

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

Ein einfaches neoklassisches Wachstumsmodell

$$DY/Y = \alpha \cdot \Delta K/K + \beta \cdot \Delta L/L + \gamma \cdot \Delta T/T + r^*$$

- Y: Volkseinkommen; K: Kapitalstock; L: Arbeitseinsatz; T: genutzter Boden; Δ : Veränderung einer Größe in einer gegebenen Zeitspanne (1 Jahr);
- α, β, γ : relative »Gewichte« der Produktionsfaktoren in der Wertschöpfung, operationalisiert durch die durchschnittlichen Faktorkosten bzw. ihren Anteil am Nationaleinkommen
 - α Kapitalrente, β Lohneinkommen, γ Bodenrente
 - es gilt: $\alpha + \beta + \gamma = 1$
 - Crafts / Harley setzen $\alpha=0,35, \beta=0,5, \gamma=0,15$
- r^* : Residuum = Veränderung der Totalen Faktorproduktivität, Effekt des technologischen Fortschritts

Grundansatz

- Es handelt sich um die Ableitung einer linear homogenen Produktionsfunktion (konstante Skalenerträge, keine Faktorsubstitution (heroische Annahmen))
- Die Gleichung führt das Wirtschaftswachstum (DY/Y) zurück auf
 - die Zunahme des Einsatzes von Produktionsfaktoren sowie auf
 - technologischen Fortschritt (r^*)
- Ist $r^*=0$, so liegt extensives Wirtschaftswachstum vor, deshalb stellen positive Werte von r^* einen Hinweis auf die Ausprägung intensiven Wirtschaftswachstums dar

Kritik des verwendeten Wachstumsmodells

- (1) Ausschließlich in monetären Größen messbare Aggregate
Ein beträchtlicher Teil der Bevölkerung lebte um 1800 jedoch in einer Subsistenzwirtschaft (Selbstversorgung)
- (2) Betrachtung der nationalen Ebene
Industrialisierung spielte sich aber wesentlich auf der Ebene von Regionen ab
- (3) Heroische Modellannahmen
Die Annahmen sind möglicherweise nicht korrekt → Problem hinsichtlich der Erfassung der Folgen des technologischen Fortschritts
- (4) Datenprobleme
 - Vor Mitte 19. Jh. existiert nirgendwo eine nationale Buchhaltung
 - Basis: retrospektive Schätzungen, die lange kontrovers diskutiert worden sind
 - Quellen u. a.: Zollstatistiken, Lohn- und Preisreihen, Berufsangaben in Sterberegistern (→Berufsstruktur von Männern)

Fazit: Grobe, mit Unsicherheiten behaftete Schätzungen

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

3

Komponenten des Wirtschaftswachstum in Großbritannien (jährliche Raten, in Prozent)

	Wachstumsrate				Wachstumsbeitrag			r*
	Y	K	L	T	K	L	T	
1700–1760	0,7	0,7	0,3	0,05	0,24	0,15	0,01	0,3
1760–1800	1,0	1,0	0,8	0,2	0,35	0,4	0,03	0,2
1801–1831	1,9	1,7	1,4	0,4	0,6	0,7	0,06	0,5
1831–1860	2,5	2	1,4	0,6	0,7	0,7	0,09	1,0

Y: Volkseinkommen; K: Kapitalstock; L: Arbeitseinsatz; T: genutzter Boden

Produktionsfunktion: $\Delta Y/Y = \alpha \cdot \Delta K/K + \beta \cdot \Delta L/L + \gamma \cdot \Delta T/T + r^*$

Faktorgewichte: $\alpha=0,35$, $\beta=0,5$, $\gamma=0,15$

Quelle: Knick Harley, »Reassessing the Industrial Revolution: a macro view«, S. 160–205 in Joel Mokyr (Hg.), *The British industrial revolution: an economic perspective* (Boulder, CO: Westview, 1999²), hier S. 183.

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

4

Das Wirtschaftswachstum

- ◆ Die Wachstumsbeschleunigung erfolgte über einen langen Zeitraum
 → Auf makroökonomischer Ebene ist somit eine »Revolution« kaum erkennbar

- ◆ Gegenüberstellung mit dem Stadienmodell Rostows (1960)
 - ◆ Hauptstadien
 - ◆ Traditionelle Gesellschaft: geringes technisches Niveau, geringe Produktivität, traditionelles Wertsystem;
 - ◆ *Take-off*: Übergang zu raschem Wirtschaftswachstum dank Entstehung von Leitsektoren, Kommerzialisierung der Landwirtschaft, Ausbau der Infrastruktur
 - ◆ *Sustained growth*: Ausbreitung der Dynamik über die Leitsektoren hinaus
 - ◆ Zeitalter des Massenkonsums
 - ◆ Konfrontierung mit dem derzeitigen Befund
 - ◆ Den *Take-off* datiert Rostow für Großbritannien auf ca. 1780–1800 (Durchsetzung der Maschinenspinnerei; Anfänge der Verbreitung der Dampfmaschine; Puddelöfen und damit verbunden Umstellung der Verhüttung auf Steinkohlekoks)
 - ◆ Nach den Ergebnissen von Crafts / Harley gab es dagegen überhaupt keinen *Take-off*

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

5

Kapitalbildung

- ◆ Die traditionelle Sicht
 - ◆ Technischer Fortschritt wird in physischem Kapital verkörpert
 → Kapitalakkumulation ist deshalb eine Voraussetzung für modernes Wirtschaftswachstum
 - ◆ Nach Rostow (1960) stellt ein Anstieg der Investitionsquote (I/Y) auf 10% den wichtigsten Auslösefaktor des *Take-off* dar

- ◆ Befund zu Großbritannien
 - ◆ Entwicklung der Investitionsquote

1700	1760	1780	1801	1811	1821	1831
4,0%	6,0%	7,0%	7,9%	8,5%	11,2%	11,7%
 - ◆ Der Schwellenwert von Rostow wurde mit einer langsamen Zunahme erst um 1820 erreicht
 - ◆ Das Wachstum des Kapitalstocks verbesserte während der entscheidenden Jahrzehnte die Kapitalausstattung pro Arbeitskraft wenig
 1760–1830 wuchs der Kapitaleinsatz nur wenig rascher als der Arbeitseinsatz
 - ◆ Allerdings: Veränderung des Verhältnisses Umlaufkapital-Festkapital
 ... in Industrie, Handel und Transport 1760 1,2 1830 0,4 1860 0,3
 - ◆ Allerdings: der Ertrag des eingesetzten Kapitals nahm zu
 über die Zeit steigendes Verhältnis zwischen $\Delta Y/Y$ und $\Delta K/K$

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

6

Extensives vs. intensives Wirtschaftswachstum

- ◆ Wichtige Wachstumsbeiträge steigenden Faktoreinsatzes
Kapitalbildung, Bevölkerungswachstum, begrenzt auch Ausweitung der Nutzfläche
- ◆ Steigender Wachstumsbeitrag der Veränderung der Totalen Faktorproduktivität r^* spätestens ab ca. 1800
 $r^* / (\Delta Y/Y)$. 1760–1800 ca. 20%, 1801–1830 ca. 26%, 1831–1861 ca. 40%
→ Anfänge von intensivem Wirtschaftswachstum
- ◆ Sektorale Struktur des Wachstums der Totalen Faktorproduktivität
 - ◆ Baumwolle 24%, Kammgarn 9%, Kanäle/Eisenbahn 16%, Rest moderne Industrie 13%, Landwirtschaft 34%, Rest 4% (Periode: 1780–1860)
 - ◆ Folgerungen
 - ◆ Trotz der Streuung patentierter Erfindungen über zahlreiche Sektoren waren Produktivitätssteigerungen in wenigen Leitsektoren konzentriert
 - ◆ dem Wachstum der Produktivität im Agrarsektor kam in der Industrialisierung große Bedeutung zu

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

7

Wieso ...

... wuchs die englische Wirtschaft trotz der unbestreitbaren Bedeutung technologischer Innovationen in den späteren industriellen Leitsektoren für die Entstehung intensiven Wirtschaftswachstums im späten 18. und 19. Jh. relativ langsam?

Erklärung 1: Das Gewicht der Leitsektoren war anfänglich gering

Anteil an der Wertschöpfung im Gewerbe:

Baumwollbranche 1770 1%, 1801 7%

Metallverarbeitung 1770 5%, 1801 8%

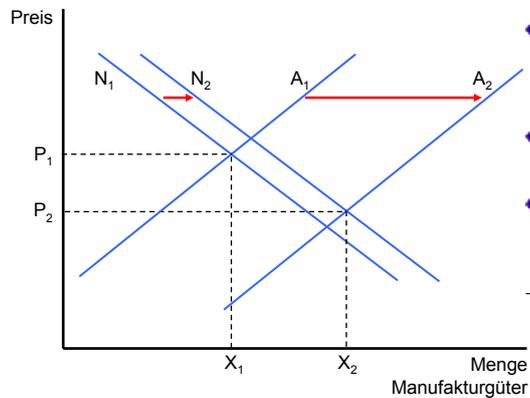
Erklärung 2: Die Wohlfahrtseffekte des technologischen Fortschritts wurden zu einem beträchtlichen Teil an ausländische KonsumentInnen abgegeben

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

8

Angebot und Nachfrage



- Vergleich
 - Zustand 1 vor einer technologischen Innovation
 - Zustand 2 nach einer technologischen Innovation
- Starke Angebotsausweitung ($A_1 \rightarrow A_2$)
Die technologische Innovation bewirkt eine starke Angebotsausweitung
- Geringe Nachfrageausweitung ($N_1 \rightarrow N_2$)
... im Gleichschritt mit dem Wachstum von Bevölkerung und Einkommen
→ Das Produktionswachstum geht mit einem starken Preisverfall einher
 $X_1 \rightarrow X_2$; $P_1 \rightarrow P_2$

Fazit

- Die Wohlfahrtseffekte des technischen Fortschritts in Textil- und Metallverarbeitung wurden in der Form sinkender Preise (auch) an KonsumentInnen weiter gegeben
- Die KonsumentInnen befanden sich sowohl im Inland wie im Ausland

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

9

Wachsende internationale Spezialisierung

• Räumlich konzentrierter technologischer Fortschritt und komparativer Vorteil

- Der technologische Fortschritt erfolgte in Großbritannien, aber nicht gleichzeitig anderswo im selben Ausmaß
- Dies verschaffte Großbritannien einen komparativen Vorteil in den industriellen Leitsektoren

• Folgen für den britischen Außenhandel

- Produktionsfaktoren (Arbeit, Kapital) verlagerten sich die durch technologischen Fortschritt geprägten Leitsektoren, deren Exporte nahmen zu, Importe in den übrigen Sektoren ebenfalls
→ Schwerpunkt der Exporte auf Manufakturwaren, Verlagerung der Importe zu Industrierohstoffen und Nahrungsmitteln
- Räumliche Umorientierung
Nahrungsmittel und Industrierohstoffe wurden verstärkt aus außereuropäischen Gebieten importiert → Verlagerung des gesamten Außenhandels in diese Regionen
- Zunahme des Offenheitsgrads (Außenhandel wuchs schneller als Volkseinkommen)
Exporte/Volkseinkommen 1700 8% 1801 15% 1850 25%
... als Gesamteffekt wachsender Spezialisierung

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

10

Güterstruktur des britischen Außenhandels, 1700–1850

	Anteil an den gesamten Warenexporten			Anteil an den nicht reexportierten Importen		
	Baumwoll- waren	Wollwaren	Eisen und Stahl	Manufaktur- güter	Industrie- rohstoffe	Nahrungs- mittel
1700	0,5 %	68,7 %	0,0 %	28,4 %	45,0 %	26,6 %
1750	1,0 %	46,7 %	0,0 %	14,4 %	54,5 %	31,1 %
1801	39,6 %	16,5 %	9,3 %	4,9 %	56,2 %	38,6 %
1831	50,8 %	12,7 %	10,2 %	2,2 %	70,4 %	27,4 %
1851	39,6 %	14,1 %	12,3 %	4,9 %	58,2 %	36,9 %

Quelle: Nicholas F. R. Crafts, *British economic growth during the industrial revolution* (Oxford: Clarendon, 1985), S. 143.

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

11

Regionale Struktur der britischen Exporte, 1700–1851

	Europa	USA, Kanada, Westindien	Afrika, Naher Osten, Asien, Australien, Lateinamerika
Alle Exporte			
1699/1701	83,6 %	13,3 %	3,1 %
1772/4	45,0 %	46,9 %	8,1 %
1804/6	37,3 %	49,4 %	13,3 %
1834/6	36,3 %	37,4 %	29,0 %
1854/6	28,9 %	28,1 %	43,0 %
Baumwollwaren			
1699/1701	20,0 %	80,0 %	0,0 %
1772/4	20,4 %	79,6 %	0,0 %
1804/6	47,1 %	45,1 %	7,8 %
1834/6	47,4 %	19,8 %	32,8 %
1854/6	29,4 %	16,3 %	54,3 %

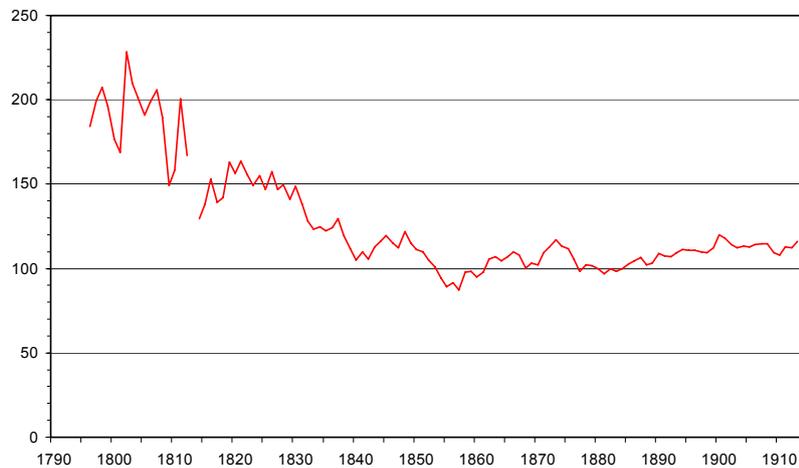
Quelle: Nicholas F. R. Crafts, *British economic growth during the industrial revolution* (Oxford: Clarendon, 1985), S. 145.

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

12

Die Terms of Trade Großbritanniens, 1796–1913



Quelle: Albert H. Imlah, *Economic elements in the Pax Britannica: studies in British foreign trade in the nineteenth century* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1958), S. 94–98.

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

13

Die Verschlechterung der Terms of Trade

Definition Terms of Trade

- Verhältnis der Preise der Exporte zu den Preisen der Importe, auf ein Basisjahr indiziert
- Die Terms of Trade besagen, um wie viele Prozent mehr oder weniger Importgüter ein Land mit seinen Exporten im Vergleich zum Basisjahr kaufen kann

Der Befund

- Zwischen ca. 1800 und den 1850er Jahren halbierten sich die Terms of Trade
Großbritannien konnte also in den 1850er Jahren für eine gegebene Menge an exportierten Manufakturwaren nur noch halb so viele Güter importieren wie um 1800
- Eine Anwendung für den Baumwollsektor zeigt ...
 - ... dass die reale Steigerung der Produktion von Baumwollprodukten 1815–1841 um den Faktor 5,2 wegen der Halbierung der Preise für Baumwollwaren nur eine Erhöhung der realen Konsummöglichkeiten um den Faktor 3–4 einstellte
 - Grund dafür ist, dass ein steigender Anteil der Baumwollfabrikate exportiert wurde und die Importpreise deutlich weniger rasch fielen als die Exportpreise

Interpretation

- Die Wohlfahrtseffekte aus dem technologischen Fortschritt in den Leitsektoren wurden zu einem wesentlichen Teil ins Ausland übertragen
- Dieser Sachverhalt erklärt z. T. das langsame Wachstum des Volkseinkommens in Großbritannien während der frühen Industrialisierung

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

14

Folgerungen

- (1) Dass die Industrielle Revolution im späten 18./frühen 19. Jh. in Großbritannien und nicht gleichzeitig auch anderswo stattfand, implizierte direkt Vertiefung der internationalen Arbeitsteilung und eine Ausweitung des Außenhandels
- (2) Dieser Sachverhalt stellt die Kehrseite des relativ langsamen Wirtschaftswachstum — bei gleichzeitig wichtigen technologischen Innovationen — in Großbritannien dar

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

15

Die industrielle Revolution im Ländervergleich

- ❖ Die ältere Sichtweise: Pionier — Imitatoren
 - ❖ Britain — the first industrial nation
 - ❖ Über die Diffusion britischer Technologien übernahmen andere Länder dasselbe industrielle Produktionssystem
- ❖ Die neuere Sichtweise: Unterschiedliche Industrialisierungspfade
 - ❖ Zwar gab es Ende 18. Jh. und im frühen 19. Jh. eine Ära der technischen Überlegenheit Großbritanniens
 - ❖ Kontinentaleuropäische Länder imitierten aber nicht einfach das britische Vorbild, sondern schlugen eigene Entwicklungspfade ein. Determinierende Faktoren:
 - (1) Auf bestimmte Standorte begrenzter technischer Fortschritt war wie gezeigt unmittelbar mit internationaler Spezialisierung verbunden
 - (2) die Rahmenbedingungen für die Übernahme industrieller Technologien unterschieden sich zwischen den einzelnen Ländern
 - ❖ Auch alternative Pfade der industriellen Entwicklung führten zu einem Einkommenswachstum

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

16

Die Rolle unterschiedlicher Faktorausstattung Vergleich Großbritannien — Frankreich

- ❖ **Unterschiedliche schon bestehende Industriestruktur**
 - ❖ In Frankreich große Tradition in der Textilveredelungsindustrie (v. a. Seide)
 - ❖ Diese ließ sich weniger gut mechanisieren als die Baumwollspinnerei
 - ❖ In Großbritannien dagegen Ausrichtung auf industrielle Massengüter
- ❖ **Unterschiedliche Ausstattung mit Arbeit und Humankapital**
 - ❖ Das Lohnniveau in Frankreich war deutlich tiefer als in Großbritannien
 - ❖ gleichzeitig waren die Arbeitskräfte besser qualifiziert
- ❖ **Geringe Kohlevorkommen in Frankreich**
 - Der Einsatz von Dampfmaschinen war deshalb lange sehr teuer
- ❖ **Fazit: Unterschiedliche Anreizstruktur**
 - ❖ Großbritannien: Anreiz zur Substitution teurer, wenig qualifizierter Arbeitskräfte für die Herstellung von Massengütern durch Maschinen, die durch reichlich vorhandene Energiequellen angetrieben wurden → Mechanisierung
 - ❖ Frankreich: Spezialisierung auf arbeits- und fähigkeitsintensive Gewerbegebiete
 - Energie war knapp; qualifizierte Arbeitskräfte waren reichlich vorhanden;
 - Herstellungsprozesse in wichtigen Industriezweigen waren schwer zu mechanisieren

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

17

Die Rolle unterschiedlicher Faktorausstattung Humankapitalausstattung im Ländervergleich

Industrialisierungsgrad 1860	Alphabetisierungsrate, Erwachsene, um 1850	Steinkohlevorkommen
1. Großbritannien	67-70%	+
2. Belgien	50-55%	+
3. Schweiz	(hoch)	
4. Frankreich	55-60%	
5. Deutschland	80%	+
5. Schweden	90%	
7. Norwegen	--	
7. Niederlande	--	
7. Österreich-Ungarn	55-60%	(+)
10. Dänemark	--	
Italien	20-25%	
Spanien	25%	
Russland	5-10%	(+)

- ❖ **Länder mit hohem Industrialisierungsgrad waren geprägt durch eine reichliche Verfügbarkeit von**
 - ❖ Erschlossenen Kohlevorkommen
 - ❖ Humankapital im Sinn eines hohen Bildungsniveaus der Bevölkerung
- ❖ **Unterschiedliche Spezialisierung:**
 - ❖ Mit reichen Kohlevorkommen: Montanindustrie, Massengüter
 - ❖ Mit reichlichem Humankapital: Textilveredelung, Maschinen- und Apparatebau, Chemie
- ❖ **Deutschland im Kontext**
 - ❖ Sowohl reiche Kohlevorkommen als auch gut ausgebildetes Bildungswesen
 - ❖ Erst wirtschaftliche Integration mit Eisenbahnbau, ev. nationaler Integration erlaubte die Spezialisierung auf Produkte, für die ein komparativer Vorteil bestand

Quelle: Cameron, Rondo: »A new view of European industrialization.« *Economic History Review* 38 (1985), 1–23, hier S. 18, 21.

20.05.2008

Industrialisierung und Wirtschaftswachstum

18

Die Rolle unterschiedlicher wirtschaftlicher Institutionen

- ◆ Gerschenkron (1962): Merkmale von industriellen Nachzüglern
 - (1) Dominanz von Großunternehmen (Bsp. Krupp, Siemens, Bayer)
 - (2) große Bedeutung von Universalbanken bei der Finanzierung von Industrie und Infrastruktur
 - (3) prominente Rolle der Investitionsgüterindustrie
 - ◆ ... im Gegensatz zur Baumwollverarbeitung als Leitsektor
 - ◆ Grund: Nachzüglerländer benötigen erst eine industrielle Grundstruktur
 - (4) planmäßige Förderung der Akkumulation von Humankapital mit rascher unternehmerischer Verwertung von Innovationen
 - Deutschland: Technische Hochschulen; ab 1877 effizientes Patentsystem
 - (5) staatliche Eingriffe und Fördermaßnahmen in zahlreichen Wirtschaftsbereichen
 - Deutschland: Schutzzölle ab 1879; erste obligatorische Sozialversicherung ab 1883
 - (6) ausgeprägte Entwicklungsideologie

- ◆ Bewertung
 - ◆ Das Argument wurde v. a. anhand von Preußen, Russland und Japan entwickelt
 - ◆ Die neuere Forschung beurteilt die Rolle von Institutionen als Erklärungsfaktor hinsichtlich nationaler Unterschiede von Mustern der Industrialisierung skeptisch