

Gundlach, Erich

Book Part — Manuscript Version (Preprint)

Die Bedeutung des Humankapitals für das Wirtschaftswachstum

Provided in Cooperation with:

Kiel Institute for the World Economy (IfW)

Suggested Citation: Gundlach, Erich (2003) : Die Bedeutung des Humankapitals für das Wirtschaftswachstum, In: Kappel, Robert (Ed.): Klein- und Mittelunternehmen in Entwicklungsländern: die Herausforderungen der Globalisierung, ISBN 3-926953-58-6, DÜI, Hamburg, pp. 43-70

This Version is available at:

<http://hdl.handle.net/10419/3029>

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 Bedeutung des Humankapitals für das Wirtschaftswachstum

von

Erich Gundlach

Institut für Weltwirtschaft, Kiel

Juli 2001

I. Humankapital, Wirtschaftswachstum und KMU

Ob groß oder klein, alle Unternehmen brauchen gut ausgebildete Arbeitskräfte für ihren wirtschaftlichen Erfolg. Große multinationale Unternehmen haben allerdings im Zeitalter der Globalisierung den Vorteil, die Dienstleistungen von Fachkräften nicht nur unmittelbar an ihrem Standort, sondern auch auf dem Weltmarkt – etwa durch die Auslagerung von Unternehmensaktivitäten – erwerben zu können. Kleine und mittlere Unternehmen (KMU), insbesondere in den Entwicklungsländern, besitzen eine solche Alternative in der Regel nicht. Sie sind dem Anpassungsdruck der Globalisierung wesentlich stärker ausgesetzt als international mobile Großunternehmen. Anders als solche Unternehmen, die weltweit über Produktionsanlagen und Vertriebssysteme verfügen, können sich KMU ebenso wie relativ immobile Produktionsfaktoren kaum einer effektiven Besteuerung entziehen. Bei weiter fortschreitender Globalisierung ist also zu erwarten, dass immobile Produktionsfaktoren und KMU in zunehmendem Maße zur Finanzierung öffentlicher Güter beitragen werden.

In den meisten Ländern der Welt wird die schulische Ausbildung als ein öffentliches Gut betrachtet, dessen Produktion folgerichtig weitgehend aus Steuermitteln finanziert wird. Für den wirtschaftlichen Erfolg der KMU, die gemessen an ihrer Wirtschaftskraft gerade in Entwicklungsländern eher überproportional zum Steueraufkommen beitragen und die auf das lokale Angebot von Arbeitskräften angewiesen sind, spielt eine solide schulische Ausbildung möglichst breiter Bevölkerungskreise vermutlich eine wesentlich stärkere Rolle als die universitäre Ausbildung einer kleinen Elite. Öffentliche Investitionen in ein leistungsfähiges Schulsystem könnten sich deshalb als eine plausible wirtschaftspolitische Strategie erweisen, mit der auch und gerade KMU in die Lage versetzt werden, auf die Herausforderungen der Globalisierung reagieren zu können.

Investitionen in ein leistungsfähiges Schulsystem kommen aber nicht nur den KMU, sondern der Volkswirtschaft insgesamt zu gute. Im folgenden Beitrag stelle ich zunächst dar, welchen Anteil der Produktionsfaktor "Humankapital" für eine Erklärung internationaler Einkommensunterschiede besitzt (Kap. II). Dabei kann der Bestand an Humankapital an der durchschnittlichen Anzahl der Schuljahre der Arbeitskräfte und an der Qualität der schulischen Ausbildung gemessen werden. Im Ergebnis zeigt sich, dass internationale Unterschiede in der Schulquantität und der Schulqualität nahezu die Hälfte der internationalen Unterschiede im Sozialprodukt je Arbeitnehmer erklären können. Von daher bietet es sich an, auf mehr Investitionen in Humankapital zu setzen, um so das wirtschaftliche Wachstum zu fördern, das gerade in vielen Entwicklungsländern nicht zuletzt von KMU getragen wird.

Wesentlich strittiger als der grundsätzliche Zusammenhang zwischen Humankapital und Entwicklungsniveau ist aber, mit welchen speziellen wirtschaftspolitischen Maßnahmen die Leistungsfähigkeit eines Schulsystems erhöht werden kann. Verschieden neuere Studien deuten darauf hin, dass es nicht mit einer Erhöhung der globalen Bildungsausgaben im Schulbereich getan ist (Kap. III). So haben sowohl in zahlreichen Industrieländern als auch in einigen Entwicklungsländern die Bildungsausgaben in den letzten 15-25 Jahren drastisch zugenommen, ohne dass sich die Qualität der schulischen Ausbildung, gemessen am Leistungsstand der Schüler, deshalb substantiell verbessert hätte.

Neuere Forschungsergebnisse unterstützen demgegenüber die These, dass die Höhe der Bildungsausgaben nicht die entscheidende Determinante des gemessenen Leistungsstands der Schüler ist. Danach sind es vielmehr international unterschiedliche Bildungsinstitutionen, die erklären können, woher die großen internationalen Unterschiede im gemessenen Leistungsstand der Schüler kommen (Kap. IV). Für die Bildungspolitik vieler Länder heißt

dies, dass die vorhandenen Mittel im Bildungssektor offenbar wesentlich produktiver eingesetzt werden könnten. Um die Bildungsqualität zu verbessern sind deshalb umgekehrt nicht notwendigerweise zusätzliche Ausgabenprogramme erforderlich. Positive Effekte verspricht vielmehr eine Reform der Bildungsinstitutionen, die leistungsfördernde Anreize im Bildungssektor setzt. Ein dadurch entstehender effektiver Bildungssektor sollte ein zentrales Element jeder auf Dauer angelegten Wachstums- und Entwicklungsstrategie sein. KMU, so ist zu vermuten, würden bei einer solchen Strategie ebenfalls zu den Gewinnern gehören.

II. Humankapital und Entwicklungsniveau

In der wachstumstheoretischen Literatur beginnt sich unter dem Stichwort „Development Accounting“ eine Debatte zu entwickeln, bei der das Gewicht des Humankapitals für das gesamtwirtschaftliche Entwicklungsniveau eines Landes ermittelt werden soll. Dabei wird der Bestand des Humankapitals empirisch meist anhand der durchschnittlichen Anzahl der Schuljahre bestimmt. Manche empirischen Untersuchungen lassen jedoch Zweifel aufkommen, ob der Produktionsfaktor Humankapital 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 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 allerdings 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 zunächst untersucht, woran es liegt, dass dem Faktor Bildung in den genannten neueren Studien keine bedeutende produktive Rolle zugeschrieben wird. Dabei gilt es, einen theoretischen und einen empirischen Aspekt zu berücksichtigen.

1. Die theoretische Trennung zwischen 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 des Ausbildungsstands der Arbeitskräfte 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,¹ so dass für den Anteil des Faktors Humankapital hier ein Wert von 70 vH angenommen werden kann. Sind die Bestände von

¹ Vgl. dazu die empirischen Analysen von Maddison (1987), Sarel (1997) und Gollin (1998).

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

Die Rechnung mit der Residualgröße Technologie 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 Sach- und des Humankapitalbestands in gleichem Maße erhöht. 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 zum sogenannten "Growth Accounting" benutzt, bei denen das beobachtete Wirtschaftswachstum (im Unterschied zum hier betrachteten Entwicklungsniveau) in seine Komponenten zerlegt wird.² 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 (Sach-)Kapital und Arbeit (einschließlich Humankapital) 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 gewählt wird, da in beiden Fällen die Existenz eines Wachstumsgleichgewichts gewährleistet ist. Die Interpretation des 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:

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

² Für eine Literaturübersicht vgl. beispielsweise Barro (1999).

Das unterschiedliche Gewicht des Faktors Technologie in den beiden Gleichungen wird sichtbar, wenn man jeweils nach dem Faktor 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.

Welche Technologieannahme die richtige ist, lässt sich a priori nicht bestimmen. Die Wachstumstheorie würde die Annahme einer Harrod-neutralen Technologie nahe legen, 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.

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 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.³ Schulische Ertragsraten sind in den letzten 20 Jahren für nahezu alle Länder geschätzt worden (Psacharopoulos 1994), und international

³ 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

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 Einkommensunterschiede spielt.

Diese 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 ignorieren. Damit würde beispielsweise ein Schuljahr in Japan bei der Berechnung des Humankapitalbestands in [6] dasselbe Gewicht erhalten wie ein Schuljahr in einem beliebigen Entwicklungsland.

Die jüngste TIMS-Studie (IEA 1998) belegt demgegenüber, dass es bereits innerhalb der relativ homogenen Gruppe der führenden OECD-Länder signifikante Unterschiede bei den Schülerleistungen in Mathematik und Naturwissenschaften gibt. Unterschied in der Bildungsqualität könnten somit bei einer Berechnung des durchschnittlichen volkswirtschaftlichen Humankapitalbestands erheblich ins Gewicht fallen. Um solche Qualitätsunterschiede der Ausbildung zu berücksichtigen, könnte man beispielsweise die Anzahl der Schuljahre mit einem 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 Qualitätsindexes gewichtet werden würde. Hanushek und Kimko (2000) haben auf Grundlage verschiedener internationaler Vergleichsstudien zur Schülerleistung einen solchen Index der Schulqualität ermittelt, der für die folgenden Berechnungen benutzt wurde.

Tabelle 1 zeigt unter der Annahme einer Harrod-neutralen Technologie, wie hoch der statistische Beitrag der Variable Humankapital zur Erklärung internationaler Einkommensunterschiede in Abhängigkeit von verschiedenen empirischen Annahmen ist. Die erste Zeile reproduziert das zentrale Ergebnis der Studie von Klenow und Rodriguez-Clare (1997), wonach internationale 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 interpretiert 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 Pro-Kopf-Einkommen. 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., mögliche länderspezifische Schätzfehler scheinen sich mehr oder weniger auszugleichen. Falls allerdings länderspezifische Unterschiede in der Qualität der schulischen Ausbildung berücksichtigt werden wie in Zeile 4, steigt der Erklärungsgehalt der Variable Humankapital auf 46 vH an, so dass der Erklärungsanteil der (Harrod-neutralen) Technologie auf 35 vH fällt.

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 nahe kommt. 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 für sich genommen in der hier gewählten Spezifikation 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 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-Ländern vollständig mit Hilfe der Varianz der Humankapitalbestände erklären (Zeile 3), was im Zusammenhang mit dem Beitrag der Sachkapitalunterschiede einen (unplausiblen) negativen Beitrag der Restgröße impliziert.

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 geringe Rolle spielt, wie das manche

Studien nahe legen. Bei näherer Betrachtung zeigt sich vielmehr, dass internationale Bildungsunterschiede einen erheblichen Teil der internationalen Einkommensunterschiede erklären können. Dies gilt insbesondere dann, wenn neben den Unterschieden in der durchschnittlichen Dauer der schulischen Ausbildung auch internationale Unterschiede in der Qualität der schulischen Ausbildung berücksichtigt werden. Die spannende Frage für die Wirtschafts- und Bildungspolitik lautet demnach, ob sich mit höheren Bildungsausgaben die Qualität der schulischen Ausbildung verbessern lässt um so Wachstum und Entwicklung einer Volkswirtschaft zu fördern.

III. 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 beleihungsfähig, so dass eine rein private Finanzierung von Bildung zu einer suboptimalen Bildungsnachfrage führen würde. Hinzu kommen denkbare 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 beispielsweise für Schulsysteme in vielen Entwicklungsländern nicht eindeutig nachgewiesen werden kann (Harbison und Hanushek 1992; Hanushek 1995). 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 durchweg einen positiven Einfluss auf die Schülerleistungen haben. Die in Schaubild 1 zusammengefassten Ergebnisse einer Reihe von empirischen Studien für verschiedene Entwicklungsländer belegen jedoch, dass im Mittel eben kein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Höhe der Ausgaben für die verschiedenen Bildungsinputs und dem jeweiligen Leistungsstand der Schüler besteht. Nur bei der Ausbildung der Lehrer und bei der Ausstattung der Schule besteht in etwas mehr als der Hälfte der berücksichtigten Studien ein statistisch signifikanter positiver Zusammenhang mit dem Leistungsstand der Schüler. Bei den anderen Bildungsinputs überwiegen die Studien, die keinen gesicherten positiven Zusammenhang mit dem Leistungsstand der Schüler feststellen können.

Produktionstheoretische Überlegungen legen nahe, dass in einem optimalen Bildungssystem alle Bildungsinputs einen gleich hohen marginalen Beitrag zum Bildungsoutput in Form des Leistungsstands der Schüler liefern sollten. Mehrere empirische Untersuchungen für die Vereinigten Staaten und für einzelne Entwicklungsländer 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.⁴ Ein solcher Befund deutet auf Ineffizienzen in den staatlichen Schulsystemen der untersuchten Länder hin. Wenn Schulen steigende Ausgaben für Bildungsinputs nicht in steigenden Bildungsoutput in Form einer besseren Ausbildung der Schüler umsetzen können, dann sinkt definitionsgemäß die Produktivität der schulischen Ausbildung. Insbesondere im Zeitalter der Globalisierung könnte sich ein solches Phänomen sehr schnell als schwerwiegender Standortnachteil für die immobilen Faktoren herausstellen.

1. Produktivität und Preise

Schulen, wie andere Dienstleistungsbereiche auch, gehören wahrscheinlich zu denjenigen Bereichen einer Volkswirtschaft, die grundsätzlich keinen großen Produktivitätsfortschritt erzielen können, also tendenziell eher eine stagnierende Produktivität aufweisen sollten. Ähnlich wie das Aufführen einer Symphonie 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, Schreiben 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 Haarschneiden noch in den Schulen scheinen neue Technologien zum Einsatz gekommen zu sein, die einen stetigen Anstieg der Produktivität hätten erwarten lassen.

Wenn Schulen im Durchschnitt tatsächlich keinen oder nur einen wesentlich 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. Bei Wettbewerb zwischen den Unternehmen würden höhere Ausgaben für den Faktor Arbeit gleichzeitig 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, so 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 Haarschneiden, auch bei konstanter eigener Produktivität im Zeitablauf teurer werden, und zwar in dem Maße, wie die Produktivität in den anderen Bereichen der Volkswirtschaft voranschreitet.⁵

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

⁴ Vgl. für einen Literaturüberblick z. B. Harbison und Hanushek (1992), Hanushek (1998) sowie Pritchett und Filmer (1999).

⁵ Zu den theoretischen Einzelheiten dieser Überlegungen vgl. Baumol (1967); für eine Anwendung auf den Schulbereich vgl. z. B. Hanushek (1997) und Gundlach et al. (2001).

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 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.⁶

Schaubild 2 zeigt für eine Reihe von europäischen Ländern (und für die Vereinigten Staaten) 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.⁷ Die realen staatlichen Ausgaben je Schüler haben in Europa 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 5 vH reicht. Auf den gesamten Zeitraum bezogen haben sich die realen staatlichen Ausgaben 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. 2001), dass der Preisanstieg der schulischen Ausbildung gerade der gesamtwirtschaftlichen Veränderungsrate der Produktivität entsprechen müsste, wenn die Produktivität der Schulen konstant geblieben ist. Tatsächlich haben aber die realen Bildungsausgaben in den meisten Ländern beträchtlich schneller zugenommen als die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität, die ebenfalls in Schaubild 2 dargestellt ist. Demnach scheint die Produktivität der schulischen Ausbildung in diesen Ländern also gefallen zu sein. Einen ähnlichen Befund erhält man auch für einige ostasiatische Länder (Gundlach und Wößmann 2001).

Auch mit alternativen Annahmen über den Produktivitätsanstieg im Dienstleistungsbereich und bei Verwendung alternativer Deflatoren bestätigt sich der Befund einer sinkenden Produktivität der Schulischen Ausbildung. Etwas überraschend ist, dass die Vereinigten Staaten hinsichtlich des beobachteten Produktivitätsverfalls noch relativ günstig abschneiden. Während dort aber bereits eine intensive öffentliche Debatte über die „kollabierende“ (Hanushek 1997) Produktivität der schulischen Ausbildung geführt wird, ist der offensichtlich wesentlich stärkere Produktivitätsverfall in anderen OECD-Ländern sowie in einigen

⁶ Vgl. dazu Rothstein und Mishel (1997) sowie Hanushek (1997).

⁷ Zu den Einzelheiten der Berechnungen und zu den Datenquellen vgl. Gundlach et al. (2001).

Entwicklungsländern 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 schulischen Ausbildung fehlt.⁸

2. Der Leistungsstand der Schüler im zeitlichen Vergleich

Ob die festgestellte Diskrepanz zwischen Ausgabenwachstum und gesamtwirtschaftlichem Produktivitätsfortschritt tatsächlich einen substantiellen Produktivitätsverfall der schulischen Ausbildung in den untersuchten Ländern reflektiert, hängt natürlich entscheidend davon ab, ob die Annahme eines über die Zeit konstanten Leistungsstands der Schüler richtig ist. Wenn sich der Leistungsstand der Schüler kontinuierlich verbessert hätte, könnte Schaubild 2 nicht als Beleg für einen Produktivitätsverfall der Schulen dienen. Die vorliegenden empirischen Befunde für die Vereinigten Staaten (und die Alltagserfahrung vieler Unternehmen) 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. In den Vereinigten Staaten sind bei einem konstanten durchschnittlichen Leistungsstand der Schüler die Ausgaben für Bildung wesentlich stärker gestiegen als es nach Maßgabe des gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsfortschritts zu erwarten gewesen wäre. Dort wird demnach zu Recht von einem Produktivitätsverfall der Schulen gesprochen.

Wie Schaubild 2 gezeigt hat, ist der Produktivitätsverfall der schulischen Ausbildung in den meisten europäischen Industrieländern noch größer als in den Vereinigten Staaten, wenn sich, wie in den Vereinigten Staaten, 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 einen 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.⁹ Schaubild 3 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 etwas besser geworden. Schüler aus allen anderen betrachteten Industrieländern haben in diesem

⁸ Als Zusammenfassungen über den Stand der Debatte in den Vereinigten Staaten vgl. etwa Hanushek et al. (1994), Burtless (1996) und FRBNY (1998). Zum defizitären Stand der anwendungsorientierten ökonomischen Bildungsforschung in Deutschland vgl. z. B. Weiß (1998).

⁹ Zu den Einzelheiten der Berechnungen und zu den Datenquellen vgl. Gundlach et al. (2001).

Zeitraum ihr Leistungsniveau bestenfalls halten können, manche scheinen eher schlechter geworden zu sein.

Weiterhin zeigt Schaubild 3, 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 2 festgestellte Produktivitätsverfall der schulischen Ausbildung in einer Reihe von Industrieländern eher unterschätzt worden ist, wenn man den beobachteten Produktivitätsverfall in den Vereinigten Staaten als Richtgröße nimmt. 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 Produktivitätsverfall der schulischen Ausbildung 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, laufen offenbar viele Länder Gefahr, den Anschluss zu verpassen. Das gilt auch für einige bislang recht erfolgreiche Aufholländer in Ostasien (Gundlach und Wößmann 2001). Höhere Bildungsausgaben scheinen nicht der unmittelbare Schlüssel für eine bessere Bildungsqualität zu sein. Deshalb lohnt sich ein Nachdenken über die Frage, ob nicht bei konstanten Bildungsausgaben mit Hilfe institutioneller Reformen im Bildungssektor ein höherer Leistungsstand der Schüler erreicht werden könnte.

IV. Bildungsinstitutionen und Bildungsqualität

Ohne allzu sehr zu übertreiben kann man wohl sagen, dass die Leitung der Schulen in den meisten Ländern so fest im Griff des Staates ist, wie es die russische Wirtschaft zu Zeiten Breschnews war (Economist 1999, S. 21). Die Frage ist deshalb, ob der von staatlicher Seite festgesetzte institutionelle Rahmen des Schulsystems so gestaltet ist, dass das alle Akteure – also Schulbehörden, Schulleiter, Lehrer, Schüler und nicht zuletzt Eltern - Anreize haben, die verfügbaren Ressourcen so effektiv wie möglich einzusetzen oder ob er möglicher Weise eher Verhaltensweisen begünstigt, die nicht zu einem effizienten Ressourceneinsatz führen. In nicht-staatlichen Sektoren der Wirtschaft wird zumeist angenommen, dass sich die jeweiligen Akteure leistungsmaximierend verhalten, da sie einem Gewinnanreiz ausgesetzt sind und der Wettbewerb diejenigen bestraft, die ihre Ressourcen nicht effizient einsetzen. Im öffentlichen Schulsektor ist das nicht notwendigerweise der Fall. Eltern und Schüler können sich deshalb anders als bei im Wettbewerb erzeugten Produkten in der Regel nicht darauf verlassen, dass das Zusammenspiel von Schulbehörden, Schulverwaltung und Schulpersonal automatisch zu dem aus ihrer Sicht gewünschten Bildungsergebnis führt.

Zu den relevanten Institutionen im Schulsystem, die die jeweiligen Anreize für das Verhalten der Akteure setzen, zählen die Art und Weise, wie die Gesellschaft ihre Schulen finanziert und leitet, wie sie die Leistungen ihrer Schüler bewertet, und wer das Recht hat, wichtige schulische Entscheidungen zu fällen wie etwa hinsichtlich der Wahl des Curriculums, der Einstellung von Lehrern oder der zu verfolgenden Lehrmethoden. Die Herausforderung besteht darin, all diese institutionellen Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass sie ein geeignetes Anreizsystem für Schüler, Lehrer und Schulverwaltung generieren. Ein solches Anreizsystem muss sicherstellen, dass alle Beteiligten nicht notwendigerweise zuerst ihre

eigenen eng definierten Interessen verfolgen, sondern sich statt dessen für eine Verbesserung der Bildungsleistungen der Schüler einsetzen. Ohne geeignete Anreize könnten zum Beispiel Lehrer dazu tendieren, nicht die vielversprechendsten Lehrmethoden einzusetzen, sondern diejenigen, die ihnen selbst am angenehmsten sind. Sind in dem Schulsystem externe Prüfungen der Schülerleistungen vorgesehen und wird die durch sie generierte Information genutzt, um das Verhalten der Lehrer zu überprüfen, so ist denkbar, dass die Lehrer ihre anderen Interessen zur Seite schieben und sich insbesondere auf die Verbesserungen der Leistungen ihrer Schüler konzentrieren.

Ob und gegebenenfalls in welchem Umfang institutionelle Faktoren einen Einfluss auf die Bildungsqualität in Form von Schülerleistungen haben, ist bislang empirisch kaum untersucht worden. Der wesentliche Grund dafür ist, dass die relevanten Bildungsinstitutionen innerhalb eines Landes in der Regel nicht genügend variieren um ihren empirischen Einfluss statistisch überhaupt feststellen zu können. Nur der internationale Vergleich unterschiedlicher Bildungssysteme hat das Potential zu zeigen, ob Bildungsinstitutionen einen nennenswerten Einfluss auf die Leistungen der Schüler haben. Die Studie von Wößmann (2001) versucht erstmals, die Auswirkungen verschiedener Bildungsinstitutionen anhand eines internationalen Datensatzes aufzuzeigen.

1. Der TIMSS-Datensatz

Dazu wurde ein Datensatz zusammengestellt, der die im Rahmen der Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) ermittelten Schülerleistungen auf der Ebene der einzelnen Schüler aus 39 Ländern mit Daten über das familiäre Umfeld, die schulische Ressourcenausstattung und die institutionellen Rahmenbedingungen eines jeden Schülers verbindet. Die TIMSS-Studie ist sowohl in der Anzahl der teilnehmenden Länder als auch im inhaltlichen Umfang der größte internationale Schülerleistungstest, der jemals durchgeführt wurde.¹⁰ In der Mittelstufenstudie, an der die größte Anzahl an Ländern teilnahmen, wurden Schüler in den beiden Jahrgangsstufen mit dem größten Anteil 13-jähriger Schüler getestet, was in den meisten Ländern der siebten und achten Schulklasse entspricht. Der Datensatz umfasst Daten für über 250000 einzelne Schüler, die eine repräsentative Stichprobe einer Gesamtpopulation von über 30 Millionen Schülern darstellen. Neben den schulischen Leistungen in Mathematik und Naturwissenschaften wurden im Rahmen von TIMSS auch Kontextfragebögen von den Schülern, ihren Lehrern und den Schulleitern ausgefüllt. Diese Fragebögen bieten eine Fülle von Zusatzinformationen, die es ermöglichen, den familiären Hintergrund der Schüler zu berücksichtigen sowie den Einfluss der Ressourcenausstattung und verschiedener institutioneller Rahmenbedingungen auf die Schülerleistungen empirisch zu testen.

Der Einfluss von familiärem Hintergrund, Ressourcenausstattung und Bildungsinstitutionen auf die Schülerleistungen kann durch die Schätzung von so genannten Bildungsproduktionsfunktionen ökonometrisch getestet werden. Die in der Untersuchung von Wößmann (2001) geschätzten Bildungsproduktionsfunktionen haben folgendes Aussehen:

$$[8] \quad \text{Schülerleistung} = \alpha \text{ Familienhintergrund} + \beta \text{ Ressourcen} + \gamma \text{ Institutionen}.$$

Als Maß der Schülerleistung werden dienen das Mathematik- und alternativ das Naturwissenschaftsergebnis des TIMSS-Tests. Als Einflussfaktoren gehen eine Reihe von Maßen des familiären Hintergrunds, der Ressourcenausstattung und der institutionellen Ausgestaltung des Schulsystems ein. Die zu schätzenden Koeffizienten α , β und γ geben den

¹⁰ Für eine Zusammenfassung der internationalen Ergebnisse vgl. IEA(1998).

Einfluss dieser Faktoren an. Die Details der Schätzungen sowie ökonometrische Besonderheiten, die mit der Erhebungsweise der Studie und mit der hierarchischen Datenstruktur zusammenhängen, werden ausführlich in Wößmann (2001) diskutiert.

2. Empirische Ergebnisse

2.1. Sozialer Hintergrund und schulische Ressourcen

Wie kaum anders zu erwarten zeigen die Ergebnisse in Wößmann (2001), dass der familiäre Hintergrund eines Schülers einen starken Einfluss auf seine schulischen Leistungen ausübt. Im Durchschnitt schneidet ein Schüler, dessen Eltern das höchste erfasste Bildungsniveau aufweisen, um rund 90 Testpunkte besser ab als ein Schüler, dessen Eltern das niedrigste erfasste Bildungsniveau aufweisen. Da der durchschnittliche Abstand im Testergebnis zwischen Schülern der siebten und der achten Jahrgangsstufe rund 40 Punkte beträgt, lässt sich eine Differenz von rund 90 Testpunkten für einen maximalen Unterschied im Bildungshintergrund der Eltern in einen durchschnittlichen Bildungsabstand von etwas mehr als zwei Schuljahren übersetzen.

Eher überraschend, aber durchaus im Einklang mit den in der Literatur dokumentierten Befunden für einzelne Länder zeigen die Ergebnisse von Wößmann (2001) auch, dass sich kein klarer positiver Zusammenhang zwischen den zur Verfügung stehenden schulischen Gesamtausgaben und den erzielten Schülerleistungen statistisch nachweisen lässt. Sowohl höhere Ausgaben je Schüler und als auch kleinere Klassengrößen korrelieren *nicht* mit besseren Leistungen der Schüler in Mathematik und Naturwissenschaften. Diese beiden umfassenden Maße der Ressourcenausstattung weisen sogar eine negative Beziehung zu den Schülerleistungen auf, das heißt, Schüler in Ländern mit geringeren Ausgaben sowie Schüler in größeren Klassen erzielten bessere Leistungen: ein Ergebnis, das im wesentlichen durch die individuellen Befunde für Japan, Singapur und Südkorea (hoher Leistungsstand bei unterdurchschnittlichen Ausgaben und Klassengrößen) zustande kommt.

Im Gegensatz zur allgemeinen Ressourcenausstattung scheint die Zusammensetzung der Lehrerschaft die Schülerleistungen zu beeinflussen. Nicht weiter überraschend ist, dass die Höhe des Bildungsabschlusses des Lehrers einen positiven Einfluss auf die erzielten Schülerleistungen hat. Weniger selbstverständlich ist, dass Schüler von Lehrerinnen bei den Testergebnissen beispielsweise besser abschneiden als Schüler von Lehrern. Bei konstant gehaltenem Alter der Lehrer haben die Jahre an Lehrerfahrung einen positiven Effekt auf die Schülerleistungen, während umgekehrt bei konstant gehaltener Lehrerfahrung das Alter der Lehrer die Testergebnisse negativ zu beeinflussen scheint.

Alles in allem ergibt sich aus der Analyse der TIMSS-Daten ein ambivalenter Zusammenhang zwischen Ressourcenausstattung und Schülerleistungen. Während generelle Ausgabenausweitungen, wie sie in den Bildungsausgaben je Schüler oder in der Klassengröße reflektiert sind, keine positiven Effekte auf den Leistungsstand der Schüler hervorrufen, verbessern eine gut ausgebildete und erfahrene Lehrerschaft die erbrachten Schülerleistungen. Quantitativ schlagen diese Faktoren nach den Schätzergebnissen von Wößmann (2001) aber nur gering zu Buche.

2.2 Institutionelle Faktoren

Zu fragen bleibt, welche anderen Faktoren neben dem familiären Hintergrund und der schulischen Ressourcenausstattung die großen internationalen Leistungsunterschiede der Schüler in Mathematik und Naturwissenschaften erklären können. Von besonderer Bedeutung für die Schülerleistungen sind nach den Ergebnissen in Wößmann (2001) die folgenden

institutionellen Kategorien des Schulsystems: die Existenz zentraler Prüfungen, die Entscheidungsebene innerhalb des Schulsystems hinsichtlich des Budgets und des Personalmanagements sowie die Einflussmöglichkeiten von Lehrern und Lehrerwerkschaften auf den Bildungsprozess.

Zentrale Prüfungen

Von den 39 an der Studie teilnehmenden Ländern weisen 15 ein zentralisiertes Prüfungssystem auf, in dem eine Verwaltungseinheit oberhalb der Schulebene die Prüfungen für alle Schüler durchführt. Zentrale Prüfungen können die in einem Schulsystem vorherrschende Anreizstruktur grundlegend verändern, weil sie die Leistungen der Schüler relativ zu einem externen Standard messen und die Leistungen damit über Klassen und Schulen hinweg vergleichbar machen. Wenn es eine zentrale Prüfung gibt lässt sich leichter feststellen, ob die schlechte Leistung eines Schülers eine Ausnahme in seiner Klasse ist oder ob die ganze Klasse relativ zu allen anderen Klassen im gesamten Land schlecht abschneidet. Damit können zentrale Prüfungen aufzeigen, ob die Ursachen für ein individuell schlechtes Abschneiden eher bei den Schülern oder eher bei den Lehrern zu suchen sind. Dies verringert den Handlungsspielraum des Lehrers beim Lehrumfang und setzt Anreize, Ressourcen effektiver einzusetzen. Das gesamte Schulsystem wird so transparenter: Eltern können die Leistungen von Kindern, Lehrern und Schulen bewerten; Schulleiter können die Leistungen ihrer Lehrer bewerten; und die Regierung und die Verwaltung können die Leistungen verschiedener Schulen bewerten.

Budgetkontrolle und Personalmanagement

Als weiteres institutionelles Merkmal des Schulsystems hat Wößmann (2001) die Verteilung der Entscheidungsgewalt zwischen Schulen und ihren Aufsichtsbehörden hinsichtlich Budgetkontrolle und Personalmanagement untersucht. Während die Schulsysteme in einigen an der TIMSS-Studie teilnehmenden Ländern stark zentralisiert sind und den Schulen wenig Entscheidungsautonomie geben, sind die Schulsysteme in anderen Ländern stark dezentralisiert und lassen den Schulen weitreichende Entscheidungsfreiheiten. So haben zum Beispiel die Schulen in den Niederlanden ein hohes Ausmaß an Autonomie und können nach Einschätzung der OECD (1998: 299) 73 Prozent aller Entscheidungen eigenständig fällen. Demgegenüber können Schulen in Griechenland, Norwegen und Portugal weniger als 25 Prozent aller Entscheidungen selbständig fällen.

Der Effekt einer erhöhten Schulautonomie auf die erzielten Leistungen der Schüler lässt sich nicht leicht vorhersagen. Einerseits benötigen Schulen weitreichende Entscheidungsfreiheiten, um auf die spezifischen Anforderungen und Bedürfnisse von Eltern und Schülern eingehen zu können. Darüber hinaus dürfte das Lehrpersonal innerhalb der Schule über besser wissen, als eine zentrale Verwaltung, welche Lehrstrategien für ihre jeweiligen Schüler am effektivsten sind. Die einzelnen Lehrer dürften auch eher wissen, welches die besten Lehrbücher und -materialien für ihre Schüler sind. Ebenso werden Schulleiter besser als eine zentrale Verwaltung beurteilen können, welche Lehrer sie in ihrer Schule anstellen sollten und welche ihrer Lehrer eine Beförderung oder eine Gehaltserhöhung (bei gegebenem Gesamtbudget der Schule) verdienen. Andererseits könnte es dem Lehrpersonal bei einer hohen Schulautonomie leichter fallen, seine Arbeitslast zu mindern, solange es keiner externen Kontrolle unterliegt. Je mehr Freiraum eine Schule hat, desto wichtiger ist es, externe Standards und Beurteilungen zu haben. Gleichfalls könnte es sich negativ auf die erzeugten schulischen Leistungen auswirken, wenn die Entscheidungsgewalt über den Umfang des Schulbudgets in Händen des Schulpersonals liegt, weil das Schulpersonal ein natürliches Interesse daran hat, zusätzliche finanzielle Mittel für sich anzusammeln oder diese dazu einzusetzen, seine Arbeitsbelastung zu verringern.

Daher ist zu erwarten, dass es die Schülerleistungen mindert, wenn Schulen über ihr Budget, über ihre Leistungsziele und über die zu lehrenden Standards entscheiden können. Solche Kontrollentscheidungen sollten am besten von externen Stellen gefällt werden. Demgegenüber sollten Entscheidungen darüber, mit welchen Lehrmethoden und -materialien die Ziele und Standards am besten zu erreichen sind, eher den Schulen überlassen bleiben. Eine erhöhte Schulautonomie sollte sich dann und nur dann positiv auf die zu erzielenden schulischen Leistungen der Schüler auswirken, wenn eine effektive Kontrolle durch geeignete externe Beurteilungsmechanismen ein hohes Leistungsniveau der Schulen sicherstellt.

Einflussmöglichkeiten der Lehrer und ihrer Interessenvertretungen

Schülerleistungen hängen vermutlich nicht zuletzt von den Anreizen ab, denen Lehrer innerhalb der Schule ausgesetzt sind, und von ihren Einflussmöglichkeiten auf den Bildungsprozess. Da das Verhalten der Lehrer nicht direkt gesteuert werden kann, haben Lehrer ein großes Ausmaß an Freiheit in der Ausführung ihrer Lehre. Einerseits haben Lehrer Interesse und Freude daran, ihre Schüler lernen zu sehen, was sie ermuntert, sich unabhängig von finanziellen Anreizen für den Lernerfolg ihrer Schüler einzusetzen. Lehrer müssen darüber hinaus bei schlechten Leistungen auch negative Konsequenzen von Seiten der Schulleitung und der Eltern befürchten. Andererseits haben sie, wie andere Arbeitnehmer auch, ein natürliches Interesse daran, ihr Einkommen bei gegebener Arbeitsbelastung zu erhöhen beziehungsweise ihre Arbeitslast bei gegebenem Einkommen zu verringern.. Die spezifischen institutionellen Rahmenbedingungen des Schulsystems können das Verhalten der Lehrer in die eine oder in die andere Richtung tendieren lassen.

Da Lehrer einen relativ großen Anteil an den Erwerbstätigen ausmachen¹¹ und als Gruppe relativ leicht zu organisieren sind, stellen sie auch eine potentiell machtvolle politische Interessengruppe dar, wenn sie kollektiv handeln. Das ureigene Ziel von Lehrerergewerkschaften besteht darin, die Interessen der Lehrer gegen andere Interessen zu verteidigen. Dies dürfte insbesondere auf eine Erhöhung der Lehrergehälter und auf eine Senkung ihrer Arbeitsbelastung zutreffen. Darüber hinaus können sie ihre kollektive Verhandlungsmacht einsetzen, um die Interessen des Medianlehrers zu vertreten, was eine Nivellierung des Gehaltsgefüges anstelle von leistungsabhängiger Entlohnung begünstigen würde. Folglich könnten starke Lehrerergewerkschaften schwächere Schülerleistungen zur Folge haben, wenn sie sich etwa für Gehaltserhöhungen auf Kosten der für Lehrmaterialien zur Verfügung stehenden Mittel oder für eine Verringerung der Arbeitslast pro Lehrer einsetzen, wodurch sich in beiden Fällen die Effektivität des Ressourceneinsatzes verringern könnte.

Wenn dagegen die Lehrer jeweils individuell über die anzuwendenden Lehrmethoden bestimmen können, dürfte dies wegen ihrer genauen persönlichen Kenntnis ihrer Schüler und deren Bedürfnisse grundsätzlich zu einem effektiveren Ressourceneinsatz führen. Dieser Effektivitätsgewinn könnte je nach Entscheidungsfeld das Interesse der Lehrer an einer niedrigen Arbeitslast auch überkompensieren. So sollte ein starker Einfluss individueller Lehrer auf die Lehrmittelbeschaffung zu erhöhten Schülerleistungen führen, da die Lehrer am besten über die jeweils geeignetsten Lehrmittel Bescheid wissen dürften und im eigenen Interesse darauf bedacht sein werden, keine schlechten Lehrmittel anzuschaffen. Hingegen dürfte sich ein starker Einfluss der Lehrer auf den Budgetumfang und auf den zu lehrenden

¹¹ Im Durchschnitt der OECD-Länder beträgt der Anteil der Lehrer an allgemeinbildenden Schulen an den Erwerbstätigen 2,9 Prozent; für das gesamte Bildungspersonal beträgt der Anteil 5,4 Prozent (OECD 1997: 123).

Themenumfang negativ auf die Schülerleistungen auswirken, da in diesen Entscheidungsfeldern das Interesse der Lehrer einer Verbesserung der Leistungen der Schüler stark entgegenläuft.

Insgesamt bestätigen die empirischen Ergebnisse in Wößmann (2001) die vermuteten Wirkungen der verschiedenen Bildungsinstitutionen auf die Schülerleistung. Schaubild 4 fasst seine Befunde für den geschätzten quantitativen Gesamteffekt ausgewählter Bildungsinstitutionen auf die Schülerleistungen in Mathematik zusammen¹² und vergleicht sie mit den bereits diskutierten quantitativen Effekten des sozialen Hintergrunds und der schulischen Ressourcen. Dabei zeigt sich zunächst der starke Einfluss des sozialen Hintergrunds auf individuelle Schülerleistungen, der für die ausgewählte Konstellation 94 Testpunkten entspricht, also deutlich mehr als zwei Schuljahren. Weiterhin zeigt Schaubild 4 den wenig plausiblen jeweils negativen Zusammenhang zwischen dem Leistungsstand der Schüler und den Ausgaben je Schüler sowie der Klassengröße. Quantitativ schlagen diese Effekte allerdings nur geringfügig zu Buche. Auch eine substantielle Verbesserung der Qualifikation der Lehrer, die in dem angenommenen Umfang so niemals zu realisieren sein würde, hätte nur marginale Wirkungen auf die Schülerleistung: Nach den Schätzergebnissen würde sich das durchschnittliche Testergebnis in Mathematik selbst dann nur um rund 20 Punkte (also etwa ein halbes Schuljahr) erhöhen, wenn es gelänge, nur noch weibliche Lehrer mit Universitätsabschluss und einer um zehn Jahre erhöhten Berufserfahrung zu beschäftigen.

Demgegenüber kommt einer Variation institutioneller Faktoren offenbar eine quantitativ wesentlich bedeutsamere Rolle zu. Dargestellt ist in Schaubild 4 der quantitative Gesamteffekt auf die Schülerleistung, der sich als Differenz aus der Gegenüberstellung von zwei hypothetischen Schulsystemen ergibt. Danach würde das Testergebnis in Mathematik beispielsweise in einem Schulsystem mit zentraler Prüfung, zentraler Budgetkontrolle, dezentralem Personalmanagement sowie individuellem, aber nicht kollektivem Einfluss der Lehrer auf den Lehrplan um rund 120 Punkte besser ausfallen als in einem Schulsystem, das diese institutionellen Regelungen nicht aufweist. Die Größenordnung von 120 Testpunkten entspricht dabei in etwa einem Leistungsunterschied, der dreimal so groß ist wie der durchschnittliche Leistungsunterschied zwischen der siebten und achten Klasse.

Diese Befunde verdeutlichen, dass die Bildungsqualität in Form der Schülerleistungen in Mathematik und Naturwissenschaften in erheblichem Umfang über die Ausgestaltung der Bildungsinstitutionen gesteuert werden könnte. Gleichzeitig verdeutlichen die Befunde, dass von zusätzlichen Bildungsausgaben keine großen Wirkungen auf die Bildungsqualität zu erwarten sind. Wenn gut ausgebildete Arbeitskräfte als entscheidender Faktor für Wachstum und Entwicklung einer Volkswirtschaft gesehen werden, dann sollte sich die Bildungspolitik mehr um eine Reform der Bildungsinstitutionen kümmern als darum, zusätzliche Mittel in ein ineffizientes Schulsystem zu lenken.

V. Schlussfolgerungen

Anders als Großunternehmen oder gar multinationale Unternehmen sind KMU auf lokal verfügbare Arbeitskräfte angewiesen, weil sie in der Regel keine Möglichkeit haben, auf entstehende Qualifikationsdefizite mit der Auslagerung bestimmter Produktionsbereiche zu reagieren. Deshalb sollten gerade KMU ein besonderes Interesse an einem effizienten

¹² Die quantitativen Ergebnisse für Naturwissenschaften unterscheiden sich nicht wesentlich von den Ergebnissen in Mathematik; zu den Einzelheiten vgl. Wößmann (2001).

Bildungssystem haben, das einen in der Breite hohen Leistungstand seiner Absolventen zu produzieren vermag. Ein solches Bildungssystem hätte natürlich nicht nur für KMU Vorteile, sondern käme auch der Volkswirtschaft insgesamt zugute, den der Faktor Humankapital gilt gemeinhin als eine der wichtigsten Determinanten von Wachstum und Entwicklung.

Diese Überlegungen dürften im Grundsatz wenig strittig sein. Strittig ist aber vermutlich, welche konkreten Optionen die Bildungs- und die Wirtschaftspolitik besitzen, um ein effektiveres Schulsystem zu gestalten. Als wesentliches Ergebnis einiger neuer empirischer Untersuchungen lässt sich festhalten, dass die Bildungsqualität, also der Leistungstand der Schüler in einem gegebenen Schulsystem, nicht in erster Linie vom Ausgabenniveau abhängt, sondern eher von den institutionellen Rahmenbedingungen, unter denen die Schulen arbeiten. Die in der Vergangenheit in vielen Ländern zu beobachteten rasanten Ausgabensteigerungen im Schulsektor haben dort offenbar nicht zu einer durchweg besseren Bildungsqualität geführt. Dies deutet auf bestehende Ineffizienzen in den jeweiligen Schulsystemen hin und kann gleichzeitig als gute Nachricht für solche Länder interpretiert werden, denen ohnehin die Mittel für substantielle Steigerungen ihres Bildungsetats fehlen. Auch in diesen Ländern könnte also die Bildungspolitik auf indirektem Weg die Entwicklungschancen für KMU verbessern helfen. Dazu muss das Bildungssystem institutionell so gestaltet werden, dass alle Beteiligten Anreize haben, sich leistungsfördernd zu verhalten.

Literaturverzeichnis

- Barro, R.J. (1999). Notes on Growth Accounting. *Journal of Economic Growth* 4: 119-137.
- 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.
- Economist (1997). A Hard Choice for Mr Blair. 18. October.
- FRBNY (Federal Reserve Bank of New York) (1998). 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., D. Rudman und L. Wößmann (1998). Second Thoughts on Development Accounting. *Kieler Arbeitspapiere* 895. Institut für Weltwirtschaft, Kiel (erscheint in *Applied Economics*).
- Gundlach, E., L. Wößmann (2001). The Fading Productivity of Schooling in East Asia. *Journal of Asian Economics* 12 (in Vorbereitung).
- Gundlach, E., L. Wößmann und J. Gmelin (2001). The Decline of Schooling Productivity in OECD Countries. *Economic Journal* 111 (471): C135–C147.
- 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.
- Hanushek, E.A. (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.
- Hanushek, E.A. (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. et al. (1994). *Making Schools Work. Improving Performance and Controlling Costs*. Washington, D.C.
- Hanushek, E.A., und D.D. Kimko (2000). Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations. *American Economic Review* 90 (5): 1184–1208.
- 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*. Verfügbar unter: <http://timss.bc.edu/timss1995i/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: 649–698.

- 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.
- OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development) (versch. Jgg.). *Education at a Glance: OECD Indicators*. Paris.
- 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.
- 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.
- 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.
- Wößmann (2001). Why Students in Some Countries Do Better: International Evidence on the Importance of Education Policy. *Education Matters* 1 (2): 67–74.

Tabelle 1: Internationale Einkommensunterschiede nach Komponenten^a

Faktoranteil	Humankapital	Sachkapital	Technologie
1. Klenow und Rodriguez-Clare (1997) ^b	0,11	0,23	0,66
2. Hall und Jones (1999) ^c	0,22	0,19	0,59
3. mit länderspezifischen sozialen Ertragsraten der Bildung	0,20	0,19	0,60
4. mit durchschnittlichen Ertragsraten der Bildung und länderspezifischen Schulqualitäten	0,46	0,19	0,35

^aUnter der Annahme Harrod-neutraler Technologie; gemessen als jeweilige Kovarianzanteile an der Gesamtvarianz der internationalen Einkommen; Zeile 1: 98 Länder im Jahr 1985, Zeilen 2-4: 113 Länder im Jahr 1990; zu den Einzelheiten der Berechnung und den Daten vgl. Gundlach et al. (1998). — ^bSiehe die Ergebnisse unter BK4 in Klenow und Rodriguez-Clare (1997), Tabelle 2. — ^cBasierend auf der Humankapital-Spezifikation von Hall und Jones (1999), berechnet mit einem aktualisierten Datensatz.

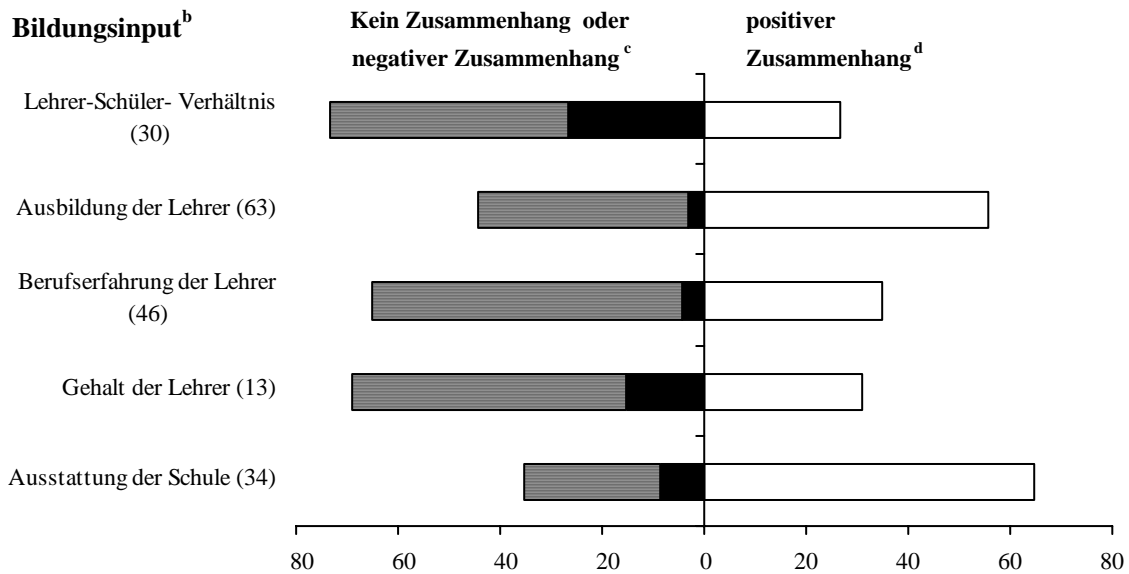
Quelle: Gundlach et al. (1998).

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

Faktoranteil	Humankapital	Sachkapital	Technologie
1. Hall und Jones (1999) ^b	0,44	0,15	0,41
2. mit länderspezifischen sozialen Ertragsraten der Bildung	0,52	0,15	0,34
3. mit durchschnittlichen Ertragsraten der Bildung und länderspezifischen Schulqualitäten	0,98	0,15	-0,13

^aUnter der Annahme Harrod-neutraler Technologie; 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). — ^bBasierend auf der Humankapital-Spezifikation von Hall und Jones (1999), berechnet mit einem aktualisierten Datensatz.

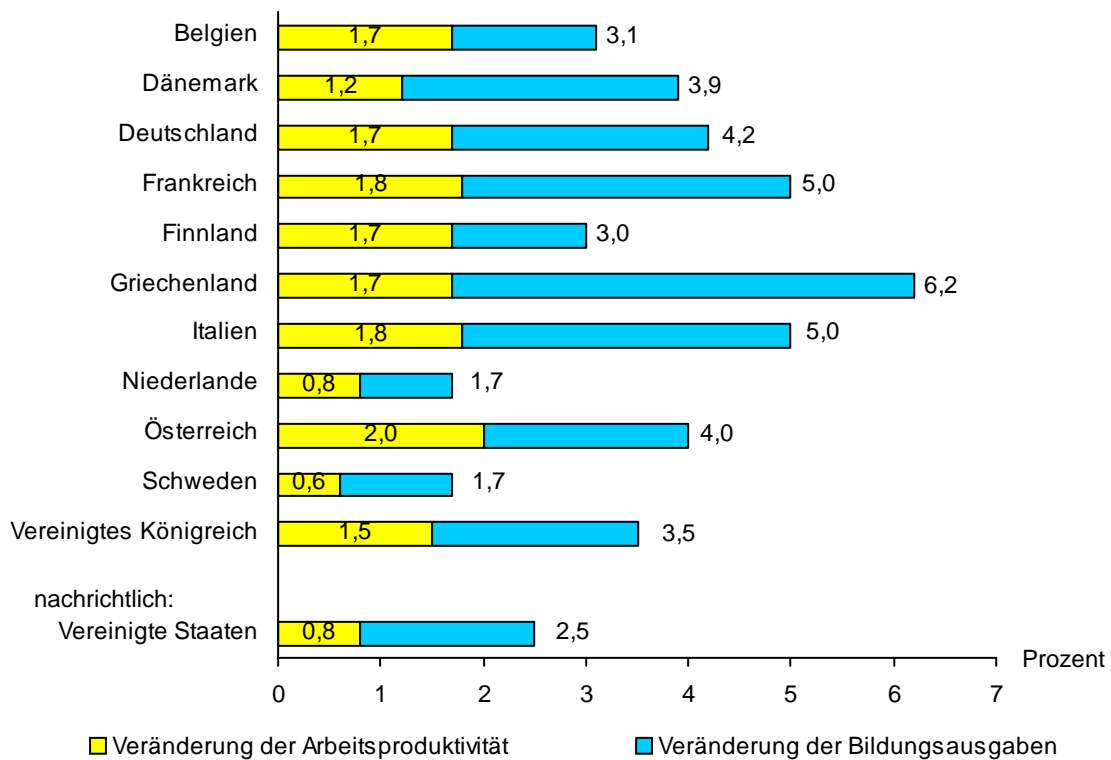
Quelle: Gundlach et al. (1998), eigene Berechnungen.

Schaubild 1: Bildungsinputs und Schülerleistung in ausgewählten Entwicklungsländern^a

^aZusammenfassung der Ergebnisse für die mit einer Bildungs-Produktionsfunktion 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 (■) Regressionkoeffizienten. — ^dAnteil der Studien mit statistisch signifikanten positiven Regressionkoeffizienten.

Quelle: Basierend auf Harbison und Hanushek (1992).

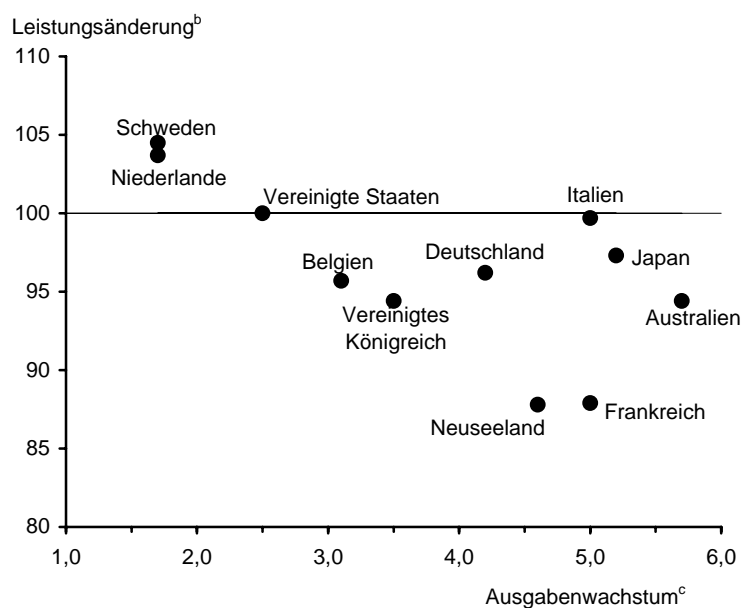
Schaubild 2: Veränderungen der Bildungsausgaben^a und der Arbeitsproduktivität,^b 1970-1994



^aDurchschnittliche jährliche Veränderungsrate der staatlichen laufenden Bildungsausgaben je Schüler (UNESCO-Daten), deflationiert mit dem Preisindex des Bruttoinlandsprodukts (UN-Daten); in Prozent. — ^bDurchschnittliche jährliche Veränderungsrate des realen Bruttoinlandsprodukts je Erwerbstätigen (Weltbank-Daten); in Prozent.

Quelle: Gundlach et al. (2001)

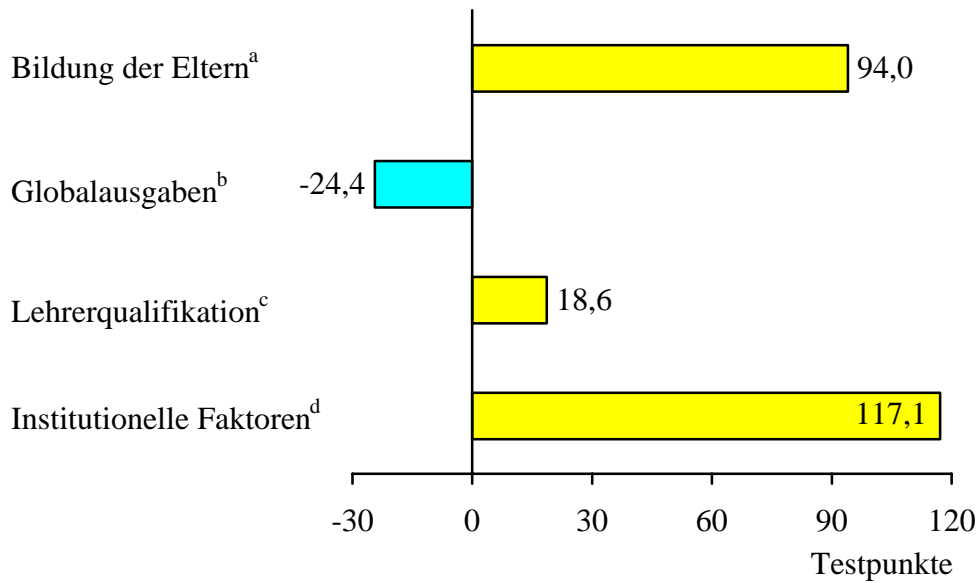
Schaubild 3: Veränderungen im Leistungsstand der Schüler^a und in den realen staatlichen Bildungsausgaben je Schüler^c, 1970–1994



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

Quelle: Basierend auf Gundlach et al. (2001).

Schaubild 4: Ausgewählte Determinanten der Schülerleistung in Mathematik



^aUniversitätsabschluss der Eltern und mehr als 200 Bücher im Haushalt, relativ zu kein Schulabschluss der Eltern und weniger als 10 Bücher im Haushalt— ^bAusgaben je Schüler sowie Klassengröße um jeweils eine Standardabweichung erhöht. — ^cWeiblich, mit Universitätsabschluss sowie Berufserfahrung (und Alter) um durchschnittlich 10 Jahre erhöht. — ^dZentrale Prüfung, zentrale Budgetkontrolle, dezentrales Personalmanagement, individueller, aber kein kollektiver Einfluss der Lehrer auf Lehrpläne, relativ zu einem hypothetischen Schulsystem ohne zentrale Prüfung, mit dezentraler Budgetkontrolle, mit zentralem Personalmanagement, ohne individuellen aber mit kollektivem Einfluss der Lehrer auf den Lehrplan.

Quelle: Basierend auf Wößmann (2001).