

# Was unzureichende Bildung kostet

Eine Berechnung der Folgekosten durch entgangenes Wirtschaftswachstum

**Prof. Dr. Ludger Wößmann**

**Marc Piopiunik**



Ludwig-Maximilians-Universität München  
ifo Institut für Wirtschaftsforschung



**Wirtschaftsdienst-Konferenz**

Hamburg, 25. November 2010



# Unzureichende Bildung in Deutschland

- Spätestens seit PISA-Studien bekannt: Bildungsleistungen der **deutschen Schüler** international nur **Mittelmaß**
- Insb. im unteren Bereich des Leistungsspektrums erreichen viele Schüler nur ein **unzureichendes Kompetenzniveau**
  - PISA 2006: Anteil der „**Risikoschüler**“ in Mathematik, Naturwissenschaften und Lesen zwischen 15 und 20 Prozent
  - Große Unterschiede zwischen Bundesländern: Anteil schwacher Schüler in Mathe in Sachsen bei 12% und in drei Stadtstaaten über 25%



# Ist das ein Problem?

*»Die Pisa-Erhebung ...  
lohnt die Aufregung nicht,  
die darüber vor allem in Deutschland  
immer wieder ausbricht.«*

HEIKE SCHMOLL

(Frankfurter Allgemeine Zeitung)



# Volkswirtschaftliche Folgekosten

- Risikoschüler haben im späteren Berufsleben erhebliche Probleme:
    - Anteil 20- bis 30-Jähriger ohne beruflichen Abschluss: 17%
    - Arbeitslosigkeit: ohne Berufsausbildung 20%, ohne Schulabschluss 30%!
  - Unzureichende Bildung bedeutet nicht nur für den Einzelnen, sondern für die Gesellschaft erhebliche Folgekosten:
    - Innovationspotential der Wirtschaft leidet
    - sozialen Sicherungssysteme werden durch anfallende Transferleistungen und ausbleibende Beitragszahlungen stark belastet
    - Folgekosten in den Bereichen Gesundheit und Kriminalität
- Verlust an gesamtwirtschaftlicher Produktion und niedrigeres Potentialwachstum

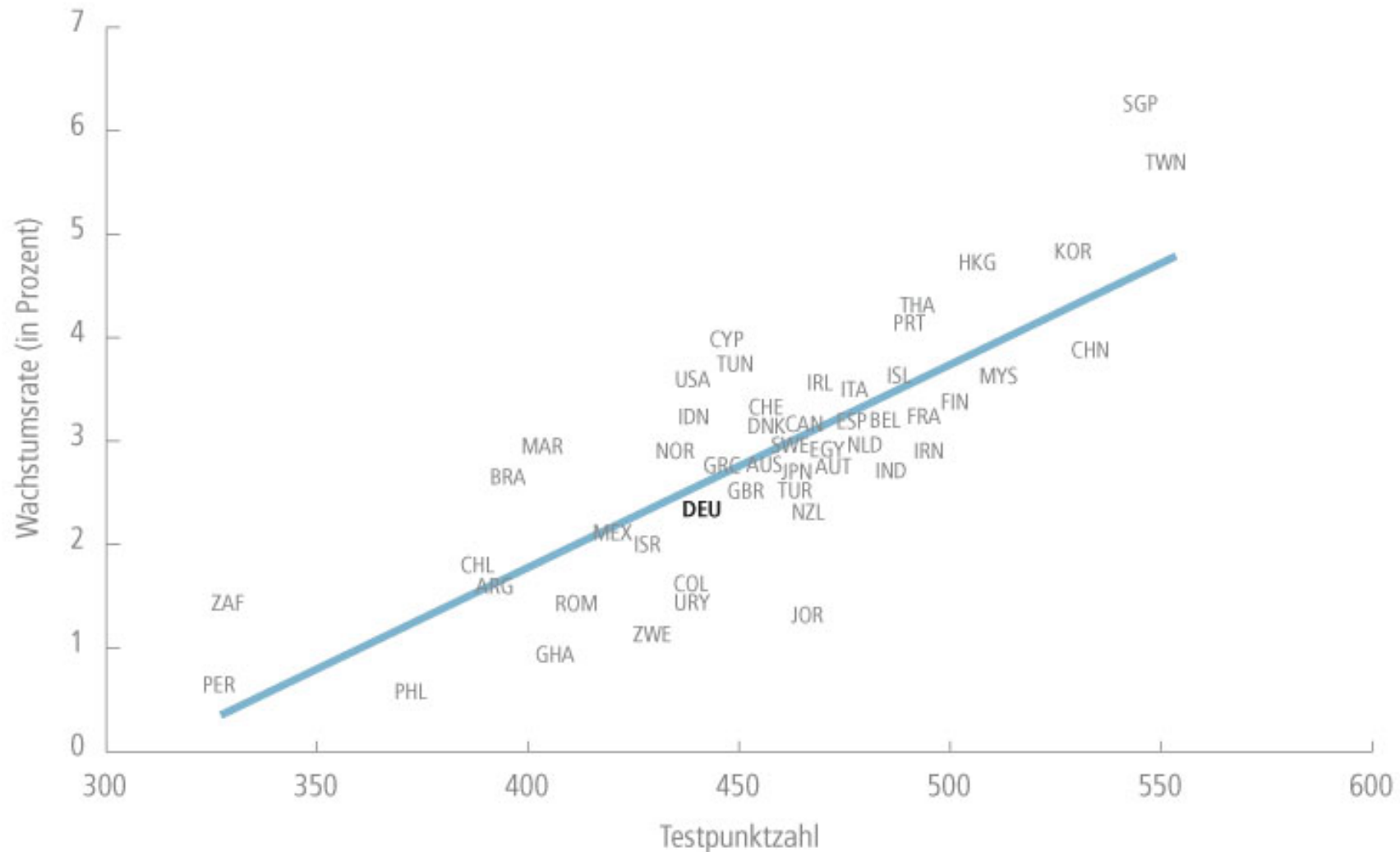


# Ziel der Studie

- Volkswirtschaftliche Folgekosten der unzureichenden Bildung für Deutschland und die deutschen Bundesländer quantifizieren
- Makroökonomische Perspektive: Kosten in Form von entgangenem Wirtschaftswachstum
  - Erträge einer Bildungsreform, die unzureichende Bildung weitgehend beseitigt
  - Spiegelbildlich: volkswirtschaftliche Folgekosten unzureichender Bildung



# 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.



# Was ist unzureichende Bildung?

- **Definition unzureichender Bildung:**
  - Diejenigen Schüler, die höchstens **PISA-Kompetenzstufe I** erreichen
  - Vom PISA-Konsortium als „**Risikoschüler**“ eingestuft
    - 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.“
  - Schwellenwert von **420 PISA-Punkten**
  - Mittelwert aus Mathematik und Naturwissenschaften in PISA 2000 und PISA 2003



# Wie viele Risikoschüler gibt es?

	Anteil Risiko- schüler ohne Reform (in Prozent) (1)
Baden-Württemberg	19,6
Bayern	16,2
Brandenburg/Berlin	25,9
Hessen	27,5
Mecklenburg-Vorpommern	25,3
Niedersachsen/Bremen	26,9
Nordrhein-Westfalen	28,2
Rheinland-Pfalz	24,9
Saarland	23,2
Sachsen	18,1
Sachsen-Anhalt	24,4
Schleswig-Holstein/Hamburg	26,6
Thüringen	20,3
<b>Deutschland</b>	<b>23,7</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.



# Was erreicht die Bildungsreform?

- **Die modellierte Bildungsreform:**
  - Senkt die oben definierte unzureichende Bildung um 90%
  - **Reformeffekt** = 90% der Veränderungen des PISA-Mittelwertes bei vollständiger Beseitigung unzureichender Bildung
    - 15,7 PISA-Punkte, wenn alle Risikoschüler auf Basisniveau kommen
      - Separate Berechnung für jedes Bundesland anhand der Mikrodatensätze der deutschen PISA-Erweiterungstichproben
  - Tangiert überhaupt nicht die Schüler, die bereits über Basiskompetenzen verfügen (mind. 420 PISA-Punkte) !



# Bildungskompetenzen ohne und mit Bildungsreform

	Anteil Risiko- schüler 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.



# Methodik



# Parameter des Projektionsmodells 1/2

- **Reform:**
  - Beginn: **2010**
  - Umsetzung: **10 Jahre** (schrittweise linear)
- **Zeithorizont** der berücksichtigten Erträge: bis **2090**
  - Lebenserwartung eines heute geborenen Kindes (79,8 Jahre)
- **Wachstumskoeffizient: 1,265**
  - Prozentpunkte zusätzliches jährliches Wachstum pro 100 PISA-Punkte
- **Diskontrate: 3%**
- **Potentialwachstum: 1,5%**
  - Durchschnittliches jährliches Potentialwachstum 1993-2008: 1,51%



# Parameter des Projektionsmodells 2/2

- Erwerbslebensdauer: 40 Jahre
- Bevölkerungsentwicklung:
  - Schrumpfung bis 2050 gemäß Vorausberechnung des Statistischen Bundesamtes
  - Nach 2050: konstante Bevölkerung auf dem für 2050 prognostizierten Niveau



# Vorgehensweise der Projektion

1. Anstieg der **jährlichen Wachstumsrate**
2. Entwicklung des **BIP** mit und ohne Reform
3. **Gesamteffekt** der Reform



# Anstieg der Wachstumsrate 1/4

## Phase 1 (2010-2020):

- Bildungsreform greift schrittweise linear
- Zusätzliches Wachstum des BIP pro Kopf im Jahr  $t$ :

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

- Wachstumskoeffizient: 1,265
- $\Delta PISA$ : Erhöhung des PISA-Mittelwertes durch Bildungsreform



# Anstieg der Wachstumsrate 2/4

## Phase 2 (2021-2050):

- Bildungsreform greift nun voll
- Schrittweiser „Austausch“ der Erwerbsbevölkerung
- Nach 40 Jahren ist heutige Erwerbsbevölkerung einmal vollständig ersetzt worden
- Zusätzliches Wachstum des BIP pro Kopf im Jahr t:

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



# Anstieg der Wachstumsrate 3/4

## Phase 3 (2051-2060):

- Die ersten 10 Arbeitsmarktkohorten (nicht vollständig von Reform profitiert) werden durch Jahrgänge ersetzt, die vollständig von der Reform profitiert haben
- Zusätzliches Wachstum des BIP pro Kopf im Jahr  $t$ :

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



# Anstieg der Wachstumsrate 4/4

## Phase 4 (ab 2061):

- Gesamte Erwerbsbevölkerung durch reformiertes Schulsystem gegangen
- Pro Kopf-Wachstum um die konstante, langfristige Wachstumsrate  $\Delta$  erhöht:

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

# 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.



# Entwicklung des BIP mit/ohne Reform

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

$$BIP_{ohne}^t = BIP_p K_{ohne}^{t-1} * (1 + Potentialwachstum) * Bevölkerung^t$$

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

$$BIP_{mit}^t = BIP_p K_{mit}^{t-1} * (1 + Potentialwachstum + \Delta^t) * Bevölkerung^t$$



# Gesamteffekt der Reform

- **Gesamteffekt:** abdiskontierte Summe der jährlichen Differenzen zwischen BIP mit und BIP ohne Reform:

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



# Ergebnisse

# Die Folgekosten unzureichender Bildung über die nächsten 80 Jahre



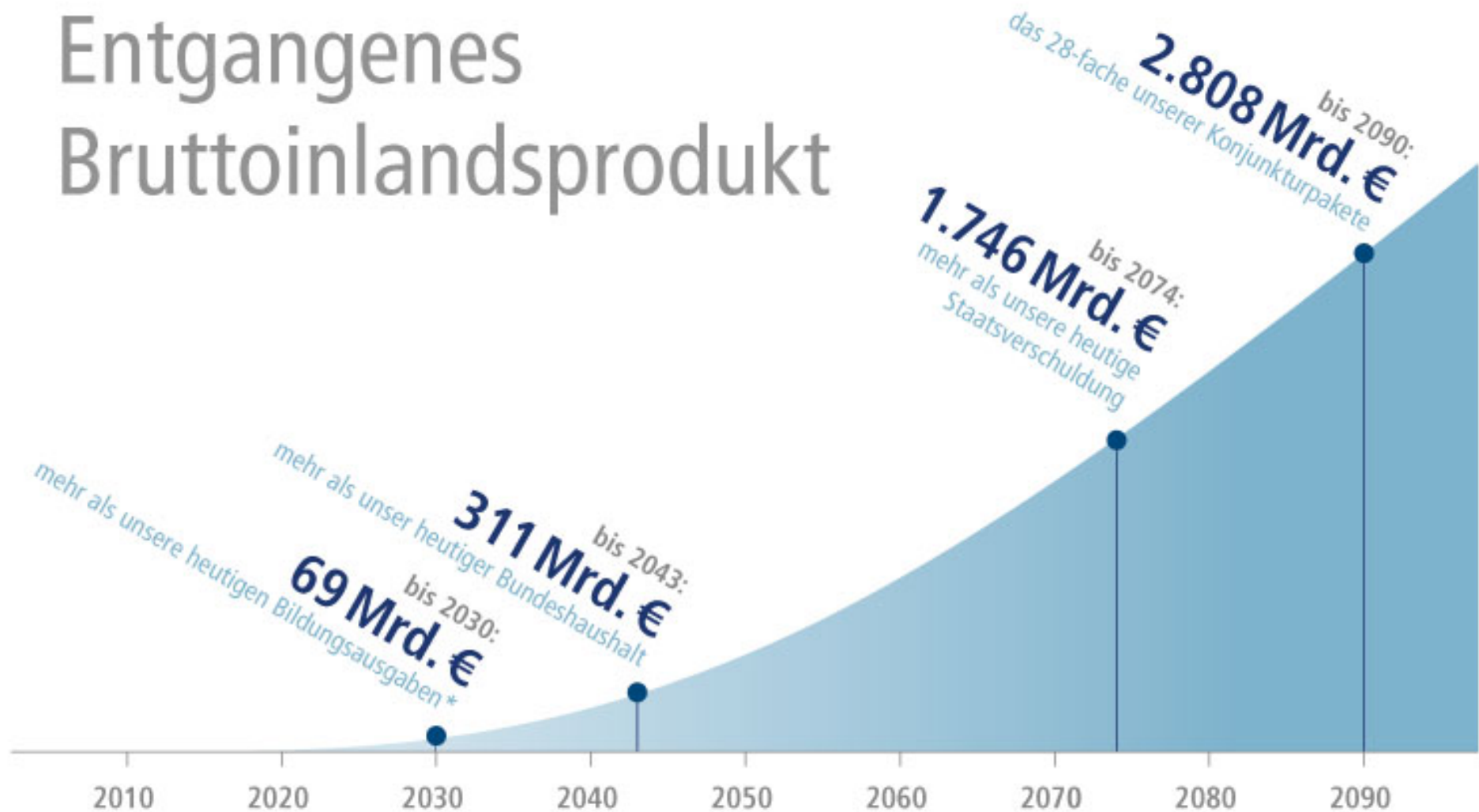
	Entgangenes BIP, wenn unzureichende Bildung nicht durch Reform reduziert wird			
	in Mrd. Euro (1)	in Prozent des heutigen BIP (2)	in Prozent von Deutschland (3)	in Euro pro Kopf (4)
Baden-Württemberg	353,1	97	12,6	32.635
Bayern	343,4	77	12,2	27.274
Brandenburg/Berlin	168,0	118	6,0	28.508
Hessen	286,8	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.

# Folgekosten unzureichender Bildung durch entgangenes Wirtschaftswachstum



## Entgangenes Bruttoinlandsprodukt



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.



# Warum dies eine grobe Unterschätzung ist

1. Wachstumsregression mit **Grund- statt Durchschnittskompetenzen**
  - Effekte von Grundkompetenzen größer oder kleiner als Durchschnitt?
    - Größer: externe Effekte durch Kriminalitätsvermeidung und Stärkung der Demokratie; Entlastung sozialer Sicherungssysteme; inkrementelle Innovationen
    - Kleiner: bahnbrechende Innovationen
  - Nur verfügbar für niedrigeres Niveau von 400 Punkten (Basismodell: **2,0 Bio. €**)
  - Mit Kontrolle für Spitzenleistungen (1,0): **2,6 Bio. €** (20% statistische Signifikanz)
    - Ohne Kontrolle für Spitzenleistungen (2,1): **5,6 Bio. €**
    - Ohne Kontrolle für Rahmenbedingungen (2,7): **7,4 Bio. €**
2. Effekte der Bildung auf wirtschaftliche **Rahmenbedingungen**
  - Basis für funktionierende Demokratie und Erhalt freiheitlicher Wirtschaftsordnung
  - Ohne Kontrollvariablen für Rahmenbedingungen (1,98 statt 1,27): → **4,5 Bio. €**
3. Diskontrate des **Stern-Klimafolgenreports**: 1,4% statt 3,0% → **6,2 Bio. €**
4. **Potentialwachstum**: 2,0% statt 1,5% (letzten 30 / 15 Jahre) → **3,7 Bio. €**
5. Dauer des **Erwerbslebens**: 35 statt 40 Jahre → **3,1 Bio. €**
  - Derzeitige durchschnittliche vollwertige Beitragszeit in Rentenversicherung: 35,6 Jahre (Niedrigqualifizierte weit niedriger; beinhaltet z.B. Arbeitslosenzeiten)
  - Erwerbstätigenquote Männer: 30-50-Jährige: 88-89%; 55-60: 76%; 60-65: 43%
6. Konstante **Bevölkerung** → **3,2 Bio. €**



# Nicht berücksichtigte Effekte

## 7. Reform erreicht **nicht nur das untere Ende**

- Erhöhung des durchschnittlichen Kompetenzniveaus auf:
  - Bayern (522 PISA-Punkte) → 5,2 Bio. €
  - Finnland (542 PISA-Punkte) → 9,6 Bio. €

## 8. **Nicht-volkswirtschaftliche** gesellschaftliche Kosten

- Entwicklung selbstverantwortlichen Handelns, zivilgesellschaftliches Verhalten, staatsbürgerliches Bewusstsein, gemeinsamer Wertekanon, gesellschaftlicher Zusammenhalt



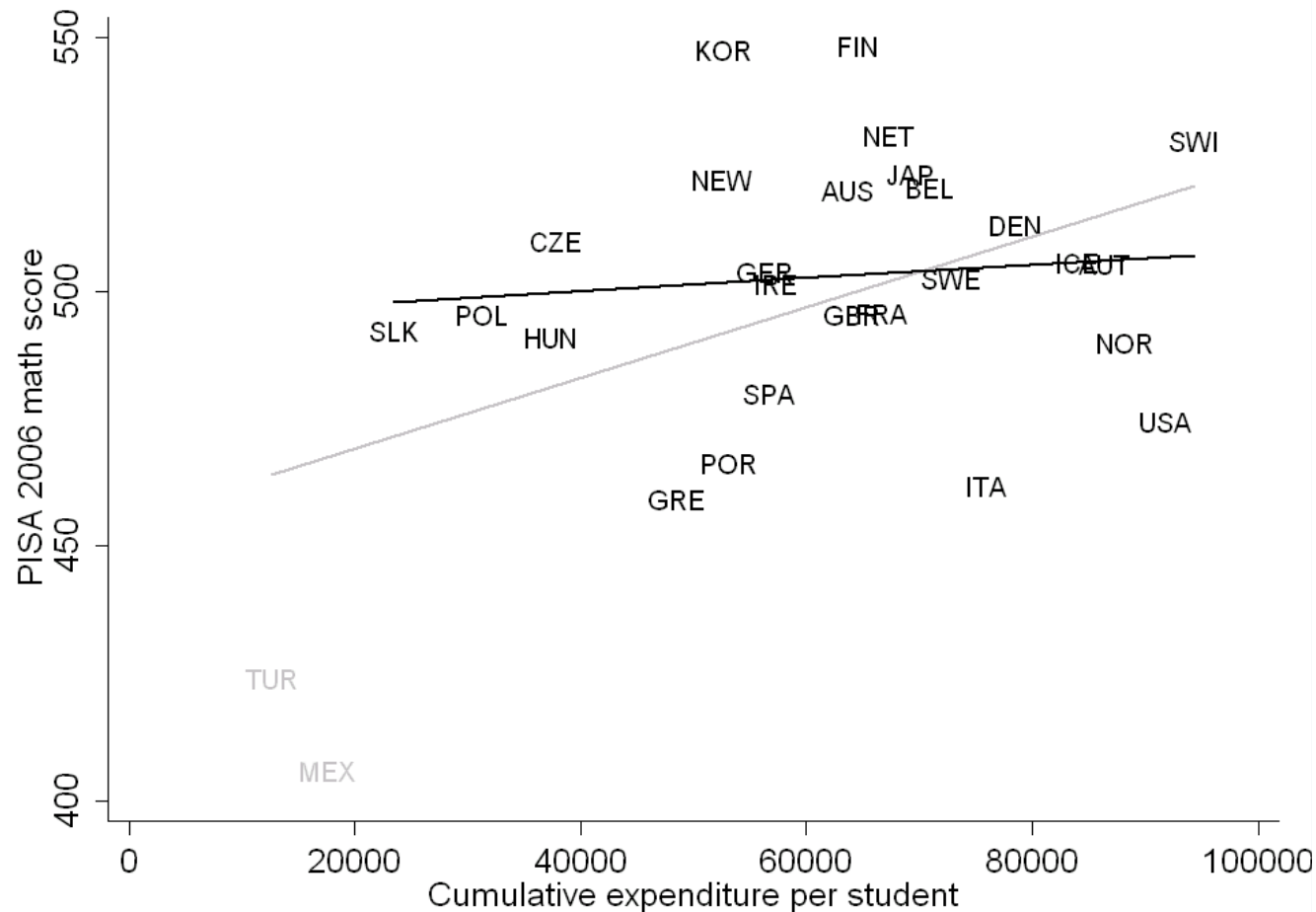
# Politik- empfehlungen



# Wie kann Bildungspolitik Schülerkompetenzen verbessern?

## • **Bildungsausgaben?**

- Insbesondere Lehrergehälter, Reduktion der Klassengröße,...
- Nur geringe Evidenz, dass Bildungsausgaben Schülerleistungen steigern



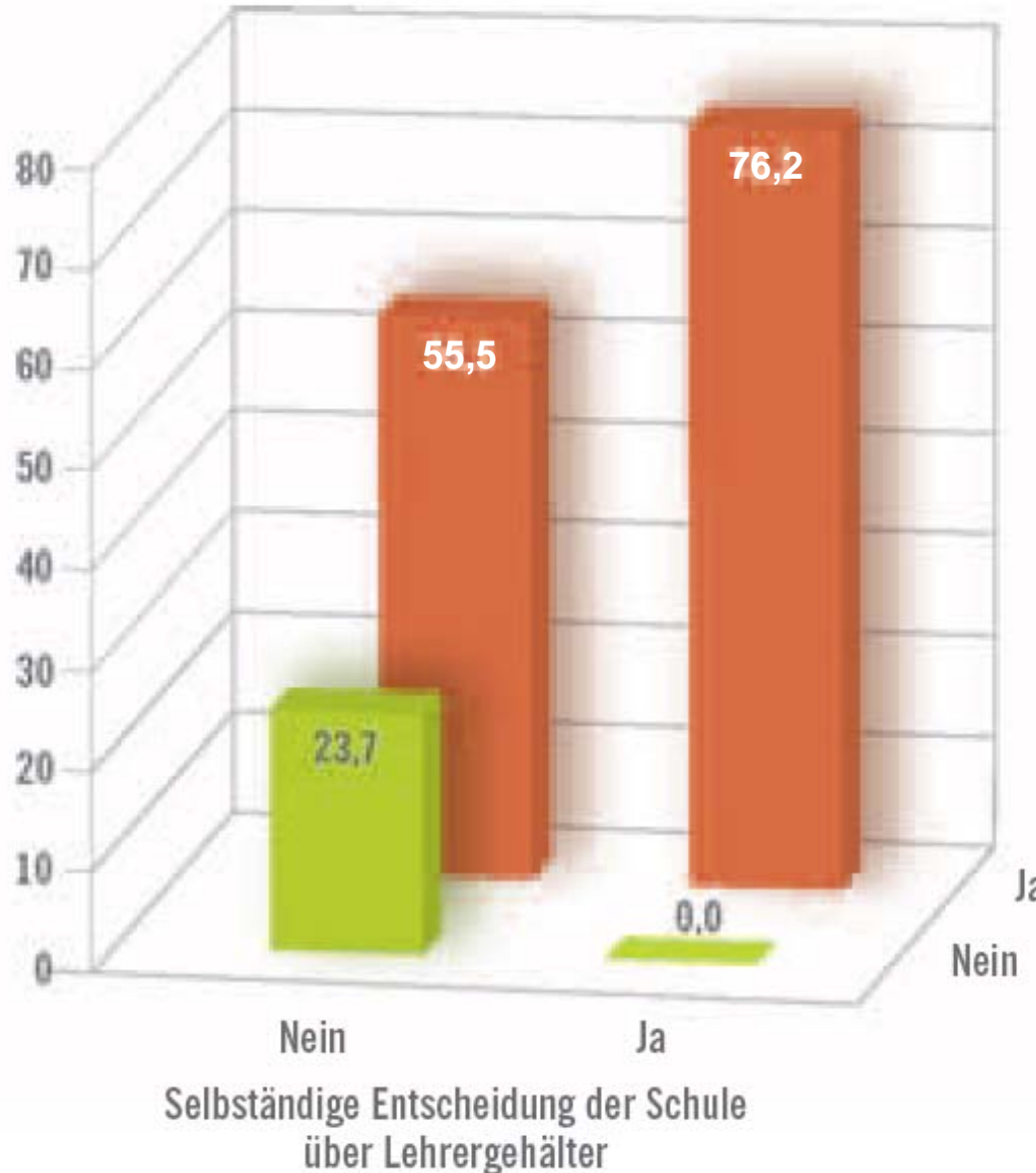


# Institutionelle Rahmenbedingungen des Bildungssystems

- Wichtig sind **Rahmenbedingungen**, die **Anreize** setzen, dass sich Anstrengung für bessere Ergebnisse lohnt
- Internationale Evidenz hat drei Merkmale identifiziert, die sich positiv auf die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler auswirken:
  1. Externe Leistungsüberprüfung
  2. Mehr Selbständigkeit für Schulen und Lehrer
  3. Mehr Wettbewerb unter den Schulen

# Standards extern überprüfen und den Weg dorthin den Schulen überlassen

Leistungsvorsprung in TIMSS-Mathematik-Punkten (gegenüber der niedrigsten Kategorie)

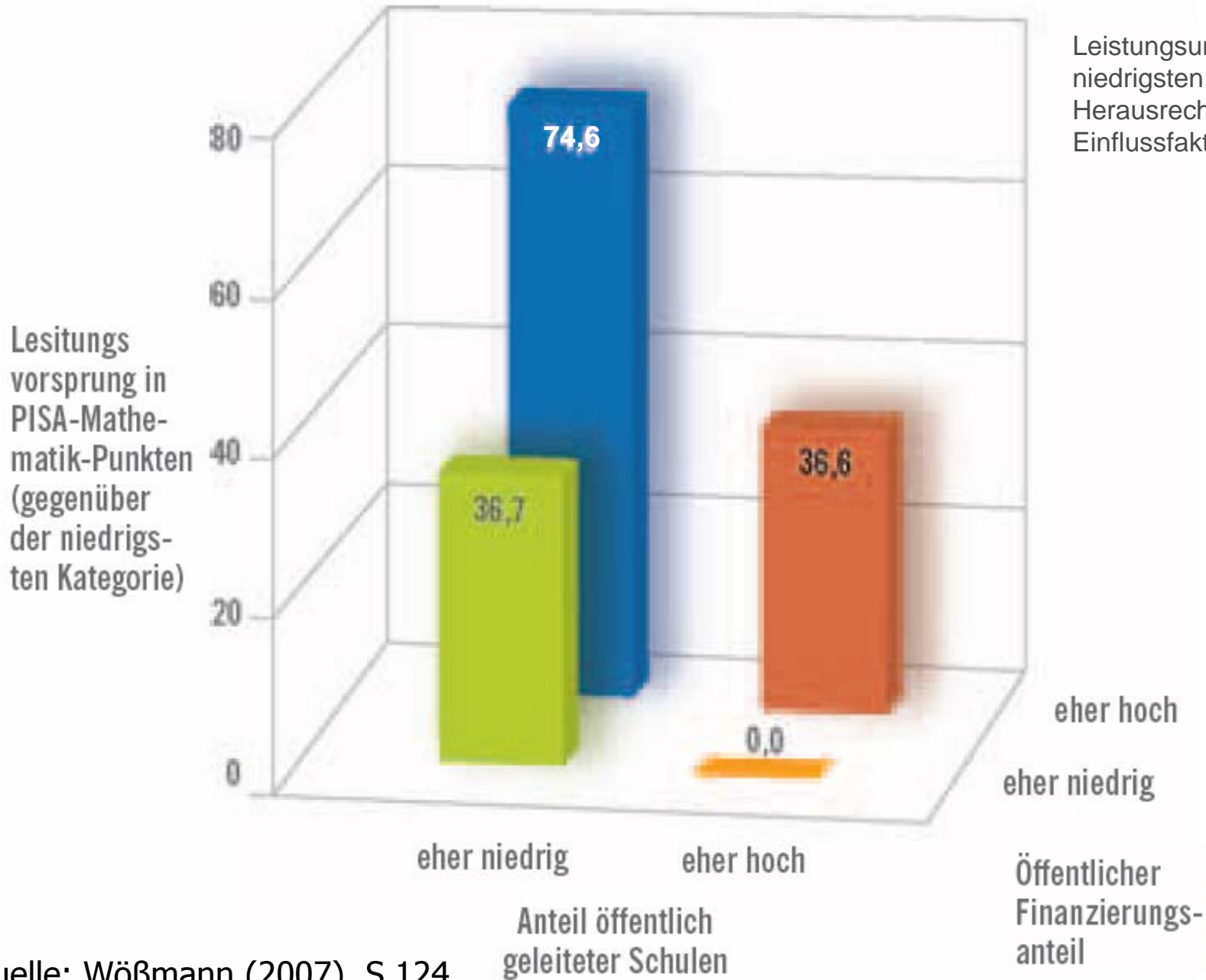


Leistungsunterschied im Verhältnis zur niedrigsten Ergebniskategorie, nach Herausrechnung zahlreicher weiterer Einflussfaktoren.

Indem sie Rechenschaft einfordern, bringen externe Prüfungen die positiven Aspekte der Selbständigkeit der Schulen voll zum Tragen



# Schüler lernen am meisten, wenn die Schulen privat geleitet, aber öffentlich finanziert werden



Leistungsunterschied im Verhältnis zur niedrigsten Ergebniskategorie, nach Herausrechnung zahlreicher weiterer Einflussfaktoren.

Schüler in Ländern wie den Niederlanden, die private Trägerschaft mit öffentlicher Finanzierung verbinden, sind uns wissensmäßig um ein ganzes Schuljahr voraus



# Volkswirtschaftliche Folgekosten unzureichender Bildung

- Kosten dadurch, dass in Deutschland jeder fünfte 15-Jährige nicht über Grundschulniveau hinaus kommt:

## 2,8 Billionen Euro

(2.800.000.000.000 €)

- Langfristiger Horizont für nachhaltige Bildungspolitik notwendig
  - In der Klimapolitik schon lange Selbstverständlichkeit
- Internationale Evidenz zeigt, dass Schülerkompetenzen verbessert werden können, wenn entsprechende Rahmenbedingungen (Anreize) gesetzt werden
  - externe Leistungsüberprüfung
  - mehr Selbständigkeit für Schulen und Lehrer
  - mehr Wettbewerb unter den Schulen



**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit.**