

Hochindustrialisierung – Agrarmodernisierung

1. Allgemeine Merkmale der Hochindustrialisierung (ca. 1870er Jahre bis 1913)

a. *Neue Industriebranchen.* Die Dynamik der für die erste Phase der Industrialisierung (1840er–1870er J.) wichtigen Branchen ließ ab Mitte 1870er J. etwas nach. Demgegenüber gewannen Stahlherstellung u. darauf basierende Eisenverarbeitung, Maschinenbau, chemische u. elektrotechnische Industrie an Bedeutung.

b. *Kapitalakkumulation, Humankapitalakkumulation und Produktivität.* Unmittelbare Grundlage der Beschleunigung des Wirtschaftswachstums war die Verbesserung der Ausstattung der Arbeitskräfte mit Sachkapital (z. B. Maschinen) u. Humankapital (Wissen, Können). Der Kapitalstock pro Arbeitskraft im Industriesektor wuchs 1850–1870 0,6%, nach einem ersten Schub in der 1. H. 1870er J. 1880–1913 3,3% pro Jahr. Humankapitalakkumulation folgte aus dem Ausbau der Sekundarstufe in der Schule u. v. a. der universitären Bildung u. des technischen Ausbildungswesens.

d. *Verteilung technischer Innovationen über Industriebranchen.* Maschinenbau, chemische u. elektrotechnische Industrie waren Schwerpunkte, in denen im späten 19./frühen 20. Jh. werthaltige Patente gehalten wurden. Zwischen einzelnen technologieintensiven Branchen bestanden Übertragungseffekte (STREB et al. 2006).

2. Die elektrotechnische Industrie

a. *Zentrale Innovationen.* Werner von Siemens entdeckte 1866 das dynamo-elektrische Prinzip, das die Umwandlung von mechanischer in elektrische Energie ermöglichte. Die Beherrschung der Transformation von elektrischem Strom u. des Transports über größere Distanzen gelang erst nach 1890. In den 1880er J. u. v. a. mit dem Aufbau von Verteilernetzwerken in den 1890er J. verbreiteten sich viele von der Elektrizität abhängige Anwendungen, insbes. elektrische Beleuchtung (Glühlampe 1879 von T. A. Edison zur Marktreife entwickelt), Straßenbahnen, Telefon u. (kleine) Motoren.

b. *Versorgungsnetzwerke* wurden anfänglich von Industrieunternehmen betrieben (z. B. AEG); rasch entstanden aber weitere Anbieter (z. B. Gründung von RWE 1898).

c. *Starkes Wachstum.* Siemens wuchs 1875–1895 von 1157 auf 23.321 Beschäftigte. Wegen hoher Forschungs- u. Kapitalintensität starke Unternehmenskonzentration: 1910 entfielen 75% der Produktion in D auf die zwei führenden Unternehmen (AEG, Siemens). 1913 betrug der Anteil Deutschlands an der Weltproduktion elektrotechnischer Produkte ca. 35%, der Anteil an den Weltexporten ca. 46%.

d. *Vorwärtskoppelungseffekte.* Produkte der elektrotechnischen Industrie eröffnete bisher benachteiligten Regionen ohne Kohlevorkommen die Möglichkeit zum Aufbau einer modernen Industrie. Vermehrt konnten Motoren in Kleinbetrieben u. Handwerk verwendet werden, was die Produktivität dieser Wirtschaftszweige deutlich erhöhte.

3. Die chemische Industrie (MURMANN 2003)

a. *Allgemeines.* Die chemische Industrie entstand im 3. V. 19. Jh. v. a. als Rückwärtskopplungseffekt der Textilindustrie. V. a. im Textildruck fand seit spätem 18. Jh. eine

zunehmend systematische Produktion von chem. Wissen u. Verfahren statt. Synthetische Farben waren von gleichmäßigerer Qualität u. mit der Zeit sehr viel billiger als natürliche Farbstoffe. In den 1880er J. entwickelte Azofarbstoffe erübrigten zudem den Einsatz von Ätzmitteln zur Fixierung. Schließlich erlaubten synthetische Farben eine größere Produktdifferenzierung: 1913 waren ca. 1200 Farben auf dem Markt. Die Farbenindustrie verwendete Prozesse der Synthese von Kohlenstoffverbindungen mit Teer (Abfallprodukt der Kokerei) als Ausgangsrohstoff; sie war deshalb eng mit der Entwicklung der organischen Chemie verbunden. Auf der Basis von Know-how in der Farbenindustrie entwickelte sich ab den 1890er J. die synthetische pharmazeutische Industrie (Bsp. 1897 Aspirin, 1898 Heroin; letzteres als rezeptfreies Schmerz- u. Hustenmittel auf Basis von Alkaloiden, erst nach 1. WK Verbot). Die Herstellung von Kunstdünger stellte ein drittes, sich ab Ende 19. Jh. stark entwickelndes Geschäftsfeld der chemischen Industrie dar.

b. *Wachstum.* Die Produktion der deutschen chemischen Industrie wuchs 1872–1913 mit einer Jahresrate von 6,1%: höchste Wachstumsrate im Industriesektor. 1913 besaß die Branche einen Anteil von 8,9% an der Gesamtproduktion des Industriesektors. 1913 stammte ca. 83% der Weltproduktion von Teerfarben aus Deutschland. In GB wurden 75% von Farbenpatenten von Deutschen gehalten, in den USA 79%. Hohe Unternehmenskonzentration: BASF, Bayer u. Hoechst kontrollierten je ca. 20% der heimischen Produktion; Wissens- u. kapitalintensive Produktion schufen Eintrittsbarrieren.

c. *Gründe für den Erfolg der deutschen Teerfarbenindustrie.* (1) *Hochschulsystem.* Ausgeprägte Forschungsorientierung der naturwissenschaftlichen Ausbildung im Gefolge der Humboltschen Reformen schuf (a) eine enge Partnerschaft zwischen universitärer Grundlagenforschung u. industrieller Anwendung sowie (b) ein großes Angebot von Chemikern. – (2) *Patentrecht.* Liberales Patentrecht im überwiegenden Teil der deutschen Staaten implizierte 1860er/frühe 1870er J. niedrige Eintrittsbarrieren, dadurch relativ zahlreiche Unternehmen (1865 24 vs. ungefähr 12 in GB). Das Patentgesetz von 1877 erlaubte nur die Patentierung von Prozessen, nicht von chemischen Produkten, was Anreiz zur Erforschung ökonomisch effizienter Verfahren in Industrielabors schuf.

4. Strukturwandel und seine agrarischen Voraussetzungen

a. *Strukturwandel* (Wandel der Struktur der Beschäftigung nach Wirtschaftssektoren: von der Landwirtschaft zu Industrie und Dienstleistungen). Industrialisierung beinhaltete die Mobilität von Produktionsfaktoren – Arbeit u. Kapital – in industrielle Leitsektoren. Da diese meist über größere Distanzen gehandelte Güter herstellten, erhöhte sich auch die Nachfrage nach Dienstleistungen (Handel, Transport, Finanzwesen). Somit sank im Zuge der Industrialisierung der Anteil der in der Landwirtschaft tätigen Bevölkerung. England u. D im Vergleich: 1700 39 bzw. 77%, 1850 24 bzw. 56%, D 1913 35%.

b. *Agrarische Grundlagen des Strukturwandels.* Bis zum Globalisierungsschub ab 1860er J. (§6.d) setzte Strukturwandel voraus, dass die Arbeitsproduktivität in der einheimischen Landwirtschaft so stark wuchs, dass die Nahrungsmittelversorgung pro Kopf der Gesamtbevölkerung in etwa stabil blieb → Verbesserungen der Agrartechniken stellten eine wichtige Voraussetzung der Industrialisierung dar.

5. Die Agrarmodernisierung, 19. Jh. (ACHILLES 1993; HENNING 1979; KOPSIDIS 1996).

a. *Merkmale der traditionellen Landwirtschaft.* (1) *Wenig intensive Landnutzung.* Umfangreiche, kollektiv als Weide genutzte Ödländer in Heiden, Mooren u. Gebirgen; Ackerland wurde periodisch brach gelassen (verbreitet mind. 1/3 der Ackerfläche). – (2) *In dichtbesiedelten Gebieten Gewinnfluren (open fields).* Äcker einzelner Besitzer waren schmale Streifen in Ackerkomplexen (Gewannen), wobei die einzelnen Betriebe Äcker in mehreren Gewannen besaßen. Die Nutzung der Äcker im Gewinn war kollektiv geregelt. – (3) *Grundherrliche Eingriffe in die bäuerliche Wirtschaft.* Grundabgaben, Zehnte; vor allem östlich der Elbe verbreitet Fronarbeit, Leibeigenschaft (Verpflichtung zu Gesinde, Schollenbindung). – (4) *Engpass: Düngelücke.* Ausscheidungen von Rindern (Mist, Jauche) dienten als Hauptdünger. Bevölkerungswachstum führte zur Expansion der Ackerfläche zu Lasten der Fläche, auf der Vieh weidete, was die Nährstoffversorgung der Ackerflächen verringerte u. damit Agrarwachstum verhinderte.

b. *Die erste Agrarmodernisierung (bis 3. V. 19. Jh.):* (1) *Schließung der Düngelücke* durch ganzjährige Stallhaltung des Viehs in Verbindung mit Anbau von Futterpflanzen (Klee, Luzerne, Futterwicke, Futterrübe) → Die angebaute Ackerfläche konnte in die bisherige Brache u. bisheriges Ödland ausgeweitet werden wegen: (i) gezielter Ausbringung von Mist und Jauche auf Ackerflächen; (ii) einige Futterpflanzen binden Stickstoff; (iii) soweit Blattfrüchte (inkl. Kartoffel) im Hackbau kultiviert wurden, intensivierte sich die Bodenbearbeitung. Dies verbesserte die Nährstoffaufschließung u. wirkte der Verunkrautung der Äcker entgegen. – (2) *Verbreitung des Kartoffelanbaus.* Pro Hektar beträgt der Ertrag an Nährwert im Vergleich zum Getreidebau ca. das Vierfache; Eignung für hochgelegene Zonen. – (3) *Insgesamt* handelte es sich um bodensparende, aber arbeitsintensivierende Innovationen.

c. *Anfänge der zweiten Agrarmodernisierung (Mitte 19.–3. V. 20. Jh.):* (1) *Mechanisierung.* Ab ca. 1850 Verbreitung der ersten Dreschmaschinen. 1895 nutzten praktisch alle Großbetriebe (>100 ha) Maschinen; selbst Betriebe 5–20 ha setzten 1907 zu 72,5% Maschinen ein. Die wichtigsten waren Dresch-, Sä-, u. Mähmaschine, im Innenbereich die Milchzentrifuge. Energiequelle noch v. a. Mensch u. Tier. Entstehung einer leistungsfähigen Landmaschinenbauindustrie. – (2) *Einsatz von Kunstdünger,* dadurch Aufbrechen lokaler Stoffkreisläufe. Seit Justus Liebig (1803–1873; 1840: „Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie“) war die Rolle insbes. von Stickstoff, Phosphat u. Kali für das Pflanzenwachstum grundsätzlich bekannt. Ab dem späten 19. Jahrhundert wurden billige mineralische Dünger verfügbar: Phosphat aus Rückständen der Stahlindustrie (Thomasmehl), Kali-Abbau. 1911/13 betrug der Anteil von mineralischem Dünger an der Nährstoffzufuhr in Deutschland über ein Viertel.

6. Triebkräfte des Agrarwachstums: Agrarreformen und Marktintegration

a. *Allgemeines.* Die Verbreitung der Agrarmodernisierung auf eine zunehmende Zahl von Betrieben bewirkte eine Zunahme der Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte („Agrarwachstum“), wodurch die Ernährung einer wachsenden, zunehmend außerhalb der Landwirtschaft beschäftigter Menschen gesichert wurde. Wichtige Gründe für die Verbreitung

der Agrarmodernisierung: (i) Verbessertes Wissen (Entstehung der Agrarwissenschaft) und dessen Verbreitung; (ii) Agrarreformen: Änderungen der Agrarverfassung, die den Handlungsspielraum der einzelnen Betriebe erweiterten; (iii) Marktintegration: Betriebe mussten nicht mehr für die Eigenversorgung produzieren, sondern konnten sich auf marktgängige Produkte spezialisieren, bei deren Erzeugung sie einen komparativen Vorteil besaßen.

b. *Hauptelemente der Agrarreformen* (zeitlicher Schwerpunkt 1807–1850). (1) *Abschaffung der Grundherrschaft,* sog. „Bauernbefreiung“. Abschaffung von Grundabgaben, Zehnten, Fronarbeit, Leibeigenschaft. – (2) *Teilung der Gemeinheiten/Allmenden.* Überführung von kollektiv genutztem Land in Privatbesitz, wodurch dieses intensiver genutzt werden kann, z. B. Anlage von Wiesen. – (3) *Änderung der Flurverfassung.* Aufhebung der Gewinnflur, so dass Betriebe Fruchtfolgen autonom bestimmen können; Verkoppelungen (Zusammenlegung des Landes von einzelnen Betrieben). – Die Auswirkungen der Agrarreformen auf Agrarwachstum ist bislang nicht geklärt.

c. *Marktintegration* wird durch den Rückgang der Abstände von Getreidepreisen zwischen Städten angezeigt. In Europa starker Rückgang ca. 1815–1870 durch Straßenbau, Eisenbahnbau, Verbesserung Flussschifffahrt u. in D durch Zollunion (Zollverein 1834). In Westfalen war Agrarwachstum ca. 1830–1880 v. a. in Gebieten konzentriert, die in der Nähe gewerblicher Zentren lagen u. deren Marktanbindung durch frühen Eisenbahnbau erleichtert wurde (KOPSIDIS 1996). Interpretation: Umstellung der Betriebsweise u. Erzeugung von Überschüssen musste sich für Agrarproduzenten lohnen, zumal damit manchmal das Einkommensrisiko zunahm. Gleichzeitig schuf sich über diesen Wirkungsmechanismus Industrialisierung selber das Angebot von Agrargütern.

d. *Die erste Welle der modernen Globalisierung.* Der Rückgang der Hochseefracht-raten bewirkte ab ca. 1865 einen sprunghaften Anstieg der Getreideimporte Europas aus Amerika u. Preiskonvergenz zwischen Europa u. USA. D wurde dadurch binnen weniger Jahre von einem wichtigen Exporteur zu einem wichtigen Importeur von Getreide. Folgen: Beschleunigung des Strukturwandels, Grundlage für Hochindustrialisierung.

Zitierte Literatur

- ACHILLES, Walter: *Deutsche Agrargeschichte im Zeitalter der Reformen und Industrialisierung* (Stuttgart: Ulmer, 1993).
- DIPPER, Christof: *Die Bauernbefreiung in Deutschland* (Stuttgart: Kohlhammer, 1980).
- HENNING, Friedrich-Wilhelm: *Landwirtschaft und ländliche Gesellschaft in Deutschland*, Bd. 2 (Paderborn: Schöningh, 1979).
- KOPSIDIS, Michael: *Marktintegration und Entwicklung der westfälischen Landwirtschaft 1780–1880*: (Münster: Lit, 1996).
- MURMANN, Johann Peter: *Knowledge and competitive advantage* (Cambridge: Cambridge University Press, 2003).
- STREB, Jochen, Jörg BATEN und Shuxi YIN: »Technological and geographical knowledge spillover in the German empire 1877–1913«, *Economic History Review* 59, 2 (2006), 347–373.