

## Die zweite Agrarmodernisierung

### Mechanisierung und Verwissenschaftlichung seit 1850

## Charakterisierung des Agrarwachstums

- Im Gegensatz zur arbeitsintensivierenden ersten Agrarmodernisierung basierte die zweite Agrarmodernisierung auf ...
  - arbeitssparenden Innovationen
  - verstärktem Einsatz von Kapitalgütern (Maschinen, Motoren), d. h. steigender Kapitalintensität
  - Nutzung energetischer sowie stofflicher Inputs, die von außerhalb des lokalen Ökosystems stammen
    - Energie: fossile Energieträger, Elektrizitätsversorgung
    - Mineralischer Dünger
    - Pflanzenschutzmittel
- Voraussetzung: Wissensakkumulation und –verbreitung
  - Verwissenschaftlichung der Landwirtschaft
  - Verbreitung und Vermittlung einschlägiger Kenntnisse an die bäuerliche Bevölkerung

## Strukturwandel I

### Gesamtwirtschaftliche Beschäftigungsstruktur

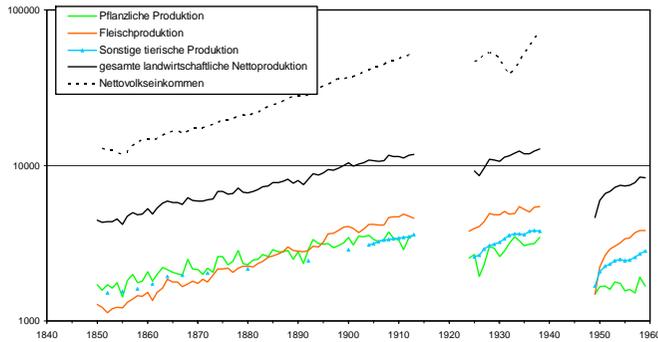
- Die Innovationen der zweiten Agrarmodernisierung bewirkten eine starke Zunahme der landwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität
- Dies ermöglichte ein Wachstum der Nahrungsmittelproduktion bei gleichzeitig schrumpfendem Beschäftigtenanteil des Agrarsektors  
Deutschland 1871 ca. ½, 1950 ca. ¼, 1980 6%, 2015 1,5%

## Strukturwandel II

### Strukturwandel der Landwirtschaft

- Trend zur Veredelung
  - Verlagerung vom Getreidebau zur Veredelung (Fleisch, Milchprodukte)  
... wobei Futtermittel zunehmend auch importiert wurden
  - Gründe:
    - Globalisierung: Getreide ist im Vergleich zu Frischprodukten leichter handelbar und kann in Gebieten mit geringem Verhältnis zwischen Arbeitskraft und Bodenfläche günstiger hergestellt werden
    - Einkommenssteigerung der Konsument\*innen: einkommensunelastische Nachfrage nach pflanzlichen Nahrungsmitteln — einkommenselastische Nachfrage nach tierischen Nahrungsmitteln
- Veränderung der Betriebsstruktur
  - Mechanisierung und Motorisierung bewirkten einen Anstieg der effizienten Betriebsgröße
  - Wandel der Größenstruktur landwirtschaftlicher Betriebe in der BRD 1949–1974
    - Alle Größenklassen -40,1%
    - Betriebe unter 5 ha -51,9%
    - Betriebe zwischen 20 und 100 ha +42,2%

## Landwirtschaftliche Produktion und Volkseinkommen Deutschland / BRD, Mio. Mark, Preise von 1913



Quellen: Hoffmann, Walther: Das Wachstum der deutschen Wirtschaft seit der Mitte des 19. Jahrhunderts (Berlin: Springer, 1965), S. 310; Burhop, Carsten und Guntram Wolff: »A compromise estimate of German net national product, 1851–1913 and its implications for growth and business cycles«, Journal of Economic History 65 (2005), 613–657, S. 651 f.; Ritschl, Albrecht: Deutschlands Krise und Konjunktur 1924–1934 (Berlin: Akademie, 2002), Tabelle B.9.

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

5

## Chronologie

- ❖ Zweite Agrarmodernisierung und Strukturwandel vollzogen sich langsamer und später als z. B. in Großbritannien, in den Niederlanden und in Dänemark

Besonders die 1950/1960er Jahre brachten einen raschen und durchgreifenden Aufholprozess mit sich

- ❖ Wichtige Gründe

- ❖ Agrarprotektionismus, d. h. Importhindernisse insbesondere in der Form von Zöllen
- ❖ Politische und wirtschaftliche Krisen in den 1910er, 1920er und 1940er Jahren erschwerten den Import von Dünger und Futtermitteln

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

6

## Phasen I und II: bis ca. 1910

### I. Vorbereitung, ca. 1830er–1860er Jahre

- ❖ Erste v. a. aus England importierte Maschinen für Feldbau auf Großbetrieben (>100 ha)
- ❖ Ab ca. 1850 Verbreitung der ersten Dreschmaschinen  
Dreschen stellte eine besonders arbeitsintensive Tätigkeit dar

### II. Ansätze der Mechanisierung von Großbetrieben, ca. 1870–1910

- ❖ Großbetriebe >100 ha nutzten bereits 1895 praktisch alle (94,2%) Maschinen; selbst Betriebe mit Größen von 5–20 ha setzten 1907 zu 72,5% Maschinen ein
- ❖ Die wichtigsten Maschinen
  - ❖ Dresch-, Sä-, und Mähmaschine (in praktisch allen Großbetrieben vorhanden)
  - ❖ im Innenbereich jenseits der Großbetriebe insbes. die Milchzentrifuge (1907 0,2–0,3 pro Betrieb >5 ha; Zweck: Trennung von Sahne und fettreduzierter Milch)
- ❖ Entstehung einer leistungsfähigen Landmaschinenbauindustrie

- ❖ Energiequellen noch v. a. Mensch und Tier

1907 nur 2995 Dampfpflüge, 34% der ca. 1,4 Mio. Dreschmaschinen waren dampfbetrieben

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

7

## Phase III: ca. 1910–1950 Neue energetische Basis

- ❖ Verdrängung von Dampfmaschinen durch Verbrennungsmotor und Elektromotor

Verbrennungsmotor überwiegend in Außenwirtschaft, Elektromotor im Innenbetrieb

- ❖ Entwicklung des Schleppers zur technischen Reife

- ❖ ... sowohl als Zug- als auch als Antriebsgerät (Dreipunktanbau; GB/USA 1936/39)
- ❖ In GB überstieg die Zahl Traktoren die Zahl Pferde um 1935, in den USA nach 1940, in BRD 2. Hälfte 1950er Jahre

- ❖ Elektrifizierung der Landgebiete in Deutschland ab den 1910er Jahren

- ❖ Märkische Elektrizitätswerke 1909
- ❖ Schwierigkeiten bestanden in hohen Erschließungskosten und starken Nachfrageschwankungen (Belastungsspitze während Dreschkampagne)
- ❖ Schrittmacher waren deshalb die Nachfrage verstetigende Anwendungen wie der Futterdämpfer ab 1920er Jahren: Nutzung von Niedertarif-Elektrizität
- ❖ Zwar Differenzierung der im Innenbereich eingesetzten Geräte  
Schrottmühle, Rübenschnitzer, Kartoffelquetscher, Häckselmaschine, erste Melkmaschinen
- ❖ ... aber 1933 hatten in Deutschland erst 37,6% aller Betriebe >0,5 ha mindestens einen Elektromotor

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

8

## Phase IV: 1950er–1970er Jahre Vollmechanisierung, Erfassung von Kleinbetrieben

- ❖ Ausweitung der Mechanisierung von einzelnen Arbeitsvorgängen zu ganzen Produktionsvorgängen
  - ❖ Mähdrescher, Eierfabriken, Rindermast
  - ❖ Mechanisierung auch des Hackbaus (z. B. Kartoffelroder 1960er Jahre)
  - ❖ Tiefe Energiepreise und noch geringe externe Kosten (Umweltschäden) in 1950er und 1960er Jahren machten Vollmechanisierung und Spezialisierung profitabel
- ❖ Verstärkte Erfassung von Kleinbetrieben
  - ❖ Die Lösung der meisten technischen Probleme des Landmaschinenbaus erleichterte das Vordringen von Maschinen in Kleinbetrieben
  - ❖ Anzahl Schlepper in der BRD (Mio.)
    - ❖ 1949 0,08, 1953 0,29, 1960 0,90, 1970/75 1,25
  - ❖ Tendenz zur Übermechanisierung (und Überkapitalisierung)
    - ❖ Zu wenig ausgenützte Maschinen in Kleinbetrieben
    - ab 1970er Jahren Rückgang des Maschinenbesatzes

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

9

## Mechanisierung und Arbeitswirtschaft in ostelbischen Großbetrieben um 1900

- ❖ Auf Getreidebau ausgerichtete Großbetriebe waren besonders stark von internationaler Konkurrenz, abflacher Nachfrage und Lohnkonkurrenz durch nicht-agrarische Sektoren betroffen
- ❖ Der Umgang mit Arbeitskräfteknappheit
  - ❖ Maschineneinsatz diente dem Ersatz permanent beschäftigter Landarbeiter\*innen häufig Einlieger: oft auch Vermietung von Wohnraum und Landdeputat
  - ❖ ... durch saisonal beschäftigte Arbeitskräfte
    - ❖ 1914 433 000 Personen; 1907 ca. ¼ aller Lohnarbeiter\*innen in der Landwirtschaft
    - ❖ Herkunft v. a. Polen, Ukraine
  - ❖ Besonders die Dreschmaschine ermöglichte das Dreschen in Arbeitspausen im Sommer statt im Winter
  - ❖ Zudem verschob die Teilmechanisierung verbunden mit Intensivierung (insbes. Hackbau) die Arbeitsnachfrage von Männern zu Frauen. Soweit ganze Familien vom Land in die Stadt wanderten, entstand ein Engpass bei Frauenarbeit, der durch Saison-Arbeitskräfte ausgeglichen wurde.

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

10

## Die langsame Durchsetzung des Schleppers erste Hälfte 20. Jh.

- ❖ Verbesserungsinnovationen
  - ❖ Zwar stand das Grundkonzept im 1. WK, doch geringe Wirksamkeit die damaligen Schlepper galten als zu schwer (>2 t), zu aufwändig im Betrieb (z. B. Problem des Startens), zu unflexibel, zu reparaturanfällig
  - ❖ In den 1920er/1930er Jahren erfolgten ...
    - ❖ Verbesserung bei Zündung, Öl- und Luftfilterung, Kraftübertragung, Gummireifen
    - ❖ Verdoppelung der Lebensdauer, Halbierung des Treibstoffverbrauchs
    - ❖ Konzentrationsprozess bei Herstellerfirmen und Übergang zu Serienproduktion führten zu Preisreduktionen
  - Reduktion von Kapital- und Abschreibungskosten von Schleppern 1918–35 um 60%
- ❖ Lange Koexistenz mit Pferd (auch im selben Betrieb)
  - ❖ Das Pferd konnte noch um 1935 mit Ausnahme des Pflügens in den meisten landwirtschaftlichen Arbeiten kostengünstiger eingesetzt werden
  - ❖ im Mittel nur Einsatz von Schleppern an ca. 75 Tagen/Jahr vs. ca. 220 bei Pferden
  - ❖ Wert des Schleppers lag v. a. in Ergänzung des Pferdes als Kraftreserve
    - ❖ Kurze Schönwetterperioden konnten maximal ausgenutzt, dringende landwirtschaftliche Arbeiten rasch ausgeführt werden
    - ❖ Deshalb vor 1940er Jahren geringe Entwicklung von Schlepper-spezifischen Geräten, was dessen Leistungsfähigkeit zusätzlich begrenzte und die Verbreitung verlangsamte

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

11

## Düngung

- ❖ Seit Justus Liebig ...
  - 1803–1873; 1840: „Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie“
  - ... war die Rolle insbes. von Stickstoff, Phosphat und Kali für das Pflanzenwachstum grundsätzlich bekannt
  - Ermöglichung der Hebung der Bodenfruchtbarkeit jenseits der Ausbringung von Mist und des Anbaus von Stickstoffsammlern
- ❖ Zunächst Einsatz von in der Natur vorkommenden Düngern
  - ❖ Aus Knochen gewonnene Phosphate (England ab 1810er Jahren)
  - ❖ Stickstoff aus Chilesalpeter und Guano (Peru, ab 1840er Jahren)
- ❖ Ab Ende 19. Jh. billige mineralische Dünger
  - ❖ Phosphat aus Rückständen der Stahlindustrie (Thomasmehl), Kali-Abbau
  - ❖ Ab frühem 20. Jh. Rückgang des Gewichts von Stalldünger in der Nährstoffversorgung
- ❖ In den 1970er Jahren wuchs der Düngereinsatz stärker als der Getreideertrag
  - abnehmende Grenzerträge, die (neben externen Effekten in der Form von Umweltschäden) Entwicklung von Verfahren der genaueren Dosierung veranlassten

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

12

### Einsatz von Handelsdünger (Deutschland / BRD, kg pro ha landwirtschaftliche Nutzfläche)

	1898/ 1900	1913	1928	1938/9	1948/9	1974/5	1985/6
Stickstoff	2,2	6,2	14,6	23,7	23,3	90,0	126,1
Phosphat	10,3	18,7	18,8	28,4	28,5	65,7	61,3
Kali	3,1	16,5	26,0	43,4	40,1	87,7	77,5

Quelle: Friedrich-Wilhelm Henning, Landwirtschaft und ländliche Gesellschaft in Deutschland, Bd. 2 (Paderborn: Schöningh, 1978), S. 132, 190, 260, 264.

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

13

### Struktur der Nährstoffzufuhr in den Ackerboden Deutschland, 1878–1938 (Prozent)

Nährstoffzufuhr durch:	1878–1880			1890–1893			1898–1900			1911–1913			1925–1927			1936–1938		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Stalldünger	40,8	66,8	82,1	43,3	53,0	83,0	48,6	50,4	80,9	43,2	40,1	65,3	33,8	47,1	56,4	29,2	40,3	50,2
Gründerdünger	2,6	1,8	2,5	2,8	1,5	2,6	3,0	1,4	2,5	2,4	1,0	1,8	3,3	2,0	2,6	1,8	1,2	1,5
Leguminosen-rückstände	15,8	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	10,8	0,0	0,0	7,3	0,0	0,0	7,1	0,0	0,0
Handelsdünger	7,9	19,5	5,0	14,1	38,1	5,6	16,2	42,6	10,0	25,9	54,8	28,1	45,7	47,6	37,7	54,9	56,1	45,6
Saatgut	32,9	11,9	10,4	26,4	7,4	8,8	23,1	5,6	6,7	17,7	4,1	4,9	10,0	3,3	3,3	7,1	2,4	2,6

N Stickstoff, P Phosphat, K Kali; die zugrundeliegenden Werte (in 1000 t) berücksichtigen nur effektiv auswertbare Nährstoffe.

Quelle: Alfons Hahne, Betriebswirtschaftliche Studien zur Entwicklung und Organisation der deutschen Düngewirtschaft (Diss. rer. nat. Halle, Halle: Hallische Nachrichten, 1940), Anhang S. VIII

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

14

### Rationelle Landwirtschaft als Ausgangspunkt der Entstehung der Agrarwissenschaften

- Albrecht von Thaer (1752–1828) gilt als Begründer der modernen Landwirtschaftslehre

Hauptwerk: „Grundsätze der rationellen Landwirtschaft“, 1809–1812)

- Definition von Landwirtschaft als Gewerbe und nicht mehr als ständische Daseinsform

Die Landwirtschaft ist für Thaer ein »Gewerbe, welches zum Zweck hat, durch Produktion (...) vegetabilischer und tierischer Substanzen Gewinn zu erzeugen oder Geld zu erwerben. ... Die rationelle Lehre von der Landwirtschaft muß also zeigen, wie der möglich höchste reine Gewinn unter allen Verhältnissen aus diesem Betriebe gezogen werden könne. ... Die wissenschaftliche Lehre setzt keine positive Regeln fest, sondern sie entwickelt die Gründe, nach welchen man für jeden vorkommenden speziellen Fall ... das möglich beste Verfahren selbst erfindet«.

Zitiert nach Günther Franz (Hg.): Quellen zur Geschichte des deutschen Bauernstandes in der Neuzeit (Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1963), S. 348 f.

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

15

### Wichtige Zweige der im 19. Jh. entstehenden Agrarwissenschaften I

- Acker- und Pflanzenbauwissenschaft

- Bodenkunde

nicht zuletzt wichtig im Zusammenhang mit der Anlage von Steuerkatastern: Der Steuerwert bemisst sich nach der Bodengüte

- Pflanzenernährungslehre

relevant mit Blick auf die Düngerezufuhr

- Ackerbaulehre

... befasst sich mit günstigen agrotechnischen Terminen und der Verbesserung der Saat-, Pflege- und Erntemethoden

- Landmaschinenbau

Professur in Berlin 1902

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

16

## Wichtige Zweige der im 19. Jh. entstehenden Agrarwissenschaften II

### ❖ Pflanzenzucht

- ❖ Allmählich vereinigte sich die Botanik (Durchbruch der Vererbungslehre: Gregor Mendel, 1822–1884; Hauptwerk 1865) mit der älteren empirischen Pflanzenzüchtung
- ❖ 1914 in Berlin Forschungsstätte für Genetik und Züchtungswissenschaft
- ❖ Ab 1870 entstanden regionale Getreide-, Kartoffel- und Zuckerrübenvereine
- ❖ 1888/89 Winterweizen »Rimpaus früher Bastard« als erste, über 50 Jahre weit verbreitete Zuchtsorte
- ❖ 1911 in Brandenburg 11 Saatzüchtbetriebe

### ❖ Tierzucht

- ❖ Ab Ende 19. Jh. Entstehen größerer Zuchtgebiete von standortgerechten Viehrassen
- ❖ zahlreiche regionale Zuchtvereine: 1914 266 für Pferde, 1722 für Rinder

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

17

## Wichtige Zweige der im 19. Jh. entstehenden Agrarwissenschaften III

### ❖ Tierernährungswissenschaft

- ❖ starke Entwicklung im späten 19./frühen 20. Jh.
- ❖ systematische Prüfung von Futtermitteln im Hinblick auf Eignung für rasche Fleisch- bzw. hohe Milchproduktion
- ❖ Wichtige Grundlage für den Trend zur Veredelungswirtschaft

### ❖ Agrarökonomie (insbes. Betriebswirtschaftslehre für den Agrarsektor)

- ❖ Lange unterentwickelt
- ❖ Es war bis zur zweiten Hälfte des 20. Jh. oft nicht möglich anzugeben, unter welchen Bedingungen (insbes. Unterschied Klein- vs. Großbetriebe) eine Neuerung profitabel angewandt werden konnte

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

18

## Wissensproduktion und Wissensdiffusion I

### ❖ Entwicklung eines universitären Fachs

In den 1860er–1880er Jahren verlagerte sich die höhere Landwirtschaftsausbildung von den früheren Akademien an die (in dieser Zeit generell stark sich differenzierenden) Universitäten

- Verbindung von Lehre und Forschung
- Institutionalisierung der Forschung

### ❖ Fachvereine

- ❖ Dachverband: Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG, gegr. 1885)  
Aktivitäten u. a. Wanderausstellungen, Publikationen
- ❖ Regionale bzw. themenbezogene Fachverbände  
Besonders wichtig im Bereich des Zuchtwesens

### ❖ Staatliche Landwirtschaftskammern (Preußen: gegr. 1894)

- ❖ (Element im staatlichen Politikprozess; s. spätere Vorlesungssitzung)
- ❖ Aufbau eines Beraternetzwerks (Offizialberatung)  
Anfangs klein, Ausbau nach dem 2. WK, 1960er Jahre 1 Berater pro 236 Betriebe > 5ha

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

19

## Wissensproduktion und Wissensdiffusion II Landwirtschaftsschulen

### ❖ In Westfalen ...

Entwicklung 2. Hälfte 19. Jh., 1900 16, 1938/39 46, in den 1950er Jahren 49 Anstalten

### ❖ Enge Verbindung mit Landwirtschaftskammer

- ❖ 1921 Übernahme der Landwirtschaftsschulen durch Landwirtschaftskammer
- ❖ 1924 einheitliches verbindliches Curriculum
- ❖ Umgekehrt ließ sich die Landwirtschaftskammer durch die Landwirtschaftsschulen beraten

### ❖ Klientel

- ❖ In den 1950er Jahren verstärkte Konzentration auf männliche Hoferben
- ❖ Für Töchter existierte ein eigenes Lehrprogramm, doch besuchten Frauen seltener Landwirtschaftsschulen
- ❖ Abnehmender Zuspruch bei Klein- (und damit vermehrt Neben-)Landwirten  
→ eine Professionalisierung erfolgte primär bei den männlichen Leitern vollbäuerlicher Betriebe

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

20

## Ende der bäuerlichen Gesellschaft

Die Konsequenzen der beschriebenen Änderungen der Agrartechnik für die ländliche Gesellschaft sind noch kaum systematisch untersucht und in Modelle gefasst worden

Wichtige Aspekte:

- ❖ Stärkere Vernetzung mit restlicher Gesellschaft und Wirtschaft
  - Handlungswissen, Kultur, Arbeitsteilung
- ❖ Abbau personengebundener Kontrolle (und damit Herrschaft) ...
  - über Arbeit, Kredit und andere wichtige Ressourcen
- ❖ Abschwächung nachbarschaftlicher Vernetzung als Folge der ...
  - ❖ Verkoppelung
  - ❖ Mechanisierung, die nachbarschaftliche Kooperation weitgehend überflüssig machte
  - ❖ Entwicklung überlokaler, z. T. nicht-landwirtschaftlicher Arbeitsmärkte

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

21

## Familienstruktur und Arbeitsrollen

- ❖ Familialisierung des bäuerlichen Betriebs und Haushalts
  - ❖ Tagelohn und Gesinde verschwanden im 3. Viertel des 20. Jh. weitgehend als Folge von Lohnkonkurrenz des nicht-landwirtschaftlichen Arbeitsmarkts
    - Reduktion des häuslichen Sozialverbands auf Ehepaar mit Kindern
- ❖ Reduktion der Haushaltsgröße und Rationalisierung der Hausarbeit bewirkten, dass Bäuerinnen verstärkt im Betrieb tätig waren
- ❖ Folgen von Mechanisierung und Motorisierung der Landwirtschaft
  - ❖ Verschwinden traditioneller weibliche Domänen, z. B. Garbenbinden, Kartoffellesen
  - ❖ andere weibliche Domänen erfuhren eine Industrialisierung, z. B. Geflügelhaltung, z. T. Viehhaltung
- ❖ In Nebenerwerbsbetrieben Feminisierung landwirtschaftlicher Arbeit
  - D. h. der Ehemann geht einer nicht-landwirtschaftlichen Erwerbsarbeit nach, die Ehefrau besorgt den landwirtschaftlichen Betrieb und die Hauswirtschaft

18.12.2019

Zweite Agrarmodernisierung

22