretische und wachstumspolitische Richtungen; zumindest insoweit es um die Effizienz geht, helfen die Bausteine des Solow'sche Wachstumsmodells nicht weiter. Es geht dann nämlich um Fragen, ob und inwieweit ein Entwicklungsland etwa durch eine liberale Außenhandelspolitik, die den Import von Investitionsgütern aus Industrieländern verbilligt, den Wissens- und Technologietransfer erleichtert und damit Produktivitätssteigerungen realisiert. Da eine solche Politik *ceteris paribus* eine Erhöhung der realen Investitionsquote mit sich bringt, wird ihr Wachstumseffekt in einer Querschnittsregression der Akkumulationsvariablen zugute geschrieben. Dies kann zu recht abwegigen Schlüssen verleiten: Für ein Land wie Indien etwa, das traditionell hohe Sparquoten, aber gleichfalls hohe Protektionsmauern und hohe Investitionsgüterpreise aufweist, wirkt eine wirtschaftspolitische Empfehlung, den Außenhandel zu liberalisieren, sicherlich zielgerechter als die Empfehlung, das Sparen stärker zu fördern.

*2. Kapitalakkumulation und technischer Fortschritt:* Ökonometrisch kann das skizzierte Problem der Unterscheidung zwischen Akkumulationsstärke und Akkumulationseffizienz als Spezialfall eines allgemeineren Spezifikationspro-

blems gesehen werden, das darin besteht, zwischen Kapitalakkumulation und - möglicherweise endogenem - technischen Fortschritt zu diskriminieren. Formal liegt das Problem dabei im obigen Solow-Modell in der Annahme, die Rate des technischen Fortschritts sei über alle Länder konstant und damit auch *nicht* korreliert mit der wie auch immer gemessenen Quote der Sachkapitalinvestitionen. Dies wird aber gerade dann nicht der Fall sein, wenn z.B. unterschiedliche Grade der Offenheit der Volkswirtschaften dafür sorgen, daß in dem offeneren Land sowohl die Investitionsquote real höher liegt - etwa über niedrigere Preise für Investitionsgüter - als auch die totale Faktorproduktivität schneller wächst - etwa durch Import dessen, was man eine 'best practice technology' nennen könnte.

Allgemeiner gilt: Immer dann, wenn das technische Wissen zusammen mit dem zusätzlichen Kapitalstock wächst, aber gleichwohl nicht per se durch die Kapitalakkumulation, sondern durch einen im Prinzip davon unabhängigen Vorgang zustandekommt, erfolgt eine falsche Zurechnung zugunsten der Investitionsquote. A priori ist zu vermuten, daß dies vor allem bei der raschen Absorption technischen Wissens über den Import von Investitionsgütern der Fall ist: Bedenkt man, daß fast alle Investitionsgüter, die Entwicklungsländer typischerweise importieren, zum großen Teil aus reicheren Industrieländern stammen, so spricht vieles für eine enge Verzahnung von Sachkapital- und Wissensakkumulation. Tatsächlich zeigen inzwischen eine Reihe von ökonometrischen Studien, daß es zwischen der Höhe der Investitionsquote und dem Grad der Offenheit von Ländern - gemessen zumeist mit natürlich höchst unvollkommenen Indikatoren der Freiheit des Imports von Gütern und Dienstleistungen - im internationalen Querschnitt einen robusten positiven Zusammenhang gibt (LEVINE, RENELT 1992). Das plastischste historische Extrembeispiel für die Bedeutung der Offenheit liefern natürlich die Länder Osteuropas zur Zeit des Kommunismus, wo eine durch Zwangssparen finanzierte Kapitalakkumulation zumindest in den letzten

beiden Dekaden keine erkennbaren Wachstumsimpulse mehr brachte, eben weil sich diese Länder immer mehr von der sich rasch verändernden 'best practice technology' des kapitalistischen Auslands entfernten.

In jedem Fall erscheint unter diesen Umständen die scharfe Trennung des Solow-Modells zwischen Kapitalakkumulation einerseits und exogenem Wissensfortschritt andererseits nicht als ein zweckmäßiger Versuch zur Vereinfachung und Klärung der Analyse, sondern eher als Schritt weg vom Kern des Problems.

*(b) Humankapital*

Prima facie erscheint die Erweiterung des Solow-Modells um Humankapital - gemessen als formales Bildungsniveau - ein plausibler Weg, den Einfluß der Qualität menschlicher Arbeit theoretisch einzufangen. Dies gilt um so mehr, als gerade die langfristige historische Evidenz der Verbreitung 'industrieller Revolutionen' recht eindeutig zeigt, daß sich nur dort die wirtschaftliche Entwicklung beschleunigte, wo die Bevölkerung einen relativ hohen Bildungsstand erreicht hatte; auch die zeitliche Abfolge - zuerst Bildung und dann wirtschaftliche Entwicklung - und damit zumindest ansatzweise die Richtung der Kausalität, sind wohl relativ gut gesicherte Erkenntnisse (EASTERLIN 1981). Gerade für die ärmsten Länder der Weltwirtschaft dürfte es wenig kontrovers sein, daß eine Verminderung des Analphabetentums und allgemein eine Erhöhung des formalen Bildungsniveaus eine notwendige Bedingung für Wirtschaftswachstum darstellt.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Allerdings sind dies gerade die Länder, für die das Datenmaterial zum Bildungswesen außerordentlich dürftig und unzuverlässig ist, insbesondere was den tatsächlichen im Unterschied zum amtlich gemeldeten Schulbesuch von Kindern betrifft.

Schwieriger ist es bei einem höheren Entwicklungsstand. Am deutlichsten wird dies im Kreis der bereits relativ reichen OECD-Länder. Für sie zeigen die Schätzungen typischerweise für die Humankapitalvariable 'Bildungsniveau' statistisch weit weniger gesicherte Koeffizienten. Vordergründig mag dies an einer Art Meßproblem liegen: Will man etwa den wirtschaftlich relevanten Aspekt des deutschen im Vergleich zum englischen Bildungssystem erfassen, so helfen natürlich Statistiken zum Grad der Beschulung nicht weiter. Zum einen sagen sie nichts aus über die Qualität der Bildungsvermittlung, und die mag - relativ zur Quantität - mit steigendem Bildungs- und Wissensniveau einer Gesellschaft eine immer größere Rolle spielen. Zum anderen sagen sie nichts aus über die Wissensvermittlung auf Betriebsebene, und die mag aufgrund unterschiedlicher Institutionen (z. B. Lehrlingsysteme) und betrieblicher Organisationsformen natürlich sehr unterschiedlich ausfallen und sehr unterschiedliche Konsequenzen haben für die Bildung von Humankapital.

Ich glaube allerdings, daß dahinter weit mehr steckt als ein Meßproblem. Soweit es nämlich um Lernprozesse auf betrieblicher Ebene geht, kommt man unweigerlich in die Nähe des *learning-by-doing* im weitesten Sinn: Betriebliches Lernen ist vor allem die Akkumulation von Wissen darüber, (i) wie mit einem gegebenen Sachkapitalstock und anderen Arbeitskräften die höchstmögliche Produktivität zu erzielen ist, (ii) wie die optimalen Anpassungen am Arbeitsplatz aussehen müssen, wenn sich der Sachkapitalstock verändert, und (iii) wie die Sachkapitalausstattung, die Produktionsabläufe und die Produktpalette angepaßt werden müssen, um einen möglichst großen Zuwachs an Wertschöpfung zu erzielen. Es erscheint nicht unplausibel anzunehmen, daß diese Form der 'endogenen' Wissensakkumulation ihre Dynamik weit weniger dem Niveau und der Veränderung formaler Bildung verdankt als der wirtschaftlichen Aktivität selbst.

Damit ist die Frage nach den Ursachen der Wissensakkumulation natürlich nicht beantwortet, aber sie ist m.E. neu gestellt, und zwar in zweckmäßigerer Weise, als dies das Solow'sche Modell tut. Denn es wird dann deutlich, daß es nicht - oder zumindest nicht nur - um *Investitionen* in Humankapital geht, also um Konsumverzicht heute zugunsten eines Konsumzuwachses morgen, der einerseits schmerzhaft ist, andererseits aber auch mehr oder weniger leicht durch entsprechende staatliche Weichenstellungen erzwungen werden kann. Statt dessen geht es um endogene Lernprozesse, die sich gewissermaßen im Umfeld des Spezialisierungsmusters abspielen, das ein Land aufweist, sei es wegen bestimmter komparativer Vorteile infolge seiner ursprünglichen Faktorausstattung, sei es durch historischen Zufall.

So sind die Wachstumsprozesse der ostasiatischen Schwellenländer wohl kaum einfach mit Rückgriff auf ihre Sach- und Humankapitalakkumulation im engeren Sinne zu verstehen, und in entsprechenden Querschnittsregressionen bleibt zumeist ein nicht unbeträchtlicher Anteil ihres Wachstums als 'Solow-Residuum' in einer Zunahme der totalen Faktorproduktivität unerklärt.<sup>5</sup> Vielmehr deutet das Gesamtbild dieser Wachstumsprozesse - vor allem der damit verbundene schrittweise strukturelle Wandel von der Landwirtschaft zunächst in arbeitsintensive 'low-tech' Produktionslinien des verarbeitenden Gewerbes und dann immer stärker in 'medium-tech' und im Falle Japans 'high-tech'-Bereiche darauf hin, daß es sich dabei mehr um einen Prozeß der graduellen Absorption von technischem Wissen und - im Falle Japans schließlich - der Schaffung technischen Wissens handelt.

---

<sup>5</sup> Allerdings wird in der Literatur heftig darüber gestritten, wie groß dieses Residuum wirklich ist, wobei sich der Streit vor allem auf die Frage konzentriert, ob und inwieweit die stark gestiegene Erwerbsbeteiligung in diesen Ländern Berechnungen der Wachstumsrate der totalen Faktorproduktivität nach unten verzerrt (PACK, PAGE 1994; YOUNG 1994).

Es gelang in diesen Ländern anscheinend, und zwar bei gleich hohem Bildungsniveau der Arbeitskräfte weit besser als anderswo, in den Industrieländern vorhandenes technologisches Wissen zügig, aber ohne besondere 'Bildungsanstrengung', in das Humankapital des eigenen Landes zu inkorporieren und damit den Aufholprozeß dramatisch zu beschleunigen. Kern einer Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung und des Aufholens sollte deshalb sein, die Determinanten dieser Wissensabsorption herauszuarbeiten und empirisch zu überprüfen. Indirekt geben die Querschnittsregressionen in der Solow-Tradition durchaus Hinweise auf diese Determinanten. Insbesondere der schon erwähnte robuste positive Zusammenhang zwischen Offenheit einer Volkswirtschaft, hoher Sachkapitalbildung und Wachstum deutet in diese Richtung: Der relativ freie Import und Einsatz von Investitionsgütern der 'best practice technology' - finanziert zumeist über die Exporterfolge einer früheren Generation von Produktionslinien - sorgt dafür, daß kontinuierlich Lernprozesse in Gang gehalten werden, die den Humankapitalstock aufwerten, damit neue Ausrüstungsinvestitionen profitabel machen und somit die Wachstumsdynamik erhalten.

Es ist fraglich, ob ein solcher Wachstumsprozeß, der in hohem Maße nicht-beobachtbare Größen zum Gegenstand hat, so modellierbar ist, daß er mit Querschnittsbeobachtungen ökonometrisch zu testen und der neoklassischen Sicht gegenüberzustellen wäre. BENHABIB, SPIEGEL [1994] machen einen ersten Versuch in die Richtung, Humankapital zumindest als Determinante der totalen Faktorproduktivität - und nicht mehr als Standardproduktionsfaktor - zu behandeln. In einem einfachen Growth-Accounting-Rahmen (mit Sachkapital und einfacher Arbeit) machen sie die sonst exogene Veränderung des technologischen Effizienzparameters abhängig (i) von der Höhe des Bildungsniveaus - als Proxy für die Fähigkeit, selbst technologische Innovationen zustandezubringen, die vorübergehend für das Land Pionierrenten abwerfen, und (ii) von der Höhe des Bildungsniveaus multipliziert mit dem relativen Abstand des betreffenden

Landes vom technologisch führenden Land - als Proxy für die Fähigkeit, technologische Neuerungen zu absorbieren (technologischer Catch-Up). Von einem Standard-Growth-Accounting-Rahmen unterscheidet sich dieses Modell vor allem dadurch, daß die Wachstumsrate des Outputs zwar weiterhin von der Zunahme der Beschäftigung und des Sachkapitalstocks sowie der Wachstumsrate der totalen Faktorproduktivität bestimmt wird, letztere aber gleichzeitig abhängt (i) vom *Niveau* des Humankapitalstocks und (ii) vom technologischen Abstand zur Weltspitze, gewichtet mit dem bereits erreichten Humankapitalstock.

Die Schätzungen dieses Modells (und eines ähnlichen Versuchs von ROMER 1993) zeigen tatsächlich, daß auch die Daten wohl eher für eine Spezifikation sprechen mit Humankapital als Determinante der totalen Faktorproduktivität als für eine mit Humankapital als einfachem Produktionsfaktor. Allerdings haben Tests dieser Art nur begrenzte Aussagekraft für die weitere theoretische Kontroverse. Zum einen ist es rein statistisch außerordentlich schwierig, zwischen den beiden Sichtweisen zu diskriminieren; die jüngsten Ergebnisse in diese Richtung machen keinen wirklich robusten Eindruck. Bei dem begrenzten Informationsgehalt der Querschnittsdaten wird sich daran in naher Zukunft auch nichts ändern. Zum anderen - und wichtiger noch - bleiben diese 'Tests' doch stets auf die Verwendung von Meßgrößen des Bildungsniveaus angewiesen. Sie stehen und fallen also damit, ob das Bildungsniveau eine gute Proxy-Variable ist für die endogene Humankapitalbildung, wie wir sie oben beschrieben haben. Gerade daran sind aber, wie schon ausgeführt, Zweifel angebracht. Sind aber die Zweifel berechtigt, so trägt die 'Endogenisierung' der totalen Faktorproduktivität mit Hilfe des Bildungsniveaus nur wenig bei zur Lösung der tieferen Identifikationsprobleme.

Fazit: Auch was die Rolle des Humankapitals betrifft, geben die Schätzungen von Konvergenzgleichungen kaum Anlaß, die traditionelle Theorie bestätigt zu

sehen. Es bleiben wesentliche theoretische und wirtschaftspolitische Erkenntnislücken, die es zu schließen gilt.

#### 4. Implikationen für Forschung und Wirtschaftspolitik

##### (a) *Forschung*

Unsere Diskussion dürfte verdeutlicht haben, daß die bisherige Konvergenzforschung auf Basis der Schätzung von Querschnittsregressionen zentrale Fragen offenläßt. Wichtiger noch: Wenig deutet darauf hin, daß es in der (nahen) Zukunft gelingen könnte, mit ökonometrischen Mitteln Antworten auf diese Fragen zu finden. Dies liegt an der Natur der Fragen: Sie kreisen letztlich immer darum, ob wir a priori bereit sind, einen Entwicklungsrückstand - der Neoklassik folgend - vor allem als Akkumulationsproblem anzusehen oder ob wir darin mehr ein Problem des Wissenstransfers erkennen.

ROMER [1993] hat in diesem Zusammenhang die überaus treffende Unterscheidung zwischen *object gap* und *idea gap* getroffen - die *object gap* schließbar in erster Linie durch Sach- und Humankapitalbildung, die *idea gap* schließbar in erster Linie durch Wissensabsorption. Die Gesamtheit der ökonometrischen Querschnittsevidenz hilft - dies kann man ihr zugestehen - jene Determinanten zu identifizieren, die offenbar beim Schließen *beider* Lücken gleichzeitig helfen, und dies sind wohl vor allem hohe Investitionsquoten, ein gutes Bildungssystem und Offenheit nach außen. Und sie liefert sicherlich einen guten Beleg dafür, daß so etwas wie eine 'natürliche' Konvergenz des Wohlstands, wenn überhaupt, dann nur sehr langsam wirkt, weit langsamer als die einfachen neoklassischen Modelle der fünfziger und sechziger Jahre implizierten. Aber damit ist natürlich noch kein kausal strukturiertes Bild entworfen, das auch konkrete wirtschaftspolitische Schlüsse zuließe: So mag z.B. die Offenheit selbst

eine wichtige Determinante der Investitionen sein, und die Konvergenz läßt sich sowohl durch die Abnahme der Grenzproduktivität des Faktors Kapital als auch durch eine langsame Wissensdiffusion zwischen Arm und Reich erklären.

Will man hier weiterkommen, führt wahrscheinlich kein Weg daran vorbei, mit Blick auf die relevanten Fragestellungen umfangreiche und detaillierte Fallstudien von Ländern, Ländergruppen und Regionen durchzuführen, die eine viel differenziertere Aufarbeitung des Prozesses der Wissensabsorption erlauben als ökonometrische Schätzungen mit Makrodaten. Es müßte vor allem darum gehen, die Erfahrungen von Ländern (oder Regionen) mit ähnlichen Startbedingungen der Faktorausstattung, aber einem unterschiedlichen Grad an natürlicher oder wirtschaftspolitisch geschaffener Offenheit gegenüber dem Zustrom von technischem Wissen aus dem Ausland - sei es über Direktinvestitionen, Kapitalgüterimport oder die Zu- oder Rückwanderung qualifizierter Facharbeiter - dahingehend zu untersuchen, ob und inwieweit sie unterschiedlich schnelle endogene Lernprozesse durchliefen. Gute Kandidaten dafür wären etwa Indien und einige lateinamerikanische Länder einerseits und die ostasiatischen Schwellenländer andererseits. Mein vorsichtiges Vorurteil würde in der Tat in die Richtung gehen, daß gleich starke Industrialisierungsbemühungen in diesen Ländergruppen - gemessen etwa am Wachstum der Industrie auf Kosten der Landwirtschaft - mit einer sehr unterschiedlichen Dynamik der Faktorproduktivitätsentwicklung einhergingen, aber dies ist eine empirische Frage.

Vom analytischen Rahmen her ließe sich auf diese Weise einer Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung näherkommen, die viel Ähnlichkeit aufweisen würde mit den Fragestellungen der neueren Zweige der endogenen Wachstumstheorie für bereits industrialisierte Staaten. Geht es in diesen schumpeterianischen Wachstumsmodellen um die ökonomische Logik der Entstehung *neuen Wissens* durch Unternehmen in monopolistischer Konkurrenz, die in Forschung und

Entwicklung investieren, um vorübergehende Monopolgewinne abzuschöpfen (AGHION, HOWITT 1992; GROSSMAN, HELPMAN 1991), so würde es - ganz analog - in *schumpeterianischen Entwicklungsmodellen* darum gehen, wie Unternehmen in monopolistischer Konkurrenz sich bereits im Ausland vorhandenes Wissen aneignen, durch eine Art Forschung auf die spezifischen Bedingungen des Landes hin anpassen und erweitern und damit gleichfalls vorübergehende Monopolrenten abschöpfen, so lange, bis die nächste Generation von Imitatoren bereitsteht. Es ist schwer vorstellbar, daß dieser weltweite Strukturwandel durch Wissensdiffusion, wie er schon längst früher in der Literatur beschrieben wurde (GIERSCH 1979), anders empirisch weiter untersucht werden kann als durch Zerlegung in sinnvoll gruppierte komparative Fallstudien.

*(b) Wirtschaftspolitik*

Nähme man die Ergebnisse des Solow-Modells zum Nennwert, liefen sie auf eine im Prinzip sehr einfache Botschaft für die wirtschaftspolitisch Verantwortlichen eines Entwicklungslandes hinaus: Sorgen Sie dafür, daß Ihre Bürger viel sparen und investieren, gute Bildungschancen bekommen und wahrnehmen, aber wenig Kinder haben, und die Weichen zum langfristigen Aufholen sind richtig gestellt. Staatliche Förderung etwa des privaten Sparens, der Bildung und gegebenenfalls des Verzichts auf Kinder wären die adäquaten Politikinstrumente. Es würde letztlich nur um ein Akkumulationsproblem im weitesten Sinne gehen, das heißt um Konsumverzicht heute für Konsumzuwachs morgen oder übermorgen.

Daß eine solche Empfehlung letztlich unzureichend sein muß, zeigt eigentlich schon - wie in einem Laborexperiment unter extremen Kontrollbedingungen - die Erfahrung der kommunistischen Länder in den letzten vier Jahrzehnten: Dort gab es ein beträchtliches Zwangssparen - über Konsumrationierung - und es gab

ein recht gutes Bildungssystem, aber das Ergebnis war nicht ein langfristiges Aufholen gegenüber dem kapitalistischen Westen, sondern zunächst Stagnation und schließlich Zurückfallen. Zentraler Grund dafür war einerseits das Fehlen eines internen marktwirtschaftlichen Lenkungsmechanismus und die dadurch verursachte grobe Fehlallokationen von Ressourcen, andererseits die selbstgewählte Isolierung gegenüber den Strömen neuen Wissens, die sich über Güterhandel, Faktorbewegungen und sonstige Kommunikationskanäle unweigerlich zwischen kapitalistischen Volkswirtschaften bewegten. Manches spricht dafür, daß das Abschneiden vom Wissensfluß vielleicht sogar der verheerendere der beiden Faktoren war, wenngleich beide natürlich auch miteinander zusammenhängen: Ein Blick etwa auf das ostdeutsche Warensortiment in der Endphase des Kommunismus zeigte nämlich typischerweise, daß die Menschen durchaus mit einem recht breiten Palette von langlebigen Konsumgütern ausgestattet waren, daß fast alle diese Güter aber nach westlichem Standard völlig antiquiert ausfielen und den technischen Stand längst vergangener Zeiten repräsentierten.

Zumindest der Extremfall des Kommunismus, wahrscheinlich aber auch die noch nicht im einzelnen ausgewerteten Erfahrungen von Entwicklungsländern, sprechen also für ein ganz grundsätzliches Argument für die Offenheit nach außen, vor allem für den Import von Investitionsgütern und für ausländische Direktinvestitionen. Dies heißt aber keineswegs, daß die Maximierung des endogenen Lernerfolges als wirtschaftspolitisches Ziel notwendigerweise zu einer nicht-interventionistischen Industrie- und Handelspolitik führen muß; denn - ganz wie in den schumpeterianischen Wachstumsmodellen im Stile von GROSSMAN, HELPMAN (1991) - hängt das volkswirtschaftliche Wachstumsergebnis natürlich davon ab, ob überhaupt, und wenn ja, wie stark die intersektorale Ressourcenreallokation, die durch eine Intervention in Gang gesetzt wird, die Lernprozesse beschleunigt. Die Kernfrage ist also: Gibt es in einem Entwicklungsland Sektoren - etwa bestimmte Bereiche des Verarbeitenden Gewer-

bes -, wo die Lerneffekte besonders stark ausfallen, möglicherweise gekoppelt mit positiven Spillover-Effekten für andere Sektoren?

Diese Frage ist a priori nicht zu beantworten, und in der Praxis steht natürlich der Staat vor einem gigantischen Informationsproblem, das den Sinn solcher Interventionen stark in Frage stellt. Denn anders als bei der Öffnung nach außen kann er nicht darauf vertrauen, daß Unternehmen mit ihren Marktkenntnissen und Profitinteressen schon das richtige Wissen 'importieren' - etwa in Form moderner Kapitalgüter, die dann auf betrieblicher Ebene die größten Lernerfolge und damit die größten Produktivitätsfortschritte versprechen. Statt dessen muß er selbst das industriepolitische Spiel 'picking the winners' betreiben, und dies kann sehr schwierig sein, zumal der Staat sehr leicht zum Opfer von rein lobbyistischen Interessen einflußreicher Unternehmen wird, die zumeist die wichtigsten Informationsquellen darstellen, die ihm zur Verfügung stehen.

Die Erfahrungen der Entwicklungsländer sind in dieser Beziehung außerordentlich schwierig zu interpretieren. Wohl sind die allermeisten industriepolitischen Experimente - vor allem in Lateinamerika und Indien - klare Fehlschläge gewesen, doch haben auch die erfolgreichen ostasiatischen Schwellenländer - vor allem Singapur und Südkorea - immer wieder zu einer merkantilistischen Mischung aus Protektionismus und Industriepolitik gegriffen, um den Strukturwandel in Richtung der erwünschten Lernprozesse zu lenken und das Wachstum zu beschleunigen. Der allgemeine Eindruck ist allerdings, daß diese asiatischen Formen des Merkantilismus nie dazu führten, daß die Hauptkanäle des Wissenstransfers aus dem Ausland verstopft wurden; vor allem die industriellen Direktinvestitionen und der Import von Investitionsgütern, soweit diese noch nicht im Inland in entsprechender Qualität produziert wurden, blieben ungehindert, und die damit verbundene Preisstruktur mit relativ niedrigen Preisen der Investitionsgüter, weitgehend unverzerrt (KRUEGER 1990). Darüber hinaus haben sie

nicht dazu geführt, daß diese Länder in einem möglicherweise zu frühen Stadium ihrer Entwicklung auf Produktionslinien setzten, die nicht den in ihren Ländern herrschenden Faktorproportionen entsprachen; alle Länder durchliefen im wesentlichen die 'klassische Sequenz' der Spezialisierung zunächst auf arbeitsintensive und später stärker sach- und humankapitalintensive Exportprodukte (PARK 1990). Insofern ist es schwierig zu sagen, ob die industriepolitischen Interventionen wirklich das Wachstum förderten oder unter den gegebenen Umständen dieser Länder, also anders als in Lateinamerika, einfach nur eine relativ harmlose Allokationsverzerrung darstellten.

Tatsächlich liegt hier auch ein wohlfahrtstheoretischer Punkt von größter Bedeutung, auf den ROMER (1994) hingewiesen hat. Mit den neuen Wachstumstheoretischen Instrumenten geht es bei der Frage der normativen Bewertung des Freihandels nicht mehr um den Gewinn oder Verlust vergleichsweise harmloser - weil stets kleiner - Harberger-Dreiecke. Diese mögen vorkommen, aber sie sind ihrer Größenordnung nach überhaupt nicht zu vergleichen mit den Gewinnen, die einer Gesellschaft daraus entstehen, daß sie neues Wissen erzeugt oder absorbiert, sei es in Form neuer Produkte oder in Form von Qualitätsverbesserungen; diese Gewinne kann man sich graphisch vorstellen als die gesamte durch die Innovation neu entstandene Konsumentenrente - ROMER (1994) nennt sie Dupuit-Dreieck, nach einem französischen Ingenieur des 19. Jahrhunderts, einem Pionier der Kosten-Nutzen-Analyse -, und dieses Dupuit-Dreieck weist in aller Regel eine ganz andere Größenordnung auf als das bekanntermaßen kleine Harberger-Dreieck. Insofern sind bei der Frage des Freihandels die Einsätze erhöht, das Ergebnis aber im Prinzip offen. Gelingt es einer industriepolitischen Maßnahme, auf Kosten statischer Allokationsverzerrungen dynamische Wachstumsimpulse zu erzielen, so ist der Preis in aller Regel nicht zu hoch. Ob es gelingt, ist allerdings eine äußerst schwierige empirische Frage. Schafft aber die Offenheit nach außen ein

Maximum an wachstumsträchtigem Wissenstransfer nach innen - und dafür gibt es einige empirische Evidenz -, so haben wir ein weit stärkeres Argument für Freihandel, als dies jemals auf Basis der statischen Allokationseffizienz möglich wäre.

### *Literatur*

- Aghion, Philippe, Peter Howitt (1992), "A Model of Growth through Creative Destruction". *Econometrica*, 60, S. 323–357.
- Barro, Robert J. (1994), *Economic Growth and Convergence*. International Center for Economic Growth, Occasional Papers, 46, San Francisco.
- , Jong-Wha Lee (1993), "International Comparisons of Educational Attainment". *Journal of Monetary Economics*, 32, S. 363–394.
- , Xavier Sala-i-Martin (1991), "Convergence Across States and Regions". *Brookings Papers of Economic Activity*, 1, S. 107–182.
- , — (1992), "Public Finance in Models of Economic Growth". *Review of Economic Studies*, 59, S. 645–661.
- , — (1995), *Economic Growth*. New York.
- Ben-David, Dan (1994), *Convergence Clubs and Diverging Economies*. CEPR Discussion Paper Series, 922, London.
- Benhabib, Jess, Mark M. Spiegel (1994), "The Role of Human Capital in Economic Development. Evidence From Aggregate Cross-country Data". *Journal of Monetary Economics*, 34, S. 143–173.
- De Long, Bradford, Lawrence H. Summers (1991), "Equipment Investment and Economic Growth". *Quarterly Journal of Economics*, 106, S. 445–501.
- , — (1992), "Macroeconomic Policy and Long-run Growth". In: The Federal Reserve Bank of Kansas City (Ed.), *Policies for Long-run Economic Growth*. Kansas City, S. 93–128.
- , — (1993), "How Strongly Do Developing Economies Benefit From Equipment Investment?". *Journal of Monetary Economics*, 32, S. 395–415.

- Easterlin, Richard A. (1981), "Why Isn't the Whole World Developed?". *The Journal of Economic History*, 41, S. 1–19.
- Easterly, William, Michael Kremer, Lant Pritchett, Lawrence H. Summers (1993), "Good Policy Or Good Luck?". *Journal of Monetary Economics*, 32, S. 459–483.
- Friedman, Milton (1992), "Do Old Fallacies Ever Die?". *Journal of Economic Literature*, 30, S. 2129–2132.
- Giersch, Herbert (1979), "Aspects of Growth, Structural Change, and Employment - A Schumpeterian Perspective". *Weltwirtschaftliches Archiv*, 115, S. 629–652.
- Grossman, Gene, Elhanan Helpman (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MA.
- Keller, Wolfgang (1993), *Catch-up and Convergence in the Federal Republic of Germany: German Regions, 1950–1989*. Yale University, New Haven, (mimeo).
- Krueger, Anne O. (1990), "Asian Trade and Growth Lessons". *American Economic Review*, Papers and Proceedings, 80, S. 108–112.
- Levine, Ross, David Renelt (1992), "A Sensitivity Analysis of Cross-country Growth Regressions". *American Economic Review*, 82, S. 942–963.
- Lucas, Robert E. (1988), "On the Mechanics of Economic Development". *Journal of Monetary Economics*, 22, S. 3–42.
- Mankiw, Gregory, David Romer, David N. Weil (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth". *Quarterly Journal of Economics*, 107, S. 407–437.
- Mulligan, Casey B., Xavier Sala-i-Martin (1992), *Transitional Dynamics in Two-sector Models of Endogenous Growth*. NBER Working Papers Series, 3986, Cambridge.
- Pack, Howard, John M. Page (1994), "Accumulation, Exports, and Growth in the High-performing Asian Economies". *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 40, S. 199–236.
- Park, Yung Chul (1990), "Development Lessons from Asia: The Role of Government in South Korea and Taiwan". *American Economic Review*, Papers and Proceedings, 80, S. 118–121.

- Quah, Danny (1993a), "Empirical Cross-section Dynamics in Economic Growth". *European Economic Review*, 37, S. 426–434.
- (1993b), *Galton's Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis*. Discussion Paper EM, 265, London School of Economics.
- (1994), *Convergence Empirics Across Economies With (Some) Capital Mobility*. CEPR Discussion Paper Series, 954, London.
- Romer, Paul (1993), "Idea Gaps and Object Gaps in Economic Development". *Journal of Monetary Economics*, 32, S. 543–573.
- (1994), "New Goods, Old Theory, and the Welfare Costs of Trade Restrictions". *Journal of Development Economics*, 43, S. 5–38.
- Summers, Robert, Alan Heston (1988), "A New Set of International Comparisons of Real Product and Price Level Estimates for 130 Countries, 1950–85". *Review of Income and Wealth*, 36, S. 1–26.
- , — (1991), "The Penn World Table (Mark 5): An Expanded Set of International Comparisons, 1950–88". *Quarterly Journal of Economics*, 106, S. 327–68.
- Young, Alwyn (1994), "Accumulation, Exports, and Growth in the High-performing Asian Economies. A Comment". *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 40, S. 237–250.