

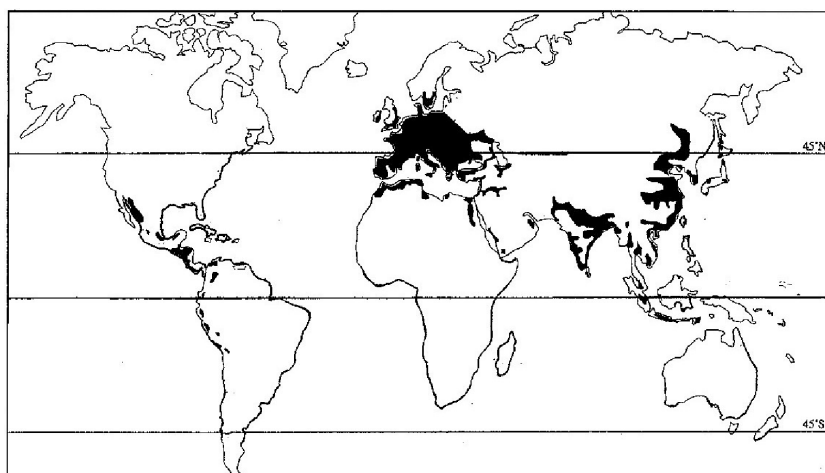
WACHSTUM UND REIFE

Die Arbeitsproduktivität in den traditionellen Agrargesellschaften

PAOLO MALANIMA

Für nahezu 10.000 Jahre, und zwar von der Neolithischen Revolution um 8000 v. Chr. bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts, war die Landwirtschaft weltweit die vorherrschende Wirtschaftsform. Bis zum 16. Jahrhundert hatte sie sich zwar nur über einen begrenzten Teil der Erdoberfläche ausgebreitet (Karte 1), doch stellten Agrargesellschaften fast 80 Prozent der Weltbevölkerung (Biraben 1969: 16). An diese grenzten Gesellschaften von Jägern und Viehzüchtern, die von der Bevölkerung der agrarisch geprägten Kulturräume als „Barbaren“ angesehen wurden. Sie bewohnten die für den Getreideanbau kaum geeigneten Regionen der Berge, Wüsten, Wälder und kälteren Klimata.

*Karte 1: Landwirtschaftlich genutzte Flächen der Welt
des 16. Jahrhunderts (in schwarz)*



Im Folgenden richtet sich die Aufmerksamkeit auf den Aspekt der Arbeitsproduktivität, die für eine wirtschaftliche Charakterisierung traditioneller Agrargesellschaften von zentraler Bedeutung ist. Sie repräsentiert den Wert der gesamten landwirtschaftlichen Produktion geteilt durch die Gesamtzahl der Arbeiter und entspricht somit dem durchschnittlichen Produktionsvermögen aller Arbeiter. Wenn die Arbeitsproduktivität steigt und sich die Anzahl der Arbeiter und der geleisteten Arbeitszeit nicht gleichzeitig vermindert, dann steigt das Pro-Kopf-Einkommen der Gesellschaft.

DAS MODERNE WACHSTUM DER PRODUKTIVITÄT

Unter „modernem Wachstum“ wird der Prozess einer dauerhaften Erhöhung des Pro-Kopf-Einkommens, d.h. des materiellen Wohlstandes, verstanden, der in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts einsetzte und bis heute andauert. In den Ländern Westeuropas hat sich das Pro-Kopf-Einkommen in den letzten zwei Jahrhunderten um das 14-15-Fache erhöht. Die Produktivität pro Arbeitsstunde hat sich um das 20-Fache erhöht. Gleichzeitig sind der Anteil der erwerbstätigen Bevölkerung und die Zahl der durchschnittlich geleisteten Arbeitsstunden gesunken. Die Kurven des Verlaufs der Arbeitsproduktivität in einigen europäischen Ländern zwischen 1870 und dem Ende des 20. Jahrhunderts zeigen diesen gemeinsamen Trend des starken Zuwachses recht deutlich, wenngleich die Erfahrungen in den einzelnen Ländern ein wenig voneinander abwichen (Diagramm 1).

Diesem Wachstum der Arbeitsproduktivität liegen im Wesentlichen zwei Ursachen zugrunde:

1. Der technische Fortschritt in der Produktion, insbesondere die Nutzung von Maschinen und fossiler Energieträger zu deren Betrieb. Diese Technisierung ist ein spezifisches Merkmal der modernen Volkswirtschaften und unterscheidet sie von jenen der Vergangenheit.
2. Der Anstieg der Ressourcen, die für die Arbeit eingesetzt werden und sie leistungsfähiger machen, oder, wie es die klassischen englischen Nationalökonomien ausdrückten, „die mit der Arbeit kooperierten“. Diese stellen somit das Kapital dar. Da die natürlichen Ressourcen – wie z. B. landwirtschaftlich nutzbares Land – nur in begrenztem Ausmaß vorhanden sind, hat sich der Anstieg auf die von Menschen erzeugten Ressourcen, die so genannten „Kapital- bzw. Investitionsgüter“ (Instrumente, Maschinen, Gebäude usw.) gerichtet. Zu diesen Investitionsgütern zählt auch das technische Wissen, das zuweilen als „Humankapital“ bezeichnet wird.



Diagramm 1: Die Arbeitsproduktivität in zwölf europäischen Ländern 1870–1992 (Einkommen pro Arbeitsstunde). Die mittlere, fett gesetzte Kurve bildet den Durchschnitt der folgenden Länder: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Italien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Schweden, Schweiz und das Vereinigte Königreich. Die oberen und unteren dünnen Kurven zeigen die Spannweite der unterschiedlichen Entwicklung zwischen den Ländern mit den höchsten (Niederlande) und niedrigsten (Finnland) Löhnen in diesem Zeitraum an. Quelle: Maddison 1995: Tab. 2-7(a).

Zusammenfassend kann der Einsatz fossiler Energieträger und von Maschinen, die den Produktionsprozess wesentlich unterstützten, als Anfang des modernen Wachstums angesehen werden.

Die im Zusammenhang mit der in Diagramm 1 erfassten Datenreihe entstehende Frage, ob der Anstieg der Arbeitsproduktivität die Fortsetzung eines bereits vorher einsetzenden Wachstumsprozesses darstellt, muss verneint werden. Das schnelle Wachstum der Arbeitsproduktivität erweist sich als ein neues Phänomen. Da das Einkommen pro Arbeitsstunde am Beginn des Untersuchungszeitraums sehr niedrig bemessen war, ist es nur schwer vorstellbar, dass es in den vorangegangenen Jahrhunderten noch niedriger gewesen sein soll. Auch in der historischen Landwirtschaft sind für die Zeit ab der besser dokumentierten Jahrhunderte des Mittelalters und der Neuzeit Entwicklungsschübe eines technischen Fortschritts nachweisbar. Dieser erwies sich jedoch gewöhnlich nicht als dauerhaft und führte deshalb auch nicht zu einer wirtschaftlich stabilen Grundlage, die es ermöglicht hätte, langfristig signifikant mehr Güter und Dienstleistungen zu produzieren.

EUROPA: MITTELALTER UND NEUZEIT

Die folgenden quantitativen Belege zur Entwicklung der Produktivität in der vorindustriellen Wirtschaft beziehen sich ausschließlich auf Europa und beschränken sich auf den Zeitraum nach 1500. Für die älteren Epochen und andere geographische Räume müssen wir uns fast immer indirekter und derzeit unzureichender Informationen bedienen. Für Mittelalter und Neuzeit geben die Reallöhne indirekt Auskunft über die Arbeitsproduktivität in der Landwirtschaft und im industriell-gewerblichen Bereich (Diagramm 2).

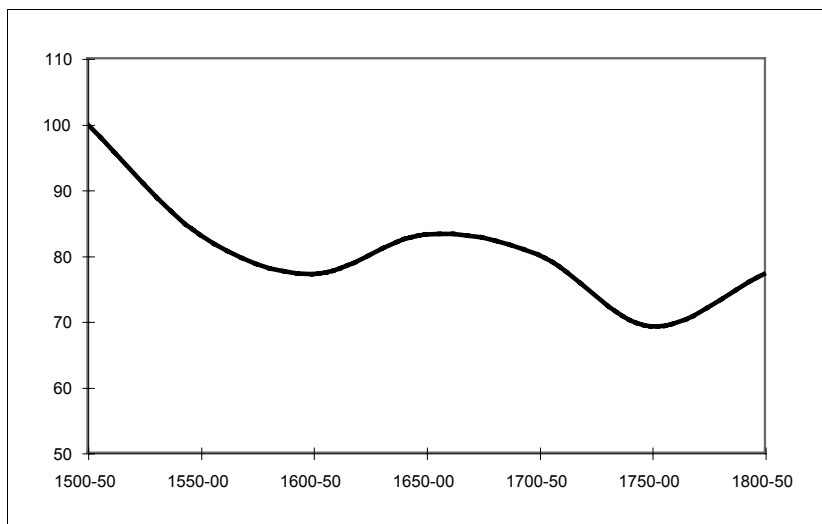


Diagramm 2: Index des durchschnittlichen Reallohns in Europa im Bauwesen, 1500–1850 (1500–50=100).

Quelle: Der in der Graphik dargestellte Durchschnittswert stützt sich auf die Daten von Allen 2001, auf eigene Berechnungen (Malanima 2002, Anhang IV) und Pamuk 2000.

Hohe Löhne zeugen von einer höheren Produktivität. Die vorliegende Graphik verdeutlicht, dass ungefähr mit dem Beginn des 16. Jahrhunderts in Europa ein langfristiger Rückgang der durchschnittlichen Arbeitsproduktivität einsetzte. Die stärkste Abnahme ist für das 16. Jahrhundert zu konstatieren, während das 17. Jahrhundert im Anschluss an eine Stagnation einen vorübergehenden Aufwärtstrend aufwies, welcher allerdings nicht das Niveau der Zeit von 1500–1550 erreichte. Im 18. Jahrhundert war die Tendenz zunächst wieder fallend. Kurz vor 1800 belief sich der Reallohn im Bauwesen auf ein um 20 bis 25 Prozent niedrigeres Niveau als zur Zeit um 1500. Erst die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts war von einem neuerlichen Wachstum begleitet,

das sich in der Folgezeit verstärkte. Gleichzeitig traten jedoch innerhalb Europas beachtliche Unterschiede auf. Das ist dem Verlauf der Löhne im Bauwesen von 13 europäischen Städten zwischen 1500 und 1850 zu entnehmen (Diagramm 3).

Trotz unterschiedlichen Verlaufs im Einzelnen liegt eine gemeinsame Tendenz im Rückgang vor dem Beginn des lang anhaltenden Lohnwachstums während der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts vor. Auf eine größere Stabilität deutet lediglich die Entwicklung der Reallöhne in London hin (jene Datenreihe mit dem höchsten Lohnniveau 1750–1800).

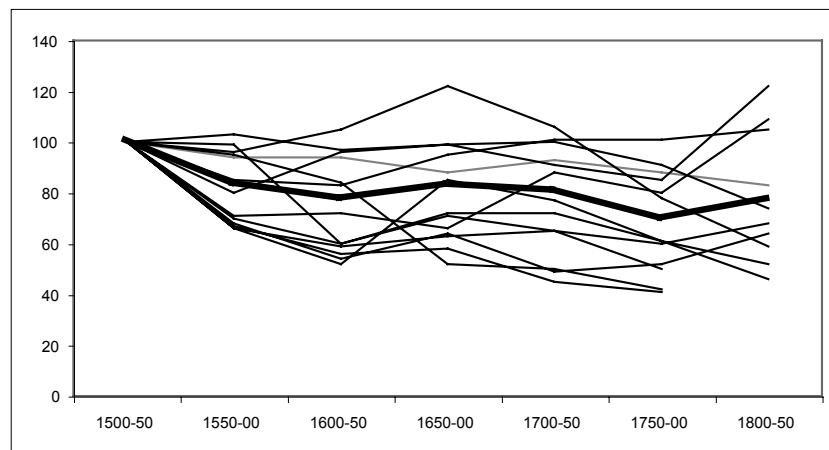


Diagramm 3: Index der Reallöhne im Bauwesen am Beispiel von 13 europäischen Städten (Amsterdam, Antwerpen, Augsburg, Florenz, Istanbul, Krakau, London, L'viv, München, Paris, Strassburg, Valencia, Wien) 1500–1850 (1550–50=100). (Die fett gesetzte Kurve repräsentiert den Durchschnittsindex aus Diagramm 2).

Quelle: s. Diagramm 2.

Schon in den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts stellte Wilhelm Abel einen Zusammenhang zwischen der Reallohnentwicklung bzw. der Entwicklung der Arbeitsproduktivität und der Bevölkerungsentwicklung in Europa seit dem späten Mittelalter her (Abel 1966). Wird die Lohnentwicklung zwischen 1500 und 1850 jener der Bevölkerung gegenübergestellt (Diagramm 4), wird dieser Zusammenhang offensichtlich.

Der Anstieg der europäischen Bevölkerung von 83 Millionen im Jahre 1500 auf 107 Millionen im Jahre 1600 brachte einen Rückgang der Reallöhne mit sich. Im 17. Jahrhundert stagnierte oder ging die Bevölkerungszahl in vielen Regionen des Kontinents zurück, wodurch das Lohnniveau wiederum anstieg. Im 18. Jahrhundert wuchs die Bevölkerung um 60 Prozent, während die Löhne auf den niedrigsten Stand seit dem späten Mittelalter sanken. Erst ab 1800 nahm das Lohnniveau

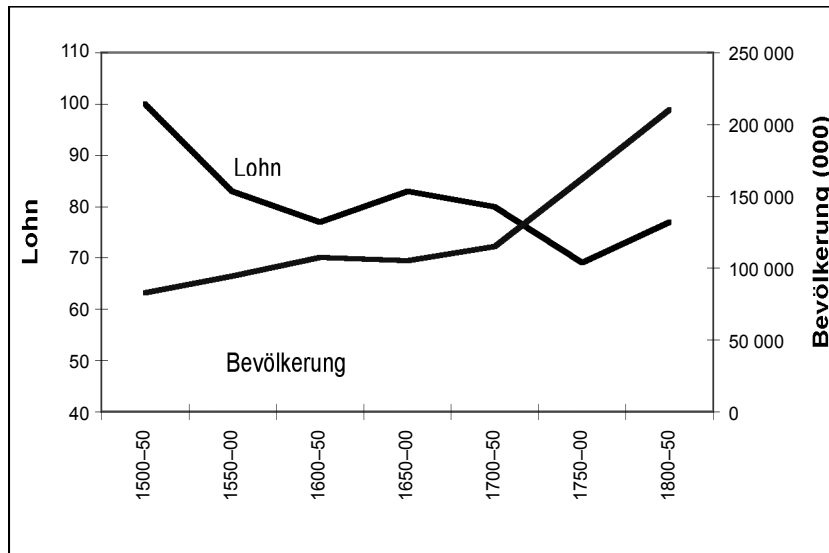


Diagramm 4: Reallöhne und Bevölkerungsentwicklung in Europa, 1500–1850.
Quelle: Reallöhne wie Diagramm 2. Die Bevölkerungsdaten sind Malanima
(im Druck) entnommen.

parallel zur steigenden Bevölkerungszahl wieder zu. Schätzungen zur Arbeitsproduktivität in der Landwirtschaft bestätigen diesen Entwicklungsverlauf (Allen 2000).

Die Entwicklung der Reallöhne und die daraus ersichtliche Entwicklung der Arbeitsproduktivität können wie folgt zusammengefasst werden: Ab 1500 ist eine jeweils gegenläufige Entwicklung der Löhne zur Bevölkerungszahl zu konstatieren (sobald die Bevölkerung zunahm, sanken die Reallöhne und umgekehrt). Erst seit 1800 kam es aufgrund des modernen Wachstums der Produktivität zu einem Wandel im Verhältnis zwischen Lohn und Bevölkerungsentwicklung (die Löhne stiegen gleichzeitig mit der Zahl der Bevölkerung an). Das zunächst jeweils entgegengesetzte und später direkte Verhältnis zwischen Lohn und Bevölkerung lässt sich recht deutlich am Beispiel Italiens nachzeichnen. Der Verlauf kann mittels zweier Kurven dargestellt werden, die gemeinsam betrachtet eine Art „U“ bilden (Diagramm 5).

DIE ERKLÄRUNGEN: KLASSISCHE UND NEOKLASSISCHE NATIONALÖKONOMIE

Nach Ansicht der englischen klassischen Nationalökonomien, vor allem eines Ricardo und Malthus, hängt die Tendenz einer sinkenden Produktivität mit einer begrenzten Verfügbarkeit von Grund und Bo-

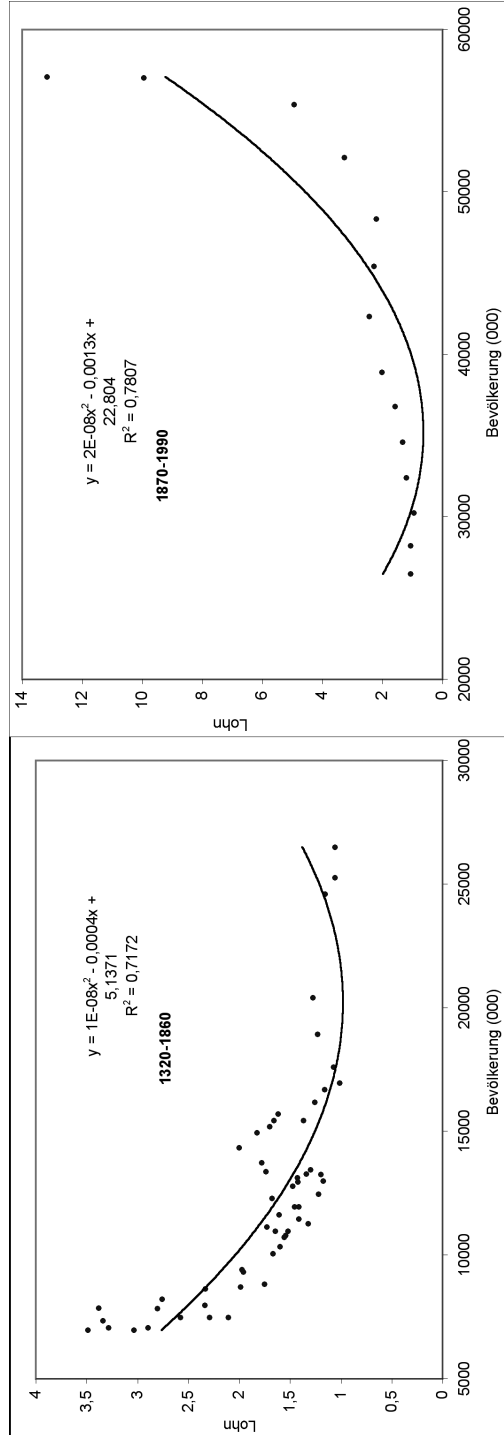


Diagramm 5: Das Verhältnis zwischen Lohn- und Bevölkerungsentwicklung in Italien in den Jahren 1320–1860 und 1860–1990 (zehnjährige Daten). Quelle: Malanima 2007.

den als natürlicher Ressource jeglicher Agrarökonomie im Vergleich zur Bevölkerung zusammen. Wenn sich der Produktionsfaktor Arbeit wegen eines Anstiegs der Bevölkerungszahl vergrößert (somit mehr Arbeiter zur Verfügung stehen), während gleichzeitig die bewirtschaftete Landfläche nicht zunimmt, wird der zusätzliche Ertrag, den jeder neue Arbeiter erwirtschaftet, umso geringer ausfallen und damit langfristig die durchschnittliche Produktivität eines jeden Arbeiters vermindern. Mit der Arbeitsproduktivität sinkt folglich auch das Pro-Kopf-Einkommen. Ricardo und Malthus gingen davon aus, dass nicht einmal der technische Fortschritt in der Landwirtschaft diese Wechselwirkung auf Dauer außer Kraft setzen könnte.

Die seither erfolgte Weiterentwicklung der ökonomischen Theorie, vor allem jene aus der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, hat zu einer Erweiterung der klassischen Ansätze geführt. Dass diese neuen Ansätze auch dazu verwendet werden können, Verhältnisse vorindustrieller Wirtschaften zu analysieren, soll anhand folgender Produktionsfunktion (die Beziehung zwischen Input und Output) beispielhaft demonstriert werden:

$$Y = AF(L, K, R)$$

Die Gleichung besagt, dass das Gesamteinkommen Y (der Output) von den Inputs, den Produktionsfaktoren Arbeit (L), Kapital (K) und den natürlichen Ressourcen (R) sowie von der vorhandenen Technologie (A) abhängt (F). Um zu klären, inwieweit die Arbeitsproduktivität entweder von natürlichen oder von produzierten Ressourcen (i. e. vom Kapital) abhängt, setzt man alle Inputs und Outputs mit der eingesetzten Arbeit in Beziehung. Zu diesem Zweck werden beide Seiten der Gleichung durch L geteilt:

$$\frac{Y}{L} = AF\left(\frac{K}{L}, \frac{R}{L}\right)$$

Nach dieser Gleichung, auch „intensive Form der Produktionsfunktion“ genannt, ist das Produkt (der Output) pro Arbeiter (Y/L), d.h. die Arbeitsproduktivität, sowohl vom Kapital pro Arbeiter (K/L) als auch von den natürlichen Ressourcen pro Arbeiter (R/L) sowie den technischen Fähigkeiten (A) abhängig (F). Wenn sich lediglich der Nenner des Verhältnisses R/L vergrößert, also die Zahl der Arbeiter beispielsweise zunimmt, während die Menge an natürlichen Ressourcen (zum Beispiel Fläche bewirtschafteten Landes) gleichzeitig unverändert bleibt, führt diese Verminderung der Ressourcen pro Arbeiter automatisch zu einer Verringerung der abhängigen Variable (Y/L), sofern alle anderen Variablen unverändert bleiben. Dieser Rückgang könnte z. B. durch einen Anstieg des Kapitals (K) pro Arbeiter (der Zähler des Verhältnisses K/L)

ausgeglichen werden. Verringern sich hingegen sowohl die Ressourcen als auch das Kapital pro Arbeiter durch einen Anstieg der Zahl der Arbeiter, könnte allenfalls technischer Fortschritt (A) eine Steigerung der Arbeitsproduktivität mit sich bringen, unter der Voraussetzung, dass sowohl die Nutzung der natürlichen Ressourcen als auch des Kapitals im Produktionsprozess dadurch effizienter würden. Die historische Entwicklung der einzelnen Variablen dieser Gleichung ist im Folgenden einer genaueren Analyse zu unterziehen.

BEVÖLKERUNG UND ARBEIT

Die langfristigen Tendenzen der Bevölkerungsentwicklung lassen sich relativ verlässlich rekonstruieren. Tabelle 1 fasst diese Grundtendenzen für den Zeitraum von der Mittleren Altsteinzeit bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts schematisch zusammen.

Tabelle 1: Die Bevölkerung der Welt und in Europa (mit Russland) von 100.000 v. Chr. bis 1850 n. Chr. (in Millionen)

	Welt	Europa
100.000 v. Chr.	1	--
10.000 v. Chr. Chr.	5	--
1 n. Chr.	250	43
1000	250	43
1340	440	87
1650	600	105
1750	770	143
1850	1,240	300

Quelle: Cohen 1995: Anhang 2.: eigene Berechnungen.

Während der vier Millionen Jahre vor der Neolithischen Revolution wuchs die Weltbevölkerung kaum. Vor 100.000 Jahren betrug sie lediglich eine Million und stieg bis 10.000 v. Chr. auf fünf Millionen. Erst mit dem Beginn der Landwirtschaft um 8000 v. Chr. setzte ein nennenswerter Anstieg der Weltbevölkerung ein.

Mit den Agrargesellschaften wurden Rahmenbedingungen geschaffen, die ein demographisches Wachstum ermöglichten, wie z. B. der feste Wohnsitz von Familien, die Notwendigkeit des Einsatzes von Arbeitskräften zur Landbestellung und vielleicht auch die Ernährungsgewohnheiten (die Möglichkeit einer verstärkten Aufnahme von Kohlehydraten).

Der wachsende demographische Druck bildete ein wesentliches Charakteristikum der vormodernen Agrargesellschaften. Er wurde zeitweise aufgrund von Krankheiten oder Hungersnöten reduziert (McNeil 1976), z. B. im 3. Jahrhundert n. Chr., im Spätmittelalter ungefähr zwischen 1348 und 1450 oder während des 17. Jahrhunderts. In diesen Fällen betraf der u. a. durch Epidemien provozierte Bevölkerungsrückgang, wenn auch mit unterschiedlicher Intensität, alle Regionen der Welt. Viel häufiger, aber weitaus weniger gravierenden Ausmaßes, war der durch Hungersnöte bedingte Rückgang. Die historische Demographie kann an zahllosen Beispielen zeigen, inwieweit schlechte Ernten einen Anstieg der Sterblichkeit und einen Geburtenrückgang zur Folge hatten.

In historischen Agrargesellschaften stellte die Altersgruppe der 15- bis 65-Jährigen ungefähr 60 bis 65 Prozent der Gesamtbevölkerung (Coale/Demeny 1983). 40 bis 70 Prozent dieser Bevölkerungsgruppe waren in der Landwirtschaft beschäftigt. Es verrichteten demnach zwischen 30 und 50 Prozent der Gesamtbevölkerung landwirtschaftliche Arbeiten. Nur ein kleiner Teil (ca. 10 Prozent) davon lebte in der Stadt (Bairoch 1988).

DAS TECHNISCHE SYSTEM

Als ‚System‘ bezeichnet man Komplexe aufeinander reagierender Elemente und deren inneren Zusammenhalt. Ihr inneres Gleichgewicht bleibt so lange aufrecht, bis Belastungen von außerhalb des Systems (sog. exogene Einflüsse) dessen Stabilität beeinträchtigen. In weiterer Folge kann es zu einem Wandel und Übergang in ein anderes System kommen (Bertalanffy 1968). Ein technisches System stellt in dieser Hinsicht keine Ausnahme dar.

Die grundlegende Ausprägung des technischen Systems der traditionellen Agrarökonomie fiel in die Zeit zwischen 4000 und 3000 v. Chr., ganz unabhängig davon, wie viele technische Neuerungen in den vier vorangegangenen Jahrtausenden erfolgt waren. Gordon Childe bezeichnete diesen Zeitraum als „vielleicht reicher an fruchtbaren Erfindungen und Entdeckungen als irgendein anderer Abschnitt menschlicher Geschichte bis zum sechzehnten Jahrhundert unserer Zeitrechnung“ (Childe 1942, zit. nach der deutschen Ausgabe von 1952: 86-110, Zitat von S. 86; Childe 1936).

Das moderne, bis heute anhaltende Wachstum gründet auf einem Grad an Technisierung und dem Einsatz von Maschinen, die in der Lage sind, aus fossilen Energieträgern erzeugte Wärme in Arbeitsleistung umzuwandeln (Popitz 1995). Auch die Entstehung der historischen

Agrarsysteme zwischen 4000 und 3000 v. Chr. hatte eine wesentliche Neuerung auf dem Gebiet der Energiegewinnung zur Grundlage: die Domestizierung von Ochsen, Eseln, Pferden und Kamelen und deren Einsatz als Arbeitstiere für Landarbeit und Transport. Während sich Menschen der Mittelsteinzeit bei ihren landwirtschaftlichen Tätigkeiten lediglich auf Feuer als einziges technisches Hilfsmittel stützen konnten, begann man zwischen 4000 und 3000 v. Chr., auch den Arbeitseinsatz von Tieren nutzbar zu machen. Der menschliche Bedarf bzw. Verbrauch an Energie hatte sich bis dahin auf Nahrung und Feuer beschränkt und entsprach ungefähr 4.000 bis 5.000 Kalorien pro Tag. Mit der einsetzenden Nutzung von Tieren erhöhte sich dieser um 50 bis 100 Prozent (Malanima 2006; Warde 2007).

Die entscheidenden Neuerungen dieser Entwicklungsphase umfassten jedoch auch eine effizientere Nutzung von Energie, sei es bei Mensch und Tier, sei es bei den zur Feuererzeugung erforderlichen Brennstoffen. Als Beispiele wären die Erfindung des Rades, des Pfluges und anderer landwirtschaftlicher Geräte sowie die Bearbeitung von Metallen und Keramik, aber auch der Gebrauch des Segelboots zu nennen, das Energie aus der Nutzung einer nicht-organischen Energiequelle bezog. Dies bereicherte die herkömmlichen, aus Nahrung und Brennstoff gewonnenen Energieformen.

In weiterer Folge stieg die Arbeitsproduktivität im Verlauf dieses Jahrtausends deutlich an, was sich auch anhand zweier demographischer Phänomene zeigt:

- am Bevölkerungswachstum, das von einigen Demographen – in vielleicht etwas übertriebener Weise – auf das fast Zehnfache geschätzt wurde: von 15 Millionen um 4000 v. Chr. auf 150 Millionen um 3000 v. Chr. (Vallin 1986);
- an der in der Jungsteinzeit aufkommenden Städtebildung und Urbanisierung, welche zuerst Mesopotamien, später Ägypten, Indien und China erfassten. Wo sich städtische Zentren bildeten oder ihre Dimensionen veränderten, hatte das eine Produktionssteigerung der Landwirtschaft zur Voraussetzung. Dadurch wurde es möglich, nicht nur die in der Landwirtschaft tätigen Bevölkerungsgruppen zu ernähren, sondern auch jenen anderen Teil der Bevölkerung, der keiner eigenen landwirtschaftlichen Produktion nachging. Je größer dessen Anteil ausfiel, desto höher musste die Arbeitsproduktivität in der Landwirtschaft sein.

Technischen Fortschritt gab es auch in den nachfolgenden Jahrtausenden, doch im Vergleich zu den Entwicklungen in der Zeit zwischen 4000 und 3000 v. Chr. fiel dieser nicht zuletzt auch in Bezug auf den

landwirtschaftlichen Sektor recht bescheiden aus. Im Vergleich dazu erfolgten technische Innovationen im Gewerbe und im Transportwesen in rascherer Abfolge und waren von größerer Bedeutung. Die technischen Grundlagen der traditionellen Agrargesellschaft waren demgegenüber kaum Veränderungen ausgesetzt.

Ein effizienteres technisches System konnte erst dann neu entstehen, als dazu übergegangen wurde, verstärkt fossile Brennstoffe zum Antrieb mechanischer Getriebe zu nutzen (Cipolla 1962; Wrigley 1988). Dies geschah erst fünf oder sechs Jahrtausende nach der Neolithischen Revolution. Während dieser Periode bis zum Zeitalter der Technisierung war der Pro-Kopf-Verbrauch an Energie, an dem die Leistungsfähigkeit der menschlichen Arbeit bemessen wird, in den gemäßigten Klimazonen konstant bei einem Wert zwischen 5.000 und 10.000 Kalorien pro Kopf und Tag angesiedelt. In kälteren Klimazonen lag er höher, überstieg jedoch nur selten 20.000 Kalorien. In den hoch entwickelten Ländern der Gegenwart beträgt der Verbrauch über 100.000, in einigen Fällen sogar 200.000 Kalorien pro Kopf und Tag.

Auf die innovative Phase der Neolithischen Revolution folgte die lang andauernde Phase einer Stagnation, in deren Verlauf die Bevölkerung schneller wuchs, als mittels technischen Fortschritts auf dem Sektor der Landwirtschaft hätte ausgeglichen werden können. Die Periode des Wachstums wurde von einer Konsolidierung der landwirtschaftlichen Systeme abgelöst.

Karte 2: Die Herkunftsgebiete häuslicher Nutzung von Tieren und Pflanzen



Quelle: Bodmer/Cavalli Sforza 1976, Bd. 3: Tafel 1.11.

Die Verbreitung der bestehenden landwirtschaftlichen Techniken brachte dennoch überall dort, wo diese effizient eingesetzt werden konnten, eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität mit sich. Nach 3000 v. Chr. ist ein Anstieg der landwirtschaftlichen Produktivität für jene Regionen nachweisbar, die einen Übergang zur Agrikultur vollzogen (Karte 2). Ausläufer dieser Entwicklung einer Erhöhung der Arbeitsproduktivität haben in der Folgezeit auch andere Teile der Welt erreicht.

DIE NATÜRLICHEN RESSOURCEN: AUSWEITUNG UND INTENSIVIERUNG

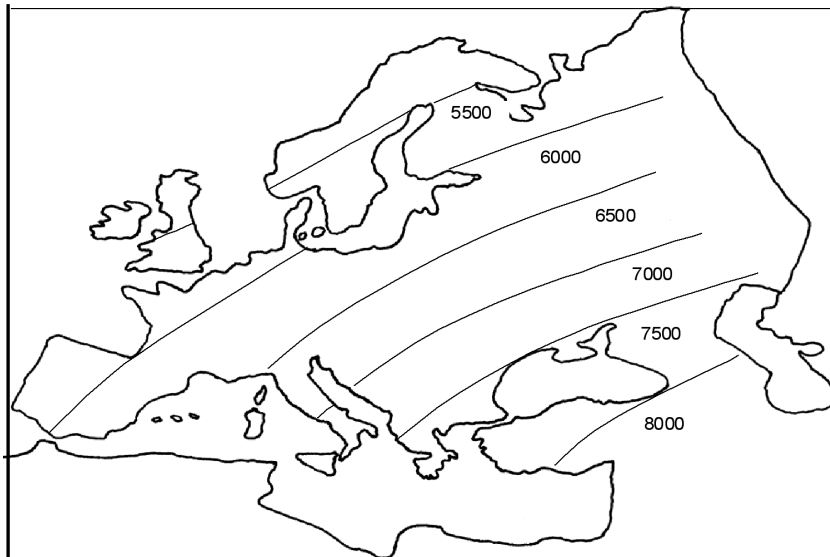
Eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität kann sowohl über den Weg des technischen Fortschritts als auch über eine Ausweitung der Anbaufläche pro Arbeiter (R/L in unserer Gleichung) erreicht werden. Hinsichtlich der Nutzungsart der natürlichen Ressourcen seitens der Arbeiter müssen zwei Formen voneinander unterschieden werden: die extensive oder intensive Form.

Extensives Wachstum beruht auf der Erweiterung der Anbauflächen auf neue Gebiete, z. B. durch die Rodung von Wäldern oder die Umformung von Wiesen in Ackerland. Eine solche Erweiterung der Anbaumöglichkeiten geschieht fast immer unter demographischem Druck. Von ihrem Ausgangsgebiet im Nahen Osten um 8000 v. Chr. verbreitete sich die Landwirtschaft mit einer Geschwindigkeit von etwa einem Kilometer pro Jahr in Richtung Europa (Bodmer/Cavalli Sforza 1976, Bd. 3) (Karte 3). Dieses extensive Wachstum brachte eine Erhöhung des Gesamtproduktes, nicht aber des Pro-Kopf-Einkommens mit sich, was als Anzeichen für einen Rückgang der Arbeitsproduktivität angesehen werden kann.

Die zweite Möglichkeit einer Erweiterung der zur Verfügung stehenden natürlichen Ressourcen besteht in einer verbesserten Nutzung bereits bestellter Flächen. In diesem Fall spricht man auch von einer landwirtschaftlichen Intensivierung (intensives Wachstum), d. h. einem steigenden Einkommen pro Flächeneinheit (Boserup 1993). Dies geschieht mehr oder weniger durch eine Verkürzung der Ruhezeit des Bodens, die für die Regeneration seiner Fruchtbarkeit notwendig ist. Anstelle einer unregelmäßigen Bearbeitung des Bodens traten entweder die jährliche Nutzung einer Hälfte (Zweifelderwirtschaft) oder zweier Drittel (Dreifelderwirtschaft) der Anbaufläche oder eine dauerhafte Nutzung mit verschiedenen Anbaukulturen zu unterschiedlichen Jahreszeiten.

Die Verbreitung des Anbaus von Getreide und anderen pflanzlichen Produkten von einer Region der Erde zur anderen trieb die Intensi-

*Karte 3: Die Verbreitung der Landwirtschaft in Europa
(Daten v. Chr.)*



Quelle: Bodmer/Cavalli Sforza 1976, Bd. 3: Tafel 1.12.

vierung der Bodennutzung voran. Zwei wichtige Beispiele stellt der Anbau von Kartoffeln und Mais dar, der zunächst von Amerika aus nach Europa gelangte und ab dem 16. Jahrhundert auch in China betrieben wurde (Crosby 1972). Mit beiden Pflanzen konnten nun auf jedem Boden weitaus größere Kalorienmengen produziert werden als bisher. Die Intensivierung der landwirtschaftlichen Kulturen ging fast immer mit einer Steigerung der Arbeitsintensität einher, was einen stärkeren Einsatz der bäuerlichen Familien in der Landarbeit bedeutete.

Während in der ersten Phase der landwirtschaftlichen Entwicklung die Erschließung neuer Böden von technischem Fortschritt begleitet war, kam es in der Folgezeit zu einer Erweiterung der Anbauflächen und einer Intensivierung der landwirtschaftlichen Arbeit, um dem demographischen Druck begegnen zu können. War es während der ersten Phase des Übergangs zur Agrikultur zu einer Erhöhung der Arbeitsproduktivität gekommen, stellte sich in der Folgezeit ein extensives Wachstum als Antwort auf diesen demographischen Druck ein. Dies erhöhte jedoch nicht die Arbeitsproduktivität; es wurde dadurch lediglich ein weiterer Rückgang des Lebensstandards verhindert.

DAS KAPITAL

Das niedrige Niveau der Produktivität stand in historischen Agrargesellschaften zumeist mit einer geringen Investitionsrate in engem Zusammenhang. Die Produktivität der landwirtschaftlichen Systeme blieb deshalb so gering, weil deren Kapitalbildung begrenzt war. Dies lag wiederum in dem Umstand begründet, dass die sozialen Oberschichten ihr Einkommen lieber auf unproduktive Art und Weise ausgaben, anstatt es ökonomisch effizient zu investieren.

Das Sparpotenzial in historischen Agrargesellschaften war allerdings nicht so gering, wie gemeinhin angenommen wird. Es ist davon auszugehen, dass fast 95 Prozent der Bevölkerung ihr gesamtes Einkommen ohne die Möglichkeit, etwas davon zu sparen, verbrauchten. Auch wenn wir berücksichtigen, dass jene wohlhabenden fünf Prozent, die über fast 25 Prozent des Gesamtproduktes verfügten, einen weitaus höheren Pro-Kopf-Verbrauch hatten als der Rest der Gesellschaft, so müsste doch die potenzielle Sparquote ihres Einkommens auf 10 bis 15 Prozent angesetzt werden.

Aus welchem Grund blieb bei den Historikern die Überzeugung bestehen, dass in den historischen Agrargesellschaften die Kapitalbildung stark beschränkt gewesen sei?

1. Die natürliche Lebensdauer fixen Kapitals war in den traditionellen Agrarwirtschaften sehr kurz. Dies lag zum einen an den Eigenschaften der Kapitalgüter selbst, beispielsweise leicht verderbliche Baustoffe, aus denen Anlagen und Bauten errichtet worden waren, zum anderen an den klimatischen und natürlichen Unterschieden. Ein Großteil der vorhandenen Ersparnisse, die in Kapital investiert wurden, dienten dazu, die vergleichsweise rasche Entwertung des Kapitals zu kompensieren, also vorhandenes Kapital instand zu halten und nicht, um fixes Kapital zu erhöhen.
2. Die Kapitalbildung wird außerdem aus dem Ertrag der Investitionen gefördert. Ist dieser gering, bleibt der Anreiz für Investitionen beschränkt. Der Anreiz hängt aber auch von der Fortschrittsdynamik der Produktionstechnik ab. Stagniert in einer Agrarwirtschaft der technische Fortschritt, fehlt der Anreiz für Investitionen. Das gesparte Einkommen wird dann eher zum Bau von Immobilien wie Häusern, Villen, Kirchen oder öffentlichen Gebäuden aufgewandt. Die Bauwerke stellen zwar auch eine Art Investition dar und können zum fixen Kapital einer Volkswirtschaft gezählt werden. Sie erzielen jedoch wenig oder gar keine Effekte im Hinblick auf die Produktivität. Ihre Auswirkungen fallen in jedem Fall geringer aus als im Fall von Anlagen und

Geräten, die die Arbeit produktiver machen. [In Agrargesellschaften war demnach die Produktivität nicht gering, weil man Kirchen und Paläste baute, sondern Kirchen und Paläste wurden gebaut, weil die Produktivität gering war und Anreize für Investitionen fehlten.]

DIE AGRARISCHEN ZYKLEN

Nach Untersuchung der einzelnen Bereiche des Produktionsprozess – von der Arbeit (L) über die Technologie (A) bis hin zu materiellen Mitteln (R und K) –, die in Verbindung mit Arbeit die Fertigung des Output (Y) ermöglichen (Diagramm 6) soll im Folgenden deren Wechselwirkung einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

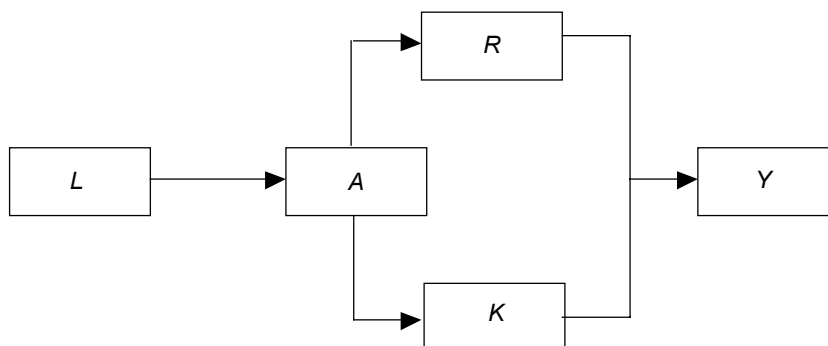


Diagramm 6: Schematische Darstellung des Produktionsprozesses.

Diagramm 7 veranschaulicht die vorhin diskutierte Produktionsfunktion, mit dem Unterschied, dass die natürlichen Ressourcen (R) nicht als eigenständige Größe behandelt werden. Da diese in Wirklichkeit immer durch die Arbeit des Menschen und durch die Investitionen der Vergangenheit Veränderungen unterworfen sind, können wir sie der Einfachheit halber als eine Form von Kapital betrachten. K ist demzufolge als $K + R$ aufzufassen. Eine Adaption in Bezug auf die obige Gleichung liegt auch mit der Umkehrung von K/L , Kapital pro Arbeiter, in L/K , also in Arbeiter pro Kapitaleinheit, vor.

Die Abszisse steht für die Zahl der Arbeiter pro Kapitaleinheit (L/K). Man könnte hier z. B. an die Zahl der Einwohner eines Dorfes, bezogen auf die landwirtschaftlichen Nutzflächen, die Gebäude, die Geräte und das Vieh denken. Wenn sich L in Relation zu K erhöht, steigt das Verhältnis L/K an und verlagert sich im Diagramm folglich nach rechts außen (die Zahl der Einwohner des Dorfes wächst relativ zu den vorhandenen Flächen, Gebäuden usw.). Auf der Ordinate wird das Einkommen pro

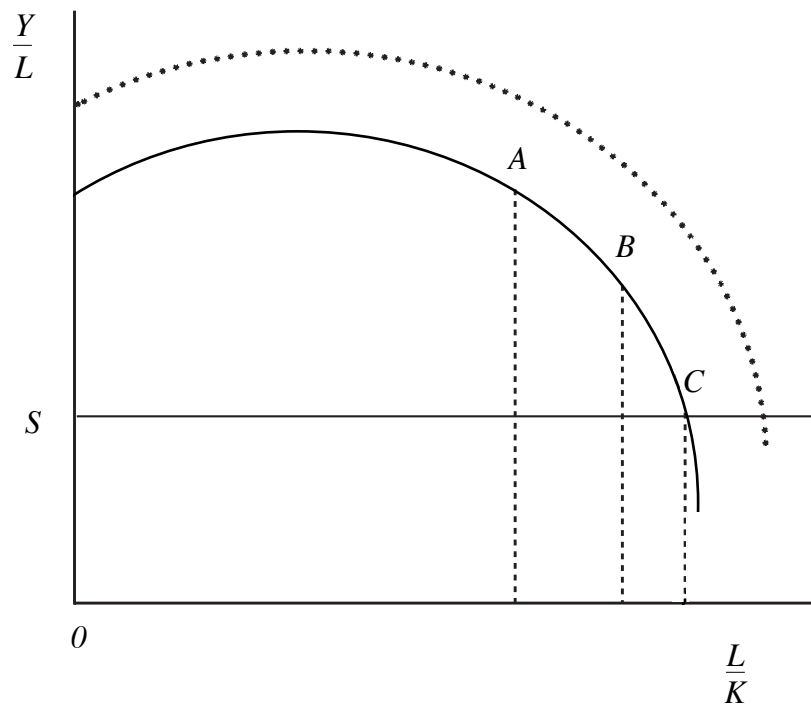


Diagramm 7: Die Arbeitsproduktivität als Funktion der Arbeit und des Kapitals.

Arbeiter bzw. die Arbeitsproduktivität (Y/L) dargestellt. Die parallel zur Abszisse verlaufende Gerade S stellt die Lebensunterhaltsgrenze (Subsistenz) bzw. jenen Teil des Arbeitsertrages dar, der dazu benötigt wird, um die Grundbedürfnisse der Arbeiter abzudecken. Die Kurve zeigt also den Verlauf des Arbeitsertrages an, wenn die Zahl der Arbeiter (und der Bevölkerung) relativ zum Kapital und zu den Ressourcen ansteigt.

Vom Schnittpunkt der Achsen (Koordinatenkreuz) ausgehend nimmt die Arbeitsproduktivität zunächst zu. Man könnte z. B. an eine neue Siedlung oder ein neues Dorf denken, wo mit einer Anwendung der neu gewonnenen Techniken und Kenntnisse der Agrarrevolution begonnen wird. Anfangs wird sich die Arbeitsproduktivität erhöhen. Mit dem Anstieg des Verhältnisses L/K (und deren Verlagerung nach rechts außen im Diagramm) beginnt jedoch das Einkommen pro Arbeiter zu sinken, was als Folge der abnehmenden Grenzerträge der Arbeit zu bewerten ist, die durch die relative Zunahme der Zahl der Arbeiter gegenüber den Ressourcen und dem Kapital bedingt ist. Im Punkt A liegt der Arbeitsertrag noch deutlich über der Lebensunterhaltsgrenze (S). Ein durchschnittlich hohes Einkommen kurbelt die demographische Ex-

pansion an. Dies trifft zwar noch auf *B* zu, nicht mehr jedoch auf *C*, wo der Arbeitsertrag nur noch dem einfachen Lebensunterhalt der Arbeiter entspricht. Zieht man die häufigen Schwankungen der Ernteerträge in Betracht, die die Kurve des Einkommens pro Arbeiter periodisch entweder nach links oder nach rechts verschieben, wird deutlich, wie leicht das Einkommen pro Arbeiter in traditionellen Agrargesellschaften unter die Lebensunterhaltsgrenze sinken kann. Hungersnöte bringen einen Anstieg der Mortalität und einen Geburtenrückgang mit sich. Infolgedessen nimmt das Verhältnis L/K ab, wodurch sich das Produktionssystem erneut nach links verschiebt und die Arbeitsproduktivität sich wiederum deutlich über der Lebensunterhaltsgrenze einpendelt. Diese Situation wird ein Bevölkerungswachstum begünstigen. Mit einer zyklischen Schwankung setzt eine neuerliche Verschiebung nach rechts ein. Der stete Bevölkerungsdruck wird dafür sorgen, dass sich das Produktionssystem fortwährend im Bereich der Punkte *B* und *C* und damit immer entlang der einfachen Lebensunterhaltsgrenze hin- und herbewegt.

Wie könnten solche zyklischen Schwankungen langfristig vermieden werden? Ließen sich mehr Kapital und Ressourcen akkumulieren? Tatsächlich könnte ein Anstieg von Kapital und Ressourcen eine vorübergehende Verschiebung des Systems nach links bewirken, und zwar infolge einer Zunahme des Nenners im Verhältnis L/K . Der Ertrag pro eingesetzter Arbeit fiel somit höher aus. Aber ein höheres Einkommen würde erneut einen demographischen Anstieg provozieren. Eine entscheidende Veränderung ergäbe sich erst, wenn die Kurve des Arbeitsertrages dauerhaft nach rechts hin verschoben würde. Dies war während des frühen 19. Jahrhunderts in den Ländern Westeuropas infolge einer Verbesserung der Technologie der Fall. In anderen Teilen der Welt, wie z. B. in China, dauerten die Zyklen traditioneller Agrarwirtschaften hingegen noch länger an. Der Übergang von den vormodernen Zyklen zum modernen Wachstum wirkte sich als erstes in Westeuropa aus. Sobald der technologische Fortschritt eine dauerhafte Verschiebung der Kurve nach rechts bewirkt, führt das zu einem länger andauernden Wachstum, was jedoch nicht bedeutet, dass die Entwicklung nicht doch auch Unterbrechungen ausgesetzt sein kann.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Während jener 5000 bis 6000 Jahre, in denen die Landwirtschaft jegliche Formen der Gesellschaft, Verwaltung und politischen Organisation prägte, können zwei lang andauernde Phasen, die Wachstums- und die

Konsolidierungsphase, voneinander unterschieden werden. Während der Wachstumsphase, die im Nahen Osten, in Ägypten und China in der Zeit zwischen 4000 und 3000 v. Chr. stattfand, kam es zu bemerkenswerten technischen Veränderungen, welchen den Energieeinsatz pro Kopf und die Arbeitsproduktivität steigerten. Mit der Verbreitung landwirtschaftlicher Gesellschaften fanden auch in der Folgezeit Wachstumsphasen statt, indem ältere Formen von Jäger-, Sammler- und Viehzüchtergesellschaften abgelöst wurden. Dieser Phase des technischen Fortschritts schloss sich nun überall eine Konsolidierungsphase der landwirtschaftlichen Systeme an. Während dieser zweiten Phase bedingte der demographische Druck Zyklen von Wachstum und Stagnation, welche mit einer Ausdehnung der Ackerflächen und einer Intensivierung der Bodennutzung in Verbindung standen. Die lange Dauer der technologischen Stagnation in der Landwirtschaft als wichtigstem Wirtschaftssektor bildete das größte Hindernis für eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität. Die Konsolidierungsphase hielt in Europa bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts, in anderen Teilen der Welt sogar noch länger an.

Gegenwärtig besteht unter Wirtschaftswissenschaftlern Konsens darüber, die Geschichte der Menschheit in zwei grundlegende Epochen einzuteilen: in das Zeitalter des so genannten malthusianischen Stillstands, das mit dem Auftreten der ersten Menschen vor 4 bis 5 Millionen Jahren seinen Anfang nahm, und in das Zeitalter des modernen Wachstums, das zu Beginn des 19. Jahrhunderts einsetzte. Es handelt sich hierbei freilich um einen Schematismus stark übertriebener Vereinfachung, hat es doch schon bei einer Vielzahl von Kulturen der Vergangenheit immer wieder Anzeichen eines Wachstums gegeben. In den vorliegenden Ausführungen wurden die Grenzen wirtschaftlichen Wachstums in historischen Agrargesellschaften beschrieben, die inner- und außerhalb Europas bis zum 19. Jahrhundert wirksam geblieben waren. Es gilt jedoch zu berücksichtigen, dass eben in diesen Gesellschaften fortlaufend eine langsame Akkumulation verwertbaren Wissens, also Humankapitals, stattfand, was eine entscheidende Voraussetzung für die nachfolgenden Phasen des anhaltenden Wachstums darstellte.

L I T E R A T U R

- Abel, Wilhelm, (1966): Agrarkrisen und Agrarkonjunktur. Eine Geschichte der Land- und Ernährungswirtschaft Mitteleuropas seit dem hohen Mittelalter. Hamburg/Berlin
- Allen, Robert C. (2001): The Great Divergence in European Wages and Prices from the Middle Ages to the First World War. In: *Explorations in Economic History* 38: 411–447

- Bairoch, Paul (1988): *Cities and Economic Development from the Dawn of History to the Present*. Chicago
- Bertalanffy, Ludwig von (1968): *General System Theory. Foundations, Development, Applications*. New York
- Biraben, Jean-Noel (1969): *Essai sur l'évolution du nombre des hommes*. In: *Population* 34: 13–25
- Bodmer, Walter F./Cavalli Sforza, Luigi (1976): *Genetics, Evolution, and Man*. San Francisco
- Boserup, Ester (1993): *The Conditions of Agricultural Growth*. London
- Childe, Gordon (1936): *Man makes Himself*. London
- Childe, Gordon (1942): *What happened in History*. Harmondsworth (deutsch: *Stufen der Kultur*. Stuttgart 1952)
- Cipolla, Carlo Maria (1962): *The Economic History of World Population*. Harmondsworth
- Coale, Ansley J./Demeny, Paul (1983): *Regional Model Life Tables and Stable Populations*. New York/London
- Cohen, Joel E. (1995): *How Many People can the Earth support?* New York/London
- Crosby, Alfred (1972): *The Colombian Exchange. Biological and Cultural Consequences of 1492*. Westport
- Maddison, Angus (1995): *Monitoring the World Economy 1820–1992*. Paris
- Malanima, Paolo (2002): *L'economia italiana. Dalla crescita medievale alla crescita contemporanea*. Bologna
- Malanima, Paolo (im Druck): *Pre-Modern European Economy*
- Malanima, Paolo (2006): *Energy Consumption in Italy in the 19th and 20th Centuries*. Neapel
- Malanima, Paolo (2007): *Wages, Productivity and Working Time in Italy (1270–1913)*. In: *Journal of European Economic History* 36: 2–45
- Mc Neill, William H. (1976): *Plagues and Peoples*. Doubleday
- Pamuk, Sevket (2002): *Real Wages and Standards of Living in the Ottoman Empire, 1489–1914*. In: *Journal of Economic History* 62: 293–321
- Popitz, Heinrich (1995): *Der Aufbruch zur artifiziiellen Gesellschaft*. Tübingen
- Vallin, Jean (1986): *La population mondiale*. Paris
- Warde, Paul (2007): *Energy Consumption in England & Wales 1560–2000*. Neapel
- Wrigley, Anthony E. (1988): *Continuity, Chance and Change. The Character of the Industrial Revolution in England*. Cambridge