



Wirtschaftswachstum und technischer Fortschritt

Literatur:

- Mankiw, *Einführung und Anhang zu Kapitel 8*
- Smolny, W. (2000), *Sources of productivity growth*, *Applied Economics* 32, pp. 305-314

1.5 **Determinanten des technischen Fortschritts**

Das wirtschaftliches Wachstum in den Industrieländern betrug in den letzten 100 Jahren im Durchschnitt ca. 3 Prozent:

- *in der Zeit nach dem 2. Weltkrieg war das Wachstum im Durchschnitt höher*
- *in den letzten Jahren (seit 1990) war das Wachstum im Durchschnitt etwas geringer, zumindest in Deutschland bzw. in Europa*
- *das Wachstum in den Schwellenländern war (und ist) tendenziell zum Teil deutlich höher, z.B. in Südostasien und in China, aber auch in den mittel- und osteuropäischen Ländern*

Determinanten des Wachstums

- Kapitalakkumulation

*Beitrag zum Wachstum etwas mehr als 1 Prozent,
konjunkturelle Schwankungen der Kapazitätsauslastung*

- Arbeitseinsatz

etwa konstante Zahl der Erwerbstätigen, gegenläufige Trends:

– längere Ausbildung, frühere Rente, höhere Frauenerwerbstätigkeit

deutlich abnehmende Arbeitszeit:

– kürzere Wochenarbeitszeit und mehr Urlaub/Feiertage

- in der Summe

Beitrag der Veränderung der Faktoreinsatzmengen:

ca. 1 Prozent von 3 Prozent Wachstum

- Es bleibt ein Rest von 2 Prozent

ca. 2/3 des Wachstums

– dieser Rest wird als technischer Fortschritt interpretiert

- der Wert des technischen Fortschritts:

– mehr als 50 Prozent des jährlichen BIP,

– Gegenwartswert bei einem (Real-)Zins von 4 Prozent

Was ist technischer Fortschritt

exogene Erfindungen, endogene Verbesserungen

- *neue Produkte – bessere Qualität – Produktinnovationen*
- *neue Verfahren – kosten-, faktorsparend – Prozessinnovationen*
- *organisatorischer Fortschritt*

Technischer Fortschritt in der Vergangenheit

- *Industrielle Revolution – Maschinenarbeit statt Handarbeit*
– *zentrale Produkte: Dampfmaschine, Eisenbahn, Elektrizität, Telefon, ...*
Glühlampe statt Kerze, Bagger statt Schaufel, Eisenbahn statt Pferd,
Spezialisierung, Arbeitsteilung und Handel
- *IKT-Revolution – Informationszeitalter*
Computerarbeit statt Kopfarbeit:
– *Irgendwann müssen wir alle nicht mehr arbeiten ... ?*
– *zentrale Produkte: Computer, Software, Internet, Handy ...*
- *Wachstum und Umwelt:*
Kabel sind umweltfreundlicher als Lastwagen,

Stichworte

- *Anteil neuer/besserer Produkte in den letzten 2/5/20 Jahren ?*
- *innovative Finanzprodukte: Versicherung oder Risiko ?*

Determinanten des technischen Fortschritts

(1) Exogener technischer Fortschritt

- zufällige Erfindungen ???
- öffentliche Grundlagenforschung – Max Planck Institute, Universitäten . . .
- Übernahme aus dem Ausland – Konvergenz

aber:

- nur geringe öffentliche Ausgaben für F&E (ca. 1 Prozent des BIP)
- der Wettbewerb der Unternehmen erscheint wichtig
- der Erfolg marktwirtschaftlich orientierter Länder ist damit nicht erklärbar

Modellierung:

$$A_t = A_0 \cdot e^{\gamma \cdot t}, \quad \ln A_t = \ln A_0 + \gamma \cdot t$$

Rate des technischen Fortschritts: $\partial \ln A_t / \partial t = \gamma$

Beispiele: MP3, Kernkraft, Internet

(2) Ausbildung bzw. Humankapital

Investitionen in Ausbildung sind ebenso hoch wie Investitionen in Sachkapital,
Kosten der Erstellung: ca. 20 Prozent des BIP

- indirekte Kosten: 5 Jahre entgangene Einkommen
- direkte Kosten: Unis, Schulen, . . .

Erträge der Ausbildung: ca. 50 Prozent der Arbeitseinkommen

- höhere Einkommen der Qualifizierten:

das Verhältnis des Durchschnittseinkommen

zum Einkommen eines gering Qualifizierten beträgt ca. 2

- d.h. ca. 1/3 der Gesamteinkommen ist auf Ausbildung zurückzuführen

Modellierung:

$$Y P = A \cdot K^{1/3} \cdot L^{1/3} \cdot H K^{1/3}$$

aber: Humankapital ist weitaus weniger angestiegen wie Sachkapital

(3) Forschung und Entwicklung bzw. Innovationen

- Unternehmen innovieren (geben Geld aus),
- um neue/bessere Produkte/Produktionsverfahren zu entwickeln, und im Wettbewerb bestehen zu können
- und erwirtschaften Gewinne durch geringere Kosten und höhere Preise

Modellierung:

$$Y P = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{1-\alpha} \cdot K n^{\alpha_2}$$

Wissensakkumulation: $K n_t = K n_{t-1} + (F\&E)_t$ (– Abschreibungen_t)

aber:

- Ausgaben für F&E betragen nur 2 – 3 Prozent des Sozialprodukts
- Erträge: 50 Prozent des BIP

Beispiel: Bill Gates

(4) Skalenerträge

Modellierung: Summe der Produktionselastizitäten ($\alpha, \beta, \dots$) größer als 1

- Vorteile der Massenproduktion
- Fixkostendegression
- Arbeitsteilung und Spezialisierung

Beispiel: Know How (Wissenskapital) als zusätzlicher Produktionsfaktor

aber:

- kein Trend zur Monopolisierung
- große Unternehmen wachsen nicht schneller als kleine
- große und kleine Unternehmen koexistieren auf vielen Märkten

Relevanz für wichtige Teilmärkte (Verkehrflugzeugbau)

(5) Externe Effekte bzw. Spillovers

Schwellenländer profitieren von der Technologie der Industrieländer:

- *Produktivitätskonvergenz der Industrieländer 1950-heute*
- *stärkeres Wachstum in den Schwellenländern aktuell (China)*

Wirkungsmechanismen:

- *Direktinvestitionen – Spillover in ein anderes Land*
- *Technologieimport durch Kauf von Investitionsgütern und Vorprodukten, Faktormobilität und Imitation*

Spillovers (externe Effekte) wirken nicht nur über Landesgrenzen hinweg, sondern auch innerhalb der Grenzen eines Landes zwischen Unternehmen:

- *einer erfindet / erforscht / innoviert*
- *andere profitieren durch Imitation / Weiterentwicklung*
- *Gewinne werden “weg-konkurriert”*

Ergebnis:

- *Imitation erfolgreicher Produkte und kostengünstiger Produktionstechniken*
- *impliziert eine Ineffizienz marktwirtschaftlich organisierter Volkswirtschaften*
- *hohe wirtschaftspolitische Brisanz:*
→ *externe Effekte, Marktversagen und Wirtschaftspolitik*

Problem:

- *stärker marktwirtschaftlich organisierte Länder wachsen schneller*
- *warum löst der Markt dieses Problem nicht “selbst”?*

Übersicht

Determinanten des technischen Fortschritts

– *theoretische Konzepte und empirische (Un-)regelmäßigkeiten*

(1) exogen – von außen

- *keine echte Erklärung, unbefriedigend* – –
- *muss nicht entlohnt werden* + +

(2) Humankapital – Ausbildung

- *hoher Einkommensanteil (ca. 1/3 des BIP), hohe Investitionen* + +
- *relativ geringer Anstieg über die Zeit* – –

(3) Forschung und Entwicklung, Innovation

- *überzeugendes Konzept, Investitionen in Know How* + +
- *geringe Ausgaben für F&E (ca. 2-3 Prozent des BIP)* – –

(4) Skalenerträge, Spezialisierung und Massenfertigung

- *grundsätzlich überzeugendes Argument* + +
- *kein Trend zur Monopolisierung erkennbar* – –

(5) externe Effekte – spillovers

- *empirisch (und theoretisch) überzeugend (Konvergenz)* + +
- *Marktwirtschaften wachsen schneller* – –

Zusammenführung der Argumente

- *Innovationsmodell mit spillovers und Humankapital*
- *Aggregierte Skalenerträge und spillovers aus dem Ausland*

→ *Endogene Innovationen, endogenes Wachstum und Produktivitätskonvergenz*

Empirie

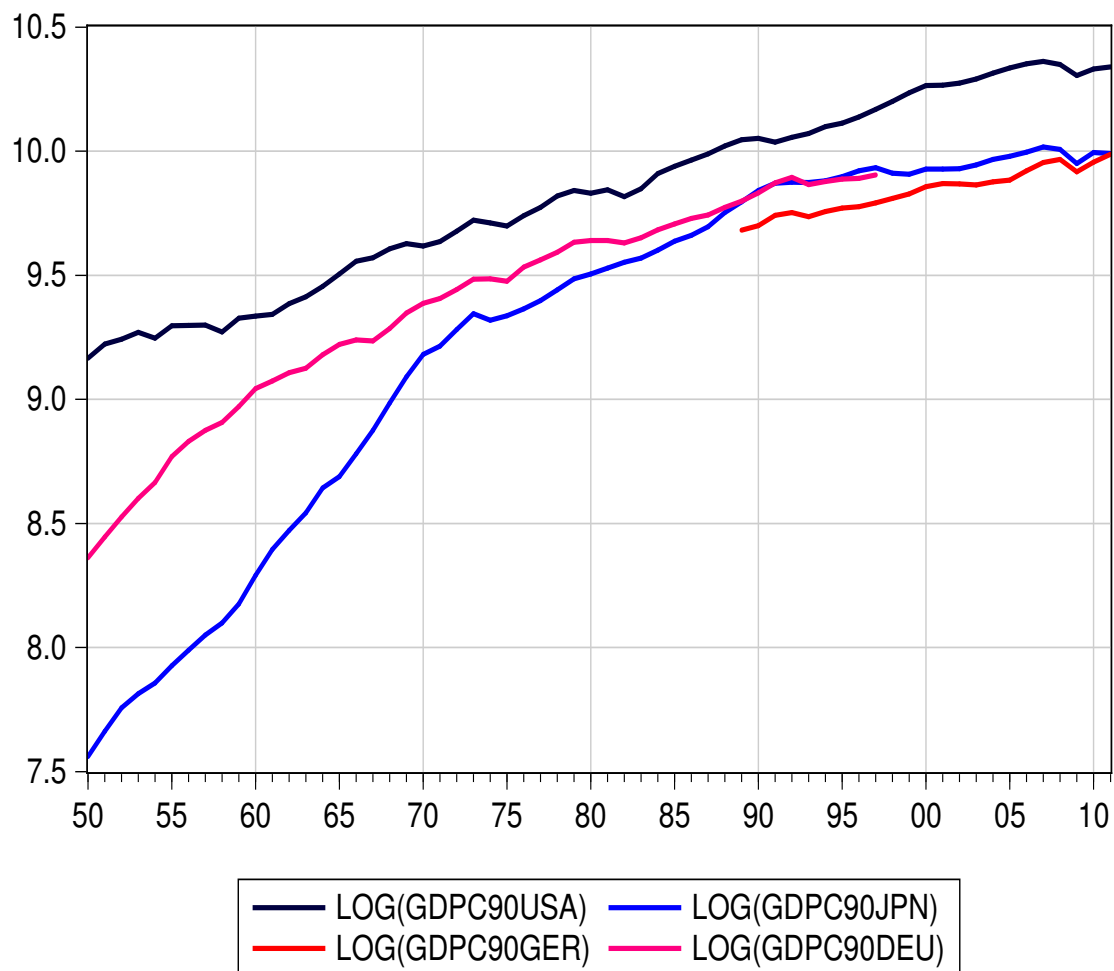
- *alle Industrieländer weisen ein hohes Wachstum auf*
- *arme Industrieländer wachsen schneller als reiche*
- *auch heute wachsen die Schwellenländer stärker als die Industrieländer*
- *Ergebnis: Aufholen, Angleichung der Produktivität*

Produktivitätskonvergenz

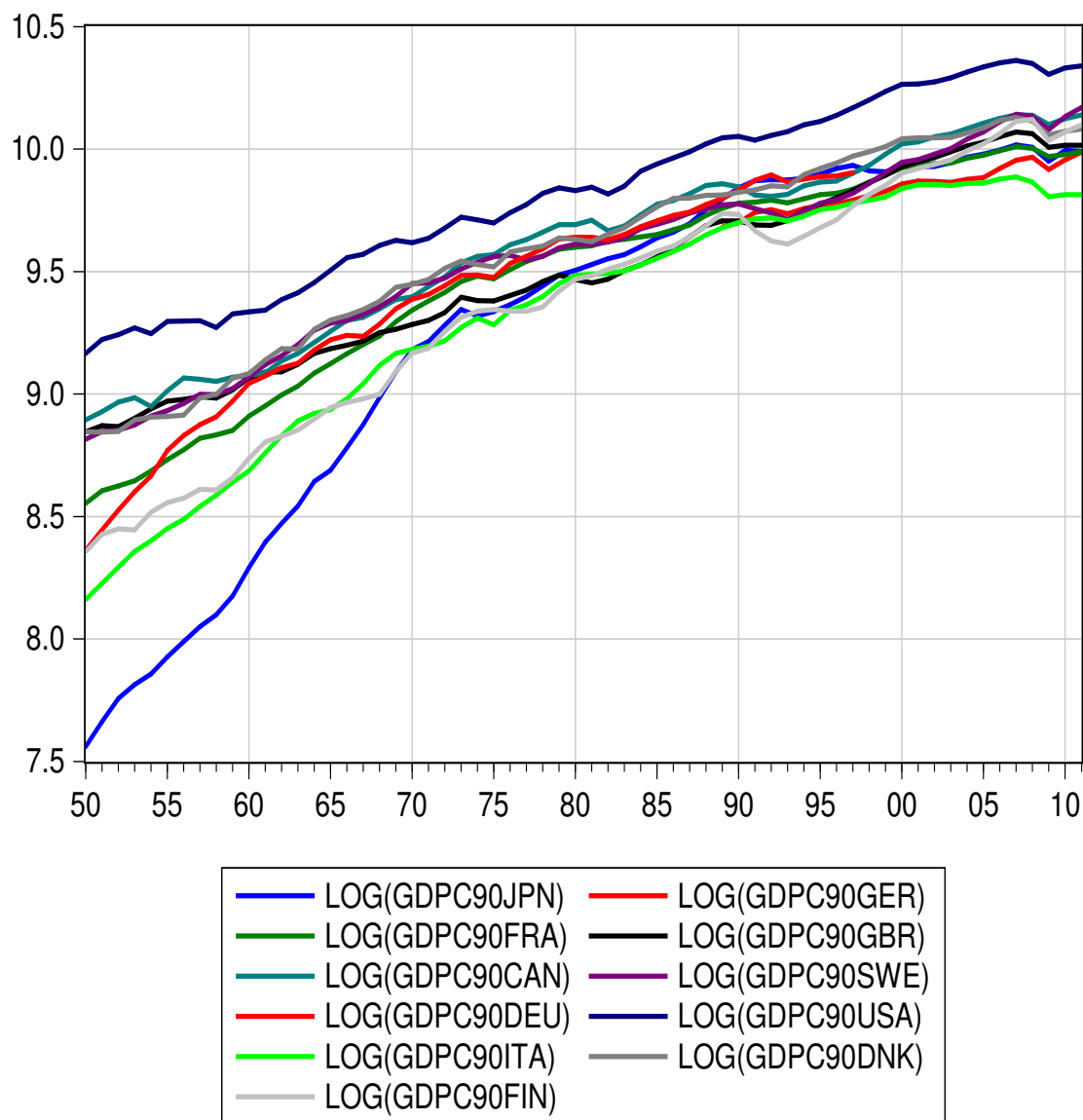
- *neoklassische Konvergenz → abnehmende Grenzerträge des Kapitals, Angleichung der Kapitalintensität und der Faktorproduktivitäten*
- *Konvergenz im Rahmen der Theorie endogenen Wachstums
→ Imitation und Diffusion der Technologie*

Wirtschaftliches Wachstum:	ca. 3 Prozent
Beitrag Kapitalakkumulation, Änderungen des Arbeitseinsatzes	ca. 1 Prozent
“technischer Fortschritt”	ca. 2 Prozent
“Konvergenz ”	ca. 1 Prozent
“Rest”	ca. 1 Prozent

Die Entwicklung der pro-Kopf-Einkommen in Deutschland, den USA und in Japan



Die Entwicklung der pro-Kopf-Einkommen in einigen Industrieländern



Quelle: Total Economy Database, Groningen

→ <http://www.conference-board.org/data/economydatabase/>

Voraussetzungen für Wachstum und Produktivitätskonvergenz

Der empirische Befund

Extreme Einkommensunterschiede zwischen den Ländern dieser Welt

“reiche” <u>Industrieländer</u> , Steueroasen und Ölstaaten USA, Luxemburg, Norwegen, Qatar . . .	$y > 45\,000$ US \$
--	---------------------

“normale” Industrieländer Deutschland, Frankreich, Westeuropa, Japan . . .	$y \text{ ca. } 40\,000$ US \$
---	--------------------------------

“arme” Industrieländer Griechenland, Portugal, Slowakei . . .	$y > 25\,000$ US \$
--	---------------------

“Schwellenländer”

Polen	$y \text{ ca. } 21\,000$
Mexiko	$y \text{ ca. } 15\,000$
Serbien	$y \text{ ca. } 11\,000$
Thailand	$y \text{ ca. } 9\,000$
China	$y \text{ ca. } 8\,500$
Ukraine	$y \text{ ca. } 7\,000$

“Entwicklungsländer”

Paraguay	$y \text{ ca. } 5\,000$
Indien	$y \text{ ca. } 4\,000$
Sudan	$y \text{ ca. } 3\,000$
arme Länder	$y \text{ ca. } 1\,000$
Afghanistan, Uganda, Nepal	
ganz arme Länder	$y < 500$
Burundi, Dem.Rep. Kongo, Zimbabwe	

y : Pro-Kopf-Einkommen in internationalen \$, Kaufkraftparitäten

Quellen:

- CIA World Factbook → <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>
- Statistisches Jahrbuch der Bundesrepublik Deutschland, Statistisches Bundesamt

Theoretische Argumente

- *Voraussetzung für Wachstum sind Investitionen in Sach-, Human- und Wissenskapital*
- *Voraussetzung für Investitionen sind Eigentumsrechte und wirtschaftliche Freiheiten (Vertragsfreiheit) und Anreize
→ Marktwirtschaft*
- *Dazu kommen politische und makroökonomische Stabilität
→ dauerhafte Sicherheit*
- *Dazu kommen auch politische und wirtschaftliche Offenheit
→ Handel, Direktinvestitionen und Technologieimport*
- *Demokratische Gesellschaften weisen in der Regel eine größere politische und wirtschaftliche Stabilität und Offenheit auf
→ Freiheit und Stabilität*
- *Wettbewerb als Oberbegriff*
 - *Wettbewerb der Unternehmen und der Arbeitskräfte
→ Anreize für Investitionen*
 - *Wettbewerb der politischen Parteien
→ Demokratie*
 - *Wettbewerb der Wirtschaftssysteme
→ die demokratische Marktwirtschaft hat sich durchgesetzt*
- *Freiheit und Stabilität – Wettbewerb und Offenheit*