

Vorlesung 5

Produktivität und Wachstum

1

Produktivitätsmessung

- Durchschnittsproduktivität vs. Grenzproduktivität
 - D-produktivität ändert sich mit Kapitalintensivierung
 - suche ein Maß für „technischen“ Produktivitätsstand

2

Produktivität & Kapitalintensität

Cobb-Douglas-Produktionsfunktion:

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

⇒

$$\frac{Y}{L} = \frac{A \cdot K^\alpha L^{1-\alpha}}{L} = A \cdot K^\alpha L^{-\alpha} = A \cdot \frac{K^\alpha}{L^\alpha} = A \cdot \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha$$

3

Produktivität & Kapitalintensität

Durchschnittsproduktivität hängt von zwei Komponenten ab:

- „Totale Faktorproduktivität“: A
- „Kapitalintensität“: $k = \frac{K}{L}$

4

Man schreibt auch:

„Pro-Kopf-Produktionsfunktion“

$$\frac{Y}{L} = y = A \cdot k^\alpha = A \cdot \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha$$

Pro-Kopf-Produktion
Kapitalintensität

Totale Faktorproduktivität
(TFP)

5

Problem: Finde TFP!

- Vorteil: Von Kapitalintensität bereinigt
- Nachteil: Nicht direkt meßbar
- Indirektes Verfahren zur Konstruktion von TFP

6

„SOLOW-Zerlegung“ Teil 1

- Logarithmiere die Produktionsfunktion:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + (1 - \alpha) \ln L$$

- isoliere log A:

$$\ln A = \ln Y - \alpha \ln K - (1 - \alpha) \ln L$$

7

Psst: Rechenregeln für Logarithmus vergessen, nicht wahr?

- Exponenten werden zu Faktoren:

$$\ln (X^a) = a \ln X$$

- Faktoren werden zu Summanden:

$$\ln (Y \cdot Z) = \ln Y + \ln Z$$

8

„SOLOW-Zerlegung“ Teil 2

Erhalte durch logarithmisches
Differenzieren:

$$\hat{A} = \hat{Y} - \alpha \hat{K} - (1 - \alpha) \hat{L}$$

Dabei ist:

$$\hat{A} = \frac{dA}{dt} \frac{1}{A} \quad \text{usw.}$$

9

:-) ...wieder keine Ahnung..

Also: Logarithmische Ableitung nach der Zeit

$$\hat{A} = \frac{d \ln A}{dt} = \frac{dA}{A} \frac{1}{dt}$$

Beweis z.B. in:

RGD Allen, *Mathematical Analysis for Economists*,
London 1950, S. 242 (existiert auch auf deutsch).

10

„SOLOW-Zerlegung“

Lineare Beziehung zwischen den
Wachstumsraten von TFP und von Y,K,L:

$$\hat{A} = \hat{Y} - \alpha \hat{K} - (1 - \alpha) \hat{L}$$

„Solow-Residuum“
(TFP-Wachstum)

WR der Produktion

WR-en von Kapital und Arbeit

11

Ergebnis

Technischer Fortschritt (Solow-Residuum,
TFP-Wachstum) ist nach dieser Definition
derjenige Teil des

- Wachstums in der *Produktion*, der
- *nicht* durch Wachstum der *Beschäftigung*
- *nicht* durch Wachstum des *Kapitalstocks*
erklärt werden kann
(darum *Residuum*, d.h. der unerklärte Rest)

12

Nun fehlt noch was ...

- Wie berechnet man α ?
- Cobb-Douglas-Funktion:

$$\frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{\partial}{\partial K} K^\alpha L^{1-\alpha} = \alpha K^{\alpha-1} L^{1-\alpha} = \alpha \frac{K^\alpha L^{1-\alpha}}{K} = \alpha \frac{Y}{K}$$

13

Gewinnquote am Volkseinkommen

Sei r der Zinssatz oder die Profitrate. Dann ist

$$\frac{\text{Gewinn}}{\text{Volkseinkommen}} = \frac{P}{Y} = \frac{r \cdot K}{Y}$$

die Gewinn- oder Profitquote am Volkseinkommen

14

Cobb-Douglas-Fall

Die Gewinnquote am ist eine Konstante:

$$\frac{\partial Y}{\partial K} = r = \alpha \frac{Y}{K}$$

$$\frac{r \cdot K}{Y} = \frac{\partial Y}{\partial K} \cdot \frac{K}{Y} = \alpha \frac{Y}{K} \cdot \frac{K}{Y} = \alpha$$

15

Gewinnanteil am Volkseinkommen

- Unter Cobb-Douglas-Bedingungen ist die Gewinnquote am Volkseinkommen konstant und gleich α .

α ist also im Prinzip messbar.

- Grobe Näherung: $\alpha = 1/4$ bis $1/3$

16

$$\hat{A} = \hat{Y} - \alpha \hat{K} - (1 - \alpha) \hat{L}$$

	\hat{Y}	\hat{K}	\hat{L}	\hat{A}
(a) 1913-1929				
Deutschland	1.20	-0.05	-0.17	1.33
Deutschland (rev.)	0.59	-0.05	-0.17	0.72
England	0.71	1.51	-0.74	0.71

17

Bewertung

Deutschland:

- leichte Verluste an Bevölkerung und Kapitalstock durch Gebietsabtrennungen, bis 1929 nicht wieder wettgemacht
- Wachstum der Gesamtproduktivität sehr niedrig, ebenso in England

18

$$\hat{A} = \hat{Y} - \alpha \hat{K} - (1 - \alpha) \hat{L}$$

	\hat{Y}	\hat{K}	\hat{L}	\hat{A}
<i>(b) 1929-1938</i>				
Deutschland	3.78	1.74	1.36	2.29
Deutschland (rev.)	3.39	1.74	1.36	1.90
England	1.89	2.20	0.96	0.52

19

Bewertung

- NS-Aufschwung ab 1936 dynamischer als in England: Effekte des Vierjahresplans
- Leichte Beschleunigung des TFP-Wachstums, anders als in England
- Kapitalstock wächst langsamer als Produktion und Beschäftigung

20

$$\hat{A} = \hat{Y} - \alpha \hat{K} - (1 - \alpha) \hat{L}$$

	\hat{Y}	\hat{K}	\hat{L}	\hat{A}
<i>(c) 1950-1960</i>				
Deutschland	7.96	5.66	1.02	5.41
England	2.85	3.90	0.55	1.19
<i>(d) 1960-1973</i>				
Deutschland	3.45	6.50	-0.81	1.85
England	3.16	5.32	-0.69	1.86

21

Bewertung

- Nachholwachstum in BRD: hohe TFP-Raten in den 50er Jahren
- England nah am langfristigen Gleichgewicht, langsames stetiges Wachstum mit niedrigem TFP-Wachstum
- Einschwenken der BRD auf langsames TFP-Wachstum ab 60er Jahre !!

22

Wahrheiten und Legenden

- Wirtschaftswunder als deutscher Sonderfall
 - deutscher Fleiss
 - „Olson-Hypothese“: vorübergehende Schwächung wachstumsverhindernder Koalitionen (Kartelle, Interessensverbände, Gewerkschaften) durch NS-Diktatur und Krieg
 - Kriegszerstörungen am Kapitalstock

23

Wahrheiten und Legenden (2)

- Gewerkschaftsmacht
 - Lohnzurückhaltung in den frühen 50er Jahren als indirekte Investitionshilfe
 - aber Tarifvertragsgesetz 1953: Tarifhoheit der Verbände, Flächentarifvertrag, Allgemeinverbindlichkeit, damit Steigerung der Gewerkschaftsmacht
 - Ende des Superwachstums der fünfziger Jahre wegen steigender Lohnkosten

24

Wahrheiten und Legenden (3)

- Neokorporatismus
 - Ständestaatliche Regelung weiter Bereiche des Wirtschaftsrechts im NS (Kreditwesen, Versicherungswesen, Handwerk, freie Berufe, Ladenschluss usw.)
 - Deregulierung durch US-Besatzungsrecht und ab 1948, Neoliberalismus unter Ludwig Erhard
 - aber: Erstarren der alten Strukturen ab 1950

25

Aber:

- Kriegszerstörungen am Kapitalstock geringer als kriegsbedingter Zuwachs
- Prognosekraft der Rekonstruktionsthese: Absinken des TFP-Wachstums auf Normalwert nach Aufschließen zum historischen Trend

26

Alternativhypothese: „Neoklassische Konvergenz“

- Ansatz: rasches Wachstum der 50er Jahre wird durch rasche Kapitalakkumulation erklärt
- Aber:
 - Über die Hälfte des Wachstums wird durch TFP erklärt, nicht durch Kapital und Arbeit!
 - Sozialprodukt wächst viel schneller als Kapitalstock!

27

Legenden

- „Englische Krankheit“ ca. 1950-1980
 - Gewerkschaftsmacht
 - lange Fortdauer der Rationierung
 - Kartelle
 - Wenige Innovationen
 - Verstaatlichung weiterer Wirtschaftszweige

28

Aber:

- Nur geringer Kriegsschock
- kein Aufholwachstum nach dem Krieg
- keine Verlangsamung der Wachstumsraten nach 1960
- Ähnliche Wachstumsraten in Deutschland nach 1973

29

Gesamtbewertung

Bestätigung der Rekonstruktionsthese:

- Superwachstum der 50er Jahre wird weitgehend durch TFP-Wachstum, d.-h. Solow-Residuum, erklärt
- Kein Kriegsschock und kein Superwachstum in England
- Rückkehr DtlDs. zu TFP-Wachstum wie in England ab 60er Jahre

30

Detailanalyse: Erklärung durch TFP-Wachstum

Zurück zum Beispiel	\hat{Y}	\hat{K}	\hat{L}	\hat{A}
1950-1960				
Deutschland	7.96	5.66	1.02	5.41

Wie hoch ist der Erklärungsbeitrag
von \hat{K} , \hat{L} ?

31

Antwort: $\hat{A} = \hat{Y} - \alpha \hat{K} - (1 - \alpha) \hat{L}$

(c) 1950-1960	\hat{Y}	\hat{K}	\hat{L}	\hat{A}
Deutschland	7.96	5.66	1.02	5.40

$$\alpha \hat{K} = \frac{1}{3} \cdot 5,66 \approx 1,89$$

$$(1-\alpha) \hat{L} = \frac{2}{3} \cdot 1,02 = 0,68$$

32

$$\hat{TFP} = \hat{A} = 7,96 - 1,89 - 0,68 = 7,96 - 2,57 = 5,39$$

$$\hat{A} \approx 0,677 \cdot \hat{Y} \Rightarrow$$

über 2/3 des Wachstums im Sozialprodukt
wird durch Produktivitätswachstum erklärt, nur
ein Drittel durch Faktorvariationen

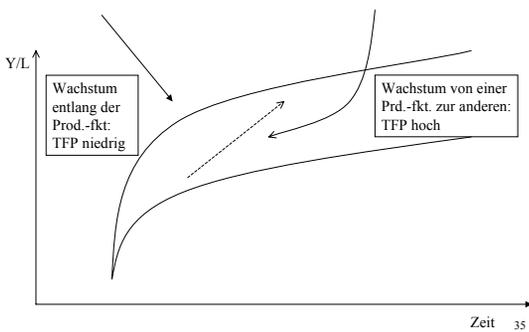
33

Was bedeutet das?

- Deutschland in den 1950ern nicht auf der vorigen Produktionsfunktion
(zu rasche Verschiebung der Produktionsmöglichkeitenkurve)
- Erklärung kann nicht ohne weiteres durch Lohn und Zinssatz geleistet werden

34

Konvergenz vs. Rekonstruktion



Zeit 35

Wachstumsanalyse deutsch-deutsch

- Hat es ein DDR-Wirtschaftswunder gegeben?
- „Überholen ohne einzuholen“ (Ulbricht):
Gab es eine Konvergenz DDR-BRD?
- Gibt es wachstumstheoretische Gründe für das Scheitern der DDR?

36

Wachstum in der DDR

	\hat{Y}	\hat{K}	\hat{L}	\hat{A}
<i>Ostpreise</i>				
1972-79	4.56	5.67	0.96	2.03
1979-88	4.81	4.36	0.47	3.04
<i>Westpreise</i>				
1972-79	3.53	4.63	0.96	1.34
1979-88	2.45	2.01	0.47	1.46

37

Bewertung

... das Überholen fand in der Statistik statt ...

Bewertung des DDR-Sozialprodukts:

- Ostpreise: versteckte Inflation / Überbewertung
- Westpreise: berücksichtigt impliziten Wechselkurs Mark / Mark („Devisenertragskennziffer“)

38

Wachstum in der BRD

	w(Y/L)	w(TFP)
1960-73	4.1	2.3 (3.2)
1973-79	2.6	0.9 (1.3)
1989-89	1.3	0.6 (1.0)

39

Vergleichsbasis?

- Daten für BRD: preisbereinigt
- Daten für DDR: noch nicht preisbereinigt um Westpreise

40

BRD-Daten

- In Klammern: nach Berücksichtigung der Arbeitszeitverkürzung
- Andere Datenbasis für BRD als zuvor, etwas optimistischere Ergebnisse
- Achtung: TFP-Wachstum geringer als Wachstum von Y/L

41
