

Gundlach, Erich

Article — Digitized Version

Die Produktivität der Bildung

Die Weltwirtschaft

Provided in Cooperation with:

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

Suggested Citation: Gundlach, Erich (1999) : Die Produktivität der Bildung, Die Weltwirtschaft, ISSN 0043-2652, Springer, Heidelberg, Iss. 3, pp. 345-367

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/2320>

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.

Die Produktivität der Bildung

Von Erich Gundlach*

1. Der Stand der Debatte

Eine gute Ausbildung der Arbeitskräfte gilt als angemessene Antwort der Wirtschaftspolitik auf die vielfältigen Probleme, die aufgrund eines härter werdenden internationalen Wettbewerbs am Arbeitsmarkt entstehen. Wenn der Produktionsfaktor Kapital im Zuge der Globalisierung zunehmend mobil wird, bestimmt sich die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Standorte mehr und mehr durch die international weniger mobilen Produktionsfaktoren. Bildung gilt in diesem Zusammenhang als Schlüsselqualifikation. Nicht zuletzt die für deutsche Schüler wenig schmeichelhaften Ergebnisse der jüngsten internationalen Leistungstests in Mathematik und Naturwissenschaften (TIMSS) scheinen eine breitere Öffentlichkeit für diese Zusammenhänge sensibilisiert zu haben.

Der Erwerb von Bildung gleicht einer Investition, die heute kostenwirksam ist und in der Zukunft zu einem höheren Einkommen führt. Individuelle Unterschiede in der Ausbildung sollten deshalb im Durchschnitt den individuellen Unterschieden im Einkommen entsprechen, und internationale Unterschiede in der durchschnittlichen Ausbildung der Arbeitskräfte sollten mit internationalen Unterschieden im Entwicklungsstand einhergehen. Mehr Bildungsinvestitionen könnten so gesehen auch zu einem höheren Wachstum des Sozialprodukts führen.

Die Investitionsanalogie verdeutlicht, daß man die Produktivität der Bildung näherungsweise anhand einer Ertragsrate bestimmen kann. Dabei werden die zu erwartenden Erträge in Form höherer Einkommen den Kosten der Ausbildung gegenübergestellt. Neben den direkten Kosten der Ausbildung, wie etwa Aufwendungen für Lehrmittel oder Studiengebühren, sind dabei auch die Opportunitätskosten des während der Ausbildung entgangenen Einkommens zu berücksichtigen. Falls der Besuch von Schule und Hochschule staatlich subventioniert wird, wie in den meisten europäischen Ländern, hätte man weiterhin zwischen privaten und sozialen Ertragsraten zu unterscheiden. Soziale Ertragsraten berücksichtigen auch solche Kosten der Bildung, die nicht von den einzelnen Schülern und Studenten (oder ihren Eltern), sondern von den Steuerzahlern zu tragen sind. Bildungsinvestitionen können als produktiv gelten, wenn ihre Ertragsraten höher sind als die Opportunitätskosten des Kapitals, die wiederum durch alternative Investitionsmöglichkeiten bestimmt werden.

Die empirischen Ergebnisse für eine Vielzahl von Ländern deuten darauf hin, daß die Ertragsraten der Bildung tendenziell über den Opportunitätskosten des Kapitals liegen (Psacharopoulos 1994). Am höchsten sind die Ertragsraten der Bildung im Grundschulbereich, verglichen mit einer Situation ohne Schulbildung,

* Ich danke *Michaela Rank* für die Anfertigung der Schaubilder und *Ludger Wößmann* für hilfreiche Kommentare.

wie sie in einer Reihe von Entwicklungsländern auch heute noch anzutreffen ist. Mit steigendem Bildungsniveau und mit steigendem Einkommen nehmen die Ertragsraten tendenziell ab. Die privaten Ertragsraten der Bildung sind stets höher als die sozialen Ertragsraten. In den Ländern mit den höchsten Pro-Kopf-Einkommen (OECD-Länder) liegt die soziale Ertragsrate eines Universitätsstudiums nach den vorliegenden Ergebnissen nicht wesentlich über den Opportunitätskosten des Kapitals (Gundlach 1999). Bei dieser Rechnung ist allerdings noch nicht berücksichtigt, daß eine gute Ausbildung auch positive externe Effekte auslösen kann, wie etwa eine geringere Kriminalität, eine schnellere Aufnahme neuer Technologien sowie möglicherweise auch ein generell höheres Tempo des technischen Fortschritts. Selbst ohne gesicherte empirische Erkenntnisse über solche denkbaren positiven Externalitäten scheinen Bildungsinvestitionen deshalb gemessen an der Evidenz für ihre Ertragsraten produktiv zu sein.

Internationale Organisationen wie die Weltbank tragen dieser Erkenntnis schon seit längerem Rechnung, indem sie in Entwicklungsländern insbesondere auf Investitionen im Grundschulbereich setzen. Auch die Europäische Investitionsbank, die im Durchschnitt der neunziger Jahre weniger als 1 vH ihrer Ausgaben für Bildungsinvestitionen getätigt hat, hat das Thema jüngst für sich entdeckt. In Deutschland dreht sich die öffentliche Bildungsdebatte weitgehend um eine Ausweitung beziehungsweise um eine Reform der universitären Ausbildung. In all diesen Bereichen wird die grundsätzliche Produktivität von Bildungsausgaben meistens als gegeben vorausgesetzt. In der theoretischen und in der angewandten Forschung wird demgegenüber der vermutete positive Zusammenhang zwischen Bildung und Produktivität derzeit eher in Frage gestellt.

So zeigen verschiedene neue Studien aus dem Bereich der Bildungsökonomie, daß mehr Ausgaben für Bildung nicht automatisch die Leistungen der Schüler verbessern und deshalb gesamtwirtschaftlich gesehen nicht unbedingt als produktiv zu betrachten sind. Andere Studien aus dem Bereich der Wachstumstheorie finden keine bedeutende Rolle des Humankapitals für eine Erklärung internationaler Einkommensunterschiede, was ebenfalls gegen die vermutete Produktivität der Bildung sprechen würde. Im folgenden wird zusammenfassend über zwei empirische Studien (Gundlach et al. 1998; Gundlach et al. 1999) berichtet, die sich im Detail mit der Produktivität der Schulen und mit der gesamtwirtschaftlichen Rolle des Humankapitals beschäftigt haben.

2. Bildungsausgaben und schulisches Leistungsniveau

Grundschulen und weiterführende Schulen sind in den meisten Ländern ganz überwiegend staatlich organisierte Institutionen. Für ein staatliches Engagement im Bildungssektor gibt es gute Gründe. Individuelle Bildungsinvestitionen sind am Kapitalmarkt nicht beileistungsfähig, so daß eine rein private Finanzierung von Bildung zu einer suboptimalen Bildungsnachfrage führen würde. Hinzu kommen die schon erwähnten Externalitäten der Bildung, die bei einem rein privatwirtschaftlichen Bildungsmarkt zu einem suboptimalen Bildungsangebot führen würden. Allerdings gilt ebenso, daß das staatliche Angebot von Gütern und Dienstleistungen häufig mit Ineffizienzen verbunden ist. Zu prüfen ist deshalb, ob bei

den staatlichen Ausgaben für Schulen Aufwand und Ertrag in einem angemessenen Verhältnis stehen.

Ein wesentliches empirisches Ergebnis in diesem Forschungszweig der Bildungsökonomie besagt, daß es keinen gesicherten statistischen Zusammenhang zwischen den Ausgaben für Bildung und dem gemessenen Leistungsstand von Schülern gibt. Während wohl niemand ernsthaft bestreiten würde, daß höhere Ausgaben für verschiedene Bildungsinputs grundsätzlich einen positiven Effekt auf den Leistungsstand der Schüler haben könnten, scheinen diverse empirische Untersuchungen zu bestätigen, daß ein solcher Zusammenhang für das derzeitige Schulsystem der Vereinigten Staaten statistisch nicht nachgewiesen werden kann. So sollten etwa das Lehrer-Schüler-Verhältnis, die Ausbildung, die Berufserfahrung und das Gehalt der Lehrer sowie die Ausstattung der Schule mit Räumen und Sachmitteln eigentlich einen positiven Einfluß auf die Schülerleistungen haben. Die in Schaubild 1 zusammengefaßten Ergebnisse einer Vielzahl von empirischen Studien scheinen jedoch zu belegen, daß im Mittel eben kein Zusammenhang zwischen der Höhe der Ausgaben für diese Bildungsinputs und dem jeweiligen Leistungsstand der Schüler besteht. Beispielsweise finden über 80 vH der berücksichtigten Studien keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen dem Lehrer-Schüler-Verhältnis und dem Leistungsstand der Schüler; bei den wenigen Studien, die einen statistisch signifikanten Zusammenhang finden, halten sich die positiven und die negativen Ergebnisse in etwa die Waage. Ähnlich unbefriedigende statistische Ergebnisse für den Zusammenhang zwischen Bildungsinputs und Bildungoutput erhält man auch für viele Entwicklungsländer (Harrison und Hanushek 1992; Hanushek 1995).

Produktionstheoretische Überlegungen legen nahe, daß in einem optimalen Bildungssystem alle Bildungsinputs einen gleich hohen marginalen Beitrag zum Bildungoutput in Form des Leistungsstands der Schüler liefern sollten. Mehrere empirische Untersuchungen für die Vereinigten Staaten und für eine Reihe von Entwicklungsländern kommen demgegenüber zu dem Ergebnis, daß relativ viel Geld für Bildungsinputs ausgegeben wird, die einen unmittelbaren Nutzen für Lehrer stiften, während relativ wenig Geld für Bildungsinputs ausgegeben wird, die einen unmittelbaren Nutzen für Schüler stiften.¹ Ein solcher Befund deutet auf Ineffizienzen in den staatlichen Schulsystemen der untersuchten Länder hin. Offen ist nach derzeitigem Erkenntnisstand, wie es beispielsweise um die Produktivität der Schulen in Europa bestellt ist.²

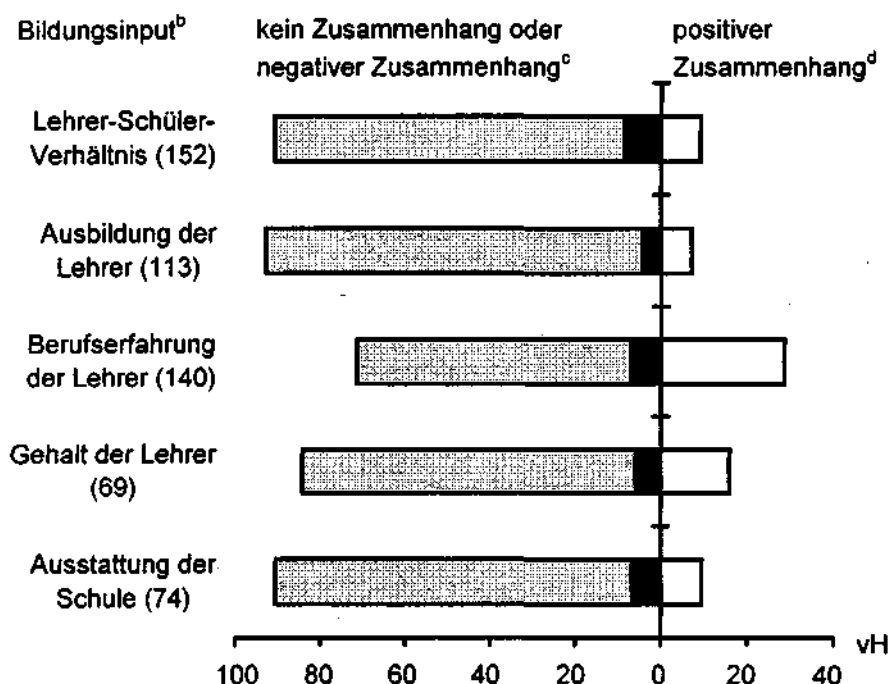
2.1 Produktivität und Preise

Schulen, wie andere Dienstleistungsbereiche auch, sind höchstwahrscheinlich ein Bereich mit stagnierender Produktivität. Ähnlich wie das Aufführen einer Sym-

¹ Vgl. für einen Literaturüberblick z. B. Harrison und Hanushek (1992), Hanushek (1998) sowie Pritchett und Filmer (1999).

² Psacharopoulos (1999) konstatiert einen großen Rückstand der angewandten ökonomischen Bildungsforschung in Europa, der vermutlich sogar hinter den Stand der Forschung für Länder wie Brasilien oder Kolumbien zurückfällt.

Schaubild 1: Der Zusammenhang zwischen ausgewählten Bildungsinputs und der Leistung der Schüler in den Vereinigten Staaten^a



^aZusammenfassung der Ergebnisse für die mit einer Bildungsproduktionsfunktion geschätzten Regressionskoeffizienten ausgewählter Bildungsinputs; abhängige Variable: anhand von Vergleichstests ermittelter Leistungsstand der Schüler. — ^bAnzahl der jeweils berücksichtigten Studien in Klammern. — ^cAnteile der Studien mit statistisch insignifikanten (▨) oder statistisch signifikanten negativen (■) Regressionskoeffizienten. — ^dAnteil der Studien mit statistisch signifikanten positiven Regressionskoeffizienten.

Quelle: Basierend auf Harbison und Hanushek (1992).

phonie oder das Schneiden der Haare ist das Lehren in der Schule arbeitsintensiv und bietet wenig Möglichkeiten zur Faktorsubstitution. Eine Symphonie auf Compact Disk mag noch als Beispiel für eine denkbare Faktorsubstitution gelten (Puristen sehen das sicher anders), aber eine programmierbare Haarschneidemaschine für den Hausgebrauch hat sich bislang nicht durchsetzen können. Ob das Internet zukünftig in ernsthafte Konkurrenz zum Lehren von Lesen, Schrei-

ben und Rechnen in der Schule treten kann, bleibt abzuwarten. Die Vermittlung und die Aneignung von Basiswissen dauert heute mit und ohne Internet vermutlich ebenso lange wie vor 25 Jahren. Weder beim Aufführen von Symphonien noch beim Haareschneiden noch in den Schulen scheinen neue Technologien zum Einsatz gekommen zu sein, die einen stetigen Anstieg der Produktivität hätten erwarten lassen.

Wenn Schulen – so wie andere Dienstleistungsbereiche auch – im Durchschnitt tatsächlich keinen oder nur einen langsameren Produktivitätsanstieg vorweisen können als die Branchen des verarbeitenden Gewerbes, dann müßte ihr relativer Preis kontinuierlich steigen. Dieser Zusammenhang sei an einem einfachen Beispiel verdeutlicht. Man stelle sich vor, daß ein Angestellter pro Tag 100 Hamburger braten oder zehn Kunden die Haare schneiden könnte. Höhere Ausgaben für den Faktor Arbeit würden in diesem Beispiel bei Wettbewerb zwischen den Unternehmen zu höheren Preisen von Hamburgern und Haarschnitten führen. Im einfachsten Fall würde der gemeinsame Preisindex für Hamburger und Haarschnitte genauso steigen wie der Preisindex für Arbeit, so daß die relativen Preise unverändert geblieben wären.

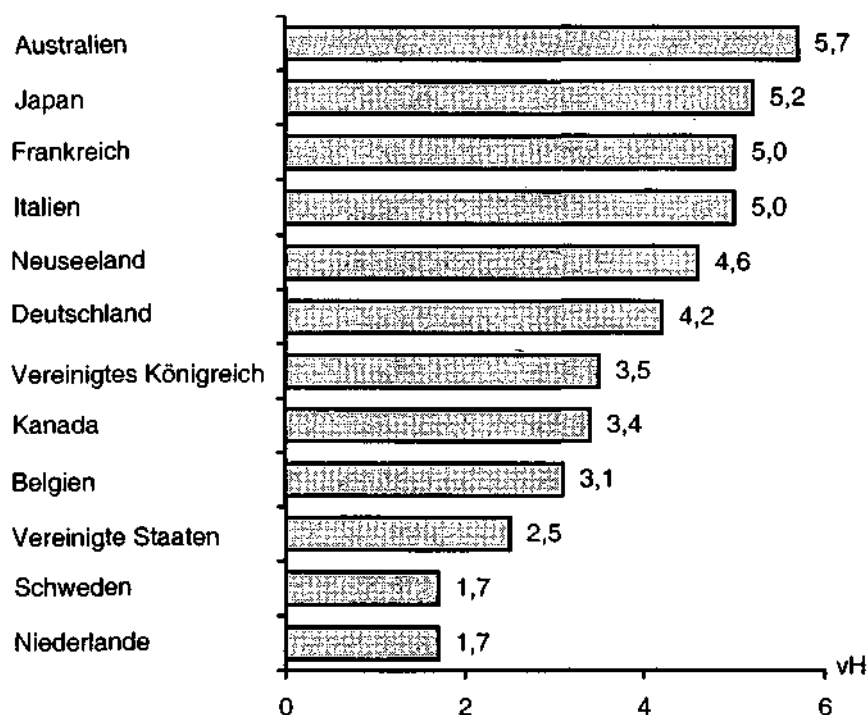
Relative Preisänderungen entstehen als Folge von relativen Produktivitätsänderungen. Steigt beispielsweise die Produktivität des Hamburgerbratens, etwa aufgrund einer neuen Technologie in Form von besseren Pfannen, auf 110, sinkt im Gegenzug der Preis für einen Hamburger im Vergleich zum Preis für einen Haarschnitt. Umgekehrt gesehen hätte sich also der relative Preis für einen Haarschnitt als Folge des Produktivitätsfortschritts beim Hamburgerbraten erhöht. Die schulische Ausbildung sollte demnach, ähnlich wie das Haareschneiden, auch bei konstanter eigener Produktivität im Zeitablauf teurer werden, und zwar in dem Maße, wie die Produktivität in den anderen Bereichen der Volkswirtschaft voranschreitet.³

Steigt also wie im Beispiel die Produktivität außerhalb der Schulen um 10 vH bei gleichzeitig konstanter Produktivität der Schulen, dann sollte sich unter sonst gleichen Bedingungen der relative Preis der schulischen Ausbildung um 10 vH erhöhen. Wenn hingegen der relative Preis der schulischen Ausbildung stärker steigt als das durch den gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsfortschritt vorgegebene Referenzmaß, dann muß – bei konstanten Schülerleistungen – die Produktivität der Schulen gefallen sein: Der stärkere Preisanstieg würde signalisieren, daß mehr für Bildungsinputs ausgegeben wurde, als mit dem gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsfortschritt vereinbar ist.

Im Gegensatz zu vielen anderen Dienstleistungen lassen sich im Fall der Schulen Preisänderungen auf einfache Art ermitteln. Die Gesamtausgaben für Schulen sind das Produkt aus Menge und Preis. Dividiert man die Bildungsausgaben durch die Anzahl der Schüler (Menge), erhält man eine Indexzahl, deren Veränderung über die Zeit die nominale Preisänderung des Schulsektors abbildet. Da die nominale Preisänderung auch einen allgemeinen Anstieg des Preisniveaus beinhaltet, benötigt man einen geeigneten Deflator, um auf die gesuchte relative

³ Zu den theoretischen Einzelheiten dieser Überlegungen vgl. Baumol (1967); für eine Anwendung auf den Schulbereich vgl. z. B. Hanushek (1997) und Gundlach et al. (1999).

Schaubild 2: Die Veränderung des relativen Preises der schulischen Ausbildung, 1970–1994^a



^aDifferenz zwischen der durchschnittlichen jährlichen Veränderungsrate der staatlichen Bildungsausgaben je Schüler (UNESCO-Daten) und der durchschnittlichen jährlichen Veränderungsrate des Preisindex des Bruttoinlandsprodukts (UN-Daten).

Quelle: Gundlach et al. (1999).

Preisänderung zu kommen. Ein direkter Preisindex für staatliche Bildungsausgaben steht in der Regel nicht zur Verfügung. Denkbar ist aber sowohl eine Deflationierung mit dem Preisindex des Bruttoinlandsprodukts als auch eine Deflationierung mit allgemeinen oder speziellen Preisindizes für Dienstleistungen.⁴

Schaubild 2 zeigt für eine Reihe von OECD-Ländern die mit dem Deflator des Bruttoinlandsprodukts berechnete reale Zunahme der staatlichen Bildungsausgaben je Schüler. Vergleichsrechnungen mit Deflatoren für staatliche Dienstleistungen und mit Deflatoren für spezifisch arbeitsintensive Dienstleistungsbereiche erbrachten ähnliche Ergebnisse.⁵ Die realen staatlichen Ausgaben je Schüler

⁴ Vgl. dazu Rothstein und Mishel (1997) sowie Hanushek (1997).

⁵ Zu den Einzelheiten der Berechnungen und den Datenquellen vgl. Gundlach et al. (1999).

haben in den OECD-Ländern im Zeitraum 1970–1994 unterschiedlich stark zugenommen. Interpretiert man die realen Ausgabensteigerungen je Schüler als den relativen Preisanstieg für schulische Ausbildung, erhält man eine breite Streuung, die von jährlichen Veränderungsrate von weniger als 2 vH bis zu knapp 6 vH reicht. Auf den gesamten Zeitraum bezogen haben sich somit die realen staatlichen Ausgaben je Schüler in Australien nahezu vervierfacht, in Deutschland fast verdreifacht und in den Vereinigten Staaten ungefähr verdoppelt.

Für die meisten Länder scheinen die gemessenen Ausgaben- bzw. Preissteigerungen nicht mit der Hypothese einer konstanten Produktivität der schulischen Ausbildung vereinbar zu sein. Theoretisch läßt sich nämlich zeigen (Gundlach et al. 1999), daß der Preisanstieg der schulischen Ausbildung gerade der gesamtwirtschaftlichen Veränderungsrate der totalen Faktorproduktivität entsprechen müßte, wenn die Produktivität der Schulen (und aller anderen Dienstleistungsbereiche) konstant geblieben ist. Nach den Ergebnissen von Dougherty und Jorgenson (1997) für ausgewählte OECD-Länder erreichte die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der totalen Faktorproduktivität im Zeitraum 1973–1989 lediglich Werte zwischen 1,4 vH (Frankreich) und 0,3 vH (Vereinigte Staaten). Demnach ist der relative Preis der schulischen Ausbildung in den führenden Industrieländern wesentlich stärker gestiegen als die Rate der totalen Faktorproduktivität. Die Produktivität der Schulen scheint in diesen Ländern also gefallen zu sein (Schaubild 3).

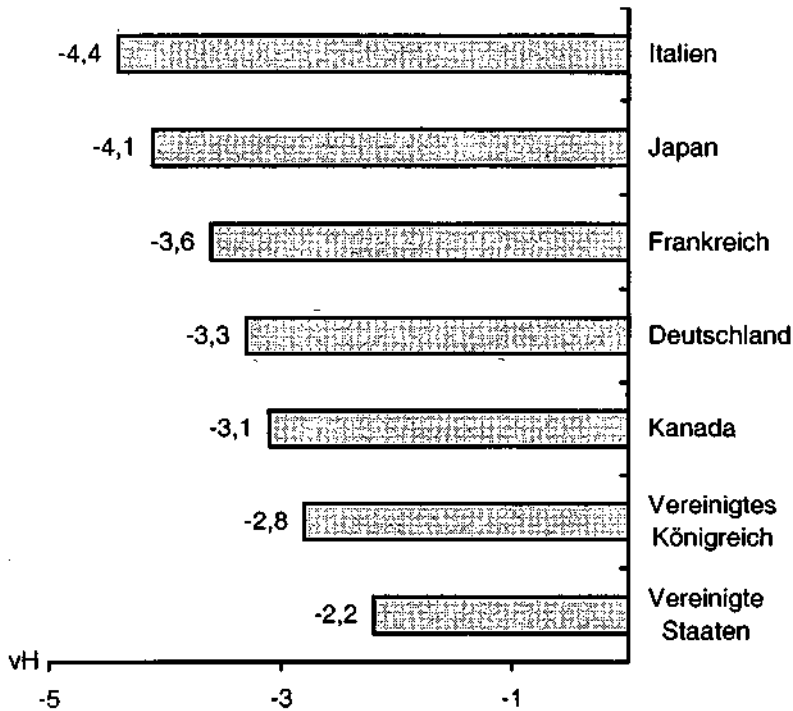
Auch mit alternativen Annahmen über den Produktivitätsanstieg im Dienstleistungsbereich und bei Verwendung alternativer Deflatoren bestätigt sich der Befund.⁶ Etwas überraschend ist, daß die Vereinigten Staaten hinsichtlich des beobachteten Produktivitätsverfalls der Schulen noch relativ günstig abschneiden. Während dort aber bereits eine intensive öffentliche Debatte über die „kollabierende“ (Hanushek 1997) Produktivität der Schulen geführt wird, ist der offensichtlich wesentlich stärkere Produktivitätsverfall der Schulen in anderen OECD-Ländern bislang nicht beachtet worden. In Europa und speziell in Deutschland findet bestenfalls eine theoretische Debatte über die ökonomischen Aspekte des Bildungswesens statt. Eine Debatte über die empirische Produktivität der Schulen fehlt.⁷

2.2 *Der Leistungsstand der Schüler im zeitlichen Vergleich*

Ob die festgestellte Diskrepanz zwischen Ausgabenwachstum und gesamtwirtschaftlichem Produktivitätsfortschritt tatsächlich einen durchschnittlichen Pro-

⁶ Der gemessene Produktivitätsverfall der Schulen könnte überzeichnet sein, wenn sich die Struktur der Bildungsausgaben im Untersuchungszeitraum zugunsten der kostenintensiven Ausbildung höherer Jahrgangsstufen verschoben hat. Tatsächlich ändert sich der gemessene Produktivitätsverfall jedoch nur wenig, wenn man die Struktur der Bildungsausgaben konstant hält (vgl. Gundlach et al. 1999).

⁷ Als Zusammenfassungen über den Stand der Debatte in den Vereinigten Staaten vgl. etwa Hanushek et al. (1994), Burtless (1996) und FRB NY (1998). Zum defizitären Stand der anwendungsorientierten ökonomischen Bildungsforschung in Deutschland vgl. z. B. Weiß (1998).

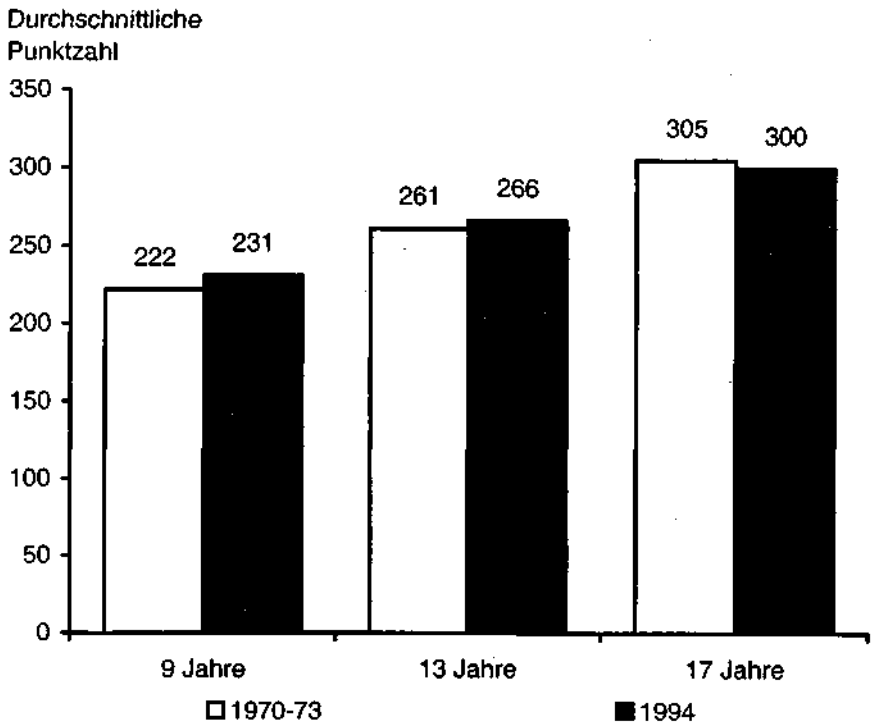
Schaubild 3: Der Produktivitätsverfall der schulischen Ausbildung, 1970–1994^a

^aDifferenz zwischen der durchschnittlichen jährlichen Veränderungsrate der totalen Faktorproduktivität (1973–1989) und dem durchschnittlichen jährlichen Preisanstieg der schulischen Ausbildung.

Quelle: Gundlach et al. (1999).

duktivitätsverfall in europäischen Schulen von mehr als 3 vH pro Jahr reflektiert, hängt natürlich entscheidend davon ab, inwieweit die zugrundeliegenden Modellhypothesen das angemessene Referenzmaß darstellen. Entscheidend ist dabei die Annahme eines konstanten Leistungsstands der Schüler. Wenn sich der Leistungsstand der Schüler kontinuierlich verbessert hätte, könnte Schaubild 3 nicht als Beleg für einen Produktivitätsverfall der Schulen dienen. Die vorliegenden empirischen Befunde für die Vereinigten Staaten stützen eine solche Interpretation allerdings nicht. Leistungstests für 9, 13 und 17 Jahre alte Schüler, die seit den frühen siebziger Jahren regelmäßig in Mathematik und in den Naturwissenschaften durchgeführt wurden, belegen, daß US-Schüler in den letzten 25 Jahren im Durchschnitt nicht besser geworden sind (Schaubild 4). In den Vereinigten Staaten sind bei einem konstanten durchschnittlichen Leistungsstand der Schüler die Ausgaben für Bildung wesentlich stärker gestiegen als es nach Maßgabe des

Schaubild 4: Der Leistungsstand der US-Schüler^a nach Altersgruppen, 1970 und 1994



^aIn Mathematik und Naturwissenschaften.

Quelle: US Department of Education (1997).

gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsfortschritts zu erwarten gewesen wäre. Dort wird demnach zu Recht von einem Produktivitätsverfall der Schulen gesprochen.

Wie Schaubild 3 gezeigt hat, ist der Produktivitätsverfall der Schulen in europäischen Industrieländern und auch in Japan noch größer als in den Vereinigten Staaten, wenn sich dort in den letzten 25 Jahren ebenfalls wenig am Leistungsstand der Schüler geändert haben sollte. Leider läßt sich diese Hypothese nicht direkt überprüfen, weil für andere Länder als die Vereinigten Staaten keine über die Zeit hinweg vergleichbaren Leistungstests durchgeführt worden sind. Verfügbar sind lediglich über Länder hinweg vergleichbare Leistungstests, die in gewissen zeitlichen Abständen erhoben worden sind. Diese internationalen Querschnitts-Tests unterscheiden sich jedoch zum einem durch die jeweils teilnehmenden Länder und zum anderen teilweise auch durch den Grad ihrer Schwierigkeit sowie hinsichtlich der Bewertung einzelner Schülerleistungen.

Ein direkter Vergleich der Schülerleistungen über die Zeit anhand der verschiedenen internationalen Testergebnisse ist deshalb nicht aussagefähig. Man kann

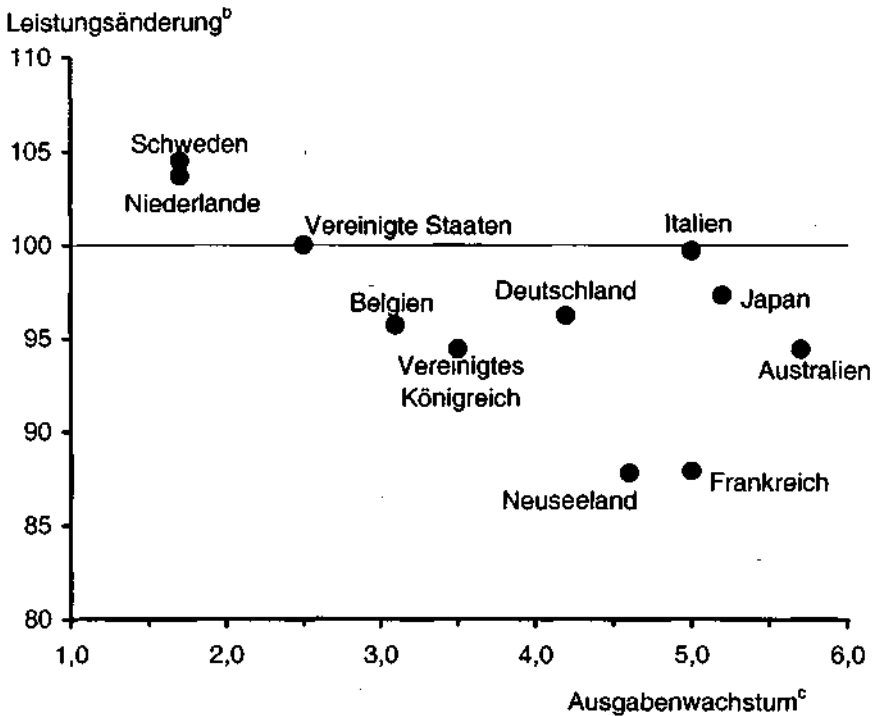
allerdings versuchen, mit Hilfe der internationalen Testergebnisse eine Indexziffer zu konstruieren, deren Veränderung über die Zeit unter bestimmten Annahmen Rückschlüsse auf eine Veränderung des Leistungsstands der Schüler eines Landes in Relation zu den Leistungen der Schüler eines Basislandes zuläßt. Zunächst kann man sich den Tatbestand zunutze machen, daß sich der Leistungsstand der US-Schüler nicht verändert hat. Da alle internationalen Tests auch einen Wert für die Vereinigten Staaten enthalten, kann man für verschiedene Zeitpunkte den jeweiligen Leistungsstand der anderen Länder im Vergleich zum konstanten Leistungsstand der Vereinigten Staaten berechnen. Dem unterschiedlichen Charakter der einzelnen internationalen Tests kann man weiterhin mit Hilfe verschiedener statistischer Annahmen über den Mittelwert und die Streuung der jeweiligen Testergebnisse Rechnung tragen. Im Ergebnis erhält man so eine Indexziffer, die als *qualitative* Veränderung des Leistungsstands der Schüler in einem bestimmten Fachbereich relativ zum Leistungsstand der US-Schüler interpretiert werden kann. Quantitative Aussagen über die Veränderung des Leistungsstands der Schüler sind aus einer solchen Indexziffer aber nicht abzuleiten, weil es nicht möglich ist, eine gemeinsame Skalierung von Mittelwert und Streuung der jeweils benutzten Tests eindeutig festzulegen.⁸

Schaubild 5 zeigt die Ergebnisse dieser Berechnungen für den Fachbereich Naturwissenschaften (vertikale Achse) und setzt sie gleichzeitig in bezug zur Veränderung der realen staatlichen Ausgaben je Schüler, die den Preisanstieg der schulischen Ausbildung reflektiert (horizontale Achse). Lediglich Schüler in Schweden und in den Niederlanden sind danach im Zeitraum 1970–1994 im Vergleich zu den US-Schülern besser geworden. Schüler aus allen anderen betrachteten Industrieländern haben in diesem Zeitraum ihr Leistungsniveau bestenfalls halten können, manche scheinen eher schlechter geworden zu sein. Das gilt auch für japanische Schüler. Dieser Befund steht nicht im Gegensatz zu den Ergebnissen der jüngsten TIMS-Studie (IEA 1998), wonach insbesondere Schüler aus Japan wesentlich besser abgeschnitten haben als Schüler aus den Vereinigten Staaten. Für die hier angestellten Berechnungen spielen die großen internationalen *Niveauunterschiede* keine Rolle, da auf mögliche *Veränderungen* des Leistungsstands der Schüler abgestellt wird.

Weiterhin zeigt Schaubild 5, daß Länder mit einem starken realen Anstieg der Ausgaben je Schüler keineswegs einen verbesserten Leistungsstand ihrer Schüler erreicht haben. Zwischen steigenden Ausgaben für die schulische Bildung und der Veränderung des Leistungsstands der Schüler besteht nach den vorliegenden Ergebnissen vielmehr ein statistisch signifikanter negativer Zusammenhang; der Rang-Korrelationskoeffizient nach Pearson beträgt $-0,66$. Dieser Befund legt nahe, daß der in Schaubild 3 festgestellte Produktivitätsverfall der Schulen in einer Reihe von Industrieländern in Relation zum Produktivitätsverfall der Schulen in den Vereinigten Staaten eher unterschätzt worden ist. In Deutschland, Frankreich, Italien und im Vereinigten Königreich hat sich der Leistungsstand der Schüler in den letzten 25 Jahren zumindest nicht verbessert. Demnach wäre der

⁸ Zu den Einzelheiten der Berechnungen und zu den Datenquellen vgl. Gundlach et al. (1999).

Schaubild 5: Veränderungen im Leistungsstand der Schüler^a und in den realen staatlichen Bildungsausgaben je Schüler, 1970–1994



^aIm Fachbereich Naturwissenschaften. — ^bIndexziffer; 1970=100. — ^cDurchschnittliche jährliche Veränderungsrate der staatlichen Bildungsausgaben je Schüler deflationiert mit dem Preisindex für das Bruttoinlandsprodukt; in Prozent.

Quelle: Basierend auf Gundlach et al. (1999).

Produktivitätsverfall der Schulen in den vier großen europäischen Ländern im Durchschnitt mindestens mehr als anderthalb mal so groß wie in den Vereinigten Staaten. Wenn Bildung die Schlüsselqualifikation für das nächste Jahrtausend sein sollte, läuft Europa Gefahr, in erheblichen Rückstand zu geraten.

3. Bildung und gesamtwirtschaftliche Entwicklung

Die Produktivität der Bildung spielt nicht nur auf der mikroökonomischen Ebene eine wichtige Rolle, sondern auch auf der makroökonomischen. In der wachstumstheoretischen Literatur beginnt sich unter dem Stichwort „Development Accounting“ eine Debatte zu entwickeln, bei der das Gewicht der Bildung für das gesamtwirtschaftliche Entwicklungsniveau eines Landes bestimmt werden soll.

Wenn internationale Unterschiede in den Pro-Kopf-Einkommen mit Unterschieden im durchschnittlichen Ausbildungsstand der Arbeitskräfte zusammenhängen, muß eine Reform der schulischen Bildung in vielen europäischen Ländern ganz oben auf der Tagesordnung stehen, denn kein Land kann sich im Zeitalter der Globalisierung eine sinkende Produktivität seiner immobilen Produktionsfaktoren leisten.

Neuere empirische Untersuchungen lassen jedoch Zweifel aufkommen, ob der Produktionsfaktor Bildung wirklich eine entscheidende Rolle für die Erklärung internationaler Einkommens- und Wachstumsunterschiede spielt. Klenow und Rodriguez-Clare (1997), Prescott (1998) sowie Hall und Jones (1999) kommen aufgrund ihrer Berechnungen zu dem Ergebnis, daß internationale Unterschiede im Humankapital, also im Ausbildungsstand der Arbeitskräfte, nur einen sehr kleinen Teil der internationalen Einkommensunterschiede erklären können. Vielmehr scheinen nach diesem Befund nicht weiter spezifizierte Technologieunterschiede die wesentliche Ursache für das internationale Wohlstandsgefälle zu sein. Von einer Reform oder gar einer Ausweitung des Bildungssystems wären demnach keine nennenswerten Impulse für das Wirtschaftswachstum zu erwarten.

Eine solche Schlußfolgerung widerspricht nahezu allen wirtschaftspolitischen Programmen, die derzeit von Regierungen in Entwicklungs- und Industrieländern sowie von multilateralen Organisationen wie Weltbank und Währungsfonds vertreten werden. Deshalb wird im folgenden untersucht, woran es liegen kann, daß dem Faktor Bildung in den neueren Studien keine bedeutende produktive Rolle zugeschrieben wird. Dabei gilt es, einen theoretischen und einen empirischen Aspekt zu berücksichtigen.

3.1 Technologie und Faktoreinsatz

Die grundlegende theoretische Idee beim „Development Accounting“ ist einfach: Das Pro-Kopf-Einkommen eines Landes wird mit Hilfe einer Produktionsfunktion als das Ergebnis von Technologie und Faktorinput beschrieben, wobei sich der Faktorinput wiederum aus Sachkapital und aus Humankapital in Form von Bildung zusammensetzt. Für den denkbar einfachsten Fall einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion läßt sich dieser Zusammenhang als logarithmisch-lineare Gleichung darstellen:

$$[1] \quad \text{Einkommen} = \text{Technologie} + a \cdot \text{Sachkapital} + b \cdot \text{Humankapital},$$

wobei neben dem Einkommen auch Sach- und Humankapital als Pro-Kopf-Variablen gemessen werden. Die beiden Koeffizienten a und b entsprechen unter den Annahmen konstanter Skalenerträge und vollständigen Wettbewerbs den jeweiligen Anteilen der beiden Produktionsfaktoren am Sozialprodukt, den sogenannten Verteilungsquoten. Der Anteil des Sachkapitals beträgt in den meisten Ländern rund 30 vH,⁹ so daß für den Anteil des Faktors Humankapital hier ein Wert von 70 vH angenommen werden kann. Sind die Bestände von Sach-

⁹ Vgl. dazu die empirischen Analysen von Maddison (1987), Sarel (1997) und Gollin (1998).

und Humankapital bekannt, läßt sich zusammen mit den Verteilungsquoten ihr jeweiliges Gewicht für eine Erklärung des beobachteten Einkommens bestimmen; der Teil des Einkommens, der nicht erklärt werden kann, wird bei diesem Verfahren als Restgröße dem Faktor Technologie zugeschlagen.

Die Rechnung mit einer Unbekannten verdeutlicht das grundlegende Dilemma aller Versuche, das jeweilige Gewicht einzelner Produktionsfaktoren zu bestimmen. Die empirischen Ergebnisse hängen, was offensichtlich ist, zunächst von der korrekten Messung der jeweiligen Faktorbestände ab. Da der Beitrag des Faktors Technologie als Restgröße dargestellt wird, gibt es keine Möglichkeit, die Plausibilität der Ergebnisse für den Beitrag der anderen Faktoren a priori zu bestimmen. Gerade beim Messen des Faktors Humankapital, also bei der Frage nach der Produktivität der Bildung, hinkt die empirische Forschung dem theoretischen Erkenntnisstand weit hinterher. Darüber hinaus gibt es aber auch ein wenig diskutiertes theoretisches Problem: Die jeweiligen Ergebnisse hängen von der speziellen Modellierung des Faktors Technologie ab. Dies gilt selbst dann, wenn man, wie in der empirischen Forschung in diesem Bereich üblich, eine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion benutzt (Gundlach et al. 1998).

Gleichung [1] beruht beispielsweise auf der Annahme, daß der Faktor Technologie die Produktivität des gesamten Kapitalbestands (Sach- und Humankapital) in gleichem Maße erhöht wie die Produktivität des Faktors Arbeit. Ein Technologieschub würde also für sich genommen nichts an der Kapitalintensität, dem Kapitaleinsatz je Arbeitseinheit, ändern. Diese Technologieeigenschaft wird in der Literatur als Hicks-Neutralität bezeichnet. Sie wird auch in nahezu allen empirischen Analysen benutzt, bei denen das beobachtete Wirtschaftswachstum (im Unterschied zum hier betrachteten Entwicklungsniveau) in seine Komponenten zerlegt wird.¹⁰ Die Annahme einer Hicks-neutralen Technologie ist intuitiv plausibel, da sie eine klare Trennung zwischen Faktorbeständen auf der einen und Technologie auf der anderen Seite zuläßt. Rein konzeptionell gesehen basiert dieser Ansatz aber auf einer statischen Produktionstheorie und nicht auf wachstumstheoretischen Überlegungen.

Die neoklassische Wachstumstheorie postuliert die Existenz eines Wachstumsgleichgewichts, zu dem eine jede Volkswirtschaft konvergiert. Im allgemeinen ist die Existenz eines solchen Wachstumsgleichgewichts nur dann möglich, wenn die Technologie keinen gleichmäßigen Einfluß auf die beiden Produktionsfaktoren Kapital (im umfassenden Sinne) und Arbeit hat. Vielmehr muß, um die Existenz eines Wachstumsgleichgewichts sicherzustellen, ein Technologieschub bei einem gegebenen Kapitalbestand Arbeitskräfte freisetzen, also für sich genommen zu einer steigenden Kapitalintensität führen (vgl. dazu beispielsweise Barro und Sala-i-Martin 1995). Man spricht in diesem Zusammenhang von einer arbeitsvermehrenden oder Harrod-neutralen Technologie; umgangssprachlich hat sich dafür die Bezeichnung arbeitssparender technischer Fortschritt eingebürgert. Im Spezialfall einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion spielt es zwar aus wachstumstheoretischer Sicht keine Rolle, welche der beiden Technologie-Annahmen ge-

¹⁰ Dieser Zweig der Literatur wird als „Growth Accounting“ bezeichnet; für eine Literaturübersicht vgl. beispielsweise Barro (1998).

wählt wird, da hier in beiden Fällen die Existenz eines Wachstumsgleichgewichts gewährleistet ist. Die Interpretation eines Einkommens als gewichtete Summe aus Faktorinput und Technologie wird aber auch in diesem Spezialfall sehr wohl von der jeweiligen Technologieannahme beeinflusst, wie sich anhand einer Reformulierung von [1] für die Annahme einer Harrod-neutralen Technologie zeigen läßt:

$$[2] \quad \text{Einkommen} = a \cdot \text{Sachkapital} + b \cdot \text{Humankapital} + b \cdot \text{Technologie}.$$

Das unterschiedliche Gewicht des Faktors Technologie in den beiden Gleichungen wird sichtbar, wenn man jeweils nach der Technologie auflöst:

$$[3] \quad \text{Technologie(Hicks)} = \text{Einkommen} - a \cdot \text{Sachkapital} - b \cdot \text{Humankapital},$$

während

$$[4] \quad \text{Technologie(Harrod)} = 1/b \cdot \text{Einkommen} - a/b \cdot \text{Sachkapital} - \text{Humankapital},$$

so daß

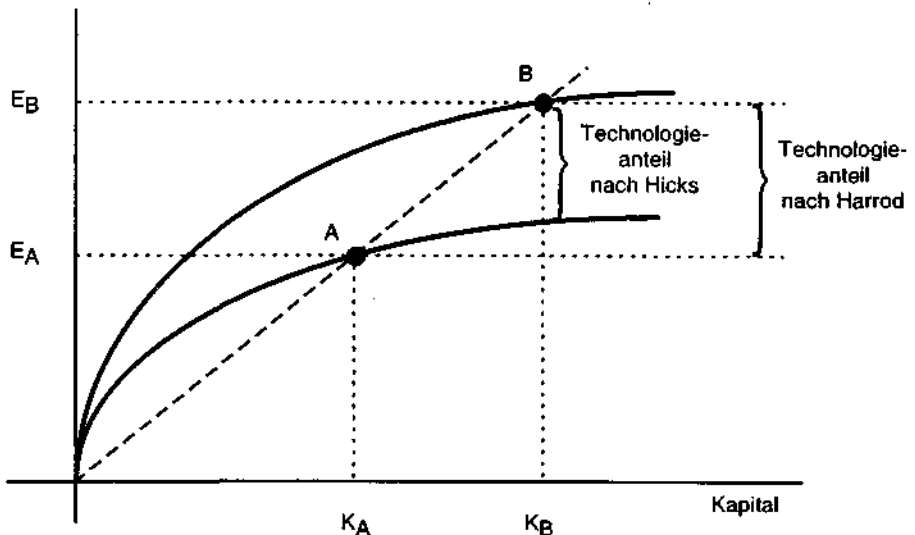
$$[5] \quad \text{Technologie(Hicks)} = b \cdot \text{Technologie(Harrod)},$$

d.h., Technologie im Sinne von Harrod erklärt per Definition stets einen größeren Teil des Einkommens als Technologie im Sinne von Hicks.

Schaubild 6 soll graphisch verdeutlichen, wie die Wahl der Technologieannahme die Ergebnisse des „Development Accounting“ beeinflussen kann. Betrachtet seien die beiden Punkte A und B, die hier die jeweiligen Einkommen (E) sowie den kombinierten Sach- und Humankapitalbestand (K) von zwei Volkswirt-

Schaubild 6: Einkommensunterschiede und Technologie: Hicks oder Harrod?

Einkommen



schaften repräsentieren. Volkswirtschaft B ist reicher als Volkswirtschaft A, und sie hat mehr Kapital. Da A und B auf einer Geraden liegen, können sie unter den üblichen neoklassischen Annahmen nicht mit einer gemeinsamen Produktionsfunktion beschrieben werden. Wenn sie auf zwei unterschiedlichen Produktionsfunktionen liegen, benötigt man zur Interpretation des Einkommensunterschieds $E_B - E_A$ eine Annahme darüber, wie man sich den Unterschied zwischen den beiden Produktionsfunktionen, der das unterschiedliche technologische Niveau der beiden Volkswirtschaften reflektiert, vorzustellen hat.

Unter der Annahme Hicks-neutraler Technologie wäre die obere Produktionsfunktion als eine vertikale Verschiebung der unteren zu betrachten, d.h., der Technologieunterschied würde bei einer konstanten Kapitalintensität gemessen werden. Der Beitrag des Faktors Technologie zu einer Erklärung des Einkommensunterschieds $E_B - E_A$ wäre in diesem Fall also als vertikaler Abstand zwischen den beiden Produktionsfunktionen abzulesen, und der verbleibende Rest des Einkommensunterschieds ließe sich dem Faktor Sach- und Humankapital zu-rechnen.

Unter der Annahme Harrod-neutraler Technologie wäre die obere Produktionsfunktion dagegen als eine Verschiebung der unteren in nordöstlicher Richtung entlang der Geraden durch den Ursprung zu betrachten, d.h., der Technologieunterschied würde bei einer konstanten Kapitalproduktivität gemessen werden.¹¹ In diesem Fall ließe sich der gesamte Einkommensunterschied $E_B - E_A$ dem Faktor Technologie zurechnen. Unterschiede im Faktorbestand leisteten hier demnach keinen ursächlichen Beitrag zu einer Erklärung der Einkommensunterschiede, da sie unter den gemachten Annahmen vollständig technologiebedingt wären. Unterschiedliche Kapitalbestände würden hier also lediglich unterschiedliche technologische Niveaus widerspiegeln.

Welche Technologieannahme die richtige ist, läßt sich a priori nicht bestimmen. Die Wachstumstheorie würde die Annahme einer Harrod-neutralen Technologie nahelegen, aber im Spezialfall einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion ist wie bereits erwähnt auch die Annahme einer Hicks-neutralen Technologie mit einem Wachstumsgleichgewicht vereinbar. Die Annahme einer Hicks-neutralen Technologie hat demgegenüber in der angewandten Wirtschaftsforschung eine lange Tradition, vermutlich weil sie auf den ersten Blick als plausibler erscheinen mag. Festzuhalten bleibt, daß man mit der Annahme einer Harrod-neutralen Technologie internationalen Unterschieden in der Faktorausstattung implizit ein geringeres Gewicht für die Erklärung von Einkommensunterschieden gibt als mit der Annahme einer Hicks-neutralen Technologie. Deshalb kann es nicht besonders überraschen, daß diejenigen Studien, die eine Harrod-neutrale Technologie annehmen, internationale Technologieunterschiede als die dominierende Ursache des internationalen Wohlstandsgefälles identifizieren. Außer im Spezialfall einer

¹¹ In Schaubild 6 wird implizit sowohl die Sach- als auch die Humankapitalproduktivität konstant gehalten. Dies entspricht der Vorgehensweise in Mankiw et al. (1992). In Abschnitt 3.2 wird demgegenüber aufgrund der veränderten Modellierung des Humankapitals (vgl. [6]) lediglich die Sachkapitalproduktivität konstant gehalten, was der Vorgehensweise in Klenow und Rodriguez-Clare (1997) sowie in Hall und Jones (1999) entspricht.

Cobb-Douglas-Produktionsfunktion muß ein Vergleich von Wachstumsgleichgewichten letztlich auf unterschiedliche technologische Niveaus hinauslaufen. Unterschiede im Faktorbestand können demgegenüber nur temporäre Abweichungen vom Wachstumsgleichgewicht reflektieren.

3.2 Das empirische Gewicht des Humankapitals

Neben der Modellierung der Technologie hängt der jeweils gemessene Produktivitätsbeitrag der Bildung natürlich im wesentlichen davon ab, ob und gegebenenfalls wie die theoretische Variable Humankapital in eine empirisch zugängliche Meßziffer übersetzt werden kann. Manche Autoren schlagen vor, den volkswirtschaftlichen Bestand an Humankapital mit Hilfe der sogenannten Mincer-Gleichung (Mincer 1974) zu bestimmen. Danach wäre Humankapital nicht als unabhängiger Faktor einer logarithmisch-linearen Produktionsfunktion wie [1] zu betrachten, sondern als das Produkt aus dem Faktor Arbeit (L) und einem exponentiellen Effizienzparameter, der in Abhängigkeit von der Anzahl der durchschnittlichen Schuljahre (S) und einer Ertragsrate auf die schulische Ausbildung (r) bestimmt wird:

$$[6] \quad \text{Humankapital} = \text{Arbeitskräfte} \cdot e^{r \cdot S}.$$

Diese Spezifikation liefert eine theoretisch überzeugende Möglichkeit, die Variable Humankapital empirisch zu erfassen.¹² Schulische Ertragsraten sind in den letzten 20 Jahren für nahezu alle Länder geschätzt worden (Psacharopoulos 1994), und international vergleichbare Angaben über die durchschnittliche Anzahl der Schuljahre liegen ebenfalls vor (Barro und Lee 1996). Jüngste empirische Studien wie etwa Klenow und Rodriguez-Clare (1997) sowie Hall und Jones (1999) kamen mit verschiedenen Varianten dieses Ansatzes jedoch überwiegend zu dem Ergebnis, daß Humankapital in Form von Bildung nur eine unwesentliche Rolle für eine Erklärung internationaler Unterschiede im Entwicklungsniveau spielt.

Die neuen Studien können allerdings konzeptionell gesehen nicht vollständig überzeugen. Zunächst sollten zur Berechnung des Bestands an Humankapital nur solche empirischen Ertragsraten der schulischen Ausbildung verwendet werden, die mit der sogenannten „full method“ geschätzt wurden (vgl. dazu Psacharopoulos 1994). Weiterhin sollte bei einer volkswirtschaftlichen Berechnung des Humankapitalbestands auf *soziale* Ertragsraten der schulischen Ausbildung abgestellt werden, um auch diejenigen Kosten der Ausbildung mit ins Bild zu nehmen, die nicht von den einzelnen Schülern oder Studenten, sondern vom Steuerzahler zu tragen sind. Darüber hinaus könnten statt relativ ad hoc gewählter Durchschnitte auch länderspezifische Ertragsraten für eine Berechnung des jeweiligen Humankapitalbestands genutzt werden. Das größte Problem scheint aber zu sein, daß die bisherigen Studien verfügbare Informationen über internationale Unterschiede in der Qualität der schulischen Ausbildung, wie sie etwa von Hanushek und Kim (1995) ermittelt worden sind, vernachlässigen. Damit erhält beispielsweise ein

¹² Ohne Berücksichtigung der Bildung (für $r=0$ bzw. für $S=0$) fällt [2] in Zusammenhang mit [6] auf die ursprüngliche Spezifikation des neoklassischen Wachstumsmodells in Solow (1956) zurück.

Schuljahr in Japan bei der Berechnung des Humankapitalbestands in [6] dasselbe Gewicht wie ein Schuljahr in einem beliebigen Entwicklungsland.

Die jüngste TIMS-Studie (IEA 1998) belegt, daß es bereits innerhalb der relativ homogenen Gruppe der führenden OECD-Länder signifikante Unterschiede der Schülerleistungen gibt, die bei einer Berechnung des durchschnittlichen volkswirtschaftlichen Humankapitalbestands erheblich ins Gewicht fallen können. Um solche Qualitätsunterschiede der Ausbildung zu berücksichtigen, könnte man beispielsweise die Anzahl der Schuljahre mit einem normierten Qualitätsindex (Q) multiplizieren, so daß

$$[7] \quad \text{Humankapital} = \text{Arbeitskräfte} \cdot e^{r \cdot (S \cdot Q)}$$

gilt, wobei dann für das Land mit $Q = 1$ die tatsächliche Anzahl der Schuljahre in die Berechnung einfließen würde, während in Ländern mit weniger guten oder besseren Schulen die Anzahl der Schuljahre entsprechend dem jeweiligen Wert des Qualitätsindex gewichtet werden würde.

Tabelle 1 zeigt den statistischen Erklärungsgehalt der Variable Humankapital für internationale Einkommensunterschiede in Abhängigkeit von verschiedenen theoretischen und empirischen Annahmen. Die erste Zeile reproduziert das zentrale Ergebnis der Studie von Klenow und Rodriguez-Clare (1997), wonach in-

Tabelle 1: Internationale Einkommensunterschiede nach Komponenten und methodischen Ansätzen^a

Technologie-Annahme	Harrod-neutral			Hicks-neutral		
	Human-kapital	Sach-kapital	Techno-logie	Human-kapital	Sach-kapital	Techno-logie
1. Klenow und Rodriguez-Clare (1997) ^b	0,11	0,23	0,66	-	-	-
2. Hall and Jones (1999) ^c	0,22	0,19	0,59	0,15	0,46	0,39
3. mit länderspezifischen sozialen Ertragsraten der Bildung	0,20	0,19	0,60	0,14	0,46	0,40
4. mit durchschnittlichen Ertragsraten der Bildung und länderspezifischen Schulqualitäten	0,41	0,19	0,40	0,27	0,46	0,27

^a Gemessen als jeweilige Kovarianzanteile an der Gesamtvarianz der internationalen Einkommen; Zeile 1: 98 Länder im Jahr 1985, Zeilen 2-4: 131 Länder im Jahr 1990; zu den Einzelheiten der Berechnung und den Daten vgl. Gundlach et al. (1998). - ^b Siehe die Ergebnisse unter BK4 in Klenow und Rodriguez-Clare (1997), Tabelle 2. - ^c Basierend auf der Humankapital-Spezifikation von Hall und Jones (1999), berechnet mit einem aktualisierten Datensatz.

Quelle: Klenow und Rodriguez-Clare (1997), Gundlach et al. (1998), eigene Berechnungen.

ternationale Humankapitalunterschiede unter der Annahme einer Harrod-neutralen Technologie lediglich 11 vH der internationalen Einkommensunterschiede erklären können. Internationale Sachkapitalunterschiede erklären nach ihrem Befund 23 vH, so daß rund zwei Drittel der internationalen Einkommensunterschiede unerklärt bleiben beziehungsweise als internationale Technologieunterschiede betrachtet werden.

Zeile 2 zeigt, daß sich der Erklärungsanteil des Faktors Humankapital verdoppelt, wenn die Produktionsfunktion und die Humankapitalfunktion so wie bei Hall und Jones (1999) spezifiziert werden und ein aktualisierter Datensatz benutzt wird. Insgesamt gesehen dominieren internationale Technologieunterschiede aber auch hier die Varianz der internationalen Einkommen. Wenn man statt einer Harrod-neutralen Technologie eine Hicks-neutrale Technologie wählt, nimmt definitionsgemäß (siehe [5]) das Gewicht der Technologiekomponente ab, und zwar zugunsten des Faktors Sachkapital. Der Faktor Humankapital verliert unter der Annahme einer Hicks-neutralen Technologie allerdings an Erklärungsgehalt.

In den Zeilen 3 und 4 wird dieselbe Methodik und dieselbe Stichprobe von Ländern wie in Zeile 2 benutzt, beim empirischen Messen des Humankapitals werden jedoch die oben angeführten konzeptionellen Verbesserungen berücksichtigt. Zeile 3 verdeutlicht, daß man mit länderspezifischen sozialen Ertragsraten der Bildung keine wesentlich anderen Ergebnisse erhält als mit internationalen Durchschnittswerten (wie in Zeile 2), d.h., länderspezifische Schätzfehler gleichen sich vermutlich mehr oder weniger aus. Falls allerdings länderspezifische Unterschiede in der Qualität der schulischen Ausbildung berücksichtigt werden wie in Zeile 4, steigt der Erklärungsgehalt der Variable Humankapital auf 41 vH an, so daß der Erklärungsanteil der (Harrod-neutralen) Technologie auf 40 vH fällt. Bei Hicks-neutraler Technologie fällt dieser Anteil auf rund 25 vH; auch in diesem Fall beträgt der Erklärungsanteil des Humankapitals immerhin fast 30 vH.

Die alternativen Berechnungen veranschaulichen, daß der Versuch, die Relevanz des Faktors Bildung für eine Erklärung internationaler Einkommensunterschiede mit Hilfe der „Development Accounting“-Methode zu bestimmen, dem oft zitierten Stochern im Nebel nahekommt. Neben der eigentlichen Modellierung der Humankapitalgleichung und der Berücksichtigung möglichst vieler länderspezifischer empirischer Fakten spielt nicht zuletzt die Technologieannahme eine große Rolle für die Ergebnisse. Bei Harrod-neutraler Technologie ist der Beitrag des Faktors Humankapital unter sonst gleichen Umständen größer als bei Hicks-neutraler Technologie. Umgekehrt ist der gemeinsame Beitrag von Sach- und Humankapital bei Hicks-neutraler Technologie größer als bei Harrod-neutraler Technologie. Die empirische Forschung hat hier das Ende einer Sackgasse erreicht: Da Technologie und Faktorbestand nicht unabhängig voneinander beobachtet werden können, kann auch über die Relevanz der jeweiligen Technologieannahme aus empirischer Sicht kein Urteil gefällt werden (vgl. dazu bereits Nelson 1973).

Um trotzdem im Hinblick auf die Relevanz des Faktors Humankapital zu einem Ergebnis zu kommen, bietet es sich an, die „Development Accounting“-Methode auf eine Gruppe von Ländern zu beschränken, bei denen a priori keine substantiellen Technologieunterschiede zu vermuten sind. Für die Gruppe der

Tabelle 2: Einkommensunterschiede zwischen OECD-Ländern nach Komponenten und methodischen Ansätzen^a

Technologie-Annahme	Harrod-neutral			Hicks-neutral		
	Human-kapital	Sach-kapital	Techno-logie	Human-kapital	Sach-kapital	Techno-logie
1. Hall and Jones (1999) ^b	0,44	0,15	0,41	0,29	0,43	0,28
2. mit länderspezifischen sozialen Ertragsraten der Bildung	0,52	0,15	0,34	0,34	0,43	0,22
3. mit durchschnittlichen Ertragsraten der Bildung und länderspezifischen Schulqualitäten	0,87	0,15	-0,02	0,58	0,43	-0,01

^a Gemessen als jeweilige Kovarianzanteile an der Gesamtvarianz der internationalen Einkommen; 23 Länder im Jahr 1990; zu den Einzelheiten der Berechnung und den Daten vgl. Gundlach et al. (1998). – ^b Basierend auf der Humankapital-Spezifikation von Hall und Jones (1999), berechnet mit einem aktualisierten Datensatz.

Quelle: Gundlach et al. (1998), eigene Berechnungen.

OECD-Länder könnte eine solche Annahme zulässig sein. Alle OECD-Länder sind marktwirtschaftlich organisierte Volkswirtschaften, die relativ offen gegenüber der internationalen Mobilität von Gütern, Kapital und Technologie sind. Wenn internationale Technologieunterschiede zwischen diesen Ländern wegen ihrer Offenheit gering sind, sollte es zumindest möglich sein, das jeweilige Gewicht von Sachkapital und Humankapital für diese Stichprobe zu bestimmen. In diesem Fall könnten nämlich unterschiedliche Faktorintensitäten als Punkte auf einer gemeinsamen Produktionsfunktion interpretiert werden.

Tabelle 2 wiederholt die in Tabelle 1 in den Zeilen 2–4 angestellten Berechnungen für eine Stichprobe von 23 OECD-Ländern. Die Ergebnisse bestätigen, daß die Technologiekomponente für eine Erklärung der Einkommensunterschiede innerhalb der Gruppe der OECD-Länder eine wesentlich geringere Rolle spielt als für die gesamte Stichprobe von 131 Ländern in Tabelle 1. Wenn Unterschiede in der Qualität der schulischen Ausbildung mit ins Bild genommen werden, läßt sich die Varianz der Einkommen zwischen den OECD-Länder vollständig mit Hilfe der Varianz der Sach- und Humankapitalbestände erklären (Zeile 3). Unabhängig von der Technologieannahme spielt dabei der Faktor Humankapital die dominierende Rolle. Sein Erklärungsanteil kann, je nach theoretischer Annahme und empirischer Methode, um bis zu 30 Prozentpunkten schwanken.

Natürlich läßt sich mit Hilfe der Methode des „Development Accounting“ keine letzte Gewißheit über die makroökonomische Rolle des Humankapitals gewinnen. Mehr als zweifelhaft ist jedoch, ob Humankapital wirklich eine so ge-

ringe Rolle spielt, wie das bisherige Studien nahelegen. Die vorliegenden Befunde zeigen vielmehr, daß internationale Bildungsunterschiede einen erheblichen Teil der internationalen Einkommensunterschiede erklären können. Dies gilt insbesondere, wenn neben den Unterschieden in der durchschnittlichen Dauer der schulischen Ausbildung auch internationale Unterschiede in der Qualität der schulischen Ausbildung berücksichtigt werden.

4. Zusammenfassung

Verschiedene neue empirische Studien bezweifeln, daß der Faktor Bildung eine wesentliche Rolle für eine makroökonomische Erklärung internationaler Einkommensunterschiede spielt. Demnach wären von Bildungsinvestitionen keine nennenswerten Wachstums- und Entwicklungsimpulse zu erwarten. Dieser Befund steht in krassem Widerspruch zu den empirischen Ergebnissen der traditionellen mikroökonomischen Bildungsforschung. Danach liegt die Ertragsrate der Bildung in der Regel über den Opportunitätskosten des Kapitals, so daß Bildungsinvestitionen generell als produktiv gelten können.

Die vermeintlich wenig produktive Rolle der Bildung auf der makroökonomischen Ebene wird in diesem Beitrag auf den Prüfstand gestellt. Die bisher üblichen methodischen Ansätze werden um verschiedene konzeptionelle Aspekte ergänzt. Dazu gehört beispielsweise, daß man für die Identifikation der produktiven Rolle der Bildung eine Stichprobe benötigt, bei der andere Einflußgrößen wie insbesondere der Faktor Technologie hinreichend kontrolliert werden können. Darüber hinaus belegen die vorliegenden Ergebnisse, daß nicht nur die quantitative Dimension der Bildung bei einer Erklärung internationaler Einkommensunterschiede berücksichtigt werden muß, sondern auch und gerade die qualitative. Offensichtlich bestehen selbst innerhalb der relativ homogenen Gruppe der OECD-Länder bereits große Unterschiede in der Qualität der schulischen Ausbildung, wie die jüngst nachgewiesenen internationalen Unterschiede im Leistungsstand der Schüler verdeutlicht haben.

Wie die internationalen Niveauunterschiede im Leistungsstand der Schüler zu erklären sind, ist nach derzeitigem Erkenntnistand weitgehend offen. Für einzelne OECD-Länder, unter anderem auch für Deutschland und für Japan, zeigt sich allerdings, daß die Produktivität der Schulen in den letzten 25 Jahren tendenziell abgenommen hat. Der Schulbereich hat in nahezu allen OECD-Ländern in diesem Zeitraum einen überdurchschnittlichen Ressourcenzuwachs erhalten, aber eine nachhaltige Verbesserung des Leistungsstands der Schüler läßt sich schwerlich belegen. Mehr Inputs bei konstantem Output heißt nichts anderes als Produktivitätsverfall. Eine Schulpolitik, die auf ein „mehr desselben“ innerhalb des bestehenden institutionellen Rahmens setzt, wird diesen Trend vermutlich nicht korrigieren können. Wenn Bildung die Antwort auf die Herausforderung der Globalisierung ist, sollte eine Reform der Schulpolitik ganz oben auf der wirtschaftspolitischen Tagesordnung stehen.

Summary

On the Productivity of Education

Recent empirical studies claim that international differences in education do not explain a major part of international income differences. Taken at face value, such a finding implies that boosting investment in education cannot be expected to have a large impact on growth and development. This paper shows that human capital in the form of education can actually play a dominating role in explaining international income differences, subject to a number of conditions. Beside theoretical aspects regarding the appropriate modeling of technology and other factors, the main point to note is that along with international differences in the quantity of education, the country-specific quality of education has to be taken into account in order to identify the productive role of education in an international context. The paper finds that depending on the actual modeling and measuring of human capital and depending on the specific sample used, differences in education can explain up to 90 percent of international income differences. Notwithstanding up to now unexplained international differences in the level of schooling quality, there is strong empirical evidence that the productivity of schooling has generally declined in major OECD countries in 1970–1994. Schooling inputs have risen substantially over the last 25 years, but schooling output in the form of student performance obviously did not change, at least not for the better. For European countries and also for Japan, the observed decline in schooling productivity is larger by an order of magnitude than the much debated decline of schooling productivity in the United States. If education is the appropriate response to the challenge of globalization, schooling reform should rank high on the agenda of economic policy.

Literaturverzeichnis

- Barro, R. J. (1998). Notes on Growth Accounting. Working Paper 6654. National Bureau of Economic Research, Cambridge, Mass.
- Barro, R. J., und J.-W. Lee (1996). International Measures of Schooling Years and Schooling Quality. *American Economic Review* 86 (2): 218–223.
- Barro, R. J., und X. Sala-i-Martin (1995). *Economic Growth*. New York.
- Baumol, W. J. (1967). Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis. *American Economic Review* 57 (3): 415–426.
- Burtless, G. (Hrsg.) (1996). Does Money Matter? The Effect of School Resources on Student Achievement and Adult Success. Washington, D. C.
- Dougherty, C., und D. W. Jorgenson (1997). There is No Silver Bullet: Investment and Growth in the 67. *National Institute Economic Review* (4): 57–74.
- FRBNY (Federal Reserve Bank of New York). Excellence in Education: Views on Improving American Education. Proceedings of a Conference Held at the Federal Reserve Bank of New York in November 1997. *Economic Policy Review* 4 (1).
- Gollin, D. (1998). Getting Income Shares Right: Self Employment, Unincorporated Enterprise, and the Cobb-Douglas Hypothesis. Williams College, Williamstown, M. A., mimeo.

- Gundlach, E. (1999). Investment in Education: Some Lessons for the Baltic States from the International Evidence. *Kieler Diskussionspapiere* 333. Institut für Weltwirtschaft, Kiel.
- Gundlach, E., D. Rudman und L. Wößmann (1998). Second Thoughts on Development Accounting. *Kieler Arbeitspapiere* 895. Institut für Weltwirtschaft, Kiel.
- Gundlach, E., L. Wößmann und J. Gmelin (1999). The Decline of Schooling Productivity in OECD Countries. *Kieler Arbeitspapiere* 926. Institut für Weltwirtschaft, Kiel.
- Hall, R. E., und C. I. Jones (1999). Why do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others? *Quarterly Journal of Economics* 114: 83–116.
- Hanushek, E. A. (1995). Interpreting Recent Research on Schooling in Developing Countries. *World Bank Research Observer* 10 (2): 227–246.
- (1997). The Productivity Collapse in Schools. In William Fowler, Jr. (Hrsg.), *Developments in School Finance 1996*. U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics. Washington, D.C.
- (1998). Conclusions and Controversies about the Effectiveness of School Resources. Federal Reserve Bank of New York *Economic Policy Review* 4 (1): 11–27.
- Hanushek, E. A., und D. Kim (1995). Schooling, Labor Force Quality, and Economic Growth. National Bureau of Economic Research, Working Paper 5399. Cambridge, Mass.
- Hanushek, E. A., C. S. Benson et al. (1994). *Making Schools Work. Improving Performance and Controlling Costs*. Washington, D.C.
- Harbison, R. W., und E. A. Hanushek (1992). *Educational Performance of the Poor. Lessons from Rural Northeast Brazil*. Oxford.
- IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) (1998). Third International Mathematics and Science Study. International Achievement Reports. <http://www.csteep.bc.edu/TIMSS1/Achievement.html>.
- Klenow, P. J., und A. Rodriguez-Clare (1997). The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has it Gone Too Far? *NBER Macroeconomics Annual* 12: 73–102.
- Maddison, A. (1987). Growth and Slowdown in Advanced Capitalist Economies. *Journal of Economic Literature* 25 (2): 649–698.
- Mankiw, N. G., D. Romer und D. N. Weil (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics* 107 (2): 408–437.
- Mincer, J. (1974). Schooling, Experience, and Earnings. National Bureau of Economic Research. New York.
- Nelson, R. R. (1973). Recent Exercises in Growth Accounting: New Understanding or Dead End? *American Economic Review* 63 (3): 462–468.
- Prescott, E. C. (1998). Needed: A Theory of Total Factor Productivity. *International Economic Review* 39 (3): 525–552.
- Pritchett, L., und D. Filmer (1999). What Education Production Functions Really Show: A Positive Theory of Education Expenditures. *Economics of Education Review* 18: 223–239.
- Psacharopoulos, G. (1994). Returns to Investment in Education: A Global Update. *World Development* 22 (9): 1325–1343.
- (1999). Economics of Education a la Euro. University of Athens, mimeo.
- Rothstein, R., und L. Mishel (1997). Alternative Options for Deflating Education Expenditures Over Time. In W. Fowler, Jr. (ed.). *Developments in School Finance 1996*. U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics. Washington, D.C.

- Sarel, M. (1997). Growth and Productivity in ASEAN Countries. Working Paper 97/97. Asia and Pacific Department. International Monetary Fund, Washington, D.C.
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics* 70: 65-94.
- U.S. Department of Education, National Center for Educational Statistics (1997). *The Condition of Education 1997*. Washington, D. C.
- Weiß, M. (1998). Schulautonomie im Licht mikroökonomischer Bildungsforschung. In R. K. v. Weizsäcker (Hrsg.), *Deregulierung und Finanzierung des Bildungswesens. Schriften des Vereins für Socialpolitik*, NF 262, Berlin.