

Kapitel 5:

Langfristige Wirtschaftsentwicklung

Kapitel im Lehrbuch

- Kapitel 25: Production and Growth.
- Mankiw: Macroeconomics.
- Bretschger: Wachstumstheorie (Oldenbourg Verlag), Kapitel 3: Das neoklassische Wachstumsmodell.

Verschiedene Wachstumserfahrungen...

	Pro-Kopf BIP 1910*	Pro-Kopf BIP 1950*	Pro-Kopf BIP 1990*
Japan	1084	1620	16144
Schweiz	2979	6546	15650
USA	4538	8605	18258
	Pro-Kopf BIP 1913*	Pro-Kopf BIP 1950*	Pro-Kopf BIP 1987*
Argentinien	1770	2324	3302
China	415	338	1748
Indien	378	359	669
* Gemessen in 1985 US\$			

Bedeutung des Wirtschaftswachstums

- Der Lebensstandard (gemessen anhand des realen Pro-Kopf-Einkommens) variiert signifikant zwischen verschiedenen Ländern
- Auch kleine Unterschiede in den Wachstumsraten haben längerfristig einen grossen Einfluss.

Robert M. Solow

- Geb. 23. Aug. 1924
- „Erfinder“ des neoklassischen Wachstumsmodells
- Wirtschaftsnobelpreisträger 1987
- Professor am MIT



Das neoklassische Wachstumsmodell: Einführung

Das Solow-Modell soll zeigen, wie sich folgende Faktoren auf den Output an Gütern und Dienstleistungen einer Volkswirtschaft auswirken:

- Wachstum des Kapitalstocks
- Wachstum der Bevölkerung
- Technischer Fortschritt

Das neoklassische Wachstumsmodell

- Aggregierte Produktionsfunktion: $Y = F(K, L)$
- Y – Output, K – Kapital, L – Anzahl Arbeitende=Bevölkerungszahl
- Konstante Skalenerträge:
 $aY = F(aK, aL)$ für jedes $a > 0$

Das neoklassische Wachstumsmodell (2)

Definitionen:

$y = Y/L$ = Output pro Arbeitskraft

$k = K/L$ = Kapital pro Arbeitskraft

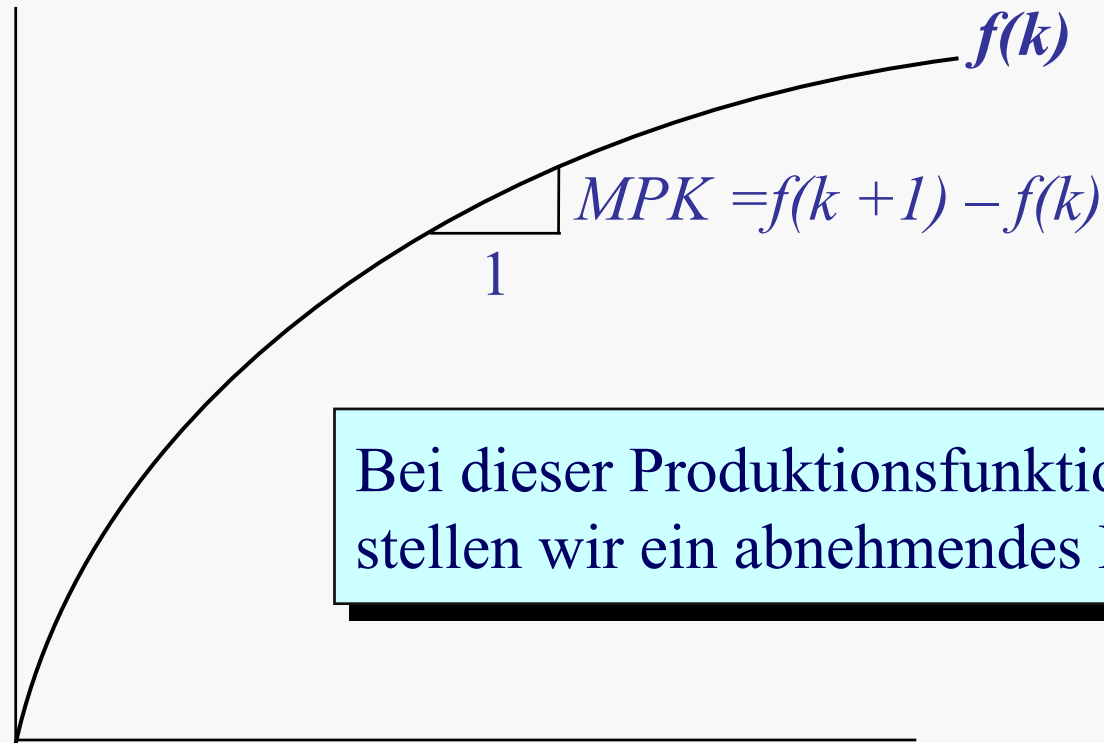
$$Y/L = F(K/L, 1)$$

$$y = F(k, 1)$$

$$y = f(k) \quad \text{mit } f(k) = F(k, 1)$$

Produktionsfunktion

Output pro
Arbeitskraft, y



Bei dieser Produktionsfunktion unterstellen wir ein abnehmendes MPK.

Kapital pro
Arbeitskraft, k

Sparen und Konsum

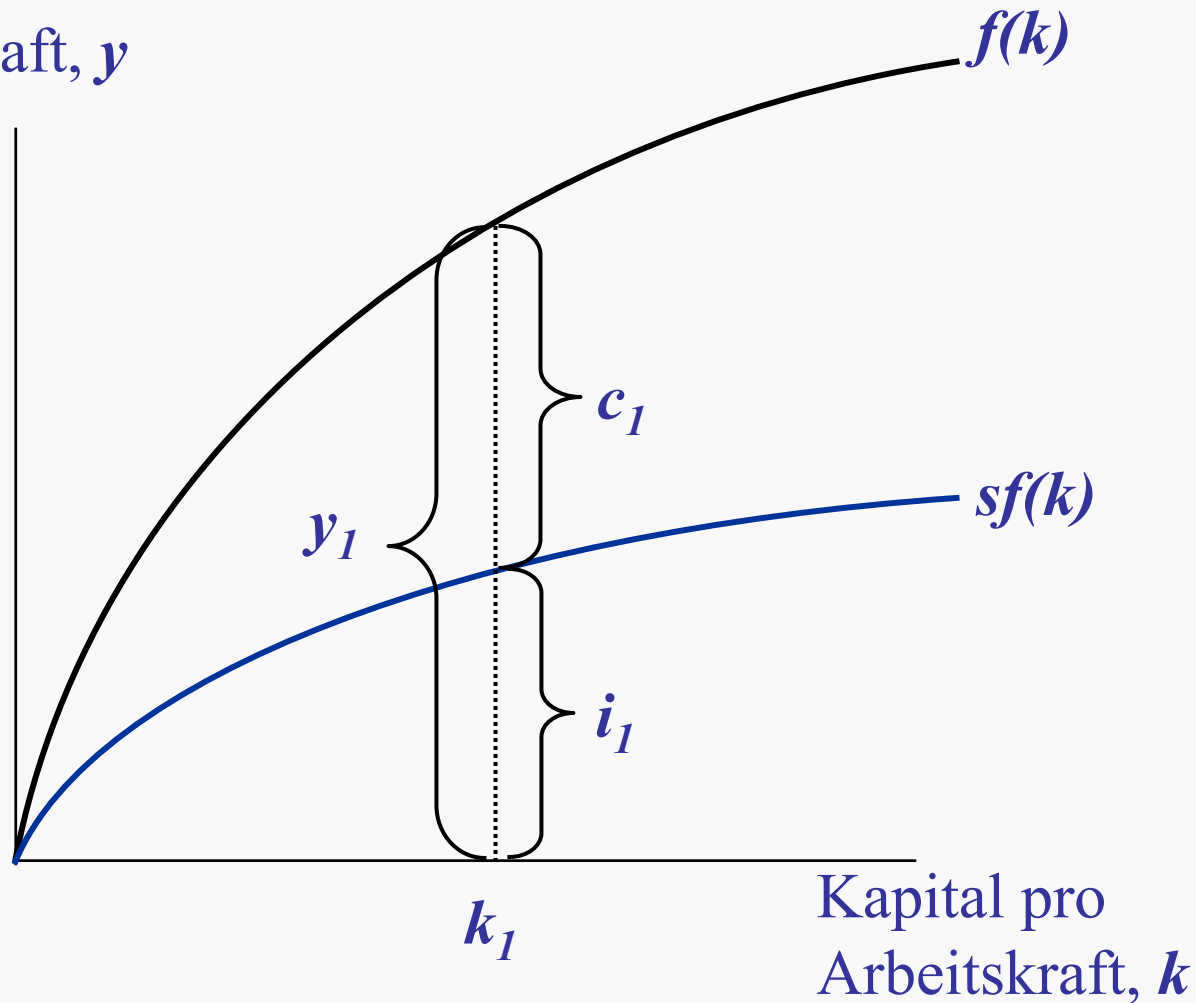
- s = Sparquote
 - Anteil am Einkommen, welcher gespart wird
 - s ist ein exogener Parameter. Erweiterung in der neueren Theorie: s ist zinsabhängig
- Hinweis: s ist die einzige kleingeschriebene Variable, welche NICHT der gross geschriebenen Version dividiert durch L entspricht!
- Konsum pro Arbeitskraft: $c = (1-s)y$

Sparen und Investitionen

- Ersparnis pro Kopf
$$\begin{aligned} &= y - c \\ &= y - (1-s)y \\ &= sy \end{aligned}$$
- Das Einkommen pro Kopf beträgt $y = c + i$
- Umgeformt erhält man $i = y - c = sy$
- Wir haben vorher gesehen, dass $y = f(k)$, also gilt
$$i = sy = sf(k)$$

Output, Konsum, Investitionen

Output pro
Arbeitskraft, y



Kapital pro
Arbeitskraft, k

Kapitalakkumulation

Grundlegender Zusammenhang:

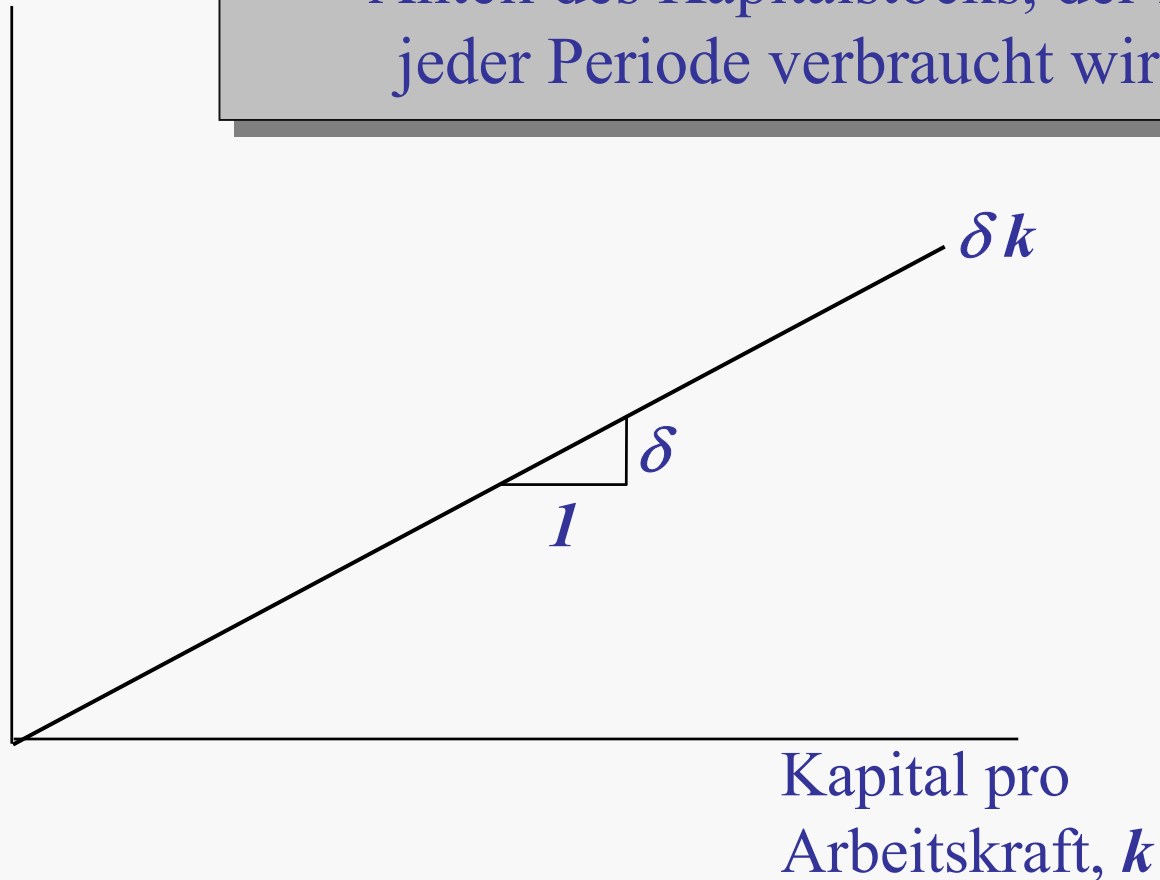
*Investitionen lassen
den Kapitalstock wachsen,*

Abschreibungen lassen ihn schrumpfen.

Abschreibungen

Abschreibungen
pro Arb.kraft, δk

δ = Abschreibungsrate
= Anteil des Kapitalstocks, der in
jeder Periode verbraucht wird



Bewegungsgleichung für k

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Änderung des Kapitalstocks} & = & \text{Investitionen} & - & \text{Abschreibungen} \\ \Delta k & = & i & - & \delta k \end{array}$$

Weil $i = sf(k)$, erhalten wir:

$$\Delta k = sf(k) - \delta k$$

Bewegungsgleichung für k (2)

$$\Delta k = s f(k) - \delta k$$

- Kerngleichung des Solow Modells
- Bestimmt das Verhalten des Kapitals über die Zeit...
- ...welches wiederum das Verhalten von allen anderen endogenen Variablen bestimmt, da diese alle von k abhängig sind. Beispielsweise
 - Einkommen pro Person: $y = f(k)$
 - Konsum pro Person: $c = (1-s) f(k)$

Der Steady State

- Definition

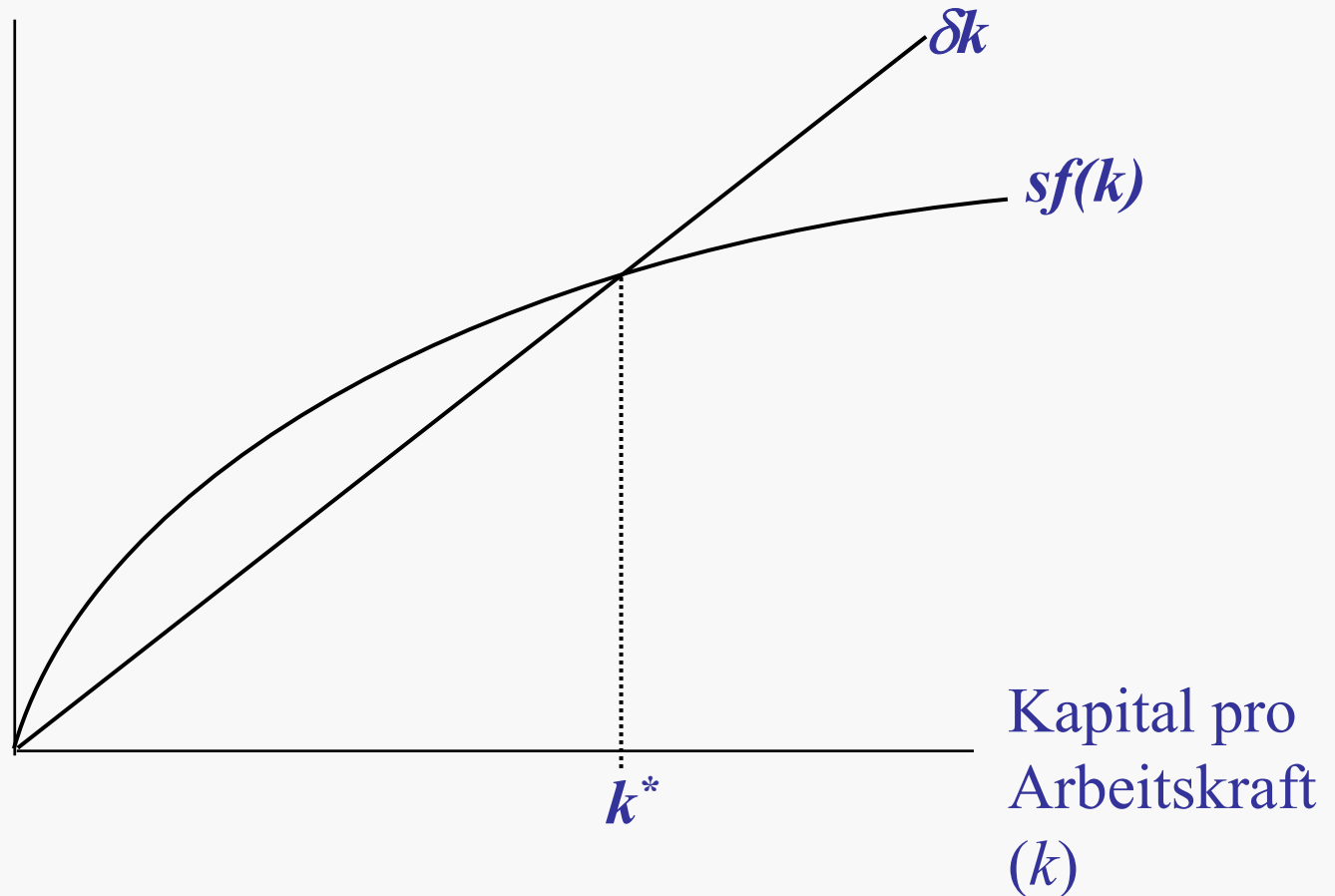
$$\Delta k = 0$$

- Ist erreicht, wenn die Investitionen gerade gross genug sind um Abschreibungen zu decken.
- Resultat: $sf(k) = \delta k$
- Konstanter Wert von $k = k^*$ wird *Steady State Kapitalstock* genannt.

Illustration Steady State

$$\Delta k = sf(k) - \delta k$$

Investitionen und
Abschreibungen



Technischer Fortschritt im Solow-Modell

- Variable: E = Arbeitsproduktivität
- Annahme:
Der technische Fortschritt erhöht die Arbeitsproduktivität mit der Rate g :

$$g = \frac{\Delta E}{E}$$

Technischer Fortschritt im Solow-Modell (2)

- Wir schreiben nun die Produktionsfunktion als:

$$Y = F(K, L \times E)$$

wobei $L \times E$ = effektiver Arbeitseinsatz.

Erhöhungen der Arbeitseffizienz haben den gleichen Effekt auf den Output wie eine Erhöhung der Anzahl Arbeitskräfte

Politikmassnahmen um Wachstum zu fördern

Vier Fragen:

1. Sparen wir genug? Oder zu viel?
2. Welche politischen Massnahmen können die Sparquote beeinflussen?
3. Wie sollten wir unsere Investitionen zwischen physischem Kapital in Privatbesitz, öffentlicher Infrastruktur und “Humankapital” verteilen?
4. Welche Politikmassnahmen können technischen Fortschritt fördern?

Zu 1: Beurteilung der Sparquote

- Um zu bestimmen, ob die Sparquote s und der Kapitalstock zu hoch, zu tief oder etwa richtig ist brauchen wir Regeln für einen optimalen Zustand.
- Im neoklassischen Wachstumsmodell liegt das Optimum an dem Punkt, wo der individuelle Konsum im Steady State maximal ist („Goldene Regel“).

Zu 2: Politische Massnahmen zur Erhöhung der Sparquote

- Reduktion des Staatshaushaltsdefizits (oder eine Erhöhung des Budgetüberschusses)
- Erhöhung der Anreize zu privatem Sparen:
 - Ersetzen der Einkommenssteuer durch eine Konsumsteuer.
 - Ausdehnung der Steuervergünstigungen für persönliche Altersvorsorge und Alterssparen.

Zu 3: Allokation der Investitionen der Volkswirtschaft

- Im Solow-Modell gibt es nur einen Typ Investitionen.
- In der realen Welt gibt es viele Typen, welche in drei Kategorien aufgeteilt werden können:
 - Privater Kapitalstock
 - Öffentliche Infrastruktur
 - Humankapital: Das Wissen und die Fähigkeiten, welche sich Arbeitskräfte durch Bildung aneignen.
- Wie sollten wir unsere Investitionen zwischen diesen Typen verteilen?

Allokation der Investitionen der Volkswirtschaft : Zwei Standpunkte

- *Marktansatz*: Man homogenisiert die steuerliche Belastung aller Typen von Kapital in allen Industrien. Anschliessend lässt man den Markt die Investitionen zu jenem Typ mit dem höchsten Grenzprodukt zuteilen.
- *Industriepolitik*: Die Regierung sollte Investitionen in bestimmte Typen oder Industrien aktiv fördern, weil diese positive Externalitäten haben könnten, welche private Investoren nicht berücksichtigen.

Mögliche Probleme mit Industriepolitik

- Hat die Regierung überhaupt die Fähigkeit “Sieger” auszuwählen (d.h. Industrien auszuwählen, welche die höchste Rendite auf die Investitionen respektive die grössten Externalitäten haben)?
- Würden nicht ökonomische, sondern politische Überlegungen (z.B. Wahlkampffinanzierung) beeinflussen, welche Industrien bevorzugt behandelt werden?

Zu 4: Förderung des technischen Fortschritts

- ***Patentrecht:***
Förderung von Innovationen, durch Gewährung eines zeitlich begrenzten Monopols von Erfindern auf ihre neuen Produkte
- ***Steuerliche Anreize*** für Forschung & Entwicklung
- ***Investitionen*** in Grundlagenforschung an Universitäten.
- ***Industriepolitik:***
Förderung spezifischer Industrien, welche bei technischem Fortschritt eine Schlüsselrolle spielen.
(Unter Berücksichtigung der auf voriger Folie erwähnten Einwände)

Konfrontation des Solow-Modells mit den Fakten: Wachstum

- Der Steady State im Solow-Modell zeigt ein Gleichgewichtswachstum – viele Variablen wachsen mit der gleichen Rate.
 - Das Solow-Modell sagt voraus, dass Y/L und K/L mit der gleichen Rate g wachsen, so dass K/Y konstant sein sollte.
 - Dies trifft in der realen Welt zu!

Konfrontation des Solow-Modells mit den Fakten: Wachstum

- Das Solow-Modell sagt auch voraus, dass das Realeinkommen mit der gleichen Rate wie Y/L wächst, während der Realzins (respektive der „real rental price“) konstant ist.
- Auch das stimmt in der realen Welt.

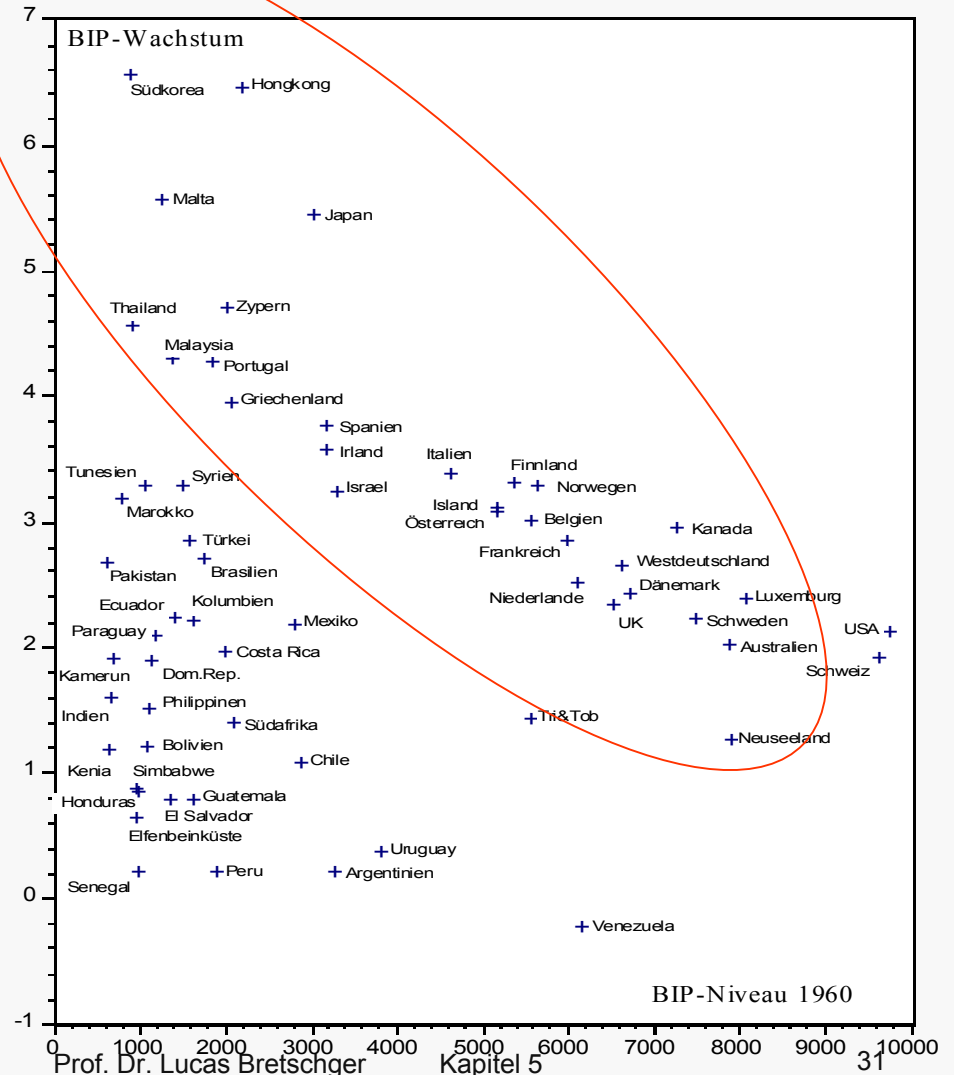
Konfrontation des Solow-Modells mit den Fakten: Konvergenz

- Das Solow-Modell sagt voraus, dass, falls “andere Dinge” gleich bleiben, “arme” Länder (mit tieferem Y/L und K/L) schneller wachsen sollten als “reiche” Länder
- Wenn dies stimmt, dann sinkt die Einkommenslücke zwischen armen und reichen Ländern über die Zeit und die Lebensstandards konvergieren.
- In der realen Welt sind viele arme Länder *nicht* schneller gewachsen als reiche Länder.
 - Bedeutet dies, dass das Solow-Modell versagt?

Wachstum und Einkommensniveau

- 100 Länder im Vergleich 1960-1990
- „Aufholen“ (Konvergenz) bedeutet negativen Zusammenhang.
- Gilt nur für eine Ländergruppe („Konvergenzklub“)

BIP-Wachstum real, pro Jahr und pro Kopf, in %; Niveau 1960 real pro Kopf zu 1985-Preisen (Quelle: Summers/Heston, Penn World Table 5.5)



Konvergenz: Versagt das Solow-Modell?

- Nein, weil die “anderen Dinge” *nicht* gleich bleiben.
 - In Stichproben von Länder mit ähnlichen Spar- und Wachstumsraten sinkt die Einkommenslücke um etwa 2% pro Jahr.
 - In grösseren Stichproben, wenn man Unterschiede im Sparen, dem Wachstum der Bevölkerung und Humankapital mit einbezieht, konvergieren Einkommen mit etwa 2% pro Jahr.

Konvergenz: Versagt das Solow-Modell?

- Was das Solow-Modell tatsächlich voraussagt ist eine konditionale Konvergenz – Länder konvergieren zu ihren eigenen Steady States, welche durch ihre Sparquote, ihr Bevölkerungswachstum und ihr Bildungsniveau gegeben sind.
- Diese Voraussage bewahrheitet sich in der Realität.

Endogene Wachstumstheorie

- Solow-Modell:
 - Langfristiges Wachstum im Lebensstandard wird durch technischen Fortschritt verursacht.
 - Die Rate des technischen Fortschritts ist exogen
- Endogene Wachstumstheorie:
 - Eine Gruppe von Modellen, in welcher die Wachstumsrate der Produktivität und des Lebensstandards endogen sind.

Drei Fakten zu Forschung und Entwicklung in der realen Welt

1. Viel Forschung wird durch profitmaximierende Firmen betrieben.
2. Firmen profitieren von ihrer Forschung, weil
 - Neue Erfindungen patentiert werden können und so einen Zufluss an Monopolrenten generieren, bis diese Patent verfallen.
 - Es gibt einen Vorteil die erste Firma auf dem Markt mit einem neuen Produkt zu sein (“First Mover Advantage”).
3. Innovationen produzieren Externalitäten, welche die Kosten von zukünftigen Innovationen senken.

Ein Grossteil der neuen endogenen Wachstumstheorie versucht diese Fakten in Modelle einzubauen, um ein besseres Verständnis von technischem Fortschritt zu ermöglichen.

Betreibt der private Sektor genug F&E?

- Die Existenz von positiven Externalitäten in der Schaffung von Wissen, lässt vermuten, dass der private Sektor nicht genügend F&E betreibt.
- Aber, es gibt viel Doppelspurigkeiten in der F&E zwischen konkurrenzierenden Firmen.
- Schätzungen: Die gesellschaftliche Rendite von F&E liegt bei etwa 40% pro Jahr.
Also sind viele Leute der Meinung, dass Regierungen F&E unterstützen sollten

Endogene Ersparnisse

- Investitionen in verschiedene Arten des Kapital und damit das Wachstum hängen von der Höhe der Ersparnisse ab
- Sparen ist durch Zinssätze sowie weitere Faktoren determiniert (vgl. Konjunkturtheorie)
- Zinstheorie von Irving Fisher, intertemporale Optimierung nach Frank Ramsey

Erweiterung des Wachstumsbegriffs

- Ökonomisches Wachstum im einfachen Modell
- Nachhaltige Entwicklung in der aktuellen Diskussion
- Ohne endogene Wachstumstheorie kein vertieftes Verständnis der Nachhaltigkeit!

Nachhaltige Entwicklung

- Brundtland Report

„Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs“

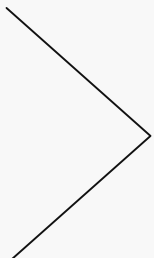
(World Commission on Environment and Development, 1987)

- Breit und konsensfähig
- Aber: was soll dies genau bedeuten?

Nachhaltigkeit, z.B. =

- Nicht-abnehmender Nutzen der Individuen
- Nicht-abnehmende Produktionskapazität
- Nicht-abnehmender natürlicher Kapitalstock
- Nicht-abnehmende Ernte der natürlichen Ressourcen
- Stabilität und Widerstandskraft des Ökosystems
- Sozialer Prozess in der Konsensfindung
- Wirtschaftliche Effizienz und faire Verteilung

Dimensionen der Nachhaltigkeit

- Ökonomische
 - Ökologische
 - Soziale
- 
- Dimension
- Zielformulierung und Problemlösung als *interdisziplinärer Prozess*
 - Ökonomie als Sozialwissenschaft mit einheitlicher, an Naturwissenschaften orientierter Methodik