

# Was unzureichende Bildung kostet

Eine Berechnung der Folgekosten durch entgangenes Wirtschaftswachstum

Prof. Dr. Ludger Wößmann, Marc Piopiunik  
Im Auftrag der Bertelsmann Stiftung





# Was unzureichende Bildung kostet

Eine Berechnung der Folgekosten durch  
entgangenes Wirtschaftswachstum

Prof. Dr. Ludger Wößmann, Marc Piopiunik  
Im Auftrag der Bertelsmann Stiftung

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort	6
Zusammenfassung	9
<b>1. Einleitung</b>	<b>13</b>
<b>2. Der analytische Rahmen: Bildung und Wirtschaftswachstum</b>	<b>17</b>
2.1 Die makroökonomische Wachstumstheorie	17
2.2 Ökonometrische Schätzungen der Wachstumseffekte von Bildungskompetenzen	18
2.3 Hinweise auf zugrunde liegende Kausalität	22
<b>3. Die Methodik: Projektion zukünftiger Erträge des Reformszenarios</b>	<b>24</b>
3.1 Definition unzureichender Bildung	24
3.2 Die modellierte Bildungsreform	26
3.3 Die langfristige Erhöhung der Wachstumsrate	27
3.4 Vorgehensweise der Projektion der volkswirtschaftlichen Folgekosten	29
3.5 Wahl der Modellparameter	32
<b>4. Das Ergebnis: Die volkswirtschaftlichen Kosten unzureichender Bildung</b>	<b>36</b>
4.1 Ergebnisse für Deutschland	36
4.2 Ergebnisse für die Bundesländer	40
4.3 Die Bedeutung des gewählten Zeithorizonts	42
4.4 Die Bedeutung der Dauer der Reformumsetzung	45
4.5 Eine alternative Spezifikation des Wachstumsmodells mit Grundkompetenzen	46
<b>5. Diskussion und politische Schlussfolgerungen</b>	<b>49</b>
Literatur	52
<b>Anhang A: Zugrunde liegende Regressionsmodelle</b>	<b>58</b>
A.1 Wachstumsmodell mit durchschnittlichem Niveau der Bildungskompetenzen	58
A.2 Kombiniertes Wachstumsmodell mit separaten Basis- und Spitzenleistungen	60
<b>Anhang B: Alternative Szenarien</b>	<b>63</b>
B.1 Alternative Reformziele	63
B.2 Alternative Schwellenwerte für unzureichende Bildung	64
B.3 Alternative Parameterannahmen für Diskontrate und Potentialwachstum	64
B.4 Alternative Bevölkerungsentwicklung	68
B.5 Weitere alternative Parameterwerte	69
B.6 Alternative Definition unzureichender Bildung anhand des Durchschnittsniveaus	72
<b>Anhang C: Grunddaten</b>	<b>74</b>
Über die Autoren / Danksagung	75
Impressum	76

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1:	Folgekosten unzureichender Bildung durch entgangenes Wirtschaftswachstum	10
Abbildung 2:	Zusätzliches jährliches Bruttoinlandsprodukt pro Kopf durch die Bildungsreform	11
Abbildung 3:	Erträge der Bildungsreform nach Dauer der Umsetzung	12
Abbildung 4:	Bildungskompetenzen und volkswirtschaftliches Wachstum	19
Abbildung 5:	Jährliche prozentuale Erhöhung des Bruttoinlandsprodukts durch die Reform	37
Abbildung 6:	Jährliche Erhöhung des Bruttoinlandsprodukts pro Kopf	38
Abbildung 7:	Der Pro-Kopf-Effekt der Reform in den Bundesländern	41
Abbildung 8:	Der Gesamteffekt der Reform in den Bundesländern	42
Abbildung 9:	Reformeffekte des Basisszenarios für verschiedene Zeithorizonte	43
Abbildung B.1:	Reformeffekte für unterschiedliche Diskontraten	66
Abbildung B.2:	Konfidenzintervall der Regressionsschätzung	70

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Bildungskompetenzen ohne und mit Bildungsreform	25
Tabelle 2:	Langfristige Erhöhung der Wachstumsrate durch die Reform	28
Tabelle 3:	Die Folgekosten unzureichender Bildung über die nächsten 80 Jahre	39
Tabelle 4:	Erträge der Reform bei alternativen Zeithorizonten	44
Tabelle 5:	Erträge der Reform bei alternativer Dauer der Reformumsetzung	45
Tabelle 6:	Erträge der Reform bei alternativer Spezifikation des Wachstumsmodells mit Grundkompetenzen	48
Tabelle A.1:	Kognitive Fähigkeiten als Bestimmungsfaktor wirtschaftlichen Wachstums	59
Tabelle A.2:	Der separate Wachstumseffekt von Basis- und Spitzenleistungen	62
Tabelle B.1:	Erträge der Reform bei alternativen Reformzielen	63
Tabelle B.2:	Erträge der Reform bei alternativen Schwellenwerten für unzureichende Bildung	65
Tabelle B.3:	Erträge der Reform bei alternativen Diskontraten	67
Tabelle B.4:	Erträge der Reform bei alternativer Bevölkerungsentwicklung	68
Tabelle B.5:	Erträge der Reform bei alternativem Schätzkoeffizient und bei alternativer Dauer des Erwerbslebens	71
Tabelle B.6:	Erträge der Reform bei alternativer Definition unzureichender Bildung anhand des Durchschnittsniveaus	72
Tabelle C.1:	Grunddaten zu Bruttoinlandsprodukt und Bevölkerung	74

## Vorwort

Mehr als ein Fünftel der 15-jährigen Jugendlichen in Deutschland verfügt nicht über die notwendigen Basiskompetenzen, die für eine aktive und selbstbestimmte Teilhabe an Wirtschaft und Gesellschaft unentbehrlich sind. Die PISA-Studien bezeichnen diese Gruppe als Risikoschüler, da sie maximal auf Grundschulniveau lesen und rechnen können: Ihr Bildungsniveau ist unzureichend. Die betroffenen Jugendlichen werden zudem Probleme haben, einen Ausbildungs- bzw. Arbeitsplatz zu finden und in ihrem Erwerbsleben immer wieder von Arbeitslosigkeit bedroht sein. Darüber hinaus trägt aber auch die Gesellschaft an den Folgen der unzureichenden Bildung. Wie hoch diese Folgekosten langfristig sind, weil uns Wirtschaftswachstum entgeht, ist Gegenstand der vorliegenden Studie. Sie wurde von dem renommierten Bildungsökonom Ludger Wößmann und seinem Mitarbeiter Marc Piopiunik im Auftrag der Bertelsmann Stiftung erstellt. Die Studie ist Teil unseres Projektes „Folgekosten unzureichender Bildung“, das deutlich machen will, wie wichtig ein chancengerechtes und leistungsstarkes Bildungssystem für jeden Einzelnen und für die gesamte Gesellschaft ist.

Die Autoren der Studie ermitteln die Folgekosten unzureichender Bildung, indem sie die Wachstumseffekte einer Reform berechnen, welche die unzureichende Bildung innerhalb der nächsten zehn Jahre schrittweise reduziert. Das Wirtschaftswachstum mit Bildungsreform wird dann über einen Betrachtungszeitraum von 80 Jahren – der durchschnittlichen Lebenserwartung eines heute geborenen Kindes – mit dem Wirtschaftswachstum ohne Bildungsreform verglichen. Die jährlichen Erträge der Reform werden abdiskontiert, um sie in heutigen Geldwerten ausdrücken zu können, und schließlich summiert. Die Studie zeigt, dass durch eine Bildungsreform Erträge in Höhe von 2.808 Milliarden Euro bis ins Jahr 2090 möglich sind – mehr als das gesamte heutige Bruttoinlandsprodukt Deutschlands. Diese Erträge entsprechen spiegelbildlich den Folgekosten unzureichender Bildung durch entgangenes Wirtschaftswachstum. In den einzelnen Bundesländern ist die Höhe der zu erwartenden Erträge je nach Ausgangslage durchaus unterschiedlich. Die Wachstumseffekte sind aber so groß, dass sie für alle Bundesländer ein deutlicher Ansporn für Bildungsreformen sein sollten.

2.808 Milliarden Euro – dieser immense Betrag und der lange Zeitraum wecken zunächst einmal eine gewisse Skepsis. Wie soll eine derart langfristige Berechnung von Wachstumseffekten ausgerechnet in Zeiten der Wirtschaftskrise möglich sein? Sicherlich ist jede langfristige Projektion mit Unsicherheiten behaftet, da Annahmen über die zukünftige Entwicklung getroffen werden müssen. In der Studie wird deshalb durchgehend mit äußerst zurückhaltenden Annahmen gearbeitet, so dass die Erträge konservativ berechnet werden. Mit ihren weit vorausschauenden Betrachtungen betritt diese Untersuchung zudem bildungspolitisches Neuland. Doch genau wie in der Klimadiskussion ist dieser langfristige Betrachtungshorizont auch in der Bildung notwendig. Bildungsreformen können ihre Wirkungen erst allmählich entfalten, haben dann aber nachhaltige und beeindruckende Effekte für die Gesellschaft. Eine solche Reform braucht Zeit, um bei den pädagogischen Fachkräften und den Kindern und Jugendlichen anzukommen. Besser ausgebildete

Schülerinnen und Schüler treten danach erst allmählich in den Arbeitsmarkt ein und ersetzen dann über Jahrzehnte schrittweise die bisherige Erwerbsbevölkerung. Dementsprechend treten auch die Wachstumseffekte zeitverzögert in Erscheinung.

Wie die Ergebnisse der Studie belegen, werden von den langfristigen Wachstumseffekten am meisten unsere Kinder und Enkelkinder profitieren. Dabei darf jedoch nicht übersehen werden, dass auch heutige Generationen die Erfolge einer Bildungsreform spüren werden, die vor allem Risikoschüler in den Blick nimmt. Ein stärkerer gesellschaftlicher Zusammenhalt, mehr bürgerschaftliches Engagement, politische Stabilität und mehr Lebenszufriedenheit sind Effekte eines chancengerechten Bildungssystems. Sie werden deutlich früher zutage treten als die berechneten Wachstumseffekte. Vor allem aus moralischen Gründen ist es nicht akzeptabel, dass gerade Kinder aus sozial benachteiligten Familien oder mit Migrationshintergrund in unserem Bildungssystem nicht die Unterstützung zur Entfaltung ihrer Bildungspotenziale bekommen, die sie brauchen. Entscheidend ist es, jetzt eine Bildungsreform in Gang zu setzen, die es allen Kindern und Jugendlichen ermöglicht, ein Mindestmaß an Basiskompetenzen zu entwickeln, um aktiv an Wirtschaft und Gesellschaft teilhaben zu können. Die berechneten Folgekosten liefern hier ein zusätzliches Argument: Wirksame Investitionen in Bildung sind aus gesellschaftlicher Perspektive nachhaltig und ertragreich.

Wie müsste aber eine Bildungsreform aussehen, die den Anteil der Risikoschüler deutlich senkt? Die Lebens- und Lernbedingungen der Risikoschüler und ihrer häufig sozial benachteiligten Familien müssen dringend verbessert werden. Ihre Heterogenität und kulturelle Vielfalt – viele von ihnen haben einen Migrationshintergrund – sollten wir als eine Bereicherung unserer Gesellschaft wertschätzen und zum Ausgangspunkt allen Handelns in den verschiedenen Bildungsorten machen. Das erfordert an vielen Stellen des Bildungssystems Veränderungen und Paradigmenwechsel. Es muss zum Selbstverständnis der Pädagogen gehören, jedes Kind individuell zu fördern und bestmöglich in seiner Entwicklung zu unterstützen. Kinder und Jugendliche sollten länger gemeinsam in heterogenen Gruppen lernen. Lehrer und Schulen müssen verstärkt Verantwortung für den Schulerfolg übernehmen, statt die schwächeren Schüler durch Sitzenbleiben oder Abschieben abzuschieben. Schule ist als sozialer Ort gefordert, an dem Vielfalt geschätzt und soziales Miteinander aller – Kinder, Pädagogen, Eltern und Nachbarschaft – erfahrbar wird. Hierfür ist auch die Entwicklung hin zu Ganztagschulen ein wichtiger Schritt. Da Kinder am besten von anderen Kindern lernen, brauchen sie erfolgreiche Vorbilder – gerade auch aus ihren eigenen Milieus.

Voraussetzung für ein Bildungssystem mit individueller Förderung aller Kinder ist, dass mehr und wirksamer in diesem Bereich investiert wird. Das fängt in der frühen Kindheit an. Qualitativ gute frühe Bildungsangebote können nachweislich dazu beitragen, Benachteiligungen auszugleichen und Grundlagen für spätere Lernprozesse zu legen. Voraussetzung dafür ist, dass alle Kinder frühe Bildung in Anspruch nehmen können. Kindertageseinrichtungen und Schulen benötigen zudem für qualitativ gute, auf die individuellen Ausgangslagen der Kinder abgestimmte Bildungsarbeit eine

ausreichende Ausstattung mit Personal- und Sachressourcen. Wirksamere Finanzierung bedeutet dabei, dass finanzielle Mittel ziel- und bedarfsorientiert verteilt werden, um durch eine ungleiche Mittelverteilung den unterschiedlichen Herausforderungen gerecht werden zu können.

Eine entscheidende Rolle bei der Aufgabe, die Bildungsbiographien von Risikoschülern besonders in den Blick zu nehmen, kommt der intensiven Kooperation zwischen Bildungseinrichtungen und Eltern zu. Sie kann die Lebens- und Bildungssituation von Kindern nachhaltig verbessern. Kindertageseinrichtungen und Schulen allein können diese Aufgabe nicht bewältigen. Gefragt sind hier Angebote und Service-Leistungen im Sozialraum, dem direkten Umfeld der Familien und Kinder. Besonders in benachteiligten Sozialräumen werden Netzwerke gebraucht, in denen Bildungseinrichtungen beispielsweise mit Jugendhilfe, Gesundheitsvorsorge, Vereinen, Kirchen und Moscheen zusammenarbeiten. Gemeinsam müssen sie diese Sozialräume zu Orten der Integration werden lassen.

Eine solche Bildungsreform auf den Weg zu bringen, erfordert Visionen, politischen Mut und die Bereitschaft aller zu Veränderungen. Die vorliegende Studie zeigt eindringlich, dass eine Reduktion der unzureichenden Bildung in Deutschland eine der Zukunftsfragen unserer Gesellschaft ist. Sowohl der Wohlstand als auch der soziale Zusammenhalt unserer Gesellschaft hängen davon ab, dass wir allen Kindern die Chance auf eine aktive und selbstbestimmte Teilhabe an unserer Gesellschaft ermöglichen.



Dr. Jörg Dräger,  
Mitglied des Vorstands  
der Bertelsmann Stiftung



Anette Stein,  
Programmdirektorin  
Wirksame Bildungsinvestitionen



## Zusammenfassung

Die Tatsache, dass in Deutschland etwa jeder fünfte Jugendliche eine nur unzureichende Bildung erhält, zieht volkswirtschaftliche Kosten in Höhe von rund 2,8 Billionen Euro (2.800.000.000.000 Euro) nach sich. Dies ist das Ergebnis einer Projektionsanalyse, die berechnet, wie sich das deutsche Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Zukunft verändern würde, wenn eine Bildungsreform die unzureichende Bildung weitgehend beseitigen würde. Unter unzureichender Bildung wird dabei das Nicht-Erreichen eines Grundbildungsniveaus verstanden. Die PISA-Studie spricht in diesem Zusammenhang auch von der Gruppe der „Risikoschüler“: Wer nicht zumindest ein niedriges Niveau von 420 PISA-Punkten erreicht, der kommt als 15-Jähriger beispielsweise im Rechnen nicht über das Grundschulniveau hinaus. Ihm fehlen wesentliche Fähigkeiten, die Grundbedingung für eine erfolgreiche Beteiligung am späteren Berufsleben und für gesellschaftliche Teilhabe sind. Es muss der Anspruch der Bildungspolitik sein, ein solches Mindestniveau an Basiskompetenzen für alle Schüler sicher zu stellen. Die Projektion modelliert dementsprechend eine Bildungsreform, die die unzureichende Bildung zwar nicht vollkommen beseitigt, aber immerhin – beginnend im Jahr 2010 – im Verlaufe der kommenden 10 Jahre das Ausmaß an unzureichender Bildung um 90 Prozent verringert.

Die Projektion berücksichtigt alle wirtschaftlichen Erträge, die im Laufe des Lebens eines heute geborenen Kindes anfallen, was einem Zeithorizont bis zum Jahr 2090 entspricht. Dazu werden alle zukünftigen Zuwächse im BIP, die durch die Bildungsreform erzeugt werden, zunächst in heutigen Gegenwartswerten ausgedrückt und dann aufsummiert. Die Größenordnung der volkswirtschaftlichen Wachstumseffekte, die sich durch die Bildungsreform ergeben, stammt dabei aus ökonometrischen Wachstumsmodellen, die den Zusammenhang zwischen Bildungskompetenzen und langfristigem Wirtschaftswachstum im internationalen Vergleich empirisch berechnet haben. Dabei dürfte unser Basisszenario aufgrund zahlreicher konservativer Annahmen die tatsächlichen Gesamteffekte noch deutlich unterschätzen.

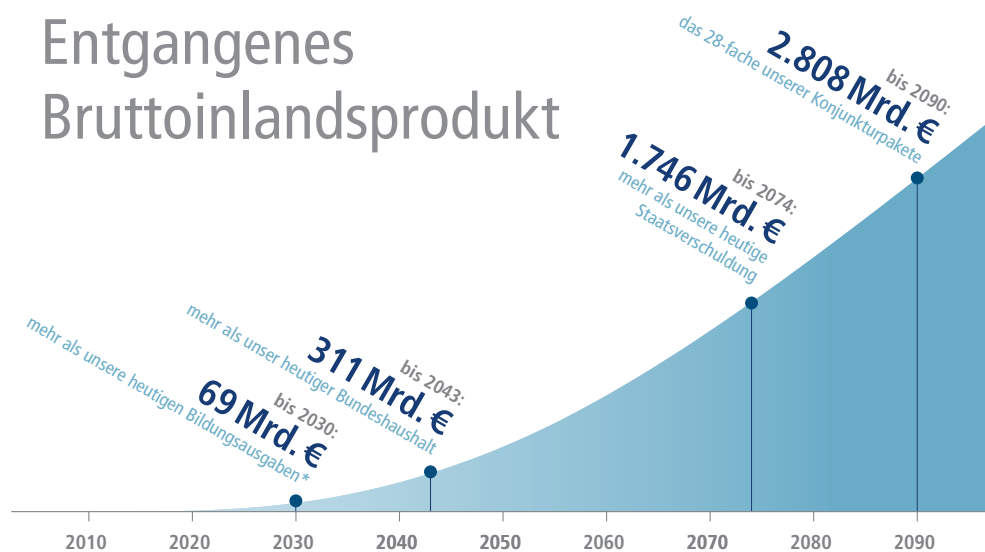
Die Erträge der Bildungsreform, die die unzureichende Bildung weitgehend beseitigt, entsprechen spiegelbildlich den volkswirtschaftlichen Folgekosten, die aufgrund der derzeit bestehenden unzureichenden Bildung entstehen, wenn es der Bildungspolitik nicht gelingt, sie zu überwinden. Wie in Abbildung 1 dargestellt summieren sich die Folgekosten im Laufe des Lebens eines heute geborenen Kindes mit insgesamt 2,8 Billionen Euro auf mehr als das gesamte heutige BIP von 2,5 Billionen Euro. Damit ließen sich 28mal die gewaltigen Konjunkturpakete finanzieren, die die Bundesregierung in der derzeitigen Krise in einer Gesamthöhe von 100 Milliarden Euro aufgelegt hat. Mit den bis ins Jahr 2074 anfallenden Erträgen ließe sich die gesamte heutige Staatsverschuldung von rund 1,7 Billionen Euro komplett tilgen.

Schon ab dem Jahr 2048 wäre das BIP aufgrund der Bildungsreform jährlich um mindestens 2,6 Prozent höher als ohne die Reform: Damit ließen sich, gemessen als Anteil am BIP, allein aus den Reformerrträgen Jahr für Jahr die *gesamten* öffentlichen Bildungsausgaben im Elementar- und all-

gemeinbildenden Schulbereich finanzieren! Im Jahr 2090 wird das BIP durch die Bildungsreform um über 10 Prozent höher sein, als es ohne die Reform wäre.

Pro Kopf der heutigen Bevölkerung entgeht einem heute geborenen Kind über die nächsten 80 Jahre aufgrund der unzureichenden Bildung mehr als ein Wert von 34.000 Euro an zusätzlichem BIP. Die Projektionen belegen erhebliche Unterschiede zwischen den Bundesländern. Die Spannweite der Pro-Kopf-Effekte reicht von rund 16.000 Euro in Sachsen und Thüringen bis zu rund 45.000 Euro in Hessen, Schleswig-Holstein/Hamburg und Nordrhein-Westfalen. Diese Bundesländer haben ein sehr hohes Potential von einer erfolgreichen Bildungsreform zu profitieren. Dies sollte einen besonderen Ansporn darstellen.

Abbildung 1: Folgekosten unzureichender Bildung durch entgangenes Wirtschaftswachstum



Folgekosten unzureichender Bildung als Summe des bis zum jeweiligen Jahr entgangenen Bruttoinlandsprodukts (BIP), wenn das Ausmaß der unzureichenden Bildung nicht durch eine Bildungsreform um 90 Prozent reduziert wird, abdiskontiert auf den heutigen Zeitpunkt (vgl. Abschnitte 4.1 und 4.3).

\* Öffentliche Bildungsausgaben im Elementar- und allgemeinbildenden Schulbereich.

Quelle: Eigene Berechnungen.

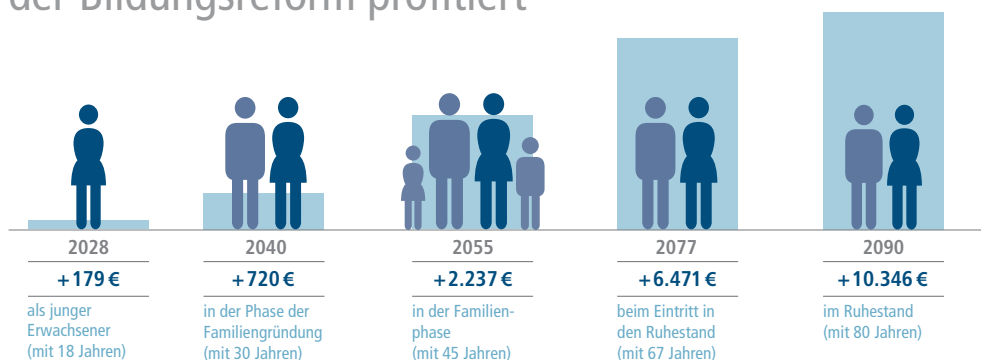
BertelsmannStiftung

Die Dynamik der Wachstumseffekte verdeutlicht, dass die wirtschaftlichen Erträge einer erfolgreichen Bildungsreform vor allem langfristig wirken. In den ersten beiden Jahrzehnten nach Reformbeginn sind die wirtschaftlichen Reformerträge hingegen noch relativ gering: Zunächst muss die Reform im Bildungssystem voll umgesetzt werden, dann müssen die Kinder und Jugendlichen das verbesserte Schulsystem durchlaufen, anschließend müssen die besser gebildeten Jugendlichen in den Arbeitsmarkt eintreten – und bis die unzureichende Bildung in der gesamten arbeitenden Bevölkerung weitgehend beseitigt ist, vergeht sogar rund ein halbes Jahrhundert.

Abbildung 2 veranschaulicht, wie die Erträge der Bildungsreform als zusätzliches Bruttoinlandsprodukt pro Kopf im Lebensverlauf eines heute geborenen Kindes immer stärker ansteigen. Während ein Kind, das zum Zeitpunkt der Reform geboren wird, die wirtschaftlichen Erträge im Kindes- und Jugendalter noch nicht nennenswert spüren wird, stehen ihm im Alter von 18 Jahren immerhin schon 179 Euro an zusätzlichem Pro-Kopf-BIP zur Verfügung. Wenn es als 30-Jähriger eine Familie gründen will, hat es durch die Reform schon 720 Euro mehr in der Tasche als ohne Reform. Im Alter von 45 Jahren ist das BIP pro Kopf um 2.237 Euro höher. Besonders stark profitiert das heute geborene Kind, wenn die langfristigen Wachstumseffekte der Reform maximal wirksam werden: Wenn es als 67-Jähriger in Rente geht, hat es aufgrund der Bildungsreform 6.471 Euro mehr zur Verfügung, und im Alter von 80 Jahren ist das BIP pro Kopf durch die Reform um 10.346 Euro höher als wenn es keine erfolgreiche Bildungsreform gegeben hätte.

Abbildung 2: Zusätzliches jährliches Bruttoinlandsprodukt pro Kopf durch die Bildungsreform

## Wie ein heute geborenes Kind von der Bildungsreform profitiert



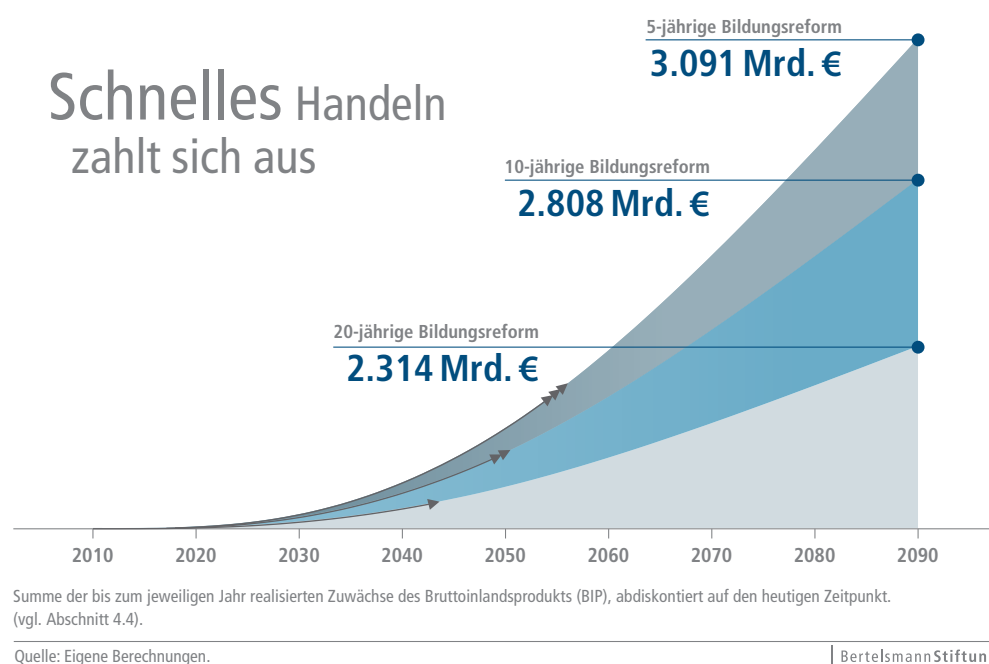
Quelle: Eigene Berechnungen.

BertelsmannStiftung

All dies zeigt, dass für die Bildungspolitik das Gleiche gelten muss, was in der Klimapolitik schon lange selbstverständlich ist: Um die vollen Effekte einer Reform berücksichtigen zu können und nicht die größten Effekte zu übersehen, muss die Bildungspolitik einen langfristigen Betrachtungshorizont einnehmen. Es sind vor allem unsere Kinder, die im Laufe ihres Lebens von der baldigen Beseitigung unzureichender Bildung profitieren würden.

Darüber hinaus verdeutlichen die Projektionen, dass sich schnelles Handeln auszahlt (vgl. Abbildung 3). Benötigt man für die Umsetzung der Reform nur 5 statt der bisher angenommenen 10 Jahre, erhöht sich der Reformeffekt um rund 280 Milliarden Euro. Dauert die Umsetzung hingegen 20 Jahre, verliert man knapp 500 Milliarden Euro im Vergleich zur 10-Jahres-Reform. Auch insofern besteht also dringender bildungspolitischer Handlungsbedarf.

Abbildung 3: Erträge der Bildungsreform nach Dauer der Umsetzung



Neben dem Basisszenario werden auch einige alternative Szenarien berechnet. So beläuft sich der Reformeffekt in einem Szenario, in dem das Ausmaß unzureichender Bildung im unteren Bereich auf das in Finnland derzeit bereits erreichte Niveau abgesenkt würde, mit 2,4 Billionen Euro annähernd auf das Niveau des Basisszenarios. Würde es hingegen gelingen, die deutschen Schüler im Durchschnitt auf das finnische Durchschnittsniveau anzuheben, so beliefen sich die Erträge dieser Reform sogar auf 9,6 Billionen Euro. Auch eine Anhebung aller Bundesländer auf das derzeitige bayerische Durchschnittsniveau würde bereits 5,2 Billionen Euro an wirtschaftlichen Erträgen erbringen.

Eine große Zahl Jugendlicher, die oft als „Risikoschüler“ bezeichnet werden, erreicht in unserem Bildungssystem derzeit nicht einmal ein Mindestmaß an Basiskompetenzen. Es ist eine moralische Verpflichtung, an diesem offenkundig bestehenden gesellschaftlichen Problem etwas zu ändern. Aber ganz abgesehen davon würden auch gewaltige wirtschaftliche Erträge realisiert, wenn es gelingen würde, diese Jugendlichen nachhaltig zu fördern. Die berichteten Ergebnisse belegen: Die finanziellen Folgekosten, die unserer Gesellschaft aufgrund der derzeit unzureichenden Bildung in Form von entgangenem Wirtschaftswachstum entstehen, sind immens. Erfolgreiche Bildungspolitik kommt uns in jeder Hinsicht teuer zu stehen.

## 1. Einleitung

Das deutsche Bildungssystem weist erhebliche Defizite auf. Spätestens seit den PISA-Studien<sup>1</sup> ist bekannt, dass die Bildungsleistungen der deutschen Schülerinnen und Schüler international nur Mittelmaß darstellen.<sup>2</sup> Deutschland wird gerade auch dem Ziel, allen Kindern und Jugendlichen den Zugang zu guter Bildung zu sichern, nicht gerecht. Im unteren Bereich des Leistungsspektrums erreicht in jedem Jahrgang ein großer Anteil der Schüler nur ein unzureichendes Kompetenzniveau. So liegt bei PISA 2006 der Anteil der häufig als „Risikoschüler“ bezeichneten Gruppe, die nicht über die unterste Kompetenzstufe (von 420 PISA-Punkten) hinauskommt und damit die Grundfähigkeiten nicht erreicht, in Mathematik, Naturwissenschaften und Lesen zwischen 15 und 20 Prozent (PISA-Konsortium Deutschland 2008). Dabei bestehen zwischen den Bundesländern erhebliche Unterschiede: Während der Anteil besonders schwacher Schüler etwa in Mathematik in Sachsen bei gut 12 Prozent liegt, liegt er in Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen und Hessen bei über 23 Prozent und in den drei Stadtstaaten sogar bei über einem Viertel der Schüler (in Bremen bei 29 Prozent). Die Jugendlichen, die dieser Gruppe angehören, rechnen im Alter von 15 Jahren maximal auf Grundschulniveau.

Die schwachen schulischen Leistungen dieser Risikoschüler legen nahe, dass sie bei der Suche nach einem Ausbildungsplatz und im späteren Berufsleben erhebliche Probleme haben werden. So beträgt derzeit der Anteil der 20- bis 30-Jährigen, die weder über einen beruflichen Abschluss verfügen noch an Bildungsmaßnahmen teilnehmen, 17 Prozent (in 2006; Autorengruppe Bildungsberichterstattung 2008, S. 39). Unter den Erwerbspersonen, die keine abgeschlossene Berufsausbildung aufweisen, liegt die Arbeitslosenquote in Deutschland derzeit bei fast 20 Prozent, ohne Schulabschluss sogar bei fast 30 Prozent (OECD 2008).<sup>3</sup> Dabei ist der hohe Anteil derer, die dem Arbeitsmarkt etwa durch Frühverrentung nicht mehr zur Verfügung stehen, noch gar nicht berücksichtigt. Es ist zu erwarten, dass die aktuelle Wirtschaftskrise sowohl die Ausbildungsplatzsituation als auch die Beschäftigungschancen Geringqualifizierter noch deutlich verschlechtern wird. Selbst unter denjenigen, die eine Beschäftigung finden, liegt das Erwerbseinkommen weit unter denjenigen mit besserer Bildung. Zudem werden aufgrund des technologischen Fortschritts und der globalen Integration hierzulande auch unabhängig von aktuellen Krisen zunehmend weniger Arbeitsmarktmöglichkeiten für Geringqualifizierte zur Verfügung stehen.

Aber nicht nur für den Einzelnen, sondern auch für die Gesellschaft entstehen erhebliche Folgekosten aufgrund der unzureichenden Bildung. Der Volkswirtschaft geht gesamtwirtschaftliche Produktion und damit Volkseinkommen verloren. Unzureichende Bildung bedeutet auch, dass das Innovationspotential der deutschen Wirtschaft leidet, welches letztlich ihr langfristiges

<sup>1</sup> PISA steht für „Programme for International Student Assessment“ und wird von der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) seit 2000 in dreijährigem Zyklus durchgeführt.

<sup>2</sup> Im weiteren Verlauf wird ausschließlich der neutrale Begriff „Schüler“ verwendet, der sich durchgehend auf beide Geschlechter bezieht.

<sup>3</sup> Zahlen für 2006, bezogen auf das Arbeitskräftepotential im Alter von 25 bis 64 Jahren. Zum Vergleich liegt die Arbeitslosenquote bei Personen mit Berufsausbildung bei rund 10 Prozent, mit Hochschulabschluss unter 5 Prozent.

Wachstumspotential bestimmt. Die sozialen Sicherungssysteme werden durch die anfallenden Transferleistungen wie das Arbeitslosengeld und durch die ausfallenden Beitragszahlungen stark belastet. Aufgrund der entgangenen Steuereinnahmen fällt es dem Staat immer schwerer, seine Aufgaben auszuführen und andere Personengruppen müssen steuerlich stärker belastet werden. Im Bildungssystem entstehen Folgekosten für Kompensationsmaßnahmen. Unzureichende Bildung führt außerdem zu Folgekosten in den Bereichen Gesundheit, Kriminalität, gesellschaftliche Partizipation und bürgerschaftliches Engagement.

Die vorliegende Studie hat zum Ziel, die volkswirtschaftlichen Kosten der unzureichenden Bildung für Deutschland insgesamt und für die deutschen Bundesländer zu quantifizieren. Dazu wird eine makroökonomische Perspektive eingenommen, die die Kosten in Form von entgangenem Wirtschaftswachstum ausdrückt, also durch den Vergleich der sich im derzeitigen Status quo ergebenden wirtschaftlichen Entwicklung mit derjenigen, die sich ergeben würde, wenn die Bildung nicht unzureichend wäre. Es wird berechnet, wie viel Wirtschaftsleistung der deutschen Volkswirtschaft langfristig entgeht, weil ein großer Anteil der Bevölkerung keine ausreichende Bildung erhält. Eine solche Abschätzung der Folgekosten unzureichender Bildung soll die finanziellen Auswirkungen der Defizite unseres Bildungssystems sichtbar machen.

Denn auch wenn die Problematik unzureichender Bildung mittlerweile hinlänglich bekannt ist, scheint dadurch noch nicht genügend Handlungsdruck entstanden zu sein. Seit der ersten PISA-Erhebung im Jahr 2000 hat sich etwa das Problem der Risikogruppe nur wenig verbessert. In den Lesekompetenzen, für die sich der Vergleich mit 2000 aufgrund des damaligen Schwerpunkts am ehesten anstellen lässt, ist der Anteil der Risikoschüler von 22,6 Prozent in 2000 nur auf 20,1 Prozent in 2006 zurückgegangen.<sup>4</sup> Der Rückgang ist aber in den verschiedenen Bundesländern sehr unterschiedlich ausgeprägt: So konnten Sachsen-Anhalt (Rückgang um 9,3 Prozentpunkte), Bremen (8,6) und Sachsen (6,8) den Anteil der Risikoschüler erheblich senken, während er sich in Bayern und Baden-Württemberg sogar leicht erhöht hat.

Unsere Ergebnisse verdeutlichen das immense Ausmaß an volkswirtschaftlichen Kosten, die Deutschland aufgrund der unzureichenden Bildung entstehen. Gemäß unserem Basisszenario, das aufgrund sehr konservativer Annahmen die tatsächlichen Kosten noch deutlich unterschätzen dürfte, belaufen sich die Kosten unzureichender Bildung in Deutschland über die nächsten 80 Jahre auf 2,8 Billionen Euro – mehr als das gesamte derzeitige deutsche Bruttoinlandsprodukt (BIP) von 2,5 Billionen Euro. Bezogen auf die heutige Bevölkerung entspricht dies einem zusätzlichen BIP pro Kopf von über 34.000 Euro. Dabei wird berechnet, wie sich eine Bildungsreform, welche die unzureichende Bildung um 90 Prozent verringert, über den Lebenszeitraum eines heute geborenen Kindes auf das BIP auswirken würde. Die modellierte Bildungsreform würde

<sup>4</sup> In Mathematik ist der Anteil der Risikoschüler zwischen 2000 und 2003 von rund 24 Prozent auf 21,6 Prozent zurückgegangen, wobei für die Testskala in 2003 allerdings eine Re-Normierung vorgenommen werden musste, die eine direkte Vergleichbarkeit nicht gewährleistet. Zwischen 2003 und 2006 sank der Anteil von 21,6 Prozent auf 19,9 Prozent.

es schrittweise über die nächsten 10 Jahre schaffen, dass das Schulsystem nahezu allen Schülern zumindest die Grundfähigkeiten vermittelt und sie damit mindestens über das Niveau der untersten Kompetenzstufe in PISA (von 420 Punkten) hebt. Die Entwicklung des BIP auf der Basis der Bildungsreform wird der Entwicklung im Status quo – ohne Reform – gegenübergestellt und für jedes Jahr der Reformbeitrag als Differenz zwischen dem BIP mit Reform und dem BIP ohne Reform berechnet. Die jährlichen Reformbeiträge werden zunächst auf einen heutigen Wert abdiskontiert und ergeben in ihrer Summe die Folgekosten unzureichender Bildung durch entgangenes Wirtschaftswachstum.

Die Kosten unzureichender Bildung variieren zwischen den Bundesländern erheblich. Quantitativ sind sie in Nordrhein-Westfalen am höchsten, wo sich die Kosten auf 791 Milliarden Euro belaufen. Als Anteil am jeweiligen BIP sind die Kosten am niedrigsten mit 71 Prozent des derzeitigen BIP in Sachsen und am höchsten mit 146 Prozent in Nordrhein-Westfalen, gefolgt von Schleswig-Holstein/Hamburg, Hessen und Niedersachsen/Bremen mit jeweils rund 130 Prozent. Dieses enorme Wachstumspotential sollte gerade in diesen Bundesländern ein großer Ansporn für eine bessere Bildungspolitik sein.

Das riesige Ausmaß der berechneten volkswirtschaftlichen Kosten verdeutlicht die Dringlichkeit des Reformbedarfs im deutschen Bildungssystem. Es bleibt zu hoffen, dass das Bewusstsein über die immensen volkswirtschaftlichen Kosten unzureichender Bildung in der breiten Öffentlichkeit und bei den politischen Handlungsträgern entsprechenden Handlungsdruck erzeugt, ein erfolgreicheres Bildungssystem zu schaffen. Die Berechnung der wirtschaftlichen Folgekosten basiert auf dem Bruttoinlandsprodukt (BIP), das als Maß für die wirtschaftliche Leistung einer Volkswirtschaft den Gesamtwert aller Güter angibt, die in einem Zeitraum in der Volkswirtschaft produziert wurden. Trotz aller Unzulänglichkeiten etwa im Bereich der Nichterfassung von Hausarbeit, Schattenwirtschaft, Freizeit und Umweltschäden oder als Maß für generelles „Wohlbefinden“ und „Glücklichsein“ (vgl. etwa Stiglitz, Sen und Fitoussi 2009) ist das BIP das beste verfügbare und handhabbare Maß des gesamtwirtschaftlichen Wohlstands.

Unsere Berechnungen machen auch deutlich, dass es sich bei den wirtschaftlichen Erträgen von Bildungsreformen um sehr langfristige Auswirkungen handelt. So sind die wirtschaftlichen Reformbeiträge in den ersten beiden Jahrzehnten nach Reformbeginn noch sehr gering. Zunächst muss die Reform im Bildungssystem voll umgesetzt werden, dann müssen die Kinder und Jugendlichen das verbesserte Schulsystem durchlaufen, anschließend müssen die besser gebildeten Jugendlichen in den Arbeitsmarkt eintreten – und bis die unzureichende Bildung in der gesamten arbeitenden Bevölkerung weitgehend verschwunden ist, vergeht rund ein halbes Jahrhundert. Gleichwohl ist der wirtschaftliche Effekt schon 38 Jahre nach Reformbeginn so groß, dass aus dem zusätzlich erzeugten BIP Jahr für Jahr die gesamten öffentlichen Bildungsausgaben im Elementar- und allgemeinbildenden Schulbereich finanziert werden könnten. Und erst danach setzen die richtig großen Effekte ein. Deshalb darf Bildungspolitik nicht mit der kurzen Sicht des Konjunkturpolitikers oder zum Teil auch der Eltern der sich derzeit im Schulsystem befindlichen Kinder betrieben werden.

Stattdessen bedarf Bildungspolitik einer Sichtweise der langen Zeiträume, wie sie in der Klimapolitik selbstverständlich geworden ist: Die wahren Konsequenzen von Bildungsreformen lassen sich nicht innerhalb einer Wahlperiode verwirklichen, sondern ergeben sich erst im Laufe des Lebens unserer Kinder – und darüber hinaus. Das macht sie nicht weniger bedeutend, sondern umso bedeutender: Vergleichbar mit der Diskussion um den Klimawandel haben Bildungsreformen eine verzögerte Wirkung, zeitigen dann aber langfristige und nachhaltige Effekte.

Selbstverständlich dürfen die Kosten unzureichender Bildung nicht nur im wirtschaftlichen Bereich gesehen werden. Bildung bezieht ihren Wert unter anderem aus ihrer Bedeutung für die Entwicklung selbstverantwortlichen Handelns, für zivilgesellschaftliches Verhalten, für staatsbürgerliches Bewusstsein, für einen gemeinsamen Wertekanon, für gesellschaftlichen Zusammenhalt oder etwa auch für die Gesundheit. In diesen Bereichen lassen sich die Konsequenzen unzureichender Bildung aber wesentlich schwieriger quantifizieren. Gleichwohl erhöhen sie, soweit sie nicht volkswirtschaftlich wirksam werden, die Gesamtkosten unzureichender Bildung im Vergleich zu den hier berechneten volkswirtschaftlichen Kosten noch zusätzlich. Auch deshalb sind die in dieser Studie präsentierten Ergebnisse als konservativ anzusehen, da sie die wahren gesamtgesellschaftlichen Kosten unzureichender Bildung tendenziell noch unterschätzen.

Die weiteren Teile dieser Studie sind wie folgt aufgebaut. Kapitel 2 skizziert den analytischen Rahmen der makroökonomischen Wachstumsanalyse, der der vorliegenden Studie zugrunde liegt (Details zur zugrunde liegenden Regressionsanalyse finden sich in Anhang A). Kapitel 3 stellt unser Basismodell zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Kosten unzureichender Bildung dar. Die Ergebnisse des Basismodells werden in Kapitel 4 sowohl für Deutschland insgesamt als auch für die einzelnen Bundesländer berichtet und erläutert sowie um zusätzliche Berechnungen ergänzt. Kapitel 5 schließt mit einer kurzen Diskussion der Befunde und politischen Schlussfolgerungen. Weil jegliche Projektion zukünftiger Effekte von Reformmaßnahmen notwendigerweise auf spezifischen, zu wählenden Definitionen, Annahmen und funktionalen Formen basiert, berichtet Anhang B ausführlich Ergebnisse alternativer Szenarien, die aufzeigen, in welchem Ausmaß sich die Ergebnisse bei alternativen Vorgehensweisen ändern.



## 2. Der analytische Rahmen: Bildung und Wirtschaftswachstum

Als Modellrahmen zur Berechnung der wirtschaftlichen Kosten unzureichender Bildung wird entsprechend der modernen Wachstumstheorie ein makroökonomisches Modell verwendet, in dem das – etwa in PISA-Punkten gemessene – schulische Kompetenzniveau einen Einfluss auf die langfristige Wachstumsrate der Volkswirtschaft hat. So können die gesamten volkswirtschaftlichen Effekte der Bildung abgebildet und gerade auch der langfristige Charakter der Bildungseffekte dargestellt und in die Berechnung einbezogen werden.

Abschnitt 2.1 führt in die makroökonomische Wachstumstheorie ein, die den folgenden Berechnungen zugrunde liegt. Abschnitt 2.2 stellt empirische Studien vor, die die Wachstumseffekte von in Testleistungen gemessenen Bildungskompetenzen schätzen. Abschnitt 2.3 berichtet kurz über Ergebnisse, die darauf hinweisen, dass die in diesen Studien gefundenen Zusammenhänge kausal interpretiert werden können.

### 2.1 Die makroökonomische Wachstumstheorie

Der Zusammenhang zwischen Bildung und langfristigem Wirtschaftswachstum ist ein zentrales Themengebiet der modernen Makroökonomik. Die Bedeutung von Bildung für das Wirtschaftswachstum wird in verschiedenen Wachstumstheorien gezeigt, die dem Humankapital der Bevölkerung eine wesentliche Rolle für das langfristige volkswirtschaftliche Wachstum zuschreiben (vgl. etwa Aghion und Howitt 2009 für einen Überblick). Zu diesen Theoriegruppen zählen erweiterte neoklassische Wachstumsmodelle, Modelle der technologischen Diffusion sowie endogene Wachstumsmodelle.

In um Humankapital erweiterten neoklassischen Wachstumsmodellen wird Bildung als ein akkumulierbarer Produktionsfaktor modelliert (Mankiw, Romer und Weil 1992). Indem Bildung das Humankapital der Arbeitskräfte erhöht, steigert sie die Arbeitsproduktivität. Damit erhöht Bildung das volkswirtschaftliche Wachstum zumindest im Übergang zu einem höheren Produktionsniveau.

Modelle der technologischen Diffusion betonen die Rolle der Bildung bei der Adaption von Technologien, die anderswo neu generiert wurden (z.B. Nelson und Phelps 1966; Benhabib und Spiegel 2005). In diesen Modellen ermöglicht Bildung die Weitergabe und Übertragung von Wissen und erleichtert so die Implementierung neuer Technologien. Gerade beim Anpassen an neue Gegebenheiten ist das Lernen und Verstehen neuer Entwicklungen und damit der grundlegende Bildungsstand der Bevölkerung von großer Bedeutung (vgl. auch Schultz 1975; Vandenbussche, Aghion und Meghir 2006).

In endogenen Wachstumsmodellen schließlich wird das langfristige Wachstum einer Volkswirtschaft durch innovationsbedingten technologischen Wandel bestimmt (z.B. Lucas 1988; Romer 1990). Der Bildung der Bevölkerung kommt dabei eine entscheidende Rolle bei der Erzeugung und Implementierung der Innovationen zu. Als wichtigster Produktionsfaktor im Forschungs- und Entwicklungssektor wird das Humankapital zum Motor des technologischen Fortschritts, der die langfristigen Wachstumsraten erhöht.

All diese Mechanismen schreiben der Bildung eine wichtige Rolle beim Wirtschaftswachstum zu. Ihre Wirkung kann zumindest in der kurzen bis mittleren Frist empirisch kaum auseinander gehalten werden. Allerdings erweist sich in der im Folgenden beschriebenen empirischen Wachstumsforschung der Zusammenhang zwischen dem Niveau der Bildung und der Wachstumsrate als am stärksten. Dementsprechend liegt dem hier verfolgten Ansatz letztlich die Vorstellung der endogenen Wachstumsmodelle zugrunde, nach der der Bildungsstand der Bevölkerung die langfristige Wachstumsrate einer Volkswirtschaft erhöht. Da bei der Innovationstätigkeit in Deutschland mehr inkrementelle als radikale technologische Veränderungen dominieren (vgl. Harhoff 2008), dürfte in diesem Zusammenhang gerade auch den Basiskompetenzen eine entscheidende Bedeutung zukommen.

### 2.2 Ökonometrische Schätzungen der Wachstumseffekte von Bildungskompetenzen

Die modernen makroökonomischen Wachstumstheorien zeigen Wirkungsmechanismen auf, wie das Humankapital der Bevölkerung das langfristige Wirtschaftswachstum beeinflussen kann. Zur Quantifizierung der volkswirtschaftlichen Kosten unzureichender Bildung ist es unabdingbar, die Größe des Zusammenhangs zwischen Bildung und Wirtschaftswachstum zu kennen. Für die vorliegende Studie wird dazu auf die Ergebnisse der Arbeiten von Hanushek und Wößmann (2008, 2009) zurückgegriffen, die die langfristigen volkswirtschaftlichen Wachstumseffekte von kognitiven Testleistungen empirisch geschätzt haben.<sup>5</sup>

Aufbauend auf die grundlegenden Beiträge der empirischen Wachstumsforschung von Barro (1991) und Mankiw, Romer und Weil (1992) waren es Hanushek und Kimko (2000), die Bildungskompetenzen erstmals in Wachstumsregressionen berücksichtigt haben, welche die Determinanten des langfristigen Wirtschaftswachstums in einem Querschnitt von Ländern untersuchen.<sup>6</sup> Hanushek und Wößmann (2008, 2009) erweitern und verfeinern die Datengrundlage und Analyse. Um die durchschnittlichen Bildungskompetenzen der Bevölkerung in möglichst vielen Ländern zu messen, bringen sie die Schülerleistungen aller 36 internationalen Vergleichstests in Mathematik und Naturwissenschaften,<sup>7</sup> die zwischen 1964 und 2003 durchgeführt wurden, mit empirischen

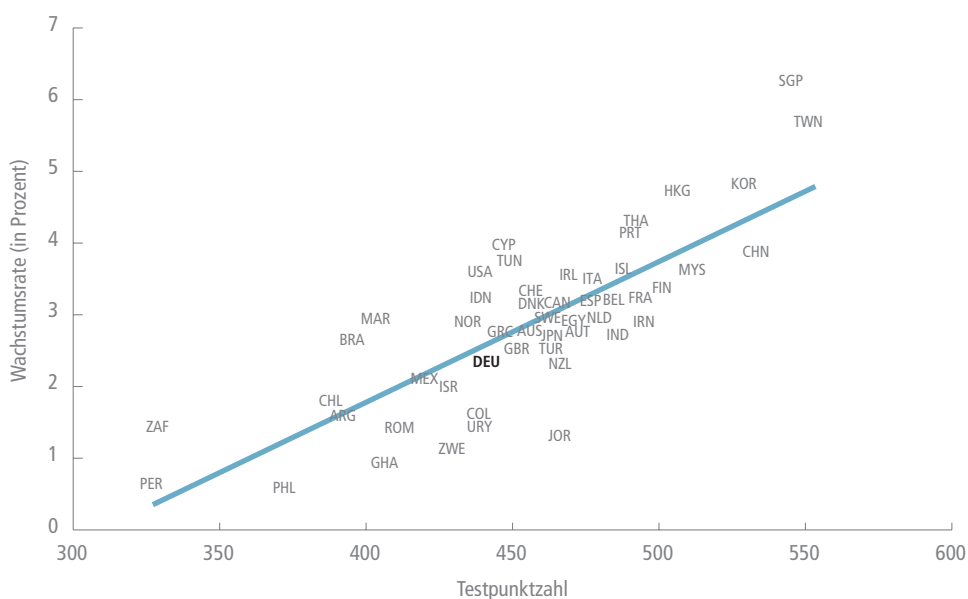
<sup>5</sup> Für eine kurze deutschsprachige Zusammenfassung siehe auch Wößmann (2009a).

<sup>6</sup> Vgl. Krueger und Lindahl (2001) und Pritchett (2006) für Überblicksartikel über die ausgiebige Literatur zur Rolle von quantitativen Maßen der Bildung in empirischen Wachstumsmodellen. Hanushek und Wößmann (2008) geben einen Überblick über die zahlreichen Beiträge, die qualitative Kompetenzmaße der Bildung berücksichtigen. Dazu gehören etwa auch Barro (2001), Wößmann (2003) und Ciccone und Papaioannou (2009).

Kalibrierungsmethoden auf eine gemeinsame Skala. Anhand dieser Datenbasis ist es möglich, die durchschnittlichen Bildungsleistungen der Bevölkerung in 50 Ländern, für die auch international vergleichbare Daten über das langfristige Wirtschaftswachstum vorliegen, abzubilden (siehe Anhang A für Details zu den Daten und Regressionsmodellen).

Wenn man dieses Maß der Bildungsleistungen in übliche Modelle des volkswirtschaftlichen Wachstums aufnimmt, erweisen sie sich als zentraler Bestimmungsfaktor langfristigen volkswirtschaftlichen Wachstums. Der eindeutige Zusammenhang ist frappierend: Je besser die Leistungen in den zurückliegenden internationalen Schülerleistungstests, desto höher ist das zwischen 1960 und 2000 gemessene durchschnittliche Wachstum des realen Bruttoinlandsprodukts pro Kopf. Abbildung 4 stellt diesen Zusammenhang grafisch dar.

Abbildung 4: Bildungskompetenzen und volkswirtschaftliches Wachstum



Zusammenhang zwischen Bildungskompetenzen (Durchschnitt aller internationalen Vergleichstests zwischen 1964 und 2003, gemessen äquivalent zu PISA-Testpunkten) und realem jährlichen Pro-Kopf-Wirtschaftswachstum (1960 bis 2000) im internationalen Ländervergleich nach Herausrechnen weiterer Einflussfaktoren.

Quelle: Eigene Berechnungen in Anlehnung an Hanushek und Wößmann (2008).

Bertelsmann Stiftung

<sup>7</sup> Im Basismodell gehen internationale Tests der Lesefähigkeit nicht ein, da Unterschiede in den Leseleistungen aufgrund ihrer engen Verbindung mit der jeweiligen Landessprache international möglicherweise schwieriger vergleichbar sind. Auch konzentriert sich die Mehrheit der internationalen Tests auf Mathematik und Naturwissenschaften. Allerdings zeigen Hanushek und Wößmann (2009, Tabelle 3), dass der grundlegende Befund unverändert bleibt, wenn auch die Leseleistungen im Wachstumsmodell berücksichtigt werden.

In die einfachste Spezifikation des Wachstumsmodells gehen dabei neben den Bildungsleistungen als weitere Erklärungsfaktoren lediglich die Ausgangsniveaus des Pro-Kopf-Einkommens sowie die in Jahren gemessene durchschnittliche Bildungsdauer der erwachsenen Bevölkerung ein. Ohne Berücksichtigung der Schülertestleistungen kann dieses Modell nur ein Viertel der langfristigen Wachstumsunterschiede zwischen den Ländern erklären. Die Berücksichtigung der Bildungsleistungen erhöht die Erklärungskraft schlagartig auf drei Viertel der gesamten internationalen Wachstumsunterschiede. Sobald das Maß der kognitiven Leistungen berücksichtigt wird, verschwindet auch jeglicher Effekt der Anzahl der Bildungsjahre. Anders ausgedrückt: Schulbildung wirkt sich nur in dem Maße wirtschaftlich aus, wie sie auch tatsächlich kognitive Kompetenzen vermittelt. Diese Befunde legen nahe, dass unzureichende Bildung unbedingt auf Indikatoren der Bildungs*qualität* – wie den in PISA gemessenen kognitiven Fähigkeiten – und nicht auf Indikatoren der Bildungs*quantität* (z.B. Anzahl der Bildungsjahre) basieren sollte.

Der Wachstumseffekt der Bildungskompetenzen erweist sich als überaus robust. Er findet sich in der Gruppe der entwickelten wie auch in der der Entwicklungsländer und für verschiedenste Abwandlungen des Testmaßes. Auch wenn man die Effekte weiterer möglicher Wachstumsdeterminanten wie Sicherheit der Eigentumsrechte, Offenheit der Volkswirtschaft, Fertilität oder geographische Lage herausrechnet, bleibt der Effekt der Bildungsleistungen hoch signifikant. Neben dem Ausgangsniveau des Pro-Kopf-Einkommens und den institutionellen Rahmenbedingungen gehören die in PISA und ähnlichen Tests gemessenen kognitiven Kompetenzen zu den wichtigsten Determinanten volkswirtschaftlichen Wachstums überhaupt. Da der Effekt auf gesamtwirtschaftlicher und nicht auf individueller Ebene geschätzt wird, dürfte die Analyse letztlich alle volkswirtschaftlich wirksamen Effekte der Bildungskompetenzen quantifizieren. Damit umfasst sie beispielsweise sowohl die Innovationseffekte der Bildung als auch Wirkungen von Bildung etwa im Gesundheitssystem oder beim kriminellen Verhalten, insofern diese volkswirtschaftlich wirksam werden.

Konkret lässt sich die Stärke des Effekts der Bildungskompetenzen auf das Wirtschaftswachstum anhand des Schätzkoeffizienten im Regressionsmodell angeben. Dieser Koeffizient besagt, wie stark – unter Berücksichtigung anderer Wachstumsdeterminanten – die Durchschnittskompetenzen in der Bevölkerung mit dem langfristigen Wachstum des Bruttoinlandsprodukts pro Kopf zusammenhängen.<sup>8</sup> Der in der vorliegenden Studie verwendete Wachstumskoeffizient (1,265) stammt aus einem Wachstumsmodell, das neben den kognitiven Leistungen als weitere Erklärungsfaktoren die Ausgangsniveaus des Pro-Kopf-Einkommens, die in Schuljahren gemessene Bildungsquantität, die Sicherheit der Eigentumsrechte und die Offenheit der Volkswirtschaft berücksichtigt (vgl. Tabelle A.1 im Anhang A.1). Dieser Koeffizient besagt, dass 100 zusätzliche

<sup>8</sup> Aus Gründen der Datenverfügbarkeit über die kognitiven Kompetenzen der Bevölkerungen kommen hierzu nur internationale Vergleiche langfristiger wirtschaftlicher Wachstumspfade in Frage. Beispielsweise gibt es für die Jahre vor 2000 keine Kompetenzwerte für die einzelnen Bundesländer, sondern nur für Gesamtdeutschland. Die Berechnungen der Folgekosten unzureichender Bildung basieren deshalb auf der Annahme, dass die im internationalen Kontext gefundenen Zusammenhänge zwischen kognitiven Fähigkeiten und langfristigem Wirtschaftswachstum auch für Deutschland und die einzelnen Bundesländer gelten.

PISA-Punkte langfristig mit einem zusätzlichen jährlichen Wachstum von 1,265 Prozentpunkten einhergehen. Der Einfluss der kognitiven Leistungen auf das Wirtschaftswachstum ist also beträchtlich: Langfristig gehen 50 zusätzliche PISA-Punkte – das entspricht in etwa dem Abstand zwischen Deutschland und den PISA-Spitzenreitern in Finnland, Korea oder Hongkong – mit einem zusätzlichen jährlichen Wachstum von gut 0,6 Prozentpunkten einher.

Allerdings gibt es Gründe, dass zur Schätzung des Effektes der Bildung nicht für Maße der institutionellen Rahmenbedingungen der Volkswirtschaft wie Eigentumssicherheit und Offenheit kontrolliert werden sollte. So belegen etwa Glaeser, La Porta, Lopez-de-Silanes und Shleifer (2004), dass wirtschaftliche Rahmenbedingungen langfristig vom Bildungsstand der Bevölkerung abhängen, etwa indem eine gut gebildete Bevölkerung die Basis für eine funktionierende Demokratie und den Erhalt einer freiheitlichen und effektiven Wirtschaftsordnung ist. Insofern würde eine Kontrolle für die institutionellen Rahmenbedingungen den langfristigen Gesamteffekt der Bildungskompetenzen unterschätzen. Ohne diese Kontrollvariablen ist der Einfluss der kognitiven Fähigkeiten mit 1,980 allerdings deutlich größer. Auch in weiteren alternativen Wachstumsmodellen von Hanushek und Wößmann (2009) ist der Schätzkoeffizient größer als derjenige, den wir in dieser Studie verwenden. Da ein kleinerer Wachstumskoeffizient einen geringeren Einfluss der Bildungsleistungen auf das Wirtschaftswachstum bedeutet, werden die in dieser Studie berechneten Kosten unzureichender Bildung eher unter- als überschätzt (vgl. auch Abschnitt B.5 im Anhang B). Die vorliegenden Analysen basieren also auf einer eher konservativen Schätzung.

Die Tatsache, dass ein besserer Durchschnitt in den Schülerleistungen mit einem höheren Wirtschaftswachstum einhergeht, sagt noch nichts darüber aus, was wichtiger ist: Spitzenleistungen, aufgrund derer möglicherweise die Innovationen der Zukunft hervorgebracht werden, oder eine gute Bildungsbasis in der breiten Bevölkerung, um moderne Wirtschaftsmethoden umsetzen zu können. Um die separaten Wachstumseffekte von Basiskompetenzen und Spitzenleistungen schätzen zu können, spezifizieren Hanushek und Wößmann (2009) alternativ ein kombiniertes Wachstumsmodell, das beide Dimensionen berücksichtigt. Dazu berechnen sie anhand der Mikrodaten der internationalen Vergleichstests, welcher Anteil der Bevölkerung eines Landes über 600 PISA-äquivalente Punkte (Spitzenleistungen, eine Standardabweichung über dem OECD-Durchschnitt) und welcher Anteil zumindest 400 Punkte (als Maß einer mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagenkenntnis, eine Standardabweichung unter dem OECD-Durchschnitt) erzielt.<sup>9</sup>

Das Ergebnis der alternativen Spezifikation als kombiniertes Wachstumsmodell belegt, dass nicht die eine oder die andere, sondern beide Dimensionen – der Anteil der Schüler mit Spitzenleistungen wie auch der Anteil der Schüler, die zumindest Grundfähigkeiten erzielen – einen separat signifikanten Einfluss auf das Wirtschaftswachstum haben (siehe Anhang A.2 für Details). Es kommt also sowohl auf die Spitze als auch auf die Breite an. Dabei weisen die geschätzten Koeffizienten

<sup>9</sup> Ein äquivalentes Wachstumsmodell mit dem 420 Punkte erreichenden Anteil liegt leider nicht vor (vgl. Anhang A.2).

aufgrund der hohen Multikollinearität zwischen Basis- und Spitzenleistungsanteil zum Teil relativ große Standardfehler auf, und je nach konkreter Spezifikation des Wachstumsmodells ergeben sich unterschiedliche Schätzkoeffizienten. Deshalb wird sich das Basisszenario zur Berechnung der Kosten unzureichender Bildung im Folgenden auf das zuvor beschriebene Wachstumsmodell mit Durchschnittskompetenzen beziehen. Die Ergebnisse des kombinierten Modells werden in alternativen Spezifikationen verwendet, um die Kosten unzureichender Bildung unter der Annahme zu berechnen, dass die Verbesserung der Leistungen von schlechten Schülern einen anderen Einfluss auf das Wirtschaftswachstum haben kann als die Verbesserung der Leistungen von Schülern, die schon zu den Besten gehören (vgl. Abschnitt 4.5).

### 2.3 Hinweise auf zugrunde liegende Kausalität

Der signifikante und robuste Zusammenhang zwischen Bildungsleistungen und Wirtschaftswachstum ist noch nicht notwendigerweise ein Beweis dafür, dass es sich dabei um einen kausalen Effekt der Bildungskompetenzen auf das Wachstum handelt. Prinzipiell könnte ja auch eine umgekehrte Kausalität vorliegen, oder der Zusammenhang könnte aufgrund von weiteren, im Modell nicht berücksichtigten Faktoren zustande kommen (vgl. dazu Bils und Klenow 2000 für den Fall der quantitativen Bildungsmaße).

Zahlreiche zusätzliche von Hanushek und Wößmann (2009) durchgeführte Untersuchungen legen aber nahe, dass es sich bei der Korrelation tatsächlich auch um einen kausalen Effekt der Bildungskompetenzen handelt. Zunächst ziehen sie die Analyse zeitlich auseinander: Werden nur die bis Anfang der 1980er Jahre durchgeführten Tests betrachtet, so haben diese den gleichen signifikanten Effekt auf das spätere Wirtschaftswachstum seit Anfang der 1980er Jahre. Eine umgekehrte Kausalität von Wachstum auf Schülerleistungen ist auch deshalb wenig wahrscheinlich, weil sich zeigt, dass zusätzliche Ressourcen im Schulsystem, die vielleicht durch schnelleres Wachstum möglich wären, nicht systematisch mit besseren PISA-Leistungen einhergehen (vgl. Wößmann 2007 für einen Überblick). Mehr Geld bringt nicht automatisch bessere Leistungen hervor.

Ein weiterer Kausalitätstest besteht darin, im Rahmen einer so genannten ökonometrischen Instrumentvariablenschätzung nur denjenigen Teil der Variation in den Bildungsleistungen zu nutzen, der sich aus institutionellen Unterschieden zwischen den Schulsystemen wie etwa Zentralabitur, Dezentralisierung der Entscheidungsbefugnisse und Anteil privat geleiteter Schulen ergibt. Damit können sonst mögliche Verzerrungen aufgrund unbeobachtet bleibender Länderunterschiede ausgeschlossen werden. Die Ergebnisse belegen wiederum eine Kausalität von im Schulsystem generierten Leistungen auf das Wirtschaftswachstum.

Dass die Ergebnisse nicht durch andere Faktoren wie etwa eine unterschiedlich effektive Organisation marktwirtschaftlicher Prozesse zustande kommen, lässt sich auch durch folgende Untersuchung ausschließen: Bei einer Betrachtung der Immigranten verschiedener Länder auf dem U.S.-amerikanischen Arbeitsmarkt zeigt sich, dass Immigranten, die ihre Bildung in ihrem Heimatland

erhalten haben, in den Vereinigten Staaten signifikant mehr verdienen, wenn dieses Land ein durch höhere Testleistungen belegtes besseres Schulsystem hat. Das gilt aber nicht für Immigranten aus dem gleichen Land, die ihre Bildung in den Vereinigten Staaten erhalten haben. In einem so genannten ökonometrischen Differenzen-in-Differenzen Schätzverfahren lassen sich deshalb rein vom jeweiligen Ursprungsland bedingte Effekte ausschließen, die etwa aufgrund kultureller Faktoren oder wirtschaftlicher Rahmenbedingungen der Heimatländer zustande gekommen sein könnten.

Schließlich können auch alle Niveauunterschiede zwischen Ländern, die mit unbeobachteten Ländereigenschaften zusammenhängen könnten, außer Acht gelassen und mit dem über die Zeit vergleichbaren Testmaß nur die *Veränderungen* in Testleistungen und Wachstumsraten betrachtet werden. Eine solche Betrachtungsweise eliminiert jegliche Niveaueffekte, die mit länderspezifischen Institutionen und Kulturen verbunden sein könnten. Für die zwölf OECD-Länder, für die sowohl sehr frühe Testleistungen (mindestens seit 1971) als auch kürzliche Testleistungen (bis 2003) verfügbar sind und somit längerfristige Trends in den Schülerleistungen berechnet werden können, ergibt sich das eindeutige Ergebnis, dass diejenigen Länder, die es geschafft haben, ihre Bildungsleistungen zu verbessern, auch eine signifikante Erhöhung ihrer Wachstumsraten erfahren haben.

Insofern liegen starke Belege dafür vor, dass der positive Zusammenhang zwischen Bildungskompetenzen und Wirtschaftswachstum in der Tat einen kausalen Effekt der Bildung auf das Wachstum widerspiegelt.

### 3. Die Methodik: Projektion zukünftiger Erträge des Reformszenarios

Die vorliegende Studie verbindet den im vorherigen Kapitel berichteten Wachstumskoeffizienten, welcher die langfristigen Wachstumseffekte von kognitiven Testleistungen wiedergibt, mit einer Definition unzureichender Bildung und entsprechenden Szenarien einer Bildungsreform, um daraus einen Wert für die Folgekosten unzureichender Bildung in Deutschland zu berechnen. Dieses Kapitel beschreibt die Methode, mit der diese Kosten unzureichender Bildung berechnet werden.

Abschnitt 3.1 stellt die gewählte Definition von „unzureichender Bildung“ und Abschnitt 3.2 die modellierte Bildungsreform vor. Abschnitt 3.3 berichtet in einem ersten Schritt die langfristige Erhöhung der Wachstumsrate, die sich durch die Bildungsreform ergibt. Abschnitt 3.4 beschreibt dann die Vorgehensweise, wie aus diesen Angaben die volkswirtschaftlichen Folgekosten projiziert werden. Abschnitt 3.5 begründet die Wahl diverser Modellparameter wie Diskontrate, Potentialwachstum, Bevölkerungsentwicklung und Erwerbslebensdauer.

#### 3.1 Definition unzureichender Bildung

Die vorliegende Studie versteht unter „unzureichender Bildung“, dass in Deutschland ein nicht unerheblicher Anteil von Schülern einen bestimmten Schwellenwert von PISA-Testpunkten nicht erreicht. Die OECD und das deutsche PISA-Konsortium unterscheiden anhand der Ergebnisse in den Schülerleistungstests fünf bis sechs Kompetenzstufen, um die abstrakte Kompetenzskala mit inhaltlichen Vorstellungen zu verbinden (vgl. etwa PISA-Konsortium<sup>10</sup> Deutschland 2005, S. 53ff.). So wird die Mathematikkompetenz von Schülern auf Kompetenzstufe I folgendermaßen beschrieben (Baumert et al. 2002): „Personen, die dieser Stufe zugeordnet werden, verfügen lediglich über arithmetisches und geometrisches Wissen auf Grundschulniveau. ... Wer allenfalls Stufe I erreicht, gehört zur potenziellen Risikogruppe derer, die nur schwer einen Ausbildungsplatz finden.“

In unserem Basisszenario umfasst unzureichende Bildung diejenigen Schüler, die höchstens Kompetenzstufe I erreichen und deshalb vom PISA-Konsortium als „Risikoschüler“ eingestuft werden. Demzufolge wird im Basisszenario als konkreter Schwellenwert für unzureichende Bildung ein Wert von 420 PISA-Punkten verwendet.<sup>11</sup> Dazu benutzen wir einen einfachen Mittelwert der Mathematik- und Naturwissenschaftsergebnisse in PISA 2000 und PISA 2003.<sup>12</sup> Die

<sup>10</sup> PISA-2000 wurde in Deutschland als nationales Forschungsprogramm konzipiert vom deutschen PISA-Konsortium, dessen Federführung bei Professor Dr. Jürgen Baumert, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin, lag. Ergebnisse der Primärforschung sind u.a. publiziert in Baumert et al. (2001, 2002, 2003). Die Erhebungsinstrumente sind dokumentiert in Kunter et al. (2002). Wir danken dem deutschen PISA-Konsortium und dem Forschungsdatenzentrum (FDZ) in Berlin für die Genehmigung und Unterstützung der Sekundäranalyse. Gleiches gilt für PISA-E-2003 unter der Federführung von Manfred Prenzel (vgl. PISA-Konsortium Deutschland 2005 für weitere Hinweise).

<sup>11</sup> Der Schwellenwert der Kompetenzstufe I liegt in den offiziellen PISA-Publikationen in 2000 und 2003 im Bereich Mathematik bei 420 Punkten und in den Naturwissenschaften bei 421 Punkten.



Mittelwertbildung erfolgt, um Unsicherheiten der Resultate aufgrund von Messungenauigkeiten zu minimieren. Insofern muss sich die Projektion nicht auf eine einzelne Momentaufnahme der Schülerkompetenzen in einem Fach und Jahr verlassen.<sup>13</sup>

Entsprechend unseren Berechnungen anhand der PISA-Mikrodaten für 2000 und 2003 liegen in Deutschland 23,7 Prozent der Schüler unter dem Schwellenwert von 420 PISA-Punkten (vgl. Spalte 1 in Tabelle 1). Dieser Anteil variiert erheblich zwischen den einzelnen Bundesländern. Bayern hat mit 16,2 Prozent den niedrigsten Anteil an Risikoschülern, während Nordrhein-Westfalen mit 28,2 Prozent einen fast doppelt so hohen Anteil aufweist. Da unzureichende Bildung in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich weit verbreitet ist, ergeben sich auch unterschiedlich große Wachstumspotentiale durch eine weitgehende Beseitigung der unzureichenden Bildung.

**Tabelle 1: Bildungskompetenzen ohne und mit Bildungsreform**

	Anteil Risikoschüler ohne Reform (in Prozent) (1)	PISA-Mittelwert ohne Reform (2)	Reformeffekt (Anstieg des PISA-Mittelwerts) (3)	PISA-Mittelwert mit Reform (4)
Baden-Württemberg	19,6	510,5	11,5	522,0
Bayern	16,2	521,6	9,1	530,7
Brandenburg/Berlin	25,9	485,3	15,3	500,6
Hessen	27,5	488,1	16,1	504,2
Mecklenburg-Vorpommern	25,3	486,5	14,6	501,1
Niedersachsen/Bremen	26,9	485,2	16,3	501,5
Nordrhein-Westfalen	28,2	483,3	18,0	501,3
Rheinland-Pfalz	24,9	491,4	14,7	506,1
Saarland	23,2	493,4	13,4	506,8
Sachsen	18,1	511,3	10,1	521,4
Sachsen-Anhalt	24,4	488,5	13,9	502,4
Schleswig-Holstein/Hamburg	26,6	489,7	15,8	505,5
Thüringen	20,3	501,4	11,3	512,7
<b>Deutschland</b>	<b>23,7</b>	<b>496,1</b>	<b>14,1</b>	<b>510,2</b>

Alle Angaben beziehen sich auf Durchschnitte der Mathematik- und Naturwissenschaftsleistungen in PISA 2000 und PISA 2003. Anteil Risikoschüler: Anteil der Schüler, die nicht über 420 Punkte hinauskommen. Reformeffekt (Anstieg des PISA-Mittelwerts): 90 Prozent des Anstiegs des PISA-Mittelwerts, wenn alle Schüler unter 420 Punkten die Lücke zum Schwellenwert 420 schließen.

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf den Mikrodaten der PISA-E-Studien 2000 und 2003.

Bertelsmann Stiftung

<sup>12</sup> Die Verwendung der Durchschnittswerte in den Mathematik- und Naturwissenschaftstests der PISA-Zyklen 2000 und 2003 steht in Einklang mit der Berechnungsmethode des Wachstumskoeffizienten, der den Projektionen zugrunde liegt. Wie in Abschnitt 2.2 besprochen, verwendet das ökonomische Wachstumsmodell von Hanushek und Wößmann (2008) ebenfalls nur Testergebnisse in Mathematik und Naturwissenschaften (nicht aber Lesen) sowie Schülerleistungstests bis 2003. Darüber hinaus können die Ergebnisse aus PISA 2006 auch deshalb nicht berücksichtigt werden, weil die benötigten Mikrodaten der Bundesländer zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Studie noch nicht zur Verfügung standen.

<sup>13</sup> Zusätzlich werden alle unsere Berechnungen zunächst für jeden der fünf plausiblen Werte eines jeden Tests einzeln durchgeführt und die Ergebnisse dann gemittelt. Für technische Erläuterungen zu den plausiblen Werten siehe PISA-Konsortium Deutschland (2005, S. 399) und die dortigen Verweise.

In allen unseren bundesländerspezifischen Berechnungen wurden die Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg mit ihren jeweils angrenzenden Flächenstaaten Brandenburg, Niedersachsen bzw. Schleswig-Holstein zusammengelegt.<sup>14</sup> Aufgrund der besonderen räumlichen Nähe und Mobilität zwischen Stadtstaat und angrenzendem Flächenbundesland pendeln viele Menschen zwischen den beiden. Wenn aber im Stadtstaat arbeitende Menschen im angrenzendem Bundesland ausgebildet wurden oder umgekehrt, lassen sich die durch die Bildungsreform generierten Wachstumseffekte nur schwer den jeweiligen Bundesländern zuordnen. Auch ist nicht eindeutig, ob die in internationalen Vergleichen geschätzten Wachstumseffekte auf Stadtstaaten anwendbar sind.<sup>15</sup>

#### 3.2 Die modellierte Bildungsreform

Es muss der Anspruch der Bildungspolitik sein, dass alle Schüler ein Mindestmaß an Basiskompetenzen erreichen. Dementsprechend modelliert unser Basisszenario eine Bildungsreform, die die unzureichende Bildung (entsprechend der vorherigen Definition) zwar nicht vollkommen beseitigt – denn auch in den führenden PISA-Staaten gibt es noch kleine Anteile von Schülern unter 420 PISA-Punkten –, die aber das Ausmaß unzureichender Bildung innerhalb von 10 Jahren immerhin um 90 Prozent senkt.<sup>16</sup> Dazu berechnen wir anhand der Mikrodatsätze der deutschen PISA-Erweiterungsstichproben, wie stark sich der derzeitige PISA-Mittelwert (Spalte 2 in Tabelle 1) im Bundesdurchschnitt und in den einzelnen Bundesländern anhebt, wenn alle Schüler, die in den PISA-Tests unter 420 Punkten abschneiden, auf 420 Punkte angehoben werden. Der Reformeffekt ergibt sich dann als 90 Prozent der Differenz zwischen dem heutigen PISA-Mittelwert und dem hypothetischen PISA-Mittelwert ohne unzureichende Bildung (vgl. Spalten 3 und 4).

Wenn die unzureichende Bildung in Deutschland vollständig beseitigt würde, würde der PISA-Mittelwert um 15,7 PISA-Punkte ansteigen. Dementsprechend beträgt der Reformeffekt bei 90-prozentiger Beseitigung für Gesamtdeutschland 14,1 PISA-Punkte. Der gesamtdeutsche PISA-Mittelwert würde sich also von bisher 496,1 Punkten auf dann 510,2 Punkte erhöhen. Dies entspräche ziemlich genau dem derzeitigen Niveau von Frankreich, läge aber zum Beispiel noch deutlich hinter der Schweiz (derzeit 516 Punkte) und wäre etwa von den Niederlanden (531 Punkte) und vom internationalen Spitzenreiter Finnland (542 Punkte) noch weit entfernt.<sup>17</sup>

<sup>14</sup> Bei der Kombination der Stadtstaaten mit den benachbarten Bundesländern ist jedes Land gemäß seiner in den PISA-E-Daten 2003 gegebenen Schülerpopulation in die Berechnung der PISA-Durchschnittswerte eingegangen.

<sup>15</sup> Demgegenüber dürften die im internationalen Vergleich geschätzten Wachstumseffekte durchaus für die deutschen Flächenbundesländer relevant sein, denn die drei größten deutschen Bundesländer (Nordrhein-Westfalen mit einer Bevölkerung von 18 Mio., Bayern mit 12,5 Mio. und Baden-Württemberg mit 10,7 Mio.) sind beispielsweise alle größer als der Median der OECD-Staaten (oder als solche Staaten wie Dänemark mit 5,4 Mio., die Schweiz mit 7,5 Mio., Österreich mit 8,3 Mio., Schweden mit 9,1 Mio. und Belgien mit 10,5 Mio.).

<sup>16</sup> Abschnitt B.1 im Anhang B berichtet Szenarien mit alternativen Graden der Beseitigung unzureichender Bildung.

<sup>17</sup> Die Zahlen sind wie im deutschen Fall als einfacher Mittelwert der Mathematik- und Naturwissenschaftsergebnisse in PISA 2000 und PISA 2003 berechnet.

Der Reformeffekt variiert stark zwischen den einzelnen Bundesländern. Naturgemäß ist er für Bundesländer mit einem hohen Anteil an Risikoschülern besonders groß. Deshalb werden diese Länder in Form höheren Wirtschaftswachstums auch mehr durch eine erfolgreiche Bildungsreform profitieren als Bundesländer, die nur wenige Risikoschüler haben. Während sich Bayern durch die Reform des Basisszenarios „nur“ um 9,1 PISA-Punkte verbessern würde, wäre die Kompetenzverbesserung in Nordrhein-Westfalen mit 18,0 Punkten doppelt so groß.

Bei der Interpretation der Reformeffekte sollte berücksichtigt werden, dass die modellierte Bildungsreform alle Schüler, die bereits heute einen Wert von über 420 PISA-Punkten erreichen – das sind über drei Viertel der deutschen Schüler –, überhaupt nicht tangiert. (Abschnitt B.6 in Anhang B berichtet Reformszenarien, bei denen sich alle Schüler verbessern.)

Zur Interpretation der Bildungsreform sollte man sich auch bewusst machen, dass PISA keine Schüler getestet hat, die aus „geistigen, emotionalen oder körperlichen Gründen nicht in der Lage waren, selbstständig an der Sitzung teilzunehmen“ (Baumert et al. 2002, S. 19). Sonstige Schüler mit Disziplin- oder Motivationsproblemen gehören aber durchaus zur Zielpopulation von PISA. In den deutschen Erweiterungsstichproben PISA-E, die in dieser Studie verwendet werden, wurden Schulen für Kinder und Jugendliche mit geistiger, körperlicher und mehrfacher Behinderung oder für kranke Kinder nicht getestet, wohl aber Schulen für Kinder und Jugendliche mit Verhaltensauffälligkeiten (vgl. PISA-Konsortium Deutschland 2005, S. 24). Die vorliegenden Projektionen gehen davon aus, dass auch die Schülergruppe in Sonder- und Förderschulen von einer Bildungsreform profitiert und zu den Verbesserungen beiträgt.<sup>18</sup>

### 3.3 Die langfristige Erhöhung der Wachstumsrate

Wie in Kapitel 2 berichtet, führen bessere Bildungskompetenzen langfristig zu höherem Wirtschaftswachstum. Dies bedarf zunächst einer längeren Übergangsphase, weil eine Bildungsreform nicht von heute auf morgen die unzureichende Bildung in der derzeitigen Erwerbsbevölkerung beseitigen kann. Die Modellierung dieser Übergangsphase wird im nächsten Abschnitt beschrieben. Zur Intuition der Projektionen ist es aber hilfreich, die Übergangsphase zunächst einmal zu ignorieren und nur zu modellieren, wie sich die langfristige Wachstumsrate der Volkswirtschaft erhöhen würde, wenn schließlich die gesamte Erwerbsbevölkerung durch das reformierte Schulsystem gegangen und die unzureichende Bildung weitgehend beseitigt worden ist.

Für die Modellierung der langfristigen prozentualen Wachstumseffekte müssen wir nur zwei Parameter zusammenbringen: erstens die soeben berichtete Verbesserung des PISA-Durchschnitts, die sich durch die Bildungsreform ergibt; und zweitens den Wachstumskoeffizienten aus Abschnitt 2.2, der angibt, um wie viel sich die langfristige Wachstumsrate des Pro-Kopf-Bruttoinlands-

<sup>18</sup> Würde man stattdessen die unrealistische Annahme treffen, dass sich durch eine Bildungsreform, die darauf abzielt, unzureichende Bildung in Deutschland zu beseitigen, kein einziger Sonder- oder Förderschüler verbessert, würde der deutsche PISA-Mittelwert immer noch um 10,6 Punkte ansteigen.

produkts pro zusätzlichem PISA-Punkt erhöht. Dabei kommt uns zugute, dass die Kompetenzen in der internationalen Wachstumsstudie von Hanushek und Wößmann (2008) auf der gleichen Skala gemessen wurden wie die PISA-Testleistungen der hier betrachteten Bildungsreform.<sup>19</sup>

Ein konservativer Schätzwert für den Wachstumskoeffizienten beträgt, wie oben berichtet, 1,265 Prozentpunkte zusätzliches Wirtschaftswachstum für eine Kompetenzerhöhung von 100 PISA-Punkten. Dementsprechend wäre die langfristige Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts pro Kopf in Deutschland durch die modellierte Bildungsreform – nach der Übergangsphase – Jahr für Jahr um 0,18 Prozentpunkte höher als ohne die Reform (Tabelle 2).<sup>20</sup> In Bayern, dem Bundesland mit der geringsten Kompetenzverbesserung, wäre das jährliche BIP-Wachstum um 0,12 Prozentpunkte höher. Nordrhein-Westfalen hingegen könnte durch die weitgehende Beseitigung unzureichender Bildung sein langfristiges jährliches BIP-Wachstum um 0,23 Prozentpunkte steigern. Dass eine solche Erhöhung der jährlichen BIP-Wachstumsrate durch „Zinseszinsseffekte“ langfristig eine gewaltige Summe an zusätzlichem Bruttoinlandsprodukt ergibt, belegen unsere folgenden Berechnungen.

**Tabelle 2: Langfristige Erhöhung der Wachstumsrate durch die Reform**

	Reformeffekt (in PISA-Punkten) (1)	Langfristige Erhöhung der Wachstumsrate (in Prozentpunkten) (2)
Baden-Württemberg	11,5	0,15
Bayern	9,1	0,12
Brandenburg/Berlin	15,3	0,19
Hessen	16,1	0,20
Mecklenburg-Vorpommern	14,6	0,18
Niedersachsen/Bremen	16,3	0,21
Nordrhein-Westfalen	18,0	0,23
Rheinland-Pfalz	14,7	0,19
Saarland	13,4	0,17
Sachsen	10,1	0,13
Sachsen-Anhalt	13,9	0,18
Schleswig-Holstein/Hamburg	15,8	0,20
Thüringen	11,3	0,14
<b>Deutschland</b>	<b>14,1</b>	<b>0,18</b>

Reformeffekt: 90 Prozent des Anstiegs des PISA-Mittelwerts, wenn alle Schüler unter 420 Punkten die Lücke zum Schwellenwert 420 schließen (vgl. Tabelle 1). Langfristige Erhöhung der Wachstumsrate: Durch die Bildungsreform bedingte Erhöhung der Wachstumsrate des BIP pro Kopf in der langen Frist.

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf den Ergebnissen von Hanushek und Wößmann (2008) und den Mikrodaten der PISA-E-Studien 2000 und 2003.

| Bertelsmann Stiftung

<sup>19</sup> Den folgenden Berechnungen liegt die Annahme zugrunde, dass eine Verbesserung der Schülerleistungen denselben Wachstumseffekt unabhängig davon hat, ob sie unter den besten oder schwächsten Schülern stattfindet. Für eine Diskussion dieser Annahme sowie eine alternative Vorgehensweise, die diese Annahme nicht treffen muss, vgl. Abschnitt 4.5. Die Ergebnisse der alternativen Vorgehensweise deuten darauf hin, dass die Wachstumseffekte im Basismodell tendenziell eher unterschätzt werden.

<sup>20</sup> Der Vorteil einer solchen Betrachtung der Reformeffekte in Form von Wachstumsraten besteht darin, dass sie unabhängig ist von Annahmen über die Reformdauer, den Zeithorizont, die Diskontrate, das Potentialwachstum, die Bevölkerungsentwicklung und die Erwerbslebensdauer.

### 3.4 Vorgehensweise der Projektion der volkswirtschaftlichen Folgekosten

Ziel der Projektion der Folgekosten unzureichender Bildung ist es, die volkswirtschaftlichen Gesamtkosten zu berechnen, die Deutschland aufgrund der unzureichenden Bildung entstehen. Dazu berechnen wir im Basisszenario, wie viel Euro zusätzliches Bruttoinlandsprodukt (BIP) eine Bildungsreform, die im Jahr 2010 beginnt und schrittweise im Verlauf der nächsten 10 Jahre die unzureichende Bildung weitgehend beseitigt, während der Lebensdauer eines heute geborenen Kindes generieren würde. Da die Lebenserwartung eines heute geborenen Kindes 80 Jahre beträgt, entspricht dies einem Betrachtungshorizont bis zum Jahr 2090.<sup>21</sup> Spiegelbildlich entspricht der so berechnete Reformeffekt dem bis 2090 anfallenden Verlust („Kosten“) an BIP, der entsteht, weil es die unzureichende Bildung gibt. Im Folgenden wird die Vorgehensweise der Berechnung der Gesamtkosten infolge der unzureichenden Bildung näher erläutert. Eine formale Darstellung der Berechnung der Wachstumseffekte der Bildungsreform findet sich in der Box auf Seite 30.

Wie bereits angesprochen entsteht nach dem Beginn der Reform zunächst eine Übergangsphase. Diese hat zwei (überlappende) Teile: Zum einen kann eine Reform nicht von heute auf morgen bei allen Schülern Wirkungen zeigen; zum anderen müssen die besser gebildeten Schüler nach und nach die heutige Erwerbsbevölkerung am Arbeitsmarkt ersetzen. Im Basisszenario wird angenommen, dass die weitgehende Beseitigung unzureichender Bildung innerhalb von 10 Jahren schrittweise und linear erfolgt. Das bedeutet, dass sich der PISA-Durchschnitt der deutschen Schüler während der 10jährigen Reformdauer jedes Jahr um 1,41 Punkte erhöht. Die stetige Verbesserung der Schülerleistungen berücksichtigt, dass Schüler, die am Ende der 10jährigen Reformumsetzung die Schule beenden, schon 10 Jahre von der Reform profitiert haben, während Schüler, die im ersten Jahr nach Reformbeginn von der Schule abgehen, das reformierte Schulwesen nur ein einziges Jahr lang besucht haben.

Eine erfolgreiche Bildungsreform entfaltet aber erst dann zusätzliche Wachstumseffekte in der Volkswirtschaft, wenn die besser gebildeten Jugendlichen in den Arbeitsmarkt eingetreten sind. Da die durchschnittliche Dauer des Erwerbslebens in Deutschland etwa 40 Jahre beträgt (siehe den folgenden Abschnitt für eine Begründung dieser Parameterwahl), ersetzt jede neue Arbeitsmarktkohorte Jahr für Jahr 1/40 der heutigen Erwerbsbevölkerung.

Insgesamt dauert die Übergangsphase also 50 Jahre: Die Bildungsreform benötigt 10 Jahre, bis sie vollständig wirkt, und die Erwerbsbevölkerung wird nach 40 Jahren einmal vollständig ausgetauscht sein. Erst 50 Jahre nach Reformbeginn wird also die ganze Erwerbsbevölkerung durch besser ausgebildete Jahrgänge ersetzt worden sein und der volle, im vorherigen Abschnitt berechnete Wachstumseffekt wirksam werden. Bis dahin sind die Wachstumseffekte kleiner. Sie

<sup>21</sup> Nach den Sterbetafeln des Statistischen Bundesamtes (2009) beträgt die durchschnittliche Lebenserwartung für in den Geburtsjahrgängen 2006-2008 neugeborene Jungen 77,2 Jahre und für neugeborene Mädchen 82,4 Jahre, im Durchschnitt also 79,8 Jahre.

**Box: Berechnung der Wachstumseffekte der Bildungsreform****(a) Anstieg der jährlichen Wachstumsrate in den verschiedenen Phasen:****Phase 1 (2010-2020):**

In den ersten 10 Reformjahren greift die Bildungsreform schrittweise linear. Das durch die Reform erzeugte zusätzliche Wachstum des BIP pro Kopf im Jahr  $t$  ergibt sich als:

$$\Delta^t = \text{Wachstumskoeffizient} * \Delta \text{PISA} * \frac{1}{\text{Erwerbslebensdauer}} * \frac{t - 2010}{10} + \Delta^{t-1}$$

wobei der Wachstumskoeffizient (1,265) aus zugrunde liegenden Regressionsschätzungen stammt und  $\Delta$  PISA die Erhöhung des PISA-Mittelwerts durch die Bildungsreform ist.

**Phase 2 (2021-2050):**

Die Bildungsreform greift nun voll. Nach 40 Jahren ist die heutige Erwerbsbevölkerung einmal vollständig ersetzt worden. In dieser Phase ergibt sich das durch die Reform erzeugte zusätzliche Wachstum des BIP pro Kopf im Jahr  $t$  als:

$$\Delta^t = \text{Wachstumskoeffizient} * \Delta \text{PISA} * \frac{1}{\text{Erwerbslebensdauer}} + \Delta^{t-1}$$

**Phase 3 (2051-2060):**

Nun werden noch die ersten 10 Arbeitsmarktkohorten – die noch nicht vollständig von der Reform profitiert haben – durch Jahrgänge ersetzt, in denen es weitgehend keine unzureichende Bildung mehr gibt:

$$\Delta^t = \text{Wachstumskoeffizient} * \Delta \text{PISA} * \frac{1}{\text{Erwerbslebensdauer}} - (\Delta^{t-40} - \Delta^{t-41}) + \Delta^{t-1}$$

**Phase 4 (ab 2061):**

Jetzt ist die gesamte Erwerbsbevölkerung durch das reformierte Schulsystem gegangen, so dass sich das Wachstum um die konstante, langfristige Wachstumsrate  $\Delta$  erhöht:

$$\Delta = \text{Wachstumskoeffizient} * \Delta \text{PISA}$$

**(b) Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts mit und ohne Reform:**

**Ohne Reform** wächst die Volkswirtschaft mit der konstanten Potentialwachstumsrate:

$$\text{BIP}_{\text{ohne}}^t = \text{BIPpK}_{\text{ohne}}^{t-1} * (1 + \text{Potentialwachstum}) * \text{Bevölkerung}$$

wobei BIPpK das BIP pro Kopf ist und *Bevölkerung* die für das jeweilige Jahr prognostizierte Bevölkerung.

**Mit Reform** ist das jährliche Wirtschaftswachstum um den Wachstumseffekt  $\Delta^t$  höher:

$$\text{BIP}_{\text{mit}}^t = \text{BIPpK}_{\text{mit}}^{t-1} * (1 + \text{Potentialwachstum} + \Delta^t) * \text{Bevölkerung}$$

**(c) Gesamteffekt der Reform:**

Der Gesamteffekt der Reform ergibt sich als abdiskontierte Summe der jährlichen Differenzen zwischen BIP mit Reform und BIP ohne Reform:

$$\text{Gesamteffekt} = \sum_{t=2010}^{t=2090} (\text{BIP}_{\text{mit}}^t - \text{BIP}_{\text{ohne}}^t) * (1 + \text{Diskontrate})^{-(t-2010)}$$

nehmen durch das sich kontinuierlich verbessernde Kompetenzniveau der Erwerbsbevölkerung vom Beginn der Reform bis zum Ende der Übergangsphase stetig zu. In den ersten 40 Jahren nach Reformbeginn wird die heutige Erwerbsbevölkerung vollständig durch besser gebildete Jugendliche ersetzt. Zwischen dem 40. und 50. Jahr nach Reformbeginn werden die Kohorten ersetzt, die in den ersten 10 Jahren nach Beginn der Reform das Schulsystem durchlaufen haben. Da diese ersten Schülerkohorten noch ein größeres Ausmaß an unzureichender Bildung aufweisen als die Kohorten, durch die sie ersetzt werden, steigt der Wachstumseffekt zwischen dem 40. und 50. Jahr nach Reformbeginn weiter an (siehe Box für Details).

Um die volkswirtschaftlichen Kosten unzureichender Bildung zu berechnen, muss die Entwicklung des BIP sowohl ohne als auch mit Bildungsreform projiziert werden. Ohne Bildungsreform wächst das BIP jedes Jahr mit der Potentialwachstumsrate, die gemäß vergangener Werte mit 1,5 Prozent pro Jahr angenommen wird (siehe Abschnitt 3.5).<sup>22</sup> Mit Bildungsreform wächst das BIP mit der Potentialwachstumsrate zuzüglich des durch die Reform erzeugten Wachstumseffektes. Darüber hinaus wird in beiden Fällen die von offiziellen Stellen prognostizierte Bevölkerungsentwicklung berücksichtigt (siehe Abschnitt 3.5), indem das jeweils berechnete BIP pro Kopf mit der Bevölkerungszahl des betreffenden Jahres multipliziert wird. Um den Reformeffekt zu ermitteln, wird anschließend in jedem Jahr nach Beginn der Reform die Differenz zwischen dem BIP mit und dem BIP ohne Reform gebildet.

Um Erträge, die in der Zukunft anfallen, in heutigen Geldeinheiten auszudrücken, werden diese in wirtschaftlichen Langfristprojektionen üblicherweise abdiskontiert. Durch das Abdiskontieren auf einen Barwert in der Gegenwart mit einer festzulegenden Diskontrate werden heutige und in Zukunft anfallende Erträge gemäß den gesamtgesellschaftlichen Zeitpräferenzen vergleichbar gemacht. Dadurch wird weiter in der Zukunft anfallenden Erträgen weniger Gewicht beigemessen als in der Gegenwart verfügbaren Erträgen. Im Basisszenario verwenden wir eine Diskontrate von 3,0 Prozent, die in Projektionen und Forschungsarbeiten in Deutschland und weltweit standardmäßig verwendet wird (der folgende Abschnitt liefert eine ausführlichere Begründung der Parameterwahl).

Sämtliche jährliche, durch die Reform erzeugte Erträge – die Differenz zwischen BIP mit und BIP ohne Reform – werden auf das Jahr des Reformbeginns (2010) abdiskontiert, um den Barwert in heutigen Geldeinheiten zu erhalten. Der in Euro ausgedrückte Gesamteffekt der Reform ergibt sich schließlich als Summe aller Barwerte, die im Laufe des Lebens eines heute geborenen Kindes (2010 bis 2090) entstehen.

<sup>22</sup> Aufgrund der aktuellen wirtschaftlichen Krise nehmen die Projektionsberechnungen für die Jahre 2008 bis 2010 ein Nominalwachstum von durchschnittlich 0 Prozent an, so dass im Jahr des Reformbeginns 2010 das gleiche nominale BIP angenommen wird wie im Jahr 2008.

### 3.5 Wahl der Modellparameter

Um die Projektionen quantitativ durchführen zu können, müssen Annahmen über die Parameterwerte des zugrunde liegenden Modells getroffen werden. Hierzu gehören in unserem Fall die Diskontrate, das Potentialwachstum des BIP, die Bevölkerungsentwicklung und die Dauer des Erwerbslebens. Die jeweilige Parameterwahl wird im Folgenden näher erläutert.

**Diskontrate.** Um heute und in der Zukunft anfallende Erträge vergleichbar zu machen, wird eine so genannte Diskontrate verwendet. Dabei werden später anfallende Erträge (oder Kosten) auf einen heutigen Wert abdiskontiert. Dieser so genannte Barwert ist der Wert, den zukünftige Zahlungen in der Gegenwart besitzen. Eine Diskontrate wird wie ein Zinssatz in Prozent angegeben. Je höher die gewählte Diskontrate ist, desto geringer werden in der Zukunft anfallende Erträge gewichtet, und desto geringer sind die über einen bestimmten Zeithorizont aufsummierten Erträge. Aufgrund dieses Effektes hat die Diskontrate einen großen Einfluss auf die Ergebnisse von Projektionen, die einen längeren Zeitraum umfassen (vgl. Abschnitt B.3 im Anhang B für die Berechnung von Szenarien mit unterschiedlichen Diskonraten).

Im Basisszenario verwenden wir für die Diskontrate einen Wert von 3,0 Prozent, wie er in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur und in Langfristprojektionen volkswirtschaftlicher Gutachten üblich ist.<sup>23</sup> Dieser Wert wird beispielsweise in Analysen des deutschen Rentenversicherungssystems (Börsch-Supan 2000) und in Studien über die Nachhaltigkeit öffentlicher Finanzen (Hagist, Klusen, Plate und Raffelhüschen 2005) explizit als Standardwert verwendet. Während in den meisten Studien mit einer konstanten Diskontrate gerechnet wird, schätzen etwa Werding und Hofmann (2008, S. 44-46) mit einem Wachstumsmodell die Entwicklung des Realzinses auf langfristige Staatsschuldtitel, der als Diskontrate verwendet wird. Auch für die Schätzungen dieses über die Zeit variierenden Zinssatzes kommen die Autoren auf Werte, die der (konstanten) Standard-Diskontrate von 3,0 Prozent sehr nahe kommen.<sup>24</sup> Einige Autoren plädieren sogar dafür, eine mit fortschreitendem Betrachtungshorizont abnehmende Diskontrate zu verwenden.<sup>25</sup>

Der einflussreiche Stern-Report, der die Kosten des Klimawandels abschätzt, verwendet eine Diskontrate von lediglich 1,4 Prozent (Stern 2007).<sup>26</sup> Dies ist eine Diskontrate, die auch noch weit in der Zukunft anfallenden Kosten und Erträgen ein relativ hohes Gewicht zumisst. Wenn wir diese

<sup>23</sup> Ein Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (2005, S. 19) spricht hinsichtlich der Diskontrate von einem „üblicherweise verwendeten Zinsfuß von 3 Prozent“.

<sup>24</sup> Für die nahe Zukunft schätzen Werding und Hofmann (2008, S. 45) für zwei Varianten (optimistisch/pessimistisch) reale Zinssätze von heute knapp über 3 Prozent (3,1-3,3 Prozent) und langfristig (Jahr 2050) knapp über oder unter 3 Prozent (2,8-3,1 Prozent).

<sup>25</sup> Als geeigneten Wert für die soziale Diskontrate in Kosten-Nutzen-Analysen, der im Rahmen eines Optimalen-Wachstumsraten-Modells hergeleitet wird, schlagen Moore et al. (2004) für intergenerationale Projekte, die keine privaten Investitionen verdrängen, den Gebrauch von im Zeitablauf fallenden Diskonraten vor. Die Diskontrate sollte in den ersten 50 Jahren 3,5 Prozent betragen, 2,5 Prozent in den Jahren 50-100, 1,5 Prozent in den Jahren 100-200 und 0,5 Prozent in den Jahren 200-300. Alle Kosten und Erträge, die 300 Jahre nach Beginn und später anfallen, sollten gar nicht abdiskontiert werden (0 Prozent Diskontrate). Der korrekt berechnete Startwert für die Diskontrate liegt genau genommen bei 3,3 Prozent und basiert auf angenommenen Parameterwerten für die Wachstumsrate des Pro-Kopf-Konsums (2,3 Prozent), für den sozialen Grenznutzen des Konsums hinsichtlich des Pro-Kopf-Konsums (1) und für die Diskontrate des Nutzens (1 Prozent).

<sup>26</sup> Der Stern-Report verwendet für die Potentialwachstumsrate (Wachstumsrate des Konsums pro Kopf) einen leicht geringeren Wert von 1,3 Prozent statt der 1,5 Prozent im Basisszenario dieser Studie (vgl. Stern 2007, S. 161). Relevant für die Projektionen ist vor allem die Differenz aus Diskont- und Potentialwachstumsrate.



– in der Wissenschaft sehr umstrittene<sup>27</sup> – Diskontrate verwenden würden, wären die Ergebnisse im Vergleich zum Basisszenario mehr als doppelt so groß (vgl. Abschnitt B.3 im Anhang B). Im Vergleich zum Stern-Report beruht das Basisszenario dieser Studie daher auf einer weitaus „konservativeren“ Diskontrate, die in der relevanten Literatur als Standard akzeptiert ist.

**Potentialwachstum.** Unter Potentialwachstum versteht man die langfristige Entwicklung des BIP bei normaler Auslastung der vorhandenen Kapazitäten. In der Regel weicht die Entwicklung des BIP vom Potentialwachstum aufgrund konjunktureller Schwankungen ab, die sich in den Variationen des Auslastungsgrades des Produktionspotentials niederschlagen. In den Wachstumsprojektionen wird das Potentialwachstum für die Schätzungen des BIP sowohl mit als auch ohne Reform verwendet. Bei der Berechnung des BIP ohne Reform wächst das BIP jedes Jahr mit der konstanten Potentialwachstumsrate. Mit Bildungsreform wächst das BIP mit der Rate des Potentialwachstums zuzüglich des jahresspezifischen Wachstumseffekts, der sich durch die Bildungsreform ergibt. Aufgrund von Zinseszinsseffekten bedeutet eine höhere Potentialwachstumsrate auch größere Folgekosten unzureichender Bildung.

Der Sachverständigenrat schätzt mit verschiedenen Methoden für jedes Jahr das gesamtwirtschaftliche Produktionspotential und dessen Wachstumsrate. Nach diesen Berechnungen betrug das durchschnittliche jährliche Potentialwachstum in den vergangenen 15 Jahren (1993 bis 2008) 1,51 Prozent (siehe Sachverständigenrat 2008, S. 81). In der weiter zurückliegenden Vergangenheit ist das Produktionspotential noch stärker gewachsen. So lag das durchschnittliche Potentialwachstum zwischen 1977 und 2008 bei 2,0 Prozent.<sup>28</sup> Für das Basisszenario nehmen wir an, dass das gesamtwirtschaftliche Produktionspotential innerhalb des betrachteten Zeithorizonts mit der gleichen Rate wächst wie in den vergangenen 15 Jahren, also um jährlich 1,5 Prozent. Da wir – mit Blick auf die vergangenen 30 Jahre – ein eher geringes Potentialwachstum annehmen, werden die wirtschaftlichen Kosten unzureichender Bildung konservativ, d.h. tendenziell niedrig geschätzt.

Berechnungen von Potentialwachstumsraten für die einzelnen Bundesländer liegen nicht vor. Bei der langfristigen Perspektive unserer Betrachtungen ließen sich Aussagen über die unterschiedliche Entwicklungen der Bundesländer methodisch auch nicht mehr sinnvoll treffen. Insofern wird die Potentialwachstumsrate für Gesamtdeutschland auch für die einzelnen Bundesländer unterstellt. Diese Annahme erscheint auch insofern gerechtfertigt, als die realen Wachstumsraten des BIP pro Kopf über die Bundesländer hinweg in der Vergangenheit relativ homogen waren. Die reale Wachstumsrate für Gesamtdeutschland lag zwischen 1996 und 2008 (nach dem Wiedervereinigungsboom) bei 1,5 Prozent. Der Großteil der Bundesländer weist eine reale Wachstumsrate zwischen 1,3 und 1,7 Prozent auf, vier weitere hatten ein reales Wachstum von durchschnittlich

<sup>27</sup> Etliche Klimaökonominnen haben die (reine) Diskontrate von 0,1 Prozent (Diskontrate von 1,4 Prozent abzüglich Potentialwachstum von 1,3 Prozent) heftig kritisiert (vgl. beispielsweise Nordhaus 2007 und Tol und Yohe 2006).

<sup>28</sup> Die Deutsche Bundesbank (2003, S. 48) hat für das jährliche Potentialwachstum von 1973 bis Mitte der 1990er Jahre Raten von 2 Prozent oder darüber geschätzt. Anschließend hat sich das Potentialwachstum verlangsamt: Für den Zeitraum von 1996 bis 2006 schätzt die Deutsche Bundesbank (2007, S. 43) eine durchschnittliche Potentialwachstumsrate von 1,55 Prozent.

1,0 Prozent, 1,1 Prozent, 1,2 Prozent bzw. 2,0 Prozent. Die einzigen deutlichen „Ausreißer“ sind Bayern mit 2,4 Prozent und Berlin mit -0,3 Prozent. Da Berlin in unseren Projektionen mit Brandenburg (1,7 Prozent) eine Einheit bildet, fällt auch der Ausreißer Berlin nicht stark ins Gewicht. Da nur die beiden Ausreißer mehr als 0,5 Prozentpunkte vom gesamtdeutschen Durchschnitt entfernt lagen, erscheint die Annahme eines in allen Bundesländern einheitlichen Potentialwachstums über die nächsten 80 Jahre als durchaus gerechtfertigt.

**Bevölkerungsentwicklung.** In seiner 11. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung berichtet das Statistische Bundesamt (2006) eine Unter- und Obergrenze für ein „mittleres“ Bevölkerungsszenario, das angibt, wie sich die Größe der deutschen Bevölkerung bis zum Jahr 2050 verändern wird, wenn es nicht zum Bruch der langfristigen Trends in Geburtenhäufigkeit, Lebenserwartung und Wanderungssaldo kommt. Im Basisszenario nutzen wir für jedes Bundesland den Mittelwert des durch die Ober- und Untergrenze vorgegebenen Korridors des „mittleren“ Bevölkerungsszenarios. In diesem Szenario prognostiziert das Statistische Bundesamt, dass die gesamtdeutsche Bevölkerungszahl von 81,96 Millionen im Jahr 2010 um 10,6 Millionen (oder 12,9 Prozent) auf 71,35 Millionen im Jahr 2050 sinken wird, weil vor allem der zunehmende Geburtenrückgang nicht durch Einwanderung kompensiert wird. Unsere Berechnungen berücksichtigen diese Bevölkerungsschrumpfung, indem das gesamtwirtschaftliche Wachstum des BIP um diese bis 2050 prognostizierte Bevölkerungsentwicklung verringert wird. Da keine über das Jahr 2050 hinaus reichenden Bevölkerungsprojektionen vorliegen, ist bei derzeitigem Wissensstand anzunehmen, dass die Bevölkerungsentwicklung danach einer Zufallsbewegung entspricht. Da die beste Prognose einer Zufallsbewegung der gegebene Mittelwert ist, nehmen wir im Basisszenario an, dass die Bevölkerungszahl nach 2050 auf dem für 2050 prognostizierten Niveau konstant bleibt (vgl. Abschnitt B.4 im Anhang B für alternative Szenarien der Bevölkerungsentwicklung).<sup>29</sup>

**Dauer des Erwerbslebens.** Wie lange es dauert, die derzeitige Erwerbsbevölkerung durch besser gebildete Jugendliche vollständig zu ersetzen, hängt von der durchschnittlichen Dauer des Erwerbslebens ab. Für diese wird im Basisszenario ein Wert von 40 Jahren angenommen. Genaue Werte für diesen Parameter liegen in der Literatur nicht vor. Laut einer Analyse der Mikrodaten des Forschungsdatenzentrums der Deutschen Rentenversicherung lagen die durchschnittlichen vollwertigen Beitragszeiten (VBZ) – ein Näherungswert für die durchschnittliche Erwerbslebensdauer aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten – im Jahr 2006 bei männlichen Altersrentenzugängen je nach Qualifikationsniveau zwischen 35 und 41 Jahren (Clemens und Himmelreicher 2008, Tabelle 4). Hochqualifizierte Männer in Westdeutschland hatten mit 35,6 Jahren die kürzesten VBZ, ostdeutsche qualifizierte Männer mit 41,0 Jahren die längsten. Die kürzesten VBZ waren bei niedrig qualifizierten Frauen in Westdeutschland zu registrieren. Im Durchschnitt

<sup>29</sup> Aus den Bevölkerungsprojektionen wird deutlich, dass sich auch der altersbedingte Austausch der Erwerbsbevölkerung nicht strikt linear vollziehen wird. Allerdings halten sich die Schwankungen in engen Grenzen: So machen die 20- bis 25-Jährigen in den vierzig prognostizierten Jahren zwischen 2010 und 2050 jeweils einen Anteil von 1,7 Prozent bis 2,0 Prozent an der Gesamtgruppe der 20- bis 65-Jährigen aus, die 60- bis 65-Jährigen von (nur eingangs) 1,9 Prozent bis 3,0 Prozent. Insofern wird die reformbedingte Verbesserung der Bildungskompetenzen in der arbeitenden Bevölkerung als linearer Austausch über ein durchschnittliches Erwerbsleben von 40 Jahren hinweg modelliert und von den leichten Schwankungen in diesen Anteilen abstrahiert.

kommen die männlichen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten auf 39,3 Jahre VBZ und alle sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (Männer und Frauen) auf 35,6 Jahre.<sup>30</sup>

Da die Bildungsreform des Basisszenarios die Leistungen der schlechtesten Schüler verbessert, sind die VBZ der Niedrigqualifizierten (Personen mit Hauptschulabschluss oder mittlerer Reife, aber ohne Berufsausbildung) von besonderem Interesse. Niedrig qualifizierte Männer haben 37,1 Jahre VBZ geleistet, niedrig qualifizierte Frauen lediglich 27,1 Jahre. Allerdings gehen in den VBZ auch Phasen von Nichterwerbstätigkeit wie beispielsweise Perioden der Arbeitslosigkeit ein, in denen die Rentenkassenbeiträge der Arbeitslosen von der Bundesagentur für Arbeit übernommen werden. Da somit etwa auch direkt vor dem Renteneintritt liegende Erwerbslosigkeitszeiten als VBZ gerechnet werden, überschätzen die VBZ insofern die tatsächliche durchschnittliche Erwerbslebensdauer.<sup>31</sup>

Unter der Annahme, dass sich die Erwerbslebensdauer zukünftig nicht wesentlich ändert, führt die Verwendung von 40 Jahren Erwerbslebensdauer also zu konservativen Schätzungen der Folgekosten, weil bei einem schnelleren Austausch der Erwerbsbevölkerung die Wachstumseffekte früher eintreten und der Gesamteffekt damit größer würde (vgl. die Projektionsergebnisse auf Basis einer Dauer des Erwerbslebens von 35 Jahren in Abschnitt B.5 im Anhang B).

<sup>30</sup> Die durchschnittlichen vollwertigen Beitragszeiten der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Deutschen (Männer und Frauen), die Ende 2007 kurz vor ihrem Renteneintritt standen, lagen etwas niedriger: Die 60-Jährigen hatten durchschnittlich 33,8 Jahre VBZ geleistet, die 64-Jährigen 34,3 Jahre (Deutsche Rentenversicherung 2008, Tabelle 215.30 R).

<sup>31</sup> Die vom Statistischen Bundesamt für 2008 berechnete altersspezifische Erwerbstätigenquote – also der Anteil der Erwerbstätigen an der gleichaltrigen Bevölkerung – zeigt sehr deutlich, dass nur eine Minderheit tatsächlich bis zum offiziellen Renteneintrittsalter von 65 Jahren arbeitet. Während die Erwerbstätigenquote etwa bei den Männern in den 5-Jahres-Altersspalten zwischen 30 und 50 jeweils bei rund 88-89 Prozent lag, sank sie bereits unter den 50- bis 55-Jährigen auf 84,4 Prozent, bei den 55- bis 60-Jährigen auf 76,4 Prozent und bei den 60- bis 65-Jährigen auf nur noch 43,0 Prozent.

## 4. Das Ergebnis: Die volkswirtschaftlichen Kosten unzureichender Bildung

Dieses Kapitel berichtet die Ergebnisse der Projektionen der volkswirtschaftlichen Kosten unzureichender Bildung. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass eine weitgehende Beseitigung unzureichender Bildung große wirtschaftliche Erträge erzeugen würde. Wenn es gelingt, gerade die oft als „Risikoschüler“ bezeichneten Jugendlichen, die in unserem Bildungssystem derzeit nicht einmal ein Mindestmaß an Basiskompetenzen vermittelt bekommen, zu fördern, würden bedeutende wirtschaftliche Erträge realisiert werden.

Die Abschnitte 4.1 und 4.2 veranschaulichen die Reformeffekte, die sich im Basisszenario ergeben, für Gesamtdeutschland und die einzelnen Bundesländer. Abschnitt 4.3 zeigt, dass ein großer Teil der Erträge erst in der längeren Frist anfällt. Zudem lässt sich durch eine schnellere Umsetzung der Bildungsreform die Größe des wirtschaftlichen Gesamteffekts deutlich erhöhen (Abschnitt 4.4). Abschließend verdeutlichen die Ergebnisse eines alternativen Wachstumsmodells, das die Effekte von Schülern mit Basiskompetenzen und Spitzenleistungen separat schätzt, dass die Erträge der Bildungsreformen im Basisszenario sehr konservative Schätzungen sind (Abschnitt 4.5). Anhang B berichtet eine Fülle weiterer Spezifikationen, die sich bei alternativen Parameterwerten ergeben.

### 4.1 Ergebnisse für Deutschland

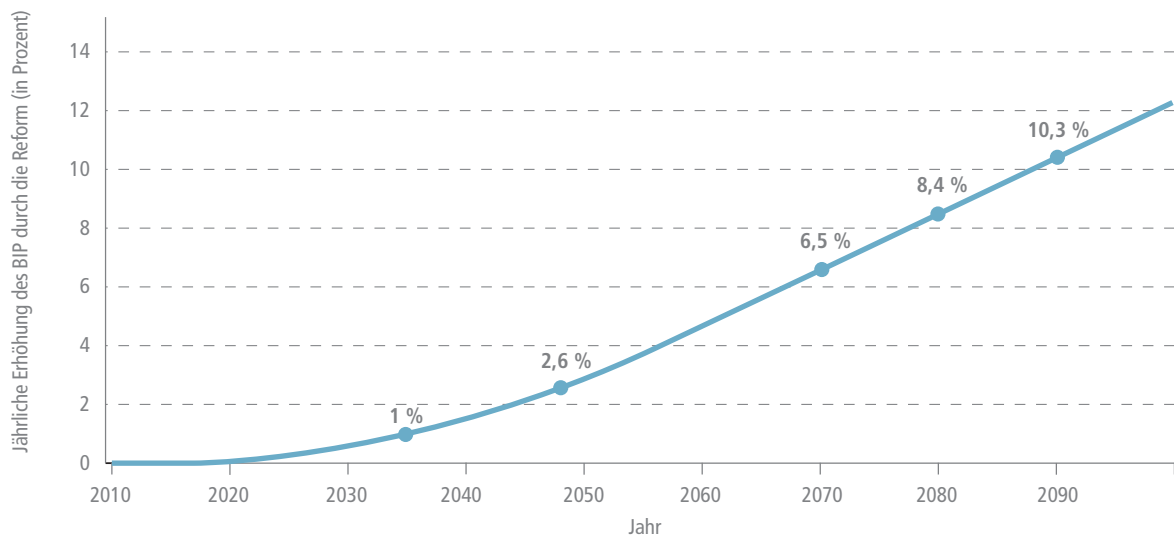
Das Basisszenario modelliert die Konsequenzen einer Bildungsreform, die das Ausmaß unzureichender Bildung in Deutschland um 90 Prozent verringert. Dabei wird unter unzureichender Bildung verstanden, dass nicht einmal ein Mindestmaß an Basiskompetenzen erreicht wird und die Schüler dementsprechend nicht über die unterste PISA-Kompetenzstufe (von 420 PISA-Punkten) hinauskommen (diese Schüler werden in PISA als „Risikoschüler“ bezeichnet). Um eine gewisse Verzögerung in der bildungspolitischen Umsetzung abzubilden, wird davon ausgegangen, dass die Reform nicht sofort komplett greift, sondern erst nach 10 Jahren; bis dahin steigt der Reformeffekt linear an. In unserem Basisszenario werden alle durch die Bildungsreform erzeugten wirtschaftlichen Erträge aufsummiert, die im Laufe des Lebens eines heute geborenen Kindes anfallen. Da die Lebenserwartung derzeit bei 80 Jahren liegt und wir von einem Reformbeginn im Jahr 2010 ausgehen, betrachten wir also den Zeitraum von 2010 bis 2090.

Abbildung 5 veranschaulicht zunächst, um wie viel Prozent das Bruttoinlandsprodukt (BIP) durch diese Bildungsreform in jedem Jahr der Betrachtungsperiode höher wäre als im Fall ohne Bildungsreform.<sup>32</sup> Es wird deutlich, dass in den ersten 10 Jahren nach Reformbeginn kaum wirtschaftliche Effekte auftreten, da die Schüler erst einmal das verbesserte Schulsystem durchlaufen

müssen und zunächst noch nicht in den Arbeitsmarkt eingetreten sind. Aber schon im Jahr 2035 wäre das BIP durch die Bildungsreform um 1 Prozent höher, als es ohne Reform wäre, und im Jahr 2044 um 2 Prozent.

Dass die wirtschaftlichen Erträge erfolgreicher Bildungsreformen auch schon in der näheren Zukunft beachtlich sind, verdeutlicht ein Vergleich mit dem Bildungsbudget. Derzeit liegen die gesamten öffentlichen Bildungsausgaben im Elementar- und allgemeinbildenden Schulbereich bei rund 2,6 Prozent des BIP.<sup>33</sup> Wie aus Abbildung 5 deutlich wird, liegt das BIP aufgrund der Reform ab dem Jahr 2048 um mindestens 2,6 Prozent höher als ohne die Reform. Mit anderen Worten: Blicke das Bildungsbudget als Anteil am (stetig steigenden) BIP konstant, dann könnten ab 2048 alle öffentlichen Ausgaben für Elementar- und Schulbildung allein durch das zusätzlich erzeugte BIP finanziert werden.

Abbildung 5: Jährliche prozentuale Erhöhung des Bruttoinlandsprodukts durch die Reform



Bruttoinlandsprodukt (BIP) mit Bildungsreform relativ zum BIP ohne Reform in jedem Jahr nach Beginn der Reform. Aufgrund des Vergleichs innerhalb eines jeden Jahres ist diese Betrachtung identisch für den Fall des absoluten BIP und des BIP pro Kopf in dem jeweiligen Jahr.

Quelle: Eigene Berechnungen.

BertelsmannStiftung

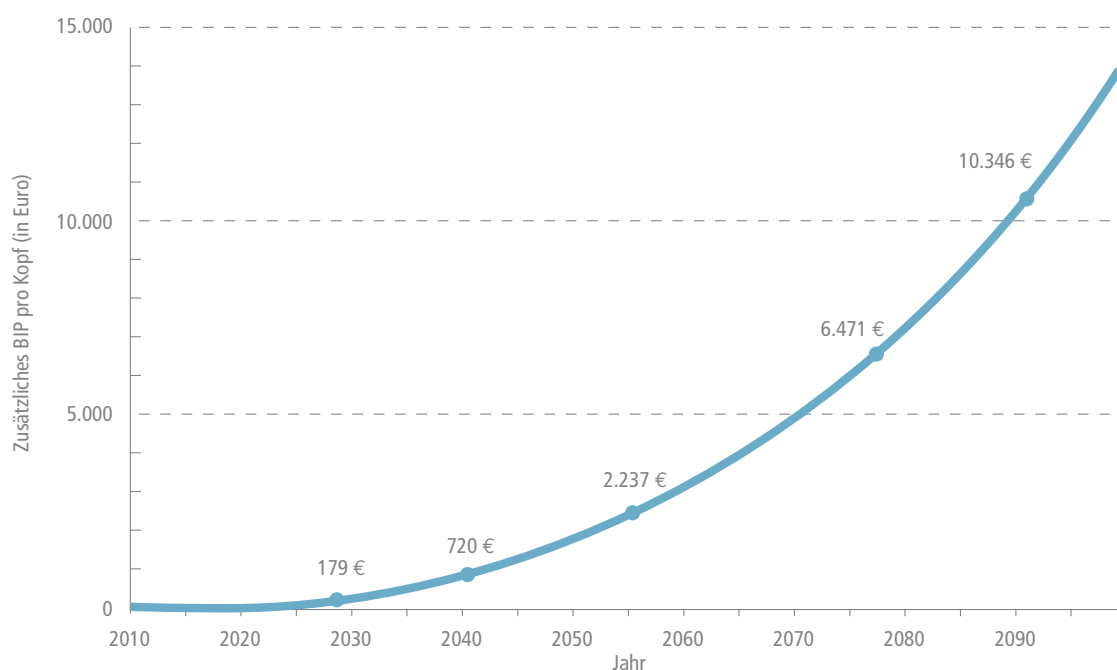
<sup>32</sup> Ein besonderer Vorteil dieser Betrachtungsweise als prozentualer Anstieg des jährlichen BIP durch die Reform zu verschiedenen Zeitpunkten besteht darin, dass die Ergebnisse (bis auf quantitativ nicht ins Gewicht fallende Abweichungen) unabhängig sind von den angenommenen Werten für Diskontrate, Potentialwachstum und Bevölkerungsentwicklung.

<sup>33</sup> Eigene Berechnung auf Basis von Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2008).

Abbildung 5 verdeutlicht aber auch, dass die wirtschaftlichen Konsequenzen erst danach richtig stark ansteigen. Denn erst dann ist langsam der Zeitpunkt erreicht, an dem die gesamte arbeitende Bevölkerung durch das reformierte Bildungssystem gegangen ist und fast keine unzureichende Bildung mehr aufweist. So liegt das BIP aufgrund der Bildungsreform im Jahr 2070 um 6,5 Prozent, im Jahr 2080 um 8,4 Prozent und im Jahr 2090 um 10,3 Prozent über dem BIP, das in diesen Jahren ohne die Bildungsreform erreicht würde.

Abbildung 6 drückt diese Anstiege im jährlichen BIP in Geldwerten aus.<sup>34</sup> Dadurch wird deutlich, wie viel Euro ein heute geborenes Kind (aber auch jeder andere zum jeweiligen Zeitpunkt lebende Deutsche) im entsprechenden Jahr mehr zur Verfügung hat (vgl. hierzu auch Abbildung 2 auf Seite 11). Während die wirtschaftlichen Effekte der Bildungsreform im Kindes- und Jugendalter noch nicht nennenswert zu spüren sein werden, stehen dem heute geborenen Kind im Alter von 18 Jahren durch die Reform immerhin schon 179 Euro an zusätzlichem Pro-Kopf-BIP zur Verfügung. Wenn das heute geborene Kind als 30-Jähriger eine Familie gründen will, wird es von der Bildungsreform schon nennenswert profitieren: 720 Euro hat der 30-Jährige durch die Reform mehr in der Tasche als ohne Reform.

**Abbildung 6: Jährliche Erhöhung des Bruttoinlandsprodukts pro Kopf**



Differenz zwischen dem Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf mit Bildungsreform und dem BIP pro Kopf ohne Reform in jedem Jahr nach Beginn der Reform.

Quelle: Eigene Berechnungen.

| BertelsmannStiftung

<sup>34</sup> Dazu ist im Vergleich zu Abbildung 5 zusätzlich die Parameterannahme für das Potentialwachstum notwendig. Die Angaben sind weiterhin unabhängig von der angenommenen Diskontrate und Bevölkerungsentwicklung.

Besonders stark profitiert das heute geborene Kind von der Reform aber erst später, wenn die langfristigen Wachstumseffekte nach dem Eintritt der besser ausgebildeten Schüler in den Arbeitsmarkt maximal wirksam werden. Im Alter von 45 Jahren ist das BIP pro Kopf um 2.237 Euro höher. Wenn das heute geborene Kind dann als 67-Jähriger in Rente geht, hat es aufgrund der Bildungsreform 6.471 Euro mehr zur Verfügung. Und im Alter von 80 Jahren – der durchschnittlichen Lebenserwartung eines heute geborenen Kindes – ist das BIP pro Kopf durch die Bildungsreform um 10.346 Euro höher als wenn es keine erfolgreiche Bildungsreform gegeben hätte.

All dies ist aber nur eine jährliche Betrachtung. Der Gesamteffekt der Bildungsreform ergibt sich, indem wir alle im Verlauf des Lebens anfallenden Erträge in heutigen Geldwerten ausdrücken und aufsummieren. Dazu werden die in Zukunft anfallenden Erträge abdiskontiert (im Basisszenario mit einer Diskontrate von 3 Prozent) um widerzuspiegeln, dass der Mensch prinzipiell heute anfallende Erträge höher schätzt als weiter in der Zukunft anfallende Erträge. Als Gesamteffekt der Bildungsreform ergibt sich so ein Wert von 34.255 Euro an zusätzlichem BIP pro Kopf der heutigen Bevölkerung (vgl. Spalte 4 in Tabelle 3). Anders ausgedrückt entgeht jedem heute geborenen Kind im Verlaufe seines Lebens aufgrund der unzureichenden Bildung ein Wert von 34.255 Euro, wobei die Berechnungen schon berücksichtigen, dass das BIP in Zukunft gemäß der sinkenden Bevölkerungszahl niedriger ausfallen wird.

**Tabelle 3: Die Folgekosten unzureichender Bildung über die nächsten 80 Jahre**

	Entgangenes BIP, wenn unzureichende Bildung nicht durch Reform reduziert wird			
	in Mrd. Euro (1)	in Prozent des heutigen BIP (2)	in Prozent von Deutschland (3)	in Euro pro Kopf (4)
Baden-Württemberg	353,1	97	12,6	32.635
Bayern	343,4	77	12,2	27.274
Brandenburg/Berlin	168,0	118	6,0	28.508
Hessen	286,8	130	10,2	47.218
Mecklenburg-Vorpommern	36,8	103	1,3	22.532
Niedersachsen/Bremen	312,2	129	11,1	36.291
Nordrhein-Westfalen	790,9	146	28,2	44.118
Rheinland-Pfalz	125,0	116	4,5	30.975
Saarland	31,4	101	1,1	30.582
Sachsen	67,2	71	2,4	16.191
Sachsen-Anhalt	48,0	89	1,7	20.512
Schleswig-Holstein/Hamburg	214,3	131	7,6	46.342
Thüringen	36,9	74	1,3	16.488
<b>Deutschland</b>	<b>2.807,7</b>	<b>113</b>	<b>100,0</b>	<b>34.255</b>

Folgekosten unzureichender Bildung als Summe des entgangenen Bruttoinlandsprodukts (BIP) über die nächsten 80 Jahre, wenn das Ausmaß der unzureichenden Bildung nicht durch eine Bildungsreform um 90 Prozent reduziert wird.

Quelle: Eigene Berechnungen.

BertelsmannStiftung

Insgesamt belaufen sich die Kosten unzureichender Bildung in Deutschland bis zum Jahr 2090 somit auf 2,8 Billionen Euro (vgl. Spalte 1 in Tabelle 3). Um diesen Betrag, ausgedrückt in heutigen Euro, wäre das deutsche BIP unter den Annahmen des Basisszenarios durch die Bildungsreform bis zum Jahr 2090 insgesamt höher als das BIP ohne eine derartige Reform. Das ist mehr als das gesamte heutige jährliche Bruttoinlandsprodukt von Deutschland in Höhe von 2,5 Billionen Euro (113 Prozent).<sup>36</sup> Eine Bildungsreform, die die unzureichende Bildung weitgehend beseitigt, würde also enorme Erträge in Form höheren Wirtschaftswachstums erzielen.

Die Dimension dieses Effektes wird deutlich, wenn man diesen Wert beispielsweise mit den jüngsten Konjunkturpaketen der deutschen Bundesregierung vergleicht. Nach Angaben des Bundeswirtschaftsministeriums haben die beiden Konjunkturpakete der Bundesregierung zusammen eine Größenordnung von rund 100 Milliarden Euro.<sup>37</sup> Mit den Erträgen der Bildungsreform könnte man also 28 solcher Konjunkturpakete finanzieren.

#### 4.2 Ergebnisse für die Bundesländer

Tabelle 3 weist die berechneten Folgekosten unzureichender Bildung auch separat für die einzelnen Bundesländer aus. Ausgedrückt als zusätzliches BIP pro Kopf der heutigen Bevölkerung liegen die Folgekosten unzureichender Bildung zwischen 16.191 Euro in Sachsen und 47.218 Euro in Hessen (siehe auch Abbildung 7). Weitere Bundesländer, die von einer erfolgreichen Bildungsreform stark profitieren würden, sind Schleswig-Holstein/Hamburg, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen/Bremen.

Die Unterschiede zwischen den Bundesländern ergeben sich dabei neben unterschiedlichen Ausgangsniveaus des BIP und unterschiedlichen Bevölkerungsentwicklungen aus dem in Tabelle 1 dokumentierten unterschiedlichen Ausmaß der unzureichenden Bildung in den verschiedenen Bundesländern. Diejenigen Bundesländer, die einen hohen Anteil an Risikoschülern (unter 420 PISA-Punkten) aufweisen, profitieren wirtschaftlich am meisten von einer erfolgreichen Bildungsreform. Denn ein hoher Anteil an Risikoschülern bedeutet, dass die durchschnittlichen kognitiven Fähigkeiten in diesem Bundesland besonders stark steigen, wenn die schlechten Schüler großteils auf den Schwellenwert von 420 Punkten angehoben werden. Da höhere durchschnittliche kognitive Fähigkeiten zu höherem wirtschaftlichen Wachstum führen, profitieren jene Länder tendenziell am meisten von der Reform, die anfänglich viele Risikoschüler aufweisen.

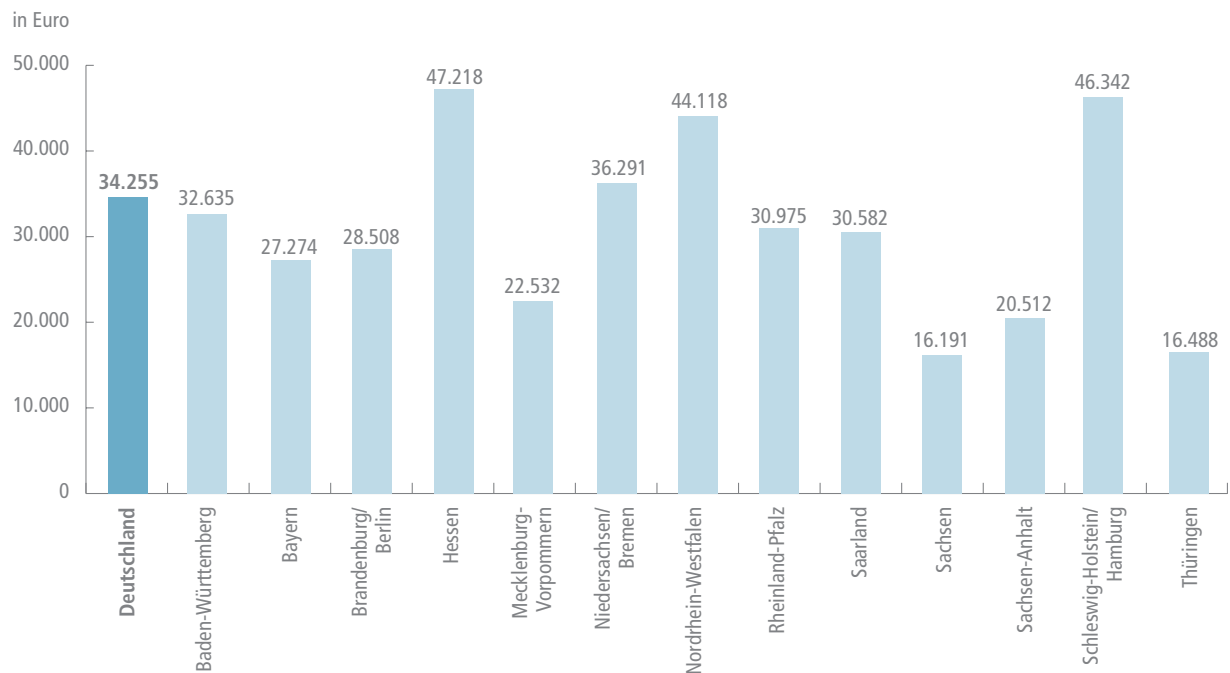
Aufgrund der unterschiedlichen Bevölkerungsgröße variiert der Gesamteffekt der Reform noch weit stärker zwischen den Bundesländern (Abbildung 8). Beim Gesamteffekt liegen naturgemäß die bevölkerungsreichsten Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Bayern vorne und die bevölkerungsärmsten Bundesländer hinten (siehe auch Spalte 1 in Tabelle 3). In Nordrhein-Westfalen, das nicht nur das bevölkerungsreichste Bundesland ist, sondern auch das-

<sup>36</sup> Die BIP-Angabe bezieht sich auf 2008 als aktuellstem verfügbaren Wert (vgl. auch Tabelle C.1 im Anhang C).

<sup>37</sup> Siehe <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Wirtschaft/konjunktur.html>.



Abbildung 7: Der Pro-Kopf-Effekt der Reform in den Bundesländern



Durch die Bildungsreform bis zum Jahr 2090 zusätzlich erzeugtes Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf in Euro.

Quelle: Eigene Berechnungen.

BertelsmannStiftung

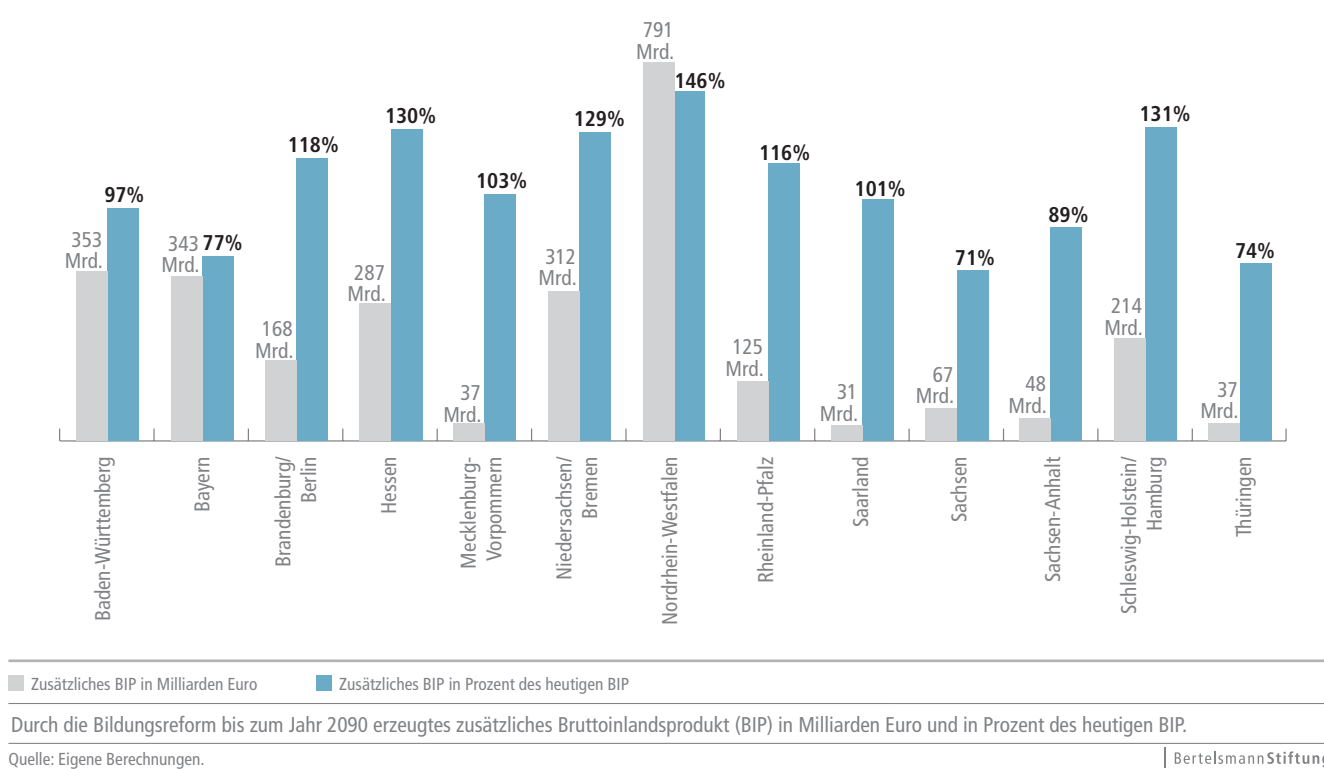
jenige mit dem höchsten Anteil an Risikoschülern (28,2 Prozent), belaufen sich die Folgekosten der unzureichenden Bildung bis 2090 auf 791 Mrd. Euro. Damit entfällt mehr als ein Viertel des deutschen Gesamteffektes auf Nordrhein-Westfalen (vgl. Spalte 3 in Tabelle 3).

Betrachtet man den Gesamteffekt der Bildungsreform relativ zum heutigen BIP der jeweiligen Bundesländer (vgl. Abbildung 8), so ist er mit 146 Prozent am größten in Nordrhein-Westfalen, gefolgt von Schleswig-Holstein/Hamburg, Hessen und Niedersachsen/Bremen. Am niedrigsten fällt er in Sachsen (71 Prozent) und Thüringen (74 Prozent) aus, wo neben einem relativ niedrigen Anteil an Risikoschülern auch ein relativ starker Bevölkerungsrückgang prognostiziert wird, gefolgt von Bayern (77 Prozent), dem Bundesland mit dem geringsten Anteil an Risikoschülern.<sup>38</sup>

Aus den bundesländerspezifischen Berechnungen wird deutlich, dass selbst die Bundesländer mit den niedrigsten Anteilen an Risikoschülern wirtschaftlich in ganz erheblichem Maße profitieren würden, wenn sie die unzureichende Bildung weitgehend beseitigen. Noch weit größer sollte der Ansporn in den Bundesländern sein, die ein noch größeres Wachstumspotential durch die Bildungsreform aufweisen.

<sup>38</sup> Vgl. Tabelle C.1 im Anhang C zu den Ausgangsdaten des Bruttoinlandsprodukts (BIP) und den Bevölkerungszahlen der Bundesländer.

Abbildung 8: Der Gesamteffekt der Reform in den Bundesländern

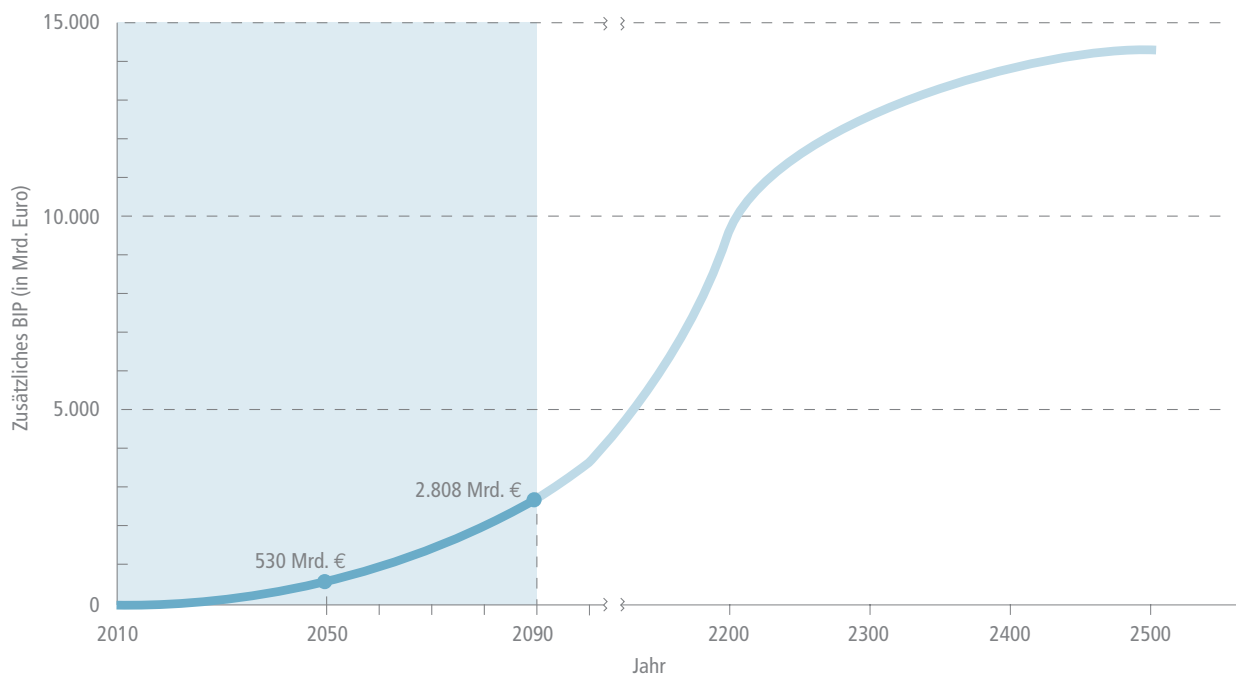


### 4.3 Die Bedeutung des gewählten Zeithorizonts

Wie bereits aus den Abbildungen 5 und 6 ersichtlich, nimmt der jährliche Ertrag der Bildungsreform über den von uns betrachteten Zeithorizont von 2010 bis 2090 stetig zu. Umso mehr hängt der aufsummierte Gesamteffekt dieser jährlichen Effekte davon ab, welchen Zeithorizont man betrachtet. So zeigt Abbildung 9 den Gesamteffekt der Bildungsreform in Abhängigkeit vom betrachteten Zeithorizont, bis zu dem die zukünftigen Erträge berücksichtigt werden. Im Jahr 2090 lässt sich der Wert unseres Basisszenarios, 2,8 Billionen Euro, ablesen.

Es wird deutlich, dass der Gesamteffekt der Bildungsreform stark abnimmt, wenn man einen wesentlich kürzeren Betrachtungshorizont wählt. Betrachtet man etwa nur die volkswirtschaftlichen Erträge, die die Reform bis zum Jahr 2050 hervorbringt, und ignoriert alle weiteren Erträge, so ergibt sich ein gesamter Reformeffekt von „nur“ 530 Milliarden Euro oder rund ein Fünftel des heutigen BIP (siehe auch Spezifikation (1) in Tabelle 4). Dies sind nur 19 Prozent der Reformeffekte, die noch während der Lebenszeit eines heute geborenen Kindes bis 2090 anfallen. Bis zum Jahr 2050 wird

Abbildung 9: Reformeffekte des Basisszenarios für verschiedene Zeithorizonte



Abdiskontrierter Gesamtbetrag aller zukünftigen durch die Bildungsreform generierten Erträge bis zum jeweiligen Jahr. Angaben in Milliarden Euro.

Quelle: Eigene Berechnungen.

BertelsmannStiftung

also nur ein Bruchteil der gesamten Reformeffekte wirksam. Bei einem Zeithorizont bis 2060 liegt der Gesamteffekt bei 958 Mrd. Euro, bis 2070 bei 1,5 Billionen Euro und bis 2080 bei 2,1 Billionen Euro.

Diese Berechnungen veranschaulichen, dass Bildungsreformen sehr langfristig wirkende Maßnahmen sind. In den ersten Jahrzehnten nach Reformbeginn ergibt sich nur ein kleiner Teil des Gesamteffekts – weil die Umsetzung der Reform Zeit in Anspruch nimmt, weil die Schüler dann zunächst noch im Schulsystem sind, und weil es schließlich länger als eine Generation dauert, bis die gesamte Arbeitsbevölkerung ausgetauscht und die unzureichende Bildung weitgehend aus dem Arbeitsmarkt verschwunden ist. So tritt im Basisszenario die vollständige Erhöhung der langfristigen Wachstumsrate nicht vor 2060 ein, weil erst dann die heutige arbeitende Bevölkerung vollständig durch Schülerkohorten auf dem neuen Bildungsniveau ersetzt worden ist. Dementsprechend wird aus Abbildung 9 aber auch sehr deutlich, dass die dann einsetzenden volkswirtschaftlichen Effekte immens sind. Insofern gilt für die Bildungspolitik, was in der Klimapolitik schon lange eine Selbstverständlichkeit ist: Um die vollen Effekte einer Bildungsreform berücksichtigen zu können und nicht die wichtigsten Effekte zu übersehen, muss man einen langfristigen Betrachtungshorizont einnehmen, der mindestens den Lebensverlauf der heute geborenen Kinder umfasst.

Tabelle 4: Erträge der Reform bei alternativen Zeithorizonten

	Zusätzliches BIP bis 2050 (1)		Zusätzliches BIP über die unendliche Reihe (2)	
	in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP	in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP
Baden-Württemberg	66,4	18	1.775,1	487
Bayern	64,6	15	1.698,7	382
Brandenburg/Berlin	32,0	22	866,1	608
Hessen	54,1	24	1.489,7	675
Mecklenburg-Vorpommern	7,1	20	188,1	525
Niedersachsen/Bremen	58,8	24	1.623,4	671
Nordrhein-Westfalen	147,9	27	4.170,2	771
Rheinland-Pfalz	23,7	22	642,2	597
Saarland	6,0	19	159,4	511
Sachsen	13,0	14	332,7	350
Sachsen-Anhalt	9,4	17	243,7	453
Schleswig-Holstein/Hamburg	40,2	25	1.111,4	681
Thüringen	7,2	15	183,5	368
<b>Deutschland</b>	<b>530,1</b>	<b>21</b>	<b>14.366,9</b>	<b>577</b>

Durch die Bildungsreform erzeugtes zusätzliches Bruttoinlandsprodukt (BIP) bei alternativen Zeithorizonten.

Quelle: Eigene Berechnungen.

| BertelsmannStiftung

Aus Abbildung 9 wird auch deutlich, dass wesentliche Effekte der Bildungsreform sogar erst danach eintreten. So nehmen die Zuwächse des abdiskontierten Gesamteffekts – aufgrund der immer stärker ins Gewicht fallenden Abdiskontierung der zukünftigen Erträge – erst im nächsten Jahrhundert ab. Nach dem Jahr 2300 werden die abdiskontierten Zuwächse dann so gering, dass sie für den Gesamteffekt nicht mehr stark ins Gewicht fallen. Konzeptionell lässt sich der Wert errechnen, gegen den die unendliche Reihe der zukünftigen Erträge konvergiert: Dieser beträgt im Basisszenario 14,4 Billionen Euro (vgl. Spezifikation (2) in Tabelle 4). Dieser Wert summiert alle in der Zukunft liegenden Reformerträge auf, solange sie heute einen Wert darstellen. Weit in der Zukunft anfallende Erträge besitzen de facto einen Barwert von null, weil sie durch das starke Abdiskontieren heute nichts mehr wert sind. Weil aber auch nach dem Jahr 2090 noch große Effekte anfallen, ist das Basisszenario also weit davon entfernt, alle zukünftigen wirtschaftlichen Effekte der Reform zu berücksichtigen.

Doch selbst wenn die meisten Erträge der Bildungsreform erst später anfallen, so sind auch die im Zeitraum des Basisszenarios anfallenden Reformeffekte enorm groß. Beispielsweise könnte man mit dem bis zum Jahr 2074 zusätzlich erzeugten BIP die heutige deutsche Staatsverschuldung von etwa 1,7 Billionen Euro komplett tilgen. Dies verdeutlicht, dass auch die in der näheren Zukunft anfallenden Reformeffekte gewaltig sind.

#### 4.4 Die Bedeutung der Dauer der Reformumsetzung

Im Basisszenario wird angenommen, dass 10 Jahre benötigt werden, bis die Bildungsreform vollständig umgesetzt ist und die 90-prozentige Reduktion der unzureichenden Bildung unter den Schülern erreicht wird. Wie ändert sich der Gesamteffekt, wenn es der Politik schneller oder langsamer gelingt, die vollständige Umsetzung zu erreichen? Die Ergebnisse dieser Projektionen werden in Tabelle 5 gezeigt, wobei statt der 10-jährigen Umsetzungsdauer alternative Umsetzungsdauern von 5 Jahren bzw. 20 Jahren angenommen werden (vgl. hierzu auch Abbildung 3 auf Seite 12). Eine kürzere Umsetzungsdauer bedeutet, dass die heutige Erwerbsbevölkerung früher durch besser ausgebildete Schülerkohorten ersetzt wird, wodurch die Wachstumseffekte schneller eintreten und – in einem bestimmten Zeitraum – mehr zusätzliches BIP erzeugt wird.<sup>39</sup>

**Tabelle 5: Erträge der Reform bei alternativer Dauer der Reformumsetzung**

	Zusätzliches BIP bei Umsetzung innerhalb von 5 Jahren (1)		Zusätzliches BIP bei Umsetzung innerhalb von 20 Jahren (2)	
	in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP	in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP
Baden-Württemberg	388,5	107	291,3	80
Bayern	377,7	85	283,5	64
Brandenburg/Berlin	185,1	130	138,4	97
Hessen	315,8	143	236,3	107
Mecklenburg-Vorpommern	40,6	113	30,3	84
Niedersachsen/Bremen	343,8	142	257,3	106
Nordrhein-Westfalen	870,8	161	651,6	120
Rheinland-Pfalz	137,7	128	103,0	96
Saarland	34,5	111	25,8	83
Sachsen	74,0	78	55,3	58
Sachsen-Anhalt	53,0	98	39,5	73
Schleswig-Holstein/Hamburg	235,9	145	176,6	108
Thüringen	40,6	82	30,3	61
<b>Deutschland</b>	<b>3.090,7</b>	<b>124</b>	<b>2.314,3</b>	<b>93</b>

Durch die Bildungsreform erzeugt zusätzliches Bruttoinlandsprodukt (BIP) bei alternativer Dauer der Reformumsetzung.

Quelle: Eigene Berechnungen.

| BertelsmannStiftung

<sup>39</sup> Je schneller die Reform umgesetzt wird, desto schneller steigt das durchschnittliche Kompetenzniveau der Erwerbsbevölkerung. Dies beeinflusst die Wachstumseffekte in der Übergangsphase, nicht aber die langfristigen Wachstumseffekte, die lediglich vom endgültigen Anstieg der kognitiven Kompetenzen und dem Wachstumskoeffizienten abhängen.

Es wird deutlich, dass die Dauer der Reformumsetzung durchaus wichtige Konsequenzen für den Gesamtwert der Reform hat. Erreicht die Reform bereits nach 5 Jahren ihre volle Umsetzungskraft, so steigt der Gesamtwert der Reformeffekte auf 3,1 Billionen Euro – 283 Milliarden Euro mehr als bei einer 10jährigen Umsetzungsdauer. Benötigt die Reform hingegen 20 Jahre bis zur vollständigen Umsetzung, so sinkt der Gesamtwert auf 2,3 Billionen Euro, 493 Milliarden Euro weniger als im Basisszenario.

Der Vergleich dieser Szenarien verdeutlicht, dass sich schnelles Handeln auszahlt. Zügige Bildungsreformen sind erforderlich, damit langfristig hohe wirtschaftliche Erträge generiert werden können. Langsames Handeln hingegen bedeutet, dass die langfristigen, stärkeren Wachstumseffekte erst später in der Zukunft wirksam werden, so dass die heutige Bevölkerung und selbst die heute Neugeborenen nur wenig von ihnen profitieren werden.

#### 4.5 Eine alternative Spezifikation des Wachstumsmodells mit Grundkompetenzen

Im Basisszenario wird angenommen, dass höhere durchschnittliche Kompetenzen der Erwerbsbevölkerung mit einem bestimmten Wachstumseffekt einhergehen, der unabhängig davon ist, ob die Verbesserung bei den besten oder bei den schlechtesten Schülern stattfindet. Obwohl dies zumindest näherungsweise durchaus naheliegend scheint, ist aus theoretischer Sicht auch denkbar, dass die Beseitigung unzureichender Bildung am unteren Ende der Bildungsverteilung einen volkswirtschaftlichen Effekt hat, der größer oder kleiner ist als eine allgemeine Anhebung der Kompetenzen in allen Bereichen des Leistungsspektrums. Der volkswirtschaftliche Effekt einer Verbesserung des Basiskompetenzniveaus am unteren Ende könnte deshalb besonders groß sein, weil in diesem Bereich externe Effekte, etwa in Form von Kriminalitätsvermeidung und Stärkung der Demokratie, besonders stark wirken dürften. Auch ist die Entlastung der sozialen Sicherungssysteme in diesem Bereich besonders groß. Schließlich dürften die Basiskompetenzen der Mitarbeiter besonders wichtig sein im Bereich der inkrementellen Innovationen, die in Deutschland eine besonders wichtige Rolle spielen. Andererseits dürften für die Generierung bahnbrechender Innovationen eher Spitzenforscher relevant sein, so dass in diesem Bereich Spitzenkompetenzen einen größeren Effekt haben könnten als Basiskompetenzen. Insofern ist es letztlich eine empirische Frage, ob eine Kompetenzverbesserung am unteren Ende dieselben volkswirtschaftlichen Effekte erzeugt wie eine verteilungsneutrale Verbesserung oder eine Verbesserung am oberen Ende.

Um die volkswirtschaftlichen Effekte einer Kompetenzverbesserung an beiden Enden der Verteilung separat abbilden zu können, werden in der im Abschnitt 2.2 beschriebenen alternativen Spezifikation eines kombinierten Wachstumsmodells die Effekte von Basis- und Spitzenleistungen separat geschätzt (siehe auch Anhang A.2 für Details). Wie dort erläutert, ergeben sich in diesem Modell je nach konkreter Spezifikation unterschiedliche Schätzkoeffizienten. Die umfassendste Spezifikation kontrolliert neben einer Reihe institutioneller Kontrollvariablen wie der Sicherheit der Eigentumsrechte und der Offenheit der Volkswirtschaft außerdem auch für den Anteil der

Schüler mit Spitzenleistungen (Spezifikation (2) in Tabelle A.2 im Anhang). In dieser Spezifikation ist der Koeffizient am Basiskompetenzanteil am niedrigsten und wird auf 1,0 geschätzt.<sup>40</sup> Eine Erhöhung um 10 Prozentpunkte des Anteils derer, die das in diesem Modell mit 400 PISA-Punkten gemessene Basiskompetenzniveau erreichen, geht langfristig mit einer um 0,1 Prozentpunkte höheren Wachstumsrate einher.<sup>41</sup>

Legt man bei den Berechnungen diesen Schätzkoeffizienten für den Zusammenhang zwischen Bildung und Wirtschaftswachstum zugrunde und berechnet den Effekt der Reform, welche die so definierte unzureichende Bildung um 90 Prozent reduziert (d.h. eine Reduktion des Anteils derer, die das Basiskompetenzniveau von 400 PISA-Punkten nicht erreichen), so ergibt sich für Gesamtdeutschland ein Wachstumseffekt von 2,6 Billionen Euro (vgl. Spezifikation (1) in Tabelle 6). Dieser Wert ist wesentlich höher als der Wachstumseffekt von 2,0 Billionen Euro, der sich im Basisszenario unter Verwendung des Schwellenwertes von 400 PISA-Punkten ergeben würde (siehe Abschnitt B.2 im Anhang B). Er kommt sogar dem Wert des Basisszenarios mit dem höheren Schwellenwert von 420 PISA-Punkten sehr nahe. Insofern dürfte die Modellspezifikation des Basisszenarios eine deutliche Unterschätzung des tatsächlichen Reformeffektes darstellen.

Darüber hinaus ist es nicht eindeutig, ob das Wachstumsmodell aufgrund der Kontrollvariablen die institutionellen Rahmenbedingungen der Volkswirtschaft konstant halten sollte. Wie in Abschnitt 2.2 erläutert, spricht vieles dafür, dass die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen langfristig eine Folge des Bildungsstandes der Bevölkerung sind. In dem Maße, wie gerade ein ausreichendes Maß an Basiskompetenzen in der Bevölkerung die Grundlage für funktionsfähige Rahmenbedingungen sind, unterschätzt die Kontrolle für institutionelle Rahmenbedingungen den langfristigen Gesamteffekt der Bildung. Wie Spezifikation (1) in Tabelle A.2 im Anhang belegt, ist der Koeffizient des Basiskompetenzanteils in einem Modell ohne die weiteren Kontrollvariablen wesentlich größer (2,7) und wird auch statistisch auf hohem Signifikanzniveau geschätzt. Der sich daraus ergebende Gesamteffekt der Bildungsreform beliefe sich auf 7,4 Billionen Euro – wesentlich höher als im Basisszenario.

Zusätzlich ist nicht einfach zu begründen, ob man für den Spitzenleistungsanteil kontrollieren sollte. Ohne Kontrolle dürfte der interessierende Koeffizient am Basiskompetenzanteil nach oben verzerrt sein, weil er (aufgrund der hohen Korrelation der beiden Anteile im internationalen Vergleich) Effekte des Spitzenleistungsanteils mit abgreift. Mit Kontrolle dürfte er allerdings nach unten verzerrt sein, weil es ja denkbar ist, dass aufgrund einer Reform, die den Basiskompetenzanteil verbessert, auch einige der nun besser Geförderten – oder, aufgrund von Peer-Effekten, einige ihrer Klassenkameraden – sogar bis in den Spitzenleistungsbereich aufsteigen könnten, so dass man den Spitzenleistungsanteil nicht konstant halten sollte.

<sup>40</sup> Aufgrund der Multikollinearität zwischen dem Anteil der Schüler mit Spitzenleistungen und dem Anteil der Schüler mit mindestens Basiskompetenzen kann der Koeffizient am Basiskompetenzanteil in dieser umfassenden Spezifikation nur recht unpräzise geschätzt werden und erreicht nur noch auf dem 20-Prozent-Niveau statistische Signifikanz.

<sup>41</sup> Ein äquivalentes Wachstumsmodell, das den Effekt mit dem vom PISA-Konsortium sowie im vorliegenden Bericht genutzten Basiskompetenzniveau von 420 PISA-Punkten schätzt, liegt leider nicht vor.

**Tabelle 6: Erträge der Reform bei alternativer Spezifikation des Wachstumsmodells mit Grundkompetenzen**

	Mit Kontrolle für Spitzenleistungen (1)		Ohne Kontrolle für Spitzenleistungen (2)	
	Zusätzliches BIP in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP	Zusätzliches BIP in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP
Baden-Württemberg	332,7	91	696,5	191
Bayern	334,2	75	696,8	157
Brandenburg/Berlin	158,7	111	334,9	235
Hessen	276,1	125	584,2	265
Mecklenburg-Vorpommern	35,3	98	74,4	208
Niedersachsen/Bremen	297,0	123	628,1	259
Nordrhein-Westfalen	718,7	133	1.523,2	282
Rheinland-Pfalz	118,8	111	250,5	233
Saarland	30,0	96	63,0	202
Sachsen	64,0	67	133,7	141
Sachsen-Anhalt	45,6	85	95,9	178
Schleswig-Holstein/Hamburg	204,5	125	432,2	265
Thüringen	36,0	72	75,3	151
<b>Deutschland</b>	<b>2.644,9</b>	<b>106</b>	<b>5.568,0</b>	<b>223</b>

Durch die Bildungsreform erzeugtes zusätzliches Bruttoinlandsprodukt (BIP) bei alternativer Spezifikation des Wachstumsmodells, welches die Effekte des Anteils von Grundkompetenzen und Spitzenleistungen separat schätzt. Der Schwellenwert für unzureichende Bildung liegt in diesen Berechnungen bei 400 PISA-Punkten.

Quelle: Eigene Berechnungen.

| BertelsmannStiftung

In dem Maße, wie durch eine Erhöhung des Basiskompetenzanteils also indirekt auch eine Verbesserung des Spitzenleistungsanteils erreicht werden kann, unterschätzt die zuvor berichtete Spezifikation die Gesamtkosten unzureichender Bildung. Als Obergrenze lässt sich alternativ ein Wachstumsmodell schätzen, das nur den Basiskompetenzanteil (und die Kontrollvariablen inklusive Sicherheit der Eigentumsrechte und Offenheit der Volkswirtschaft) berücksichtigt, nicht aber den Spitzenleistungsanteil. Der Koeffizient am Basiskompetenzanteil steigt in diesem Modell auf 2,05 und ist statistisch auf dem 5-Prozent-Niveau signifikant (siehe Spezifikation (4) in Tabelle A.2). Legt man für den Zusammenhang zwischen Bildung und Wirtschaftswachstum diesen Schätzkoeffizienten zugrunde, so ergibt sich ein Gesamteffekt der Bildungsreform von 5,6 Billionen Euro (Spezifikation (2) in Tabelle 6).

Obwohl im kombinierten Wachstumsmodell der Effekt also nicht sehr präzise abzuschätzen ist, dürfte er selbst im niedrigsten Fall mindestens so groß sein wie im Basisszenario. Dies bedeutet, dass die Ergebnisse des Basisszenarios eher konservative Schätzungen sind.



## 5. Diskussion und politische Schlussfolgerungen

Die volkswirtschaftlichen Kosten unzureichender Bildung sind gewaltig. Die umfangreiche wirtschaftswissenschaftliche Literatur, die in den letzten beiden Jahrzehnten die Ursachen dafür untersucht hat, warum einige Länder soviel schneller wachsen als andere, hat unser Wissen um die enorme volkswirtschaftliche Bedeutung von Bildung erweitert: Die Forschungsergebnisse belegen, dass Unterschiede in Bildungskompetenzen einen großen Teil der internationalen Unterschiede im Wirtschaftswachstum erklären können.

Die vorliegende Studie nutzt diese Erkenntnisse, um die wirtschaftlichen Auswirkungen zu projizieren, die eine weitgehende Beseitigung der derzeit in Deutschland vorhandenen unzureichenden Bildung am unteren Ende der Bildungsverteilung hätte. Anhand der festgestellten Zusammenhänge zwischen Bildungskompetenzen und Wirtschaftswachstum lassen sich sowohl die zeitliche Entwicklung der Folgekosten als auch die letztendlichen Gesamtkosten der unzureichenden Bildung vorausschätzen. Die Befunde unseres Basisszenarios zeigen, dass sich die volkswirtschaftlichen Kosten unzureichender Bildung in Deutschland in einer Größenordnung von 2,8 Billionen Euro bewegen. Diese Kosten – die spiegelbildlich die volkswirtschaftlichen Erträge einer Bildungsreform darstellen, die die unzureichende Bildung im Bereich der Risikoschüler um 90 Prozent verringert – umfassen die im Zeithorizont des Lebens eines heute geborenen Kindes anfallenden Wachstumseffekte.

Diese Wachstumsprojektionen verdeutlichen den dynamischen Charakter der volkswirtschaftlichen Bedeutung einer guten Bildung. Bessere Bildungskompetenzen ermöglichen einen Pfad der stetigen wirtschaftlichen Verbesserung, so dass heute erfolgreich umgesetzte Bildungsreformen in der Zukunft ansteigende wirtschaftliche Effekte haben. Um die vollen Konsequenzen verbesserter Schulbildung darstellen zu können, müssen die eintretenden Effekte bis weit in die Zukunft berücksichtigt werden. Dementsprechend sind es vor allem unsere Kinder und Enkel, die im Laufe ihres Lebens von der baldigen Beseitigung unzureichender Bildung profitieren würden. Bildungspolitik bedarf also der Betrachtung langer Zeithorizonte. In der Klimapolitik wird dies bereits generell akzeptiert. In der Bildungspolitik muss das genauso sein.

Die berichteten Projektionen sagen nichts darüber aus, wie eine Beseitigung der unzureichenden Bildung erreicht werden sollte. Auch lösen sie nicht das politische Problem, wie entsprechende Reformen politisch erreicht werden können. Sie belegen einfach nur die horrenden Kosten von Nichtstun oder wirkungslosem Aktionismus.

Die in den Projektionen dargestellten enormen Erträge erfolgreicher Bildungsreformen müssen natürlich den gegebenenfalls anfallenden Kosten dieser Reformen gegenübergestellt werden. Im Rahmen einer Kosten-Nutzen-Analyse können dann die Nettoerträge der Bildungsreform berechnet werden. Da aber die Bezifferung dieser Reformkosten sehr stark von den jeweiligen Reformmaßnahmen abhängt und – wie im Folgenden noch erläutert – zahlreiche viel verspre-

chende Reformmaßnahmen sogar kostenneutral zu bewerkstelligen wären, wird hier von einer solchen Kalkulation der Reformkosten abgesehen. Eine einfache Überschlagsrechnung kann aber verdeutlichen, dass die Erträge die Kosten jeder üblicherweise angedachten Bildungsreform bei weitem übersteigen dürften: Nehmen wir einmal an, zur Finanzierung der Reform würden wir von heute bis 2090 Jahr für Jahr zusätzlich 1 Prozent des BIP für Bildung ausgeben.<sup>42</sup> Mit der dem Basismodell zugrunde liegenden Diskontrate abdiskontiert würden diese Kosten in heutigen Geldeinheiten ausgedrückt insgesamt 1,1 Billionen Euro ausmachen – also nur 40 Prozent der Erträge der Bildungsreform. Eine zweite Überschlagsrechnung fällt sogar noch positiver aus: Selbst wenn wir zur Erreichung des Ziels einer Verringerung der unzureichenden Bildung um 90 Prozent die Bildungsausgaben für jeden der heutigen Risikoschüler dauerhaft *verdoppeln* müssten, würden diese Kosten der Reform immer noch nur *ein Viertel* ihrer wirtschaftlichen Erträge ausmachen.<sup>43</sup>

Bei der politischen Aufgabe, in den einzelnen Bundesländern die unzureichende Bildung zu verringern, muss natürlich die unterschiedliche Ausgangslage der Schüler berücksichtigt werden. So unterscheiden sich die Bundesländer teils recht erheblich in der Heterogenität des sozialen Hintergrundes und im Anteil der Schüler aus bildungsfernen Schichten und mit Migrationshintergrund. Aufgrund dieser Unterschiede im sozioökonomischen Hintergrund wird es in den Bundesländern unterschiedlich schwierig sein und unterschiedlicher Maßnahmen bedürfen, das Ziel zu erreichen. Gleichwohl können die Erkenntnisse der empirischen Bildungsforschung einige Hinweise darauf geben, welche bildungspolitischen Maßnahmen am viel versprechendsten sind, eine weitgehende Beseitigung von unzureichender Bildung zu erreichen (für einen nicht-technischen Überblick über die Forschung, die diesen Empfehlungen zugrunde liegt, vgl. Wößmann 2007).

Eine erste wichtige Erkenntnis der bildungsökonomischen Forschung der letzten Jahre besteht darin, dass Bildungsmaßnahmen gerade bei benachteiligten Kindern umso höhere Erträge erzielen können, je früher sie ansetzen.<sup>44</sup> Insofern kommt der frühkindlichen Bildung, die schon vor der Schulzeit ansetzt, bei der Bekämpfung unzureichender Bildung eine besondere Bedeutung zu. Die Sicherstellung einer qualitativ hochwertigen frühkindlichen und vorschulischen Bildung für alle Kinder ist ein wichtiger Bestandteil einer Bildungsreform zur Beseitigung unzureichender Bildung.

<sup>42</sup> Derzeit liegen die gesamten öffentlichen Bildungsausgaben im Elementar- und allgemeinbildenden Schulbereich bei 2,6 Prozent des BIP (eigene Berechnung auf Basis von Autorengruppe Bildungsberichterstattung 2008). Das Institut der deutschen Wirtschaft (2008) beziffert etwa die Kosten eines ambitionierten Investitionsprogramms, das unter anderem Ganztagsgrundschulen und Förderinfrastruktur, Ausbau im frühkindlichen Bereich, gebührenfreie Halbtagsplätze im Kindergarten und eine Höherqualifizierung der Erzieherinnen umfasst, auf rund 1/3 Prozent des BIP. Die in der Überschlagsrechnung angenommenen 1 Prozent beziehen sich auf das stetig wachsende BIP, wobei bereits berücksichtigt ist, dass dieses mit dem Potentialwachstum des Basismodells sowie mit dem zusätzlichen Wachstum aufgrund der Bildungsreform stetig ansteigt. Nicht berücksichtigt wird dabei, dass die Schülerzahl aufgrund des demographischen Wandels nennenswert sinken wird. Insofern würde bei dieser Berechnung pro Schüler noch weit mehr an realen Bildungsausgaben zur Verfügung stehen, als das Verhältnis von 1 Prozent zu 2,6 Prozent schon auszudrücken scheint. Zusätzlich gehen bei dieser Berechnung alle Ausgaben bis ins Jahr 2090 ein, obwohl den Ausgaben der letzten Jahre in dieser Berechnung überhaupt keine Erträge in Form von wirtschaftlichem Wachstum gegenüberstehen, da letztere erst in der Zeit nach 2090 anfallen werden. All dies führt zu einer deutlichen Überschätzung der Kosten.

<sup>43</sup> Ausgehend von den öffentlichen Ausgaben im Elementar- und allgemeinbildenden Schulbereich von derzeit 2,6 Prozent des BIP und einem Anteil von Risikoschülern von 23,7 Prozent müssten jährlich 0,6 Prozent des BIP zusätzlich zu den bereits jetzt verausgabten 2,6 Prozent für die Finanzierung der Reform gezahlt werden.

<sup>44</sup> Zu den Effekten frühkindlicher Bildung und zum Lebenszyklus der Bildungsinvestitionen vgl. z.B. Heckman (2006), Cunha et al. (2006), Blau und Currie (2006), Apolte und Funcke (2008) und Wößmann (2008a).

Eine zweite Reformmaßnahme, die die Chancengleichheit für Kinder aus bildungsfernen Schichten erhöhen und damit das Ausmaß unzureichender Bildung verringern könnte, ist der Unterricht in heterogenen Lerngruppen, der sich durch ein längeres gemeinsames Lernen unter einem Schuldach ergeben würde.<sup>45</sup> Die empirische Bildungsforschung belegt, dass davon gerade Kinder aus bildungsfernen Schichten profitieren würden, ohne dass die besseren Schüler darunter leiden würden. In einem solchen System muss gleichwohl jeder Schüler individuell optimal gefördert werden.

Darüber hinaus müsste das Bildungssystem dahingehend reformiert werden, dass die Schulen mehr Selbständigkeit erhalten und die Bildungsergebnisse regelmäßig extern evaluiert werden.<sup>46</sup> Eine öffentliche Finanzierung und Leistungsüberprüfung guter Schulbildung für alle Schüler stellt sicher, dass alle Kinder Zugang zu guter Bildung haben. Gleichzeitig würde eine größere Selbständigkeit der Bildungseinrichtungen dazu beitragen, dass sie auf die jeweiligen Bedürfnisse ihrer Schüler besser eingehen können. Die Leistungen gerade der im derzeitigen System benachteiligten Schüler steigen, wenn ihnen mehr Alternativen und Wahlmöglichkeiten offen stehen, unter anderem in Form von Schulen in freier Trägerschaft.<sup>47</sup> Dies würde den Wettbewerb um die geeignetsten Ideen stärken, wie unzureichende Bildung am besten beseitigt werden kann.

Schließlich sind hochqualifizierte Lehrerinnen und Lehrer ein entscheidender Schlüssel, um unzureichende Bildung wirksam zu bekämpfen.<sup>48</sup> Die Auswahl der fähigsten Personen für diesen Beruf sowie die Orientierung der Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte an einer Verbesserung der Lernfortschritte der Schüler sind deshalb zentral. Guter Unterricht mit bestmöglicher Förderung jedes Schülers bildet die Voraussetzung dafür, dass alle Kinder ihre Potentiale vollständig entfalten können.

Ein solches Paket bildungspolitischer Maßnahmen hätte gemäß der vorliegenden bildungsökonomischen Forschung große Chancen, die unzureichende Bildung in Deutschland tatsächlich auf ein Minimum zu senken.

Angesichts der immensen Folgekosten unzureichender Bildung, die sich aus der langfristigen Dynamik der Volkswirtschaft ergeben, wird es höchste Zeit, dass Deutschland echte Bildungsreformen angeht. Das Ausmaß, in dem der Einzelne sowie die Gesellschaft insgesamt von besserer Bildung profitieren würden, sollte einen gewaltigen Ansporn darstellen, unser Bildungssystem zu verbessern. Blicke die unzureichende Bildung hingegen weiterhin in unverändertem Maße bestehen, so würde dies die Zukunft unserer Kinder mit enormen volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Kosten belasten.

<sup>45</sup> Zu den Effekten der frühen Mehrgliedrigkeit vgl. z.B. Meghir und Palme (2005), Hanushek und Wößmann (2006), Bauer und Riphahn (2006), Brunello und Checchi (2007), Schütz, Ursprung und Wößmann (2008), Pekkarinen, Uusitalo und Kerr (2009) und überblicksartig Wößmann (2009b).

<sup>46</sup> Zu den Effekten von Selbständigkeit und externer Leistungsüberprüfung vgl. z.B. Bishop (2006), Haushek und Raymond (2004), Jacob (2005), Jürges, Schneider und Büchel (2005), Wößmann (2008b) und Wößmann et al. (2009). Zu den Effekten von öffentlicher Finanzierung, freier Trägerschaft und Wettbewerb vgl. z.B. Hoxby (2003), Toma (2005), Dronkers und Robert (2008), West und Wößmann (2008), Wößmann (2009c) und Wößmann et al. (2009).

<sup>47</sup> Für Belege zu den vorgenannten Aussagen siehe die Kapitel 3 (Leistungsüberprüfung), 4 (Selbständigkeit), 5 (Wahlmöglichkeiten) und 7 (benachteiligte Schüler) in Wößmann et al. (2009).

<sup>48</sup> Zu den Effekten hochqualifizierten Lehrpersonals vgl. z.B. Wayne und Youngs (2003), Eide, Goldhaber und Brewer (2004) und Rivkin, Hanushek und Kain (2005).

## Literatur

**Aghion, Philippe, Peter Howitt (2009).** The Economics of Growth. Cambridge, MA: MIT Press.

**Apolte, Thomas, Antje Funcke, Hrsg. (2008).** Frühkindliche Bildung und Betreuung aus ökonomischer Sicht. Baden-Baden: Nomos.

**Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder (2009).** Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den Ländern und Ost-West-Großraumregionen Deutschlands 1991 bis 2008. Reihe 1, Band 1. Stuttgart: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg.

**Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2008).** Bildung in Deutschland 2008: Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Übergängen im Anschluss an den Sekundarbereich I. Bielefeld: Bertelsmann Verlag.

**Barro, Robert J. (1991).** Economic Growth in a Cross Section of Countries. Quarterly Journal of Economics 106 (2): 407-443.

**Barro, Robert J. (2001).** Human Capital and Growth. American Economic Review 91 (2): 12-17.

**Bauer, Philipp, Regina T. Riphahn (2006).** Timing of School Tracking as a Determinant of Intergenerational Transmission of Education. Economics Letters 91 (1): 90-97.

**Baumert, Jürgen, Eckhard Klieme, Michael Neubrand, Manfred Prenzel, Ulrich Schiefele, Wolfgang Schneider, Petra Stanat, Klaus-Jürgen Tillmann, Manfred Weiß, Hrsg. (2001).** PISA 2000: Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen: Leske + Budrich.

**Baumert, Jürgen, Cordula Artelt, Eckhard Klieme, Michael Neubrand, Manfred Prenzel, Ulrich Schiefele, Wolfgang Schneider, Klaus-Jürgen Tillmann, Manfred Weiß, Hrsg. (2002).** PISA 2000: Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich. Opladen: Leske + Budrich.

**Baumert, Jürgen, Cordula Artelt, Eckhard Klieme, Michael Neubrand, Manfred Prenzel, Ulrich Schiefele, Wolfgang Schneider, Klaus-Jürgen Tillmann, Manfred Weiß, Hrsg. (2003).** PISA 2000: Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland. Opladen: Leske + Budrich.

**Benhabib, Jess, Mark M. Spiegel (2005).** Human Capital and Technology Diffusion. In: Philippe Aghion, Steven N. Durlauf (Hrsg.), Handbook of Economic Growth, S. 935-966. Amsterdam: North Holland.

**Bils, Mark, Peter J. Klenow (2000).** Does Schooling Cause Growth? American Economic Review 90 (5): 1160-1183.

- Bishop, John H. (2006).** Drinking from the Fountain of Knowledge: Student Incentive to Study and Learn – Externalities, Information Problems and Peer Pressure. In: Eric A. Hanushek, Finis Welch (Hrsg.), Handbook of the Economics of Education, Band 2, S. 909-944. Amsterdam: North-Holland.
- Blau, David, Janet Currie (2006).** Preschool, Day Care, and Afternoon Care: Who's Minding the Kids? In: Eric A. Hanushek, Finis Welch (Hrsg.), Handbook of the Economics of Education, Band 2, S. 1163-1278. Amsterdam: North-Holland.
- Börsch-Supan, Axel (2000).** A Model under Siege: A Case Study of the German Retirement Insurance System. Economic Journal 110 (461): F24-F45.
- Brunello, Giorgio, Daniele Checchi (2007).** Does School Tracking Affect Equality of Opportunity? New International Evidence. Economic Policy 22 (52): 781-861.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Hrsg. (2005).** Alterung und Familienpolitik: Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit.
- Ciccone, Antonio, Elias Papaioannou (2009).** Human Capital, the Structure of Production, and Growth. Review of Economics and Statistics 91 (1): 66-82.
- Clemens, Wolfgang, Ralf Himmelreicher (2008).** Erwerbsverlauf, Qualifikation und Rentenzugangsverhalten: Eine Analyse mit Daten des Forschungsdatenzentrums der Rentenversicherung. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 41 (5): 352-359.
- Cunha, Flavio, James J. Heckman, Lance Lochner, Dimitriy V. Masterov (2006).** Interpreting the Evidence on Life Cycle Skill Formation. In: Eric A. Hanushek, Finis Welch (Hrsg.), Handbook of the Economics of Education, Band 1, S. 697-812. Amsterdam: North-Holland.
- Deutsche Bundesbank (2003).** Monatsbericht März 2003. Frankfurt am Main: Deutsche Bundesbank.
- Deutsche Bundesbank (2007).** Monatsbericht Oktober 2007. Frankfurt am Main: Deutsche Bundesbank.
- Deutsche Rentenversicherung (2008).** Rentenanwartschaften am 31.12.2007. Statistik der Deutschen Rentenversicherung, Band 171. Berlin: Deutsche Rentenversicherung Bund.
- Dronkers, Jaap, Péter Robert (2008).** Differences in Scholastic Achievement of Public, Private Government-Dependent, and Private Independent Schools: A Cross-National Analysis. Educational Policy 22 (4): 541-577.
- Eide, Eric, Dan Goldhaber, Dominic Brewer (2004).** The Teacher Labour Market and Teacher Quality. Oxford Review of Economic Policy 20 (2): 230-244.

**Glaeser, Edward L., Rafael La Porta, Forencio Lopez-de-Silanes, Andrei Shleifer (2004).** Do Institutions Cause Growth? *Journal of Economic Growth* 9 (3): 271-303.

**Hagist, Christian, Norbert Klusen, Andreas Plate, Bernd Raffelhüschen (2005).** Social Health Insurance – The Major Driver of Unsustainable Fiscal Policy? CESifo Working Paper No. 1574. München: CESifo.

**Hanushek, Eric A., Dennis D. Kimko (2000).** Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations. *American Economic Review* 90 (5): 1184-1208.

**Hanushek, Eric A., Margaret E. Raymond (2004).** The Effect of School Accountability Systems on the Level and Distribution of Student Achievement. *Journal of the European Economic Association* 2 (2-3): 406-415.

**Hanushek, Eric A., Ludger Wößmann (2006).** Does Early Tracking Affect Educational Inequality and Performance? Differences-in-Differences Evidence across Countries. *Economic Journal* 116 (510): C63-C76.

**Hanushek, Eric A., Ludger Wößmann (2007).** Education Quality and Economic Growth. Washington, DC: World Bank.

**Hanushek, Eric A., Ludger Wößmann (2008).** The Role of Cognitive Skills in Economic Development. *Journal of Economic Literature* 46 (3): 607-668.

**Hanushek, Eric A., Ludger Wößmann (2009).** Do Better Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation. NBER Working Paper No. 14633. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.

**Harhoff, Dietmar (2008).** Innovation, Entrepreneurship und Demographie. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 9 (Sonderheft): 46-72.

**Heckman, James J. (2006).** Skill Formation and the Economics of Investing in Disadvantaged Children. *Science* 312 (5782): 1900-1902.

**Hoxby, Caroline M. (2003).** School Choice and School Competition: Evidence from the United States. *Swedish Economic Policy Review* 10 (3): 9-65.

**Institut der deutschen Wirtschaft (2008).** Eine lohnende Investition in die Jüngsten. *iwd Informationsdienst des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln* (46).

**Jacob, Brian A. (2005).** Accountability, Incentives and Behavior: The Impact of High-stakes Testing in the Chicago Public Schools. *Journal of Public Economics* 89 (5-6): 761-796.

**Jürges, Hendrik, Kerstin Schneider, Felix Büchel (2005).** The Effect of Central Exit Examinations on Student Achievement: Quasi-Experimental Evidence from TIMSS Germany. *Journal of the European Economic Association* 3 (5): 1134-1155.

**Krueger, Alan B., Mikael Lindahl (2001).** Education for Growth: Why and for Whom? *Journal of Economic Literature* 39 (4): 1101-1136.

**Kunter, Mareike, Gundel Schümer, Cordula Artelt, Jürgen Baumert, Eckhard Klieme, Michael Neubrand, Manfred Prenzel, Ulrich Schiefele, Wolfgang Schneider, Petra Stanat, Klaus-Jürgen Tillmann, Manfred Weiß (2002).** PISA 2000: Dokumentation der Erhebungsinstrumente. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.

**Lucas, Robert E. Jr. (1988).** On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics* 22 (1): 3-42.

**Mankiw, N. Gregory, David Romer, David N. Weil (1992).** A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics* 107 (2): 408-437.

**Meghir, Costas, Märten Palme (2005).** Educational Reform, Ability, and Family Background. *American Economic Review* 95 (1): 414-424.

**Moore, Mark A., Anthony E. Boardman, Aidan R. Vining, David L. Weimer, David Greenberg (2004).** 'Just Give Me a Number!' Practical Values for the Social Discount Rate. *Journal of Policy Analysis and Management* 23 (4): 689-812.

**Nelson, Richard R., Edmund S. Phelps (1966).** Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *American Economic Review* 56 (2): 69-75.

**Nordhaus, William. D. (2007).** A Review of the Stern Review on the Economics of Climate Change. *Journal of Economic Literature* 45 (3): 686-702.

**Organization for Economic Co-operation and Development (2008).** Education at a Glance 2008: OECD Indicators. Paris: OECD.

**Pekkarinen, Tuomas, Roope Uusitalo, Sari Kerr (2009).** School Tracking and Intergenerational Income Mobility: Evidence from the Finnish Comprehensive School Reform. *Journal of Public Economics* 93 (7-8): 965-973.

**PISA-Konsortium Deutschland, Hrsg. (2005).** PISA 2003: Der zweite Vergleich der Länder in Deutschland – Was wissen und können Jugendliche? Münster: Waxmann.

**PISA-Konsortium Deutschland, Hrsg. (2008).** PISA 2006 in Deutschland: Die Kompetenzen der Jugendlichen im dritten Ländervergleich. Münster: Waxmann.

- Pritchett, Lant (2006).** Does Learning to Add up Add Up? The Returns to Schooling in Aggregate Data. In: Eric A. Hanushek, Finis Welch (Hrsg.), Handbook of the Economics of Education, S. 635-695. Amsterdam: North Holland.
- Rivkin, Steven G., Eric A. Hanushek, John F. Kain (2005).** Teachers, Schools, and Academic Achievement. *Econometrica* 73 (2): 417-458.
- Romer, Paul M. (1990).** Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy* 98 (5): S71-S102.
- Sachverständigenrat (2008).** Die Finanzkrise meistern – Wachstumskräfte stärken. Jahresgutachten 2008/09. Wiesbaden: Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung.
- Schütz, Gabriela, Heinrich W. Ursprung, Ludger Wößmann (2008).** Education Policy and Equality of Opportunity. *Kyklos* 61 (2): 279-308.
- Schultz, Theodore W. (1975).** The Value of the Ability to Deal with Disequilibria. *Journal of Economic Literature* 13 (3): 827-846.
- Statistisches Bundesamt (2006).** 11. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung: Annahmen und Ergebnisse. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt (2009).** Bevölkerung und Erwerbstätigkeit: Sterbetafel Deutschland 2006/08. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Stern, Nicholas (2007).** The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge: Cambridge University Press.
- Stiglitz, Joseph E., Amartya Sen, Jean-Paul Fitoussi (2009).** Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. <http://stiglitz-sen-fitoussi.fr/en/index.htm>.
- Tol, Richard S. J., Gary W. Yohe (2006).** A Review of the Stern Review. *World Economics* 7 (4): 233-250.
- Toma, Eugenia F. (2005).** Private Schools in a Global World: 2004 Presidential Address. *Southern Economic Journal* 71 (4): 693-704.
- Vandenbussche, Jerome, Philippe Aghion, Costas Meghir (2006).** Growth, Distance to Frontier and Composition of Human Capital. *Journal of Economic Growth* 11 (2): 97-127.
- Wayne, Andrew J., Peter Youngs (2003).** Teacher Characteristics and Student Achievement Gains: A Review. *Review of Educational Research* 73 (1): 89-122.



**Werding, Martin, Herbert Hofmann (2008).** Projektionen zur langfristigen Tragfähigkeit der öffentlichen Finanzen. ifo Beiträge zur Wirtschaftsforschung Bd. 30. München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung.

**West, Martin R., Ludger Wößmann (2008).** "Every Catholic Child in a Catholic School": Historical Resistance to State Schooling, Contemporary School Competition, and Student Achievement across Countries. Harvard University Program on Education Policy and Governance Working Paper PEPG 08-05. Cambridge, MA: Harvard University.

**Wößmann, Ludger (2003).** Specifying Human Capital. *Journal of Economic Surveys* 17 (3): 239-270.

**Wößmann, Ludger (2007).** Letzte Chance für gute Schulen: Die 12 großen Irrtümer und was wir wirklich ändern müssen. München: Zabert Sandmann.

**Wößmann, Ludger (2008a).** Die Bildungsfinanzierung in Deutschland im Licht der Lebenszyklusperspektive: Gerechtigkeit im Widerstreit mit Effizienz? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 11 (2): 214-233.

**Wößmann, Ludger (2008b).** Zentrale Abschlussprüfungen und Schülerleistungen: Individualanalysen anhand von vier internationalen Tests. *Zeitschrift für Pädagogik* 54 (6): 810-826.

**Wößmann, Ludger (2009a).** Bildungssystem, PISA-Leistungen und volkswirtschaftliches Wachstum. *ifo Schnelldienst* 62 (10): 23-28.

**Wößmann, Ludger (2009b).** Beeinflusst Bildungsselektion Bildungsergebnisse und Ungleichheit? Internationale und nationale Evidenz. In: M. Held, G. Kubon-Gilke, R. Sturn (Hrsg.), *Jahrbuch Normative und institutionelle Grundfragen der Ökonomik*, Band 8: Bildungsökonomie in der Wissensgesellschaft, S. 147-167. Marburg: Metropolis Verlag.

**Wößmann, Ludger (2009c).** Public-Private Partnerships and Student Achievement: A Cross-Country Analysis. In: Rajashri Chakrabarti, Paul E. Peterson (Hrsg.), *School Choice International: Exploring Public-Private Partnerships*, S. 13-45. Cambridge, MA: MIT Press.

**Wößmann, Ludger, Elke Lüdemann, Gabriela Schütz, Martin R. West (2009).** *School Accountability, Autonomy and Choice around the World*. Cheltenham: Edward Elgar.

## Anhang A: Zugrunde liegende Regressionsmodelle

Dieser Anhang erläutert die technischen Details der Regressionsmodelle, mit denen die den Projektionen zugrunde liegenden Wachstumskoeffizienten geschätzt wurden. Es wird sowohl das dem Basisszenario zugrunde liegende Wachstumsmodell mit durchschnittlichem Niveau der Bildungskompetenzen (Abschnitt A.1) als auch das im Abschnitt 4.5 verwendete kombinierte Wachstumsmodell mit separaten Basis- und Spitzenleistungen (Abschnitt A.2) dargestellt. Detailliertere Informationen finden sich in den Studien von Hanushek und Wößmann (2008, 2009), denen die Wachstumskoeffizienten entnommen sind.

### A.1 Wachstumsmodell mit durchschnittlichem Niveau der Bildungskompetenzen

Ausgangspunkt für die Schätzung der langfristigen volkswirtschaftlichen Wachstumseffekte von kognitiven Testleistungen ist die Entwicklung eines international vergleichbaren Maßes für kognitive Fähigkeiten. Seit Mitte der 1960er Jahre gibt es internationale Vergleichstests von Schülerleistungen in Mathematik und Naturwissenschaften. Hanushek und Wößmann (2008, 2009) haben die Leistungen aller 36 Tests, die zwischen 1964 und 2003 durchgeführt wurden, mit empirischen Kalibrierungsmethoden auf eine gemeinsame Skala gebracht, die der Skala der PISA-Tests entspricht (mit einem Mittelwert von 500 und einer Standardabweichung von 100 unter den Schülern der OECD-Länder). Der Mittelwert der Testleistungen eines Landes in den verschiedenen Tests dient als Näherungswert für die durchschnittlichen Bildungsleistungen der Erwerbsbevölkerung. Dieser Wert liegt für 50 Länder vor, für die auch international vergleichbare Daten über das langfristige Wirtschaftswachstum vorliegen.<sup>49</sup> Letztere stammen aus den so genannten Penn World Tables, die das Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf für möglichst viele Länder der Welt von 1960 bis 2000 in international vergleichbaren Kaufkraftparitäten angeben.

Mit diesen Daten lässt sich in empirischen Wachstumsmodellen schätzen, ob und wie stark im internationalen Vergleich Bildungskompetenzen und Wirtschaftswachstum miteinander zusammenhängen. Die in den Regressionsmodellen geschätzten so genannten Wachstumskoeffizienten besagen, wie stark die Durchschnittskompetenzen in der Bevölkerung – unter Berücksichtigung weiterer Wachstumsdeterminanten – mit dem langfristigen Wachstum des BIP pro Kopf zusammenhängen.

Die grundlegende Spezifikation des Wachstumsmodells stellt internationale Unterschiede in den Wachstumsraten des BIP pro Kopf als Funktion der internationalen Unterschiede in den durchschnittlichen Bildungskompetenzen der Bevölkerung dar:

<sup>49</sup> Für eine Übersicht der internationalen Schülervergleichstests siehe Tabelle B2 in Hanushek und Wößmann (2009). Die in die Wachstumsregressionen eingehenden Länder sowie ihre jeweiligen Durchschnittsleistungen finden sich dort in Tabelle B3.

$$\text{Wachstumsrate} = \alpha + \beta * \text{kognitive Fähigkeiten} + \gamma * \text{Schuljahre}_{1960} + \lambda * \text{BIPpK}_{1960} + \mu X + \varepsilon$$

In diesem Regressionsmodell wird die abhängige Variable – die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des BIP pro Kopf im Zeitraum 1960-2000 – durch die durchschnittlichen kognitiven Fähigkeiten der Bevölkerung und weitere Einflussfaktoren erklärt. Alle Modellspezifikationen berücksichtigen – neben den weiter unten besprochenen modellspezifisch variierenden weiteren Wachstumsdeterminanten  $X$  – das Ausgangsniveau des BIP pro Kopf ( $BIPpK$ ) im Jahr 1960. Der Koeffizient dieser Kontrollvariablen ist stets signifikant negativ, was auf eine bedingte Konvergenz im Wirtschaftswachstum hinweist: Länder, die zu Beginn ärmer waren (niedriges BIP pro Kopf im Jahr 1960), sind anschließend schneller gewachsen.

Die Kontrollvariable *Schuljahre* gibt die durchschnittliche Dauer der Ausbildung der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter im Jahr 1960 an. Solange das Kompetenzmaß der Bildungs*qualität* im Wachstumsmodell noch nicht berücksichtigt ist, hat dieses Maß der Bildungs*quantität* eine statistisch signifikante Erklärungskraft für die internationalen Unterschiede in den Wachstumsraten (Spezifikation 1 in Tabelle A.1): Länder, in denen die Bevölkerung eine höhere Bildungsdauer aufweisen kann, wachsen schneller.

**Tabelle A.1: Kognitive Fähigkeiten als Bestimmungsfaktor wirtschaftlichen Wachstums**

	(1)	(2)	(3)
Kognitive Fähigkeiten		1,980 (9,12)	1,265 (4,06)
Bildungsjahre 1960	0,369 (3,23)	0,026 (0,34)	0,004 (0,05)
BIP pro Kopf 1960	-0,379 (4,24)	-0,302 (5,54)	-0,351 (6,01)
Offenheit der Volkswirtschaft			0,508 (1,39)
Sicherheit der Eigentumsrechte			0,388 (2,29)
Konstante	2,785 (7,41)	-4,737 (5,54)	-4,695 (5,09)
Anzahl der Länder	50	50	47
R <sup>2</sup> (angepasst)	0,252	0,728	0,784

Abhängige Variable: Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts pro Kopf im Zeitraum 1960-2000. Kognitive Fähigkeiten: Durchschnitt aller internationalen Vergleichstests in Mathematik und Naturwissenschaften zwischen 1964 und 2003, gemessen äquivalent zu PISA-Testpunkten. t-Statistiken in Klammern.

Quelle: In Anlehnung an Hanushek und Wößmann (2008, Tabelle 2).

BertelsmannStiftung

Sobald aber die kognitiven Fähigkeiten in das Modell aufgenommen werden, wird das Maß für Bildungsquantität statistisch insignifikant (Spezifikationen 2 und 3). Während das Modell ohne Berücksichtigung der Testleistungen lediglich ein Viertel der internationalen Varianz in den langfristigen Wachstumsraten erklären kann, erhöht sich die Erklärungskraft durch die Berücksichtigung der kognitiven Fähigkeiten schlagartig auf drei Viertel der gesamten internationalen Wachstumsunterschiede (siehe das  $R^2$  in Tabelle A.1). Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass nicht die Länge des Schulbesuchs, sondern das tatsächlich Gelernte für das Wirtschaftswachstum relevant ist. Der Koeffizient der kognitiven Fähigkeiten ist positiv und statistisch hoch signifikant. Eine Erhöhung der Testleistungen um 100 PISA-Punkte (1 Standardabweichung unter den Schülern in den OECD-Ländern) geht mit einer um knapp 2 Prozentpunkte höheren langfristigen Wachstumsrate des BIP pro Kopf einher.

In der empirischen Wachstumsforschung haben sich institutionelle Gegebenheiten des Wirtschaftssystems wie die Offenheit der Volkswirtschaft und die Sicherheit der Eigentumsrechte als wichtige Wachstumsdeterminanten erwiesen. Werden diese institutionellen Rahmenbedingungen im Modell berücksichtigt (Variablenvektor  $X$  in der Regressionsgleichung), so bleibt der Koeffizient der Testleistungen weiterhin statistisch hoch signifikant, sinkt aber auf 1,265 Prozentpunkte zusätzlichen Wachstums pro 100 PISA-Punkte. Beide institutionellen Faktoren sind positiv mit dem Wirtschaftswachstum korreliert, wobei in dieser Spezifikation aber nur der Schutz der Eigentumsrechte auch statistisch signifikant in das Modell eingeht. Zahlreiche weitere mögliche Wachstumsdeterminanten, wie etwa Fertilität und geographische Tropenlage, gehen nicht signifikant in das Wachstumsmodell ein, sobald die Effekte der Testleistungen im Modell berücksichtigt werden.

Für die Berechnung der Folgekosten unzureichender Bildung benötigt man den geschätzten Koeffizienten der kognitiven Fähigkeiten als Maß für den Zusammenhang zwischen den – anhand von PISA gemessenen – kognitiven Leistungen und dem Wirtschaftswachstum. Das Basisszenario dieser Studie verwendet zur Berechnung der Folgekosten unzureichender Bildung den Koeffizienten der Spezifikation (3), die die Unterschiede in den institutionellen Rahmenbedingungen eines Landes berücksichtigt. Da Einiges dafür spricht, dass die institutionellen Rahmenbedingungen aufgrund ihrer langfristigen Beeinflussung durch den Bildungsstand der Bevölkerung nicht konstant gehalten werden sollten (vgl. Abschnitt 2.2 sowie Glaeser, La Porta, Lopez-de-Silanes und Shleifer 2004), liegt den Projektionen also ein konservativer Schätzwert des Wachstumskoeffizienten der durchschnittlichen Bildungskompetenzen zugrunde.

## A.2 Kombiniertes Wachstumsmodell mit separaten Basis- und Spitzenleistungen

In dem bisher geschilderten Wachstumsmodell, das dem Basisszenario zugrunde liegt, wurde angenommen, dass eine Erwerbsbevölkerung mit höheren *durchschnittlichen* kognitiven Kompetenzen einen bestimmten Wachstumseffekt hat, der unabhängig davon ist, ob die Verbesserung bei den besten oder bei den schlechtesten Schülern stattfindet. In einer alternativen Spezifikation des

empirischen Regressionsmodells schätzen Hanushek und Wößmann (2008, 2009) ein kombiniertes Wachstumsmodell, das Basis- und Spitzenleistungen separat berücksichtigt. Dazu nutzen sie die Mikrodaten der internationalen Schülervergleichstests, um zu berechnen, wie groß der Anteil der Schüler in jedem Land ist, die mindestens über Basiskompetenzen – hier definiert als 400 PISA-äquivalente Punkte oder eine Standardabweichung unter dem OECD-Durchschnitt – verfügen. Darüber hinaus berechnen sie auch den Anteil der Schüler in jedem Land, die Spitzenleistungen – über 600 PISA-äquivalente Punkte oder mehr als eine Standardabweichung über dem OECD-Durchschnitt – aufweisen.

In dem kombinierten Wachstumsmodell werden nun anstatt der durchschnittlichen Bildungskompetenzen für jedes Land sowohl der Schüleranteil mit mindestens Basisleistungen als auch der Schüleranteil mit Spitzenleistungen als separate Wachstumsdeterminanten berücksichtigt. Ansonsten wird die Regressionsgleichung äquivalent zum vorhergehenden Wachstumsmodell modelliert.

Trotz der hohen Multikollinearität (Korrelation) zwischen den beiden Kompetenzmaßen ergeben sich erstaunlicherweise statistisch signifikant geschätzte separate Wachstumseffekte sowohl der Basisleistungen als auch der Spitzenleistungen. Im Regressionsmodell, das als Kontrollvariablen Bildungsjahre und Ausgangsniveau des BIP pro Kopf berücksichtigt, beträgt der Koeffizient am Basiskompetenzanteil 2,7 und der am Spitzenleistungsanteil 12,9 (Spezifikation 1 in Tabelle A.2). Für die in unseren Projektionen relevanten Basiskompetenzen bedeutet dies, dass eine Erhöhung um 10 Prozentpunkte des Anteils derer, die das Basiskompetenzniveau von 400 PISA-Punkten erreichen, langfristig mit einer um 0,27 Prozentpunkte höheren Wachstumsrate einhergeht.

In einer Spezifikation mit zusätzlichen Kontrollvariablen für Sicherheit der Eigentumsrechte, Offenheit der Volkswirtschaft, Fertilität und Tropenlage (Spezifikation 2) wird der Koeffizient am Basiskompetenzanteil auf 1,0 geschätzt. Da der Koeffizient am Anteil der Schüler mit mindestens Basiskompetenzen in dieser umfassenderen Spezifikation aufgrund der Multikollinearität mit dem Anteil derer mit Spitzenleistungen nur recht unpräzise geschätzt werden kann, erreicht er allerdings nur noch auf dem 20-Prozent-Niveau statistische Signifikanz.

Wie in Abschnitt 4.5 näher erläutert, könnte es aufgrund der Kontrolle für den Effekt des Spitzenleistungsanteils zu einer Unterschätzung des Gesamteffekts des Basisleistungsanteils kommen. Da eine Verbesserung im Basisbereich auch Verbesserungen im Spitzenbereich mit sich bringen könnte, sollte letzterer nicht notwendigerweise konstant gehalten werden. Schätzt man alternativ als Obergrenze des Basisleistungseffekts ein Wachstumsmodell, das nur den Basisleistungsanteil berücksichtigt, nicht aber den Spitzenleistungsanteil, so ergeben sich wesentlich höhere – und stets statistisch signifikant geschätzte – Wachstumskoeffizienten am Basisleistungsanteil (Spezifikationen 3 und 4). Je nach konkreter Spezifikation des Wachstumsmodells ergeben sich in diesem Fall also deutlich unterschiedliche Wachstumskoeffizienten. In der Grundversion der Projektion auf Basis des alternativen Wachstumsmodells in Abschnitt 4.5 wird daher der mit Abstand konservativste Schätzer aus Spezifikation 2 verwendet.

Tabelle A.2: Der separate Wachstumseffekt von Basis- und Spitzenleistungen

	(1)	(2)	(3)	(4)
Anteil der Schüler mit Basisleistungen	2,732 (3,61)	1,002 (1,33)	4,717 (6,64)	2,050 (2,41)
Anteil der Schüler mit Spitzenleistungen	12,880 (4,35)	11,735 (4,18)		
Bildungsjahre 1960	0,022 (0,28)	-0,080 (1,12)	0,112 (1,23)	-0,018 (0,22)
BIP pro Kopf 1960	-0,287 (5,12)	-0,300 (5,86)	-0,330 (5,07)	-0,340 (5,61)
Offenheit der Volkswirtschaft		0,890 (2,41)		0,900 (2,03)
Sicherheit der Eigentumsrechte		0,192 (1,17)		0,311 (1,60)
Fertilitätsrate		-0,191 (1,29)		-0,262 (1,49)
Flächenanteil in Tropen		0,083 (0,30)		0,197 (0,59)
Konstante	1,335 (2,97)	1,775 (1,37)	0,348 (0,76)	0,755 (0,49)
Anzahl der Länder	50	45	50	45
R <sup>2</sup> (angepasst)	0,719	0,823	0,610	0,744

Abhängige Variable: Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts pro Kopf im Zeitraum 1960-2000. Die beiden Schülerleistungsmaße beziehen sich auf den Durchschnitt aller verfügbaren internationalen Vergleichstests in Mathematik und Naturwissenschaften bis 2003. Basisleistungen entsprechen mindestens 400 PISA-äquivalenten Punkten, Spitzenleistungen mindestens 600 PISA-äquivalenten Punkten. t-Statistiken in Klammern.

Quelle: In Anlehnung an Hanushek und Wößmann (2009, Tabelle 7) und eigene Berechnungen.

BertelsmannStiftung

## Anhang B: Alternative Szenarien

In diesem Anhang werden alternative Reformszenarien präsentiert, die vom Basisszenario in jeweils einem Parameter abweichen. Für folgende Parameter werden alternative Szenarien berechnet: Grad der Beseitigung unzureichender Bildung (Abschnitt B.1), Schwellenwerte für unzureichende Bildung (Abschnitt B.2), Diskontraten (Abschnitt B.3), zukünftige Bevölkerungsentwicklung (Abschnitt B.4), Wachstumskoeffizient und Erwerbslebensdauer (Abschnitt B.5) sowie Definition unzureichender Bildung als Durchschnittsniveau (Abschnitt B.6).

### B.1 Alternative Reformziele

Die Folgekosten unzureichender Bildung hängen davon ab, wie viel der heutigen unzureichenden Bildung durch eine Bildungsreform beseitigt wird. Im Basisszenario wird angenommen, dass 90 Prozent der unzureichenden Bildung beseitigt wird. Die in Spalte 1 in Tabelle B.1 berichtete alternative Spezifikation basiert stattdessen auf der Annahme, dass die unzureichende Bildung vollständig beseitigt wird. Das heißt, dass alle Schüler mit unzureichender Bildung (also unter

**Tabelle B.1: Erträge der Reform bei alternativen Reformzielen**

	Reduktion der unzureichenden Bildung um 100 Prozent (1)		Reduktion der unzureichenden Bildung um 77,4 Prozent (2)	
	Zusätzliches BIP in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP	Zusätzliches BIP in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP
Baden-Württemberg	393,3	108	302,5	83
Bayern	382,3	86	294,4	66
Brandenburg/Berlin	187,3	131	143,8	101
Hessen	319,9	145	245,4	111
Mecklenburg-Vorpommern	41,0	114	31,5	88
Niedersachsen/Bremen	348,2	144	267,2	110
Nordrhein-Westfalen	882,4	163	676,4	125
Rheinland-Pfalz	139,4	130	107,0	100
Saarland	35,0	112	26,9	86
Sachsen	74,8	79	57,6	61
Sachsen-Anhalt	53,5	100	41,1	76
Schleswig-Holstein/Hamburg	239,0	146	183,4	112
Thüringen	41,1	82	31,6	63
<b>Deutschland</b>	<b>3.129,6</b>	<b>126</b>	<b>2.403,8</b>	<b>96</b>

Durch die Bildungsreform erzeugtes zusätzliches Bruttoinlandsprodukt (BIP) bei alternativen Reformzielen.

Quelle: Eigene Berechnungen.

BertelsmannStiftung

420 Punkten) durch die Reform auf exakt 420 Punkte angehoben werden. Alle weiteren Parameter entsprechen denen des Basisszenarios. Für Gesamtdeutschland summieren sich die durch diese alternative Reform generierten Erträge bis 2090 auf insgesamt 3,1 Billionen Euro oder 126 Prozent des heutigen BIP, verglichen mit 113 Prozent im Basisszenario.

Auch dem PISA-Spitzenreiterland Finnland gelingt es nicht, unzureichende Bildung vollkommen auszuschließen.<sup>50</sup> Deshalb wird in dem in Spalte 2 berichteten alternativen Szenario angenommen, dass die unzureichende Bildung in Deutschland nur soweit beseitigt wird, dass im unteren Leistungsbereich (unter 420 PISA-Punkten) das heute schon in Finnland erreichte Niveau erreicht wird. Eine Reform, die alle diejenigen, die derzeit unter 420 Punkten liegen, auf 420 heben würde, würde den deutschen Mittelwert um 15,7 Punkte verbessern, den finnischen Mittelwert nur um 3,6 Punkte. Das vorliegende Szenario geht deshalb davon aus, dass sich Deutschland nicht um 15,7 Punkte verbessert, sondern nur um die Differenz zu Finnland, also um 12,1 Punkte. Dies entspricht 77,4 Prozent der gesamten Beseitigung unzureichender Bildung. Da im Basisszenario von 90 Prozent des möglichen Gesamteffekts ausgegangen wird, führt diese alternative Spezifikation zu leicht geringeren Reformeffekten. Das durch diese Reform bis 2090 generierte zusätzliche BIP würde in Deutschland 2,4 Billionen Euro betragen, was in etwa dem derzeitigen deutschen BIP entspricht (96 Prozent).

## B.2 Alternative Schwellenwerte für unzureichende Bildung

Statt den Schwellenwert unzureichender Bildung bei 420 PISA-Punkten zu veranschlagen, wie es der Definition der „Risikogruppe“ durch das PISA-Konsortium entspricht, können alternativ auch die Werte 400 und 450 Punkte als Schwellenwert unzureichender Bildung gewählt werden. Je höher der Schwellenwert für unzureichende Bildung, desto mehr Schüler werden von der Bildungsreform erreicht und entwickeln höhere Bildungskompetenzen und desto größer sind naturgemäß auch die Reformeffekte in Form stärkeren Wirtschaftswachstums. Beim niedrigeren Schwellenwert von 400 Punkten betragen die gesamten Erträge für Gesamtdeutschland 82 Prozent des heutigen BIP, beim höheren Schwellenwert von 450 Punkten 175 Prozent (Tabelle B.2). Die Erträge des Basisszenarios (Schwellenwert 420) liegen mit 113 Prozent zwischen diesen beiden alternativen Szenarien.

## B.3 Alternative Parameterannahmen für Diskontrate und Potentialwachstum

Diskontrate und Potentialwachstum stellen wichtige Parameter der Projektionsanalyse dar. Abbildung B.1 verdeutlicht, dass eine nur geringe Erhöhung der gewählten Diskontrate zu sehr viel kleineren Reformeffekten führt, eine nur geringe Verringerung der gewählten Diskontrate zu sehr viel größeren Reformeffekten. Kleine Änderungen in der Diskontrate führen also zu großen Än-

<sup>50</sup> Der unseren Berechnungen entsprechende Anteil an Risikoschülern beläuft sich in Finnland auf 8,0 Prozent.



**Tabelle B.2: Erträge der Reform bei alternativen Schwellenwerten für unzureichende Bildung**

	Schwellenwert von 400 PISA-Punkten (1)		Schwellenwert von 450 PISA-Punkten (2)	
	Zusätzliches BIP in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP	Zusätzliches BIP in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP
Baden-Württemberg	255,1	70	553,0	152
Bayern	245,1	55	551,4	124
Brandenburg/Berlin	121,5	85	263,3	185
Hessen	206,4	93	447,9	203
Mecklenburg-Vorpommern	26,4	74	58,4	163
Niedersachsen/Bremen	226,5	94	482,7	199
Nordrhein-Westfalen	583,3	108	1.196,2	221
Rheinland-Pfalz	90,3	84	194,7	181
Saarland	22,6	72	49,5	159
Sachsen	48,0	50	108,3	114
Sachsen-Anhalt	34,5	64	76,7	143
Schleswig-Holstein/Hamburg	154,7	95	333,4	204
Thüringen	26,2	53	59,3	119
<b>Deutschland</b>	<b>2.035,9</b>	<b>82</b>	<b>4.369,1</b>	<b>175</b>

Durch die Bildungsreform erzeugtes zusätzliches Bruttoinlandsprodukt (BIP) bei alternativen Schwellenwerten für die Definition unzureichender Bildung.

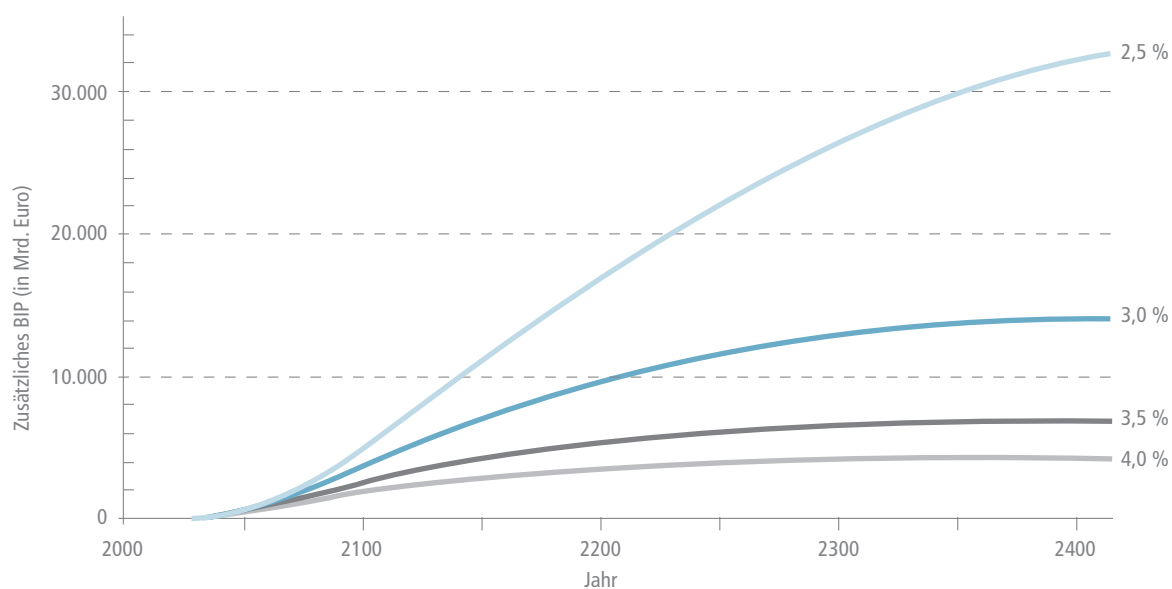
Quelle: Eigene Berechnungen.

| BertelsmannStiftung

derungen im Ergebnis. Die Grafik zeigt auch, dass die Unterschiede in den Effekten umso größer werden, je länger der betrachtete Zeithorizont ist. Dies ergibt sich dadurch, dass weiter in der Zukunft anfallende Erträge stärker abdiskontiert werden als sehr früh anfallende Erträge. Gleichwohl ergibt sich selbst bei einer unüblich hohen Diskontrate, durch welche zukünftigen Erträgen ein äußerst geringer Gegenwartswert zugewiesen wird, im Laufe des Lebens eines heute geborenen Kindes immer noch ein immenser Gesamtbetrag für die Kosten unzureichender Bildung.

Die Folgekosten unzureichender Bildung für den Zeithorizont bis 2090 werden für unterschiedliche Diskontraten in Tabelle B.3 berichtet. Wählt man eine im Vergleich zum Basisszenario um 0,5 Prozentpunkte kleinere Diskontrate von 2,5 Prozent, so beläuft sich das durch die Reform erzeugte zusätzliche Bruttoinlandsprodukt auf 149 Prozent statt 113 Prozent des heutigen BIP. Erhöht man die Diskontrate hingegen um 0,5 Prozentpunkte auf 3,5 Prozent, so führt das stärkere Abdiskontieren zu einem Reformeffekt von 86 Prozent des derzeitigen BIP – deutlich geringer als im Basisszenario, aber mit 2,1 Billionen Euro immer noch eine gewaltige Summe.

Abbildung B.1: Reformeffekte für unterschiedliche Diskonraten



Abdiskontierte Gesamtbeträge aller zukünftigen durch die Bildungsreform generierten Erträge bis zum jeweiligen Jahr in Abhängigkeit von der Diskontrate. Angaben in Milliarden Euro.

Quelle: Eigene Berechnungen.

BertelsmannStiftung

Der viel zitierte Klimafolgen-Bericht des britischen Ökonomen Sir Nicholas Stern (2007) verwendet mit (durchschnittlich) 1,4 Prozent eine Diskontrate, bei der weit in der Zukunft anfallende Kosten auch heute noch ein relativ hohes Gewicht besitzen.<sup>51</sup> Wenn wir die Zukunft so wenig abdiskontieren wie der Stern-Report dies mit den weit in der Zukunft entstehenden Klimaschäden macht (und zudem dessen Potentialwachstumsrate von 1,3 Prozent unterstellen), so läge der Effekt der Bildungsreform bei 6,2 Billionen Euro oder 250 Prozent des heutigen BIP (vgl. Spezifikation 3 in Tabelle B.3). Dies ist mehr als das Doppelte des Reformeffekts im Basisszenario (113 Prozent). Würden die langfristigen Auswirkungen der Bildungspolitik ähnlich betrachtet wie der Stern-Report dies für die Auswirkungen der Klimapolitik macht, so beliefen sich die Reformeffekte auf eine Größenordnung, die erheblich größer ausfällt als im Basisszenario der vorliegenden Studie.

<sup>51</sup> Wie in Abschnitt 3.5 diskutiert, ist der Stern-Report für die geringe Diskontrate von anderen Ökonomen heftig kritisiert worden. Im Stern-Report wird ein vom Basisszenario (1,5 Prozent) abweichendes Potentialwachstum von 1,3 Prozent angenommen. Durch das geringere Potentialwachstum werden die Reformeffekte sogar etwas kleiner.

Tabelle B.3: Erträge der Reform bei alternativen Diskontraten

	Diskontrate 2,5 Prozent (1)		Diskontrate 3,5 Prozent (2)		Stern-Report <sup>a</sup> (3)	
	Zusätz- liches BIP in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP	Zusätz- liches BIP in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP	Zusätz- liches BIP in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP
Baden-Württemberg	466,0	128	269,6	74	784,0	215
Bayern	453,2	102	262,2	59	762,2	171
Brandenburg/Berlin	221,7	156	128,3	90	372,8	262
Hessen	378,6	171	219,0	99	636,9	288
Mecklenburg-Vorpommern	48,5	135	28,1	78	81,6	227
Niedersachsen/Bremen	412,1	170	238,4	98	693,4	286
Nordrhein-Westfalen	1.044,2	193	603,7	112	1.757,8	325
Rheinland-Pfalz	165,0	153	95,5	89	277,5	258
Saarland	41,4	133	24,0	77	69,6	223
Sachsen	88,5	93	51,3	54	148,7	156
Sachsen-Anhalt	63,3	118	36,7	68	106,3	198
Schleswig-Holstein/Hamburg	282,9	173	163,6	100	476,1	292
Thüringen	48,6	97	28,2	57	81,5	164
<b>Deutschland</b>	<b>3.705,3</b>	<b>149</b>	<b>2.144,0</b>	<b>86</b>	<b>6.233,2</b>	<b>250</b>

Durch die Bildungsreform erzeugtes zusätzliches Bruttoinlandsprodukt (BIP) unter Zugrundelegung unterschiedlicher Diskontraten.

<sup>a</sup> Im Stern-Report beträgt die durchschnittliche Diskontrate 1,4 Prozent und das Potentialwachstum (das Wachstum des Pro-Kopf-Konsums) 1,3 Prozent.

Quelle: Eigene Berechnungen.

| BertelsmannStiftung

Würde man die in der Zukunft anfallenden Erträge überhaupt nicht abdiskontieren (Diskontrate 0 Prozent), so beliefe sich der Gesamteffekt der Bildungsreform sogar auf 16,5 Billionen Euro oder 664 Prozent des heutigen BIP.

Bisher wurde nur die Diskontrate, nicht aber das Potentialwachstum variiert. Das Potentialwachstum hat aber einen ähnlich starken Einfluss auf die Ergebnisse wie die Diskontrate. Entscheidend für die Reformeffekte ist näherungsweise die Differenz zwischen Diskontrate und Potentialwachstumsrate. Beispielsweise beträgt der Effekt bei einer Diskontrate von 3,0 Prozent und einer Potentialwachstumsrate von 2 Prozent (eine Differenz von einem Prozentpunkt) für Gesamtdeutschland 3,7 Billionen Euro, was weitgehend dem oben berichteten Ergebnis für eine Diskontrate von 2,5 Prozent und eine Potentialwachstumsrate von 1,5 Prozent entspricht (ebenfalls eine Differenz von einem Prozentpunkt). Entsprechend lässt sich die Größenordnung des Effektes einer alternativen Potentialwachstumsrate aus den in Abbildung B.1 und Tabelle B.3 berichteten Szenarien ablesen.

## B.4 Alternative Bevölkerungsentwicklung

Im Basisszenario wird angenommen, dass die Bevölkerung bis 2050 entsprechend den offiziellen Projektionen des Statistischen Bundesamtes sinkt und nach 2050 auf dem dann erreichten niedrigeren Niveau konstant bleibt. Dadurch werden die Effekte der Bildungsreform durch Effekte der Bevölkerungsentwicklung überlagert. Um abzuschätzen, wie groß der „reine“ Effekt der Bildungsreform ist, nimmt das in Spalte 1 in Tabelle B.4 berichtete Szenario an, dass die Bevölkerung auf dem zu Beginn der Bildungsreform (2010) gegebenen Niveau konstant bleibt. Da die Wachstumseffekte – das zusätzliche jährliche Wirtschaftswachstum – auf Pro-Kopf-Berechnungen basieren, werden die in Euro ausgedrückten Reformeffekte bei einer größeren Bevölkerung auch entsprechend größer sein. Da das Basisszenario eine bis 2050 schrumpfende Bevölkerung annimmt, führt das Szenario mit konstanter Bevölkerungsgröße zu größeren Reformeffekten von 3,2 Billionen Euro oder 128 Prozent des heutigen BIP.

**Tabelle B.4: Erträge der Reform bei alternativer Bevölkerungsentwicklung**

	Konstante Bevölkerung (1)		Nach 2050 weiter sinkende Bevölkerung (2)	
	Zusätzliches BIP in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP	Zusätzliches BIP in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP
Baden-Württemberg	377,6	104	331,8	91
Bayern	366,1	82	322,7	73
Brandenburg/Berlin	199,0	140	157,9	111
Hessen	325,3	147	269,6	122
Mecklenburg-Vorpommern	47,6	133	34,6	96
Niedersachsen/Bremen	359,4	148	293,4	121
Nordrhein-Westfalen	890,9	165	743,2	137
Rheinland-Pfalz	144,3	134	117,5	109
Saarland	38,0	122	29,5	95
Sachsen	86,6	91	63,1	66
Sachsen-Anhalt	67,7	126	45,2	84
Schleswig-Holstein/Hamburg	234,7	144	201,4	123
Thüringen	50,9	102	34,7	70
<b>Deutschland</b>	<b>3.196,1</b>	<b>128</b>	<b>2.638,7</b>	<b>106</b>

Durch die Bildungsreform erzeugtes zusätzliches Bruttoinlandsprodukt (BIP) unter alternativen Annahmen zur Bevölkerungsentwicklung.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Bertelsmann Stiftung

Dabei verändert sich auch die relative Größenordnung in den einzelnen Bundesländern, da etwa der in den ostdeutschen Ländern prognostizierte stärkere Bevölkerungsrückgang zu einem relativ niedrigen Wert des Basisszenarios führt. Bei konstanter Bevölkerung wäre demzufolge der berechnete Gesamteffekt relativ zum heutigen BIP in Sachsen größer als Bayern, das ja den geringsten Anteil von Risikoschülern aufweist.

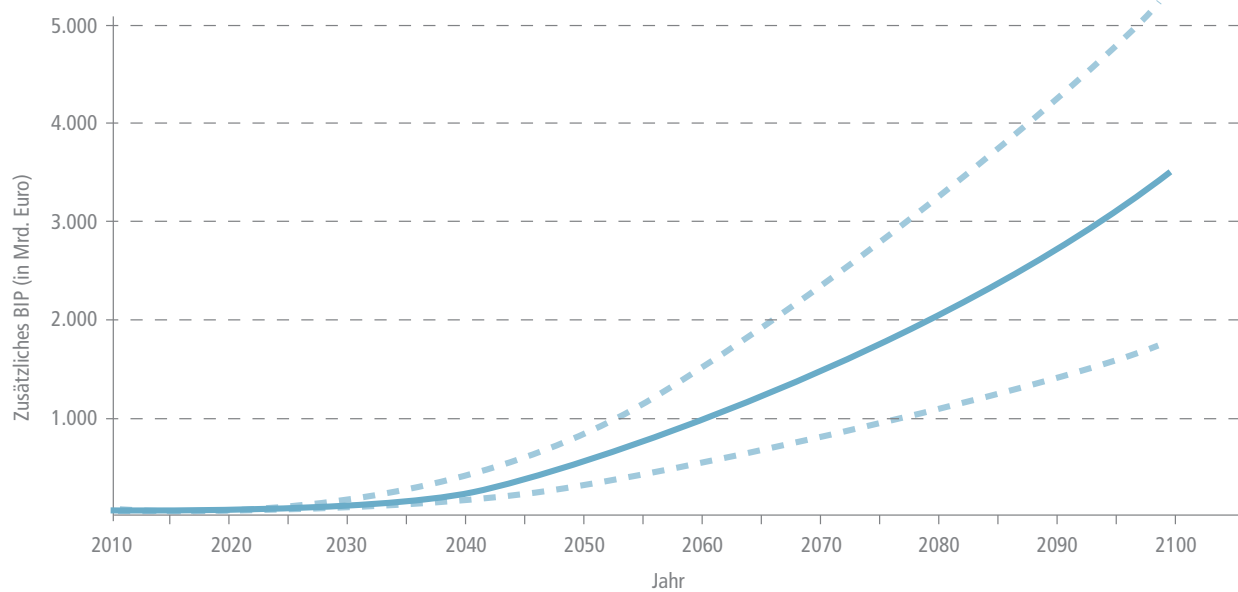
Da die aktuellste Bevölkerungsprognose des Statistischen Bundesamtes nur bis ins Jahr 2050 reicht, ist jeglicher Schätzwert der Bevölkerungsentwicklung darüber hinaus mit nochmals besonderer Unsicherheit behaftet. Im Basisszenario wurde angenommen, dass die Bevölkerung nach 2050 in ihrer Größe konstant bleibt. Alternativ liegt dem Szenario 2 in Tabelle B.4 die Annahme zugrunde, dass die Bevölkerung auch nach 2050 weiter schrumpft, und zwar jährlich mit der Rate, die im Durchschnitt der Jahre von 2010 bis 2050 vom Statistischen Bundesamt prognostiziert wird. Das zweite alternative Bevölkerungsszenario nimmt dementsprechend an, dass die Bevölkerung nach 2050 jährlich mit einer Rate von 0,35 Prozent pro Jahr schrumpft. Da die zukünftige Bevölkerung in diesem Szenario kleiner ist als im Basisszenario, fällt auch der in Euro ausgedrückte Reformeffekt kleiner aus: 2,6 Billionen Euro statt 2,8 Billionen Euro.

### B.5 Weitere alternative Parameterwerte

Wie stark der Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und kognitiven Kompetenzen der Bevölkerung ist, wird durch den Wachstumskoeffizienten ausgedrückt (vgl. Abschnitt 2.2). Der im Basisszenario verwendete Koeffizient (1,265) besagt, dass 100 zusätzliche PISA-Punkte langfristig mit einem zusätzlichen jährlichen Wachstum von 1,265 Prozentpunkten einhergehen. Dieser Wachstumskoeffizient ist gemäß den Regressionsmodellen der „beste“ oder „wahrscheinlichste“ Wert für den Effekt der kognitiven Fähigkeiten auf das Wirtschaftswachstum. Allerdings ist er – wie alle in Regressionsmodellen geschätzten Koeffizienten – mit einer statistischen Unsicherheit behaftet. Der Grad dieser Unsicherheit lässt sich berechnen, so dass sich ein so genanntes 95 Prozent-Konfidenzintervall des Wachstumskoeffizienten angeben lässt: Dieses Intervall gibt den Bereich an, in dem sich der Effekt der kognitiven Fähigkeiten auf das Wirtschaftswachstum mit 95-prozentiger Wahrscheinlichkeit befindet.

Um die statistische Unsicherheit abzubilden, zeigt Abbildung B.2 neben dem sich beim Punktschätzer ergebenden Reformeffekt auch die sich beim unteren und oberen Rand des 95 Prozent-Konfidenzintervalls der Schätzung von Hanushek und Wößmann (2008) ergebenden Reformeffekte. Letztere liegen bei einem Zeithorizont bis 2090 mit 1,4 bzw. 4,3 Billionen Euro zwar deutlich niedriger bzw. höher als das auf dem Punktschätzer basierende Basisszenario. Aber selbst beim nur noch sehr unwahrscheinlichen unteren Rand des 95 Prozent-Konfidenzintervalls – der tatsächliche Effekt liegt statistisch mit nur 2,5-prozentiger Wahrscheinlichkeit darunter – wäre der berechnete Reformeffekt immer noch immens groß.

Abbildung B.2: Konfidenzintervall der Regressionsschätzung



Durch die Bildungsreform erzeugtes zusätzliches Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Milliarden Euro. Punktschätzer (durchgezogene Linie) sowie oberer und unterer Rand des 95%-Konfidenzintervalls (gestrichelte Linien).

Quelle: Eigene Berechnungen.

BertelsmannStiftung

Der im Basisszenario verwendete Wachstumskoeffizient von 1,265 stammt aus einem Wachstumsmodell, in dem Wachstumseffekte der internationalen Unterschiede in der Offenheit der Volkswirtschaft und in der Sicherheit der Eigentumsrechte herausgerechnet werden (vgl. Spalte 3 in Tabelle A.1 in Anhang A). Wie in Abschnitt 2.2 diskutiert, spricht jedoch vieles dafür, dass eine Verbesserung der kognitiven Kompetenzen der Bevölkerung langfristig auch zu einer Verbesserung der institutionellen Rahmenbedingungen des Wirtschaftssystems beitragen kann. In diesem Fall sollte das zugrunde liegende Wachstumsmodell nicht separat für die Effekte von Offenheit und Eigentumssicherheit kontrollieren. Der Koeffizient eines derartigen Wachstumsmodells (vgl. Spalte 2 in Tabelle A.1 in Anhang A) legt einen stärkeren Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und kognitiven Fähigkeiten der Bevölkerung nahe: 100 zusätzliche PISA-Punkte gehen in diesem Modell langfristig mit einem zusätzlichen jährlichen Wachstum von 1,98 Prozentpunkten einher. Durch diesen stärkeren Zusammenhang ergeben sich auch deutlich größere Wachstumseffekte durch eine weitgehende Beseitigung unzureichender Bildung: Der Reformeffekt für Gesamtdeutschland beträgt in diesem Fall 4,5 Billionen Euro bzw. 179 Prozent des heutigen BIP – statt 113 Prozent wie im Basisszenario (Spezifikation 1 in Tabelle B.5).

Auch die Annahme einer durchschnittlichen Erwerbslebensdauer von 40 Jahren im Basisszenario überschätzt entsprechend der Diskussion in Abschnitt 3.5 wohl die tatsächliche Dauer eines Arbeitslebens und führt zu konservativen Schätzungen der Folgekosten unzureichender Bildung. Nimmt man stattdessen eine Erwerbslebensdauer von 35 Jahren an, welche nahe an den durchschnittlichen vollwertigen Rentenbeitragszeiten der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (35,6 Jahre) liegt, führt dies ebenfalls zu größeren Reformeffekten als im Basisszenario: Der Gesamteffekt beläuft sich dann auf 122 Prozent statt 113 Prozent des heutigen BIP (Spezifikation 2 in Tabelle B.5).

**Tabelle B.5: Erträge der Reform bei alternativem Schätzkoeffizient und bei alternativer Dauer des Erwerbslebens**

	Schätzkoeffizient ohne institutionelle Kontrollvariablen (1)		Dauer des Erwerbslebens von 35 Jahren (2)	
	Zusätzliches BIP in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP	Zusätzliches BIP in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP
Baden-Württemberg	560,2	154	383,7	105
Bayern	543,3	122	373,0	84
Brandenburg/Berlin	267,8	188	182,7	128
Hessen	457,6	207	311,9	141
Mecklenburg-Vorpommern	58,6	163	40,0	112
Niedersachsen/Bremen	498,2	206	339,5	140
Nordrhein-Westfalen	1.264,5	234	860,1	159
Rheinland-Pfalz	199,1	185	135,9	126
Saarland	49,9	160	34,1	109
Sachsen	106,4	112	73,0	77
Sachsen-Anhalt	76,4	142	52,2	97
Schleswig-Holstein/Hamburg	341,7	209	233,0	143
Thüringen	58,5	117	40,1	80
<b>Deutschland</b>	<b>4.468,2</b>	<b>179</b>	<b>3.052,0</b>	<b>122</b>

Durch die Bildungsreform erzeugtes zusätzliches Bruttoinlandsprodukt (BIP) bei Berechnung des Wachstumscoeffizienten ohne Kontrolle für institutionelle Rahmenbedingungen bzw. bei alternativer Annahme zur Dauer des durchschnittlichen Erwerbslebens.

Quelle: Eigene Berechnungen.

| BertelsmannStiftung

## B.6 Alternative Definition unzureichender Bildung anhand des Durchschnittsniveaus

Alle bisherigen Szenarien haben Bildungsreformen abgebildet, die die Bildungsleistungen lediglich am unteren Ende der Verteilung verbessern. Eine sinnvolle alternative Definition würde demgegenüber unter „unzureichender Bildung“ verstehen, dass das deutsche Schulsystem für alle Schüler insgesamt nur ein unbefriedigendes Leistungsniveau hervorbringt. Dementsprechend lässt sich eine Bildungsreform modellieren, die das deutsche PISA-Durchschnittsniveau auf das Niveau des internationalen Spitzenreiters im PISA-Test, Finnland, anheben würde. „Unzureichende Bildung“ bestünde also darin, dass der deutsche PISA-Mittelwert nicht den finnischen PISA-Mittelwert erreicht.

In einem Szenario, in dem sich die durchschnittliche Kompetenz der deutschen Schüler auf das Durchschnittsniveau von Finnland erhöht, ergeben sich Kosten unzureichender Bildung in Höhe von 9,6 Billionen Euro, was nahezu dem Vierfachen (386 Prozent) des heutigen BIP entspricht

**Tabelle B.6: Erträge der Reform bei alternativer Definition unzureichender Bildung anhand des Durchschnittsniveaus**

	Anhebung auf finnisches Niveau (1)		Anhebung auf bayerisches Niveau (2)	
	Zusätzliches BIP in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP	Zusätzliches BIP in Mrd. Euro	in Prozent des heutigen BIP
Baden-Württemberg	994,2	273	342,9	94
Bayern	762,6	171	0,0	0
Brandenburg/Berlin	670,9	471	415,9	292
Hessen	1.024,3	464	616,5	279
Mecklenburg-Vorpommern	151,0	421	92,5	258
Niedersachsen/Bremen	1.174,6	485	728,6	301
Nordrhein-Westfalen	2.788,1	515	1.761,1	325
Rheinland-Pfalz	457,4	425	264,8	246
Saarland	120,6	387	67,9	218
Sachsen	209,1	220	68,7	72
Sachsen-Anhalt	199,3	370	119,5	222
Schleswig-Holstein/Hamburg	758,8	465	448,6	275
Thüringen	138,6	278	67,1	135
<b>Deutschland</b>	<b>9.630,9</b>	<b>386</b>	<b>5.192,9</b>	<b>208</b>

Durch eine Bildungsreform erzeugt zusätzliches Bruttoinlandsprodukt (BIP), wenn das Reformziel in der Anhebung des durchschnittlichen Kompetenzniveaus besteht. Finnland erreicht als bester Teilnehmerstaat in PISA 2000 und 2003 im Durchschnitt der Mathematik- und Naturwissenschaftsleistungen 541,5 Punkte. Bayern als bestes Bundesland erreicht im Durchschnitt 521,6 Punkte.

Quelle: Eigene Berechnungen.

BertelsmannStiftung



(Spezifikation 1 in Tabelle B.6). Dieser enorme Effekt kommt dadurch zustande, dass die deutschen Schüler im Durchschnitt bei den PISA-Tests mit 496,1 Punkten wesentlich schlechter abschneiden als die finnischen Schüler mit durchschnittlich 541,5 Punkten.

Verbessern sich die einzelnen Bundesländer auf finnisches Niveau, würde selbst das beste deutsche Bundesland, Bayern, einen hohen Reformeffekt in Höhe von 171 Prozent des heutigen BIP realisieren. Nordrhein-Westfalen würde aufgrund des niedrigsten PISA-Durchschnittswertes von einer solchen Reform am meisten profitieren: Das bis 2090 zusätzlich erzeugte BIP beliefe sich allein in Nordrhein-Westfalen auf 2,8 Billionen Euro oder mehr als das Fünffache des derzeitigen BIP.

Da sich in diesem Szenario das durchschnittliche Kompetenzniveau eines (Bundes-)Landes insgesamt erhöht, verbessern sich nicht notwendigerweise nur Schüler, die einen bestimmten Schwellenwert (z.B. 420 Punkte) nicht erreichen. Die Berechnung dieses Effektes ist im Vergleich zu den anderen Reformszenarien noch stärker mit der Schätzung des Wachstumskoeffizienten aus Hanushek und Wößmann (2008) in Einklang, der aus internationalen Wachstumsregressionen stammt, in die ebenfalls die durchschnittlichen Kompetenzniveaus der einzelnen Länder eingehen.

Will man sich nicht mit dem internationalen Spitzenreiter vergleichen, wohl aber mit dem besten deutschen Bundesland, so ließe sich „unzureichende Bildung“ auch so definieren, dass nicht alle Bundesländer den PISA-Mittelwert erreichen, den zumindest das beste Bundesland bereits jetzt erreicht. Das Spitzenreiter-Bundesland im Durchschnitt der Mathematik- und Naturwissenschaftsleistungen in PISA 2000 und 2003 ist Bayern mit 521,6 PISA-Punkten. Selbst wenn man unterstellt, dass alle Bundesländer „nur“ die PISA-Durchschnittskompetenz von Bayern erreichen, ergäben sich für viele Bundesländer riesige Effekte (Spezifikation 2 in Tabelle B.6). Für Gesamtdeutschland liegen die Folgekosten unzureichender Bildung in diesem Szenario mit 5,2 Billionen Euro bei 208 Prozent des heutigen BIP – wobei in diesem Fall definitionsgemäß in Bayern überhaupt keine Folgekosten unzureichender Bildung anfallen. Am größten ist das Wachstumspotential wiederum in Nordrhein-Westfalen mit derzeit 483,3 PISA-Punkten, wo das durch eine derartige Bildungsreform erzeugte zusätzliche BIP mehr als dreimal so groß wäre wie das heutige BIP (325 Prozent).

## Anhang C: Grunddaten

**Tabelle C.1: Grunddaten zu Bruttoinlandprodukt und Bevölkerung**

	BIP in Mrd. Euro (2008)	BIP pro Kopf in Euro (2008)	Bevölkerung in 2010	Bevölkerung in 2050
Baden-Württemberg	364,3	33.671	10.819.500	10.044.000
Bayern	444,8	35.330	12.590.000	11.730.000
Berlin	87,5	25.886	3.381.000	3.069.000
Brandenburg	54,9	21.865	2.513.000	1.852.500
Bremen	27,7	41.684	665.500	665.000
Hamburg	89,6	50.319	1.780.000	1.737.000
Hessen	220,8	36.351	6.074.500	5.304.500
Mecklenburg-Vorpommern	35,9	21.957	1.633.500	1.246.000
Niedersachsen	214,4	27.003	7.938.500	6.740.500
Nordrhein-Westfalen	541,1	30.182	17.927.000	15.784.000
Rheinland-Pfalz	107,5	26.638	4.036.500	3.462.000
Saarland	31,2	30.411	1.025.500	837.000
Sachsen	95,1	22.934	4.147.500	3.173.000
Sachsen-Anhalt	53,8	22.967	2.342.000	1.633.500
Schleswig-Holstein	73,6	25.860	2.844.500	2.452.000
Thüringen	49,8	22.292	2.235.500	1.590.000
<b>Deutschland</b>	<b>2.492,0</b>	<b>30.404</b>	<b>81.963.000</b>	<b>71.350.500</b>

Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) ist das nominale BIP von 2008. Die Bevölkerungsangaben beziehen sich auf den Mittelwert der Unter- und Obergrenze des „mittleren“ Bevölkerungsszenarios der 11. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung.

Quellen: Für das BIP: Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder (2009);  
für die Bevölkerungszahlen: Statistisches Bundesamt (2006).

| Bertelsmann Stiftung

## Über die Autoren



**Prof. Dr. Ludger Wößmann** (Jahrgang 1973) lehrt Volkswirtschaftslehre, insbesondere Bildungsökonomik, an der Ludwig-Maximilians-Universität München und leitet den Bereich Humankapital und Innovation am ifo Institut für Wirtschaftsforschung. Seine Forschungsarbeiten, die sich vor allem mit bildungs- und wachstumsökonomischen Fragen beschäftigen, werden regelmäßig in führenden internationalen Fachzeitschriften veröffentlicht. Er war Gastprofessor an den Universitäten Harvard und Stanford und ist Fellow der International Academy of Education, Koordinator des Europäischen Expertennetzwerks Bildungsökonomik und Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Wößmann ist verheiratet und hat drei Kinder.



**Diplom-Volkswirt Marc Piopiunik** (Jahrgang 1978) ist seit 2007 Doktorand im Bereich Humankapital und Innovation am ifo Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München. Er studierte Volkswirtschaftslehre an der Universität Heidelberg, Universität Pompeu Fabra in Barcelona und an der Universität Bonn. Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich Bildungsökonomik, insbesondere beschäftigt er sich mit Fragen der intergenerationellen Mobilität und Chancengleichheit.

## Danksagung

Wir danken Gabriela Schütz, Antje Funcke und unseren Kolleginnen und Kollegen im Bereich Humankapital und Innovation des ifo Instituts für Wirtschaftsforschung, insbesondere Anita Fichtl und Guido Schwerdt, für hilfreiche Anmerkungen und Diskussionen, den Mitarbeitern des Forschungsdatenzentrums (FDZ) am Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) und des Internationalen Datenservicezentrums (IDSC) des Forschungsinstituts zur Zukunft der Arbeit (IZA) für die unkomplizierte Hilfe bei der Nutzung der Mikrodaten der PISA-E-Studien 2000 und 2003 sowie den Mitarbeitern des Statistischen Bundesamts für die Bereitstellung der bundesländerspezifischen Angaben zu den verschiedenen Szenarien der Bevölkerungsvorausberechnung.

## Impressum

© 2009 Bertelsmann Stiftung

Bertelsmann Stiftung  
Carl-Bertelsmann-Straße 256  
33311 Gütersloh  
[www.bertelsmann-stiftung.de](http://www.bertelsmann-stiftung.de)

### **Auftraggeber**

Bertelsmann Stiftung

### **Verantwortlich**

Dr. Gabriela Schütz

### **Gestaltung**

Markus Diekmann, Bielefeld

### **Infografiken**

Jürgen Schultheiß, Bielefeld  
deteringdesign, Bielefeld

### **Titelfoto**

iStockphoto

## Adresse | Kontakt

Bertelsmann Stiftung  
Carl-Bertelsmann-Straße 256  
33311 Gütersloh  
Telefon +49 5241 81-0  
Fax +49 5241 81-681999

Dr. Gabriela Schütz  
Programm Wirksame Bildungsinvestitionen  
Telefon +49 5241 81-81470  
Fax +49 5241 81-681470  
[gabriela.schuetz@bertelsmann-stiftung.de](mailto:gabriela.schuetz@bertelsmann-stiftung.de)

[www.bertelsmann-stiftung.de](http://www.bertelsmann-stiftung.de)

[www.wirksame-bildungsinvestitionen.de](http://www.wirksame-bildungsinvestitionen.de)