



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,
Computer braucht weniger Strom als eine Schreibtischlampe

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:

$$YP = A \cdot K^{1/3} \cdot L^{1/3} \cdot HK^{1/3}$$

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 (α, β, \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”*

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

Voraussetzungen für Wachstum und Produktivitätskonvergenz

Der empirische Befund

Extreme Einkommensunterschiede zwischen den Ländern dieser Welt

“reiche” Industrieländer, Steueroasen und Ölstaaten $y > 40\,000$ US \$
USA, Irland, Luxemburg, Schweiz, Qatar . . .

“normale” Industrieländer y ca. 35 000 US \$
Deutschland, Frankreich, Westeuropa, Japan . . .

“arme” Industrieländer $y > 20\,000$ US \$
Griechenland, Spanien, Portugal, Slowenien . . .

“Schwellenländer”

Polen y ca. 16 000

Mexiko y ca. 12 000

Serbien y ca. 10 000

Thailand y ca. 8 000

Ukraine y ca. 7 000

China y ca. 5 000

“Entwicklungsländer”

Paraguay y ca. 4 000

Indien y ca. 3 000

Sudan y ca. 2 000

arme Länder y 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 → Google
- 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 Vertragsfreiheit (wirtschaftliche Freiheiten 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*
-