



Jörg Schmidt

Zwischen Notwendigkeit und Selbstverwirklichung

Arbeit und Umwelt in der
Geschichte des Menschen

 oekom

Jörg Schmidt
Zwischen Notwendigkeit und Selbstverwirklichung

Arbeit und Umwelt in der Geschichte des Menschen

ISBN 978-3-96238-115-8

400 Seiten, 16,5 x 23,5 cm, 36,00 Euro

oekom verlag, München 2019

©oekom verlag 2019

www.oekom.de

bau«, 1980. Die klassische Beschreibung römischer Latifundienarbeit hat L. *Columella* im 1. Jahrhundert n. Chr. geliefert (zwölf Bücher über Landwirtschaft lat./dt. 3 Bände 1981–1983); das knappere Werk von Cato maior (2. Jahrhundert v. Chr.) hat A. *Furger* in anschaulicher, allerdings sehr freier Weise nacherzählt (»Übrigens bin ich der Meinung ...«, 2005).

2.3 Agrarunternehmen – landwirtschaftliche Arbeit in der industriellen Moderne

Die gegenwärtige Landarbeit in den Nordländern (Paneuropa) hat zweifellos überwiegend industriellen Charakter. Doch es gibt auch untypische Züge, so etwa die zumeist geringe Großbetrieblichkeit oder die ausgeprägten Gegentendenzen zur Industrialisierung (»alternative Landwirtschaft«). Wie ist es zu dieser spezifischen Ausprägung der Industrialisierung gekommen?

In der konkreten landwirtschaftlichen Entwicklung der industriellen Kernländer stellen wir einen langen Vorlauf an wirtschaftlichen, politischen und mentalen Modernisierungen fest (der in Abschnitt 2.3.1 behandelt werden wird) gegenüber einer im Vergleich zu Teilen der Hausarbeit und zur gewerblichen Industriearbeit deutlich späteren Maschinisierung (Abschnitt 2.3.2) und wissenschaftlich-technischen Globalisierung (Abschnitt 2.3.3). Die drei genannten Entwicklungen stellen systematische Aspekte der Industrialisierung dar, die im Bereich der Landarbeit in drei historischen Phasen nacheinander vorherrschend wurden. Daher werden die drei Abschnitte je eine der Phasen schwerpunktmäßig behandeln, aber systematisch auch auf die anderen Phasen ausgreifen.

2.3.1 Marktionalität und Lohnarbeit – Ökonomisierungen der Landarbeit seit dem ausgehenden 18. Jahrhundert

Wir sahen, dass die vorindustrielle Landarbeit durch Gebundenheit in traditionale Erfahrungshorizonte und in starre gesellschaftliche Strukturen gekennzeichnet war (2.1) und dass diese Struktur auch durch vormoderne Großvergesellschaftungen nur stellenweise und nur geringfügig bzw. vorübergehend durchbrochen wurde, etwa durch Latifundienbetrieb, durch bürokratisch geregelte Arbeitsteiligkeit oder durch Handels- bzw. Marktförmigkeit (2.2). Seit dem europäischen Spätmittelalter aber verfestigte sich eine Tendenz in der letztgenannten Richtung. Wir hatten Lockerungen der feudalen Bindung und der dörflichen Kollektivstruktur, Monetarisierung der

Abgaben (das heißt teilweise selbstständiger Verkauf der Produktion), größere Bereitschaft zu rational begründeten bzw. konstruierten Neuerungen und Experimenten als Hauptindizien angeführt. Diese Entwicklung war lange so kleinschrittig und regional ungleichmäßig, dass sie zeitgenössisch kaum als grundsätzliche Veränderung wahrgenommen wurde.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts hatte sich aber in West- und Mitteleuropa eine im Kern weitgehend anerkannte Reformprogrammatik hinsichtlich der Landarbeit herausgebildet. Die zumeist bürgerlichen oder zum Teil adeligen »Reformer« konnten für ihre konkreten Vorhaben vor allem auf die Niederlande und England verweisen, wo sich eine marktförmig orientierte Bauernschaft aufgrund geringerer Feudalbindungen schrittweise bereits im 17. Jahrhundert entwickelt hatte. Neben der strukturellen »Verbürgerlichung« der Landarbeit wurden die oben (2.2) beschriebenen betriebspraktischen Neuerungen wie Intensivierung der Fruchtfolge (Bestellung der Brache mit Klee oder anderen Hülsenfrüchten) und Stallfütterung des Viehs propagiert. Die Masse der Bauern trug allerdings, je nach spezieller Interessenlage, diese Forderungen nur selektiv mit – und die eventuelle Realisierung scheiterte eben zunächst fast überall an den besagten feudalen Bindungen.

Die öffentlich-rechtlichen Veränderungen der (erst später so genannten) »Bauernbefreiungen« um 1810 schufen nun neue Rahmenbedingungen. Sie umfassten vor allem die Aufhebung persönlicher Dienstbarkeiten (Leibeigenschaft, Fronen), die Allmendeteilungen und die Einführung eines bürgerlich-individualistischen Bodeneigentums. In Frankreich (1789/91), Preußen (Erlasse von 1807, 1811 und spätere), den Habsburger Ländern und anderen wirkten sie als *die* fundamentalen Modernisierungen der Landarbeit in der Epoche der industriellen Revolution – lange Zeit aber ohne jeden Anteil an den Industrialisierungsphänomenen der Maschinisierung, Energetisierung und Verwissenschaftlichung, das heißt zunächst beschränkt auf innerbetriebliche Rationalisierungen und außerbetriebliche Monetarisierung. Die Bauern West- und Mitteleuropas arbeiteten also, soweit sie nicht zum Landproletariat absanken, ab der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts auf ihren bisher abhängigen Höfen als nun privater Besitz, meist schuldenbeladen oder im Umfang verringert wegen der Ablösung an die ehemaligen Grundherren, gegebenenfalls allerdings auch vermehrt durch (meist geringwertige) ehemalige Allmendeanteile oder auch Zupacht, dispositionsfrei hinsichtlich der innerbetrieblichen Entscheidungen und konfrontiert mit im Einzelfall sehr unterschiedlichen Marktchancen.

Betriebsintern gesehen, änderte sich bis zur Maschinisierung zum Ende des 19. Jahrhunderts hin wenig an den konkreten landwirtschaftlichen Tätigkeiten. Was bisher vom Grundherrn bzw. vom kollektiven Dreifeldersystem diktiert war, wurde nun vom

»freien« Betriebsinhaber – ob Kleinbauer oder Besitzer eines aus der Regulierung hervorgegangenen Riesengutes – entschieden; aber das Pflügen und das Grasmähen, das Heueinfahren und das Getreideschneiden, das Melken, das Misten und Mistausfahren usw. geschah in etwa weiterhin wie im Eingangskapitel beschrieben. Die Klee- kultur erforderte einiges Umgewöhnen, die neuen Hackfrüchte bedingten tieferes Pflügen (und damit neue Pflugtypen sowie häufig Umstellung von Ochsen- auf Pferde- traktion), das Rübenverziehen und -hacken veränderte die Arbeitsanforderungen an Frauen und Kinder (gehackt wurde bisher außerhalb des Gartens eigentlich nur der Flachs).

Eine frühindustrielle, mit Markterlösen zu bezahlende Investition stellte vielerorts die neue Methode der Dränage dar, das heißt die Verhinderung stauender Nässe in schweren und flachen Böden durch Verlegung von Tonröhren im Boden, auf dem Kontinent als »englische« Methode propagiert. Ein Stück weit wirkte der Übergang zum Futterbau wie ein sich selbst verstärkender Zirkel: Arbeitsaufwendige, aber ergiebige Neuerungen dieser Art erlaubten die Haltung von mehr oder hochgezüchteterem Vieh, dadurch fiel mehr Mist an, und somit ergab sich – wenn auch wieder mit Arbeitsanstieg durch vermehrte Fuhren – eine Ertragssteigerung vor allem beim Getreide, verstärkt durch den Leguminoseneffekt (die bereits erwähnte Stickstoffanreicherung im Boden für die nach der Hülsenfrucht angebauten Pflanzen).

Insgesamt war bis gegen Ende des 19. Jahrhunderts der durchschnittliche europäische Bauernhof ein »Betrieb«, dessen Selbstversorgungsgrad nur langsam unter 50 Prozent sank und der grundsätzlich auf die Kombination von Pflanzenbau und Tierhaltung ausgerichtet blieb. Nur in diesem Rahmen konnten einzelne Elemente nun leichter und schneller variiert werden, abhängig vor allem (neben den Naturgegebenheiten) von den äußeren Bedingungen Markt und Politik. Die Einführung der gesellschaftlich-wissenschaftlich erzeugten »Industriepflanze« Zuckerrübe – zum Teil zunächst auch auf dafür durchaus ungeeigneten Böden – ist das eindrucksvollste Beispiel: Von 1850 bis 1910 stieg die Produktion, hauptsächlich in den sich industrialisierenden Ländern der gemäßigten Klimazone, von circa 200.000 auf circa 9 Millionen Tonnen Zucker und erreichte somit fast den Betrag der tropischen Rohrzuckererzeugung.

Diese Epoche der zur Marktökonomie »befreiten« Landwirtschaftsbetriebe war bis weit in die Phase der »apparativen« Maschinerisierung (Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts) hinein die Zeit ausgeprägtester Lohnarbeit in der Landwirtschaft. Zwar hielten sich viele konkrete Züge der vormodernen Landwirtschaft noch weit ins 19. und zum Teil 20. Jahrhundert hinein, so etwa die festen Rollenabstufungen innerhalb der bäuerlichen Hofstruktur (Familie plus circa 2 bis 10 Knechte/Mägde), die Untertänigkeit der Gutstapelöhner usw. Auch die Gebundenheit der Arbeit an

den Jahreslauf sowie die Bezahlung weitgehend per Kost und Unterkunft begründeten bedeutende Unterschiede zu den extrem kurzfristigen Geldlohnarbeitsverhältnissen in den Fabriken.

Formal gesehen, waren jedoch zum Beispiel in Deutschland vor 1918 die etwa 3 Millionen Landarbeiter (schätzungsweise je zur Hälfte auf den circa 1 Million größeren Höfen und den 25.000 Gutsbetrieben) freie Lohnarbeiter wie die – allerdings an Zahl rapide zunehmenden – 5 bis 10 Millionen gewerblich-industriellen Arbeiter.

Gerade in Deutschland gab es allerdings bis 1918 eine ganze Palette von Formen der Rechtlosigkeit der LandarbeiterInnen, vor allem auf den ostdeutschen Gutsbetrieben. Insbesondere war (in Preußen aufgrund eines Gesetzes von 1854, in Geltung bis 1918) jeder Streikversuch strafbar, sodass Gewerkschaftsgründungen und Ansätze zu kollektiven Tarifabschlüssen faktisch ausgeschlossen waren; der 1909 gegründete Deutsche Landarbeiterverband blieb bis 1918 bedeutungslos. Nach dem Provisorium der Weimarer Zeit (Vorläufige Landarbeitsordnung von 1919) und der korporatistischen Organisation unter der NS-Herrschaft kam es schließlich nach 1945 zur völligen formalen Gleichstellung der Land- mit der Industriearbeit (Tarifvertragsgesetz und Gewerkschaft Gartenbau, Land- und Forstwirtschaft im DGB 1949) – allerdings bei krassem zahlenmäßigem Rückgang (von 1,5 Millionen auf 90.000 in den 40 Jahren der alten Bundesrepublik).

Während andere europäische Industrieländer ein ähnliches, wenn auch zum Teil weniger krasses Nachhinken der landwirtschaftlichen hinter der industriellen Lohnarbeit erlebten, waren die Farmarbeiter in der marktkapitalistischen Landwirtschaft Nordamerikas schon früh im 19. Jahrhundert immer gesuchte Lohnarbeitskräfte, nur in den Südstaaten durch die Sklaverei und ihre Nachwirkungen stark eingeschränkt.

Die »externe« Modernisierung, also die Ausrichtung des landwirtschaftlichen Betriebs auf – eventuell schnell wechselnde – Profitmöglichkeiten statt auf das traditionell-unbewegliche System der »Nahrung« war gewissermaßen der Hebel zur Beendigung der feudalen Arbeitsstruktur gewesen. Die nunmehr die Arbeit lenkenden Marktbeziehungen (sowie weitere Großstrukturen) erfuhren im Verlauf des 19. Jahrhunderts vielfältige Veränderungen. Der Bauer als »landwirtschaftlicher Unternehmer« (wie es später heißen wird) war jetzt nicht mehr allenfalls beim Verkauf einiger Frischprodukte im nächsten Städtchen mit »Markt« konfrontiert. Ein immer größerer Teil seiner Arbeitsprodukte wurde nun an Korn- und Viehaukäufer, Müller, Butterhändler usw. verkauft, seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zunehmend auch an Großunternehmen der Lebensmittelindustrie wie Großmühlen, Brauereien, Konservenfabriken, Molkereien, Zuckerfabriken usw. Am krassesten erfuhren das die US-amerikanischen Farmer, ihre Arbeit hatte sich ab der Mitte des 19. Jahrhunderts

weitgehend nach den Entwicklungen an der Getreidebörse in Chicago und bei den dortigen Fleischverarbeitungskonzernen zu richten.

Derartige Strukturen gewannen kontinuierlich an Gewicht, ermöglicht vor allem durch die radikale Verstärkung mit entsprechenden Absatzmöglichkeiten für die Lebensmittelindustrien und in Verbindung mit dem Aufbau des Eisenbahnnetzes. Ohne dieses neue Verkehrsmittel wären die enormen Bewegungen von – zum Teil ja schnell verderblichen – landwirtschaftlichen Gütern so nicht möglich gewesen.

Außer mit »Markt« war der landwirtschaftliche Betrieb, gleich ob winzig oder riesig, seit dieser Frühphase der Modernisierung-Industrialisierung in vieler Hinsicht auch erstmals direkt mit dem modernen Staat konfrontiert. Dessen Landwirtschaftspolitik war gewissermaßen doppelgesichtig. Zum einen förderten die Regierungen der bürgerlichen Nationalstaaten Europas, in Fortsetzung der Politik der »Bauernbefreiung«, die »Modernisierung durch Monetarisierung«. In Deutschland geschah das insbesondere durch die Ausgestaltung der Grundsteuer, die am potenziellen Ertragswert des Bodens (gemessen durch amtliche Schätzer in sogenannten Bodenertragszahlen) orientiert war und die Besitzer also zwang, über die Selbstversorgung hinaus anstelle der früheren Naturalabgaben nun Gelderträge »aus dem Boden herauszuholen«. Man sprach explizit von einer »erzieherischen Wirkung« dieser Steuer.

Zum anderen waren dieselben Regierungen im 19. Jahrhundert – bis auf eine kurze freihändlerische Phase in der Jahrhundertmitte – bestrebt, geschützte nationale Agrarmärkte zu bilden bzw. zu fördern. Man bediente sich zu diesem Zweck ausgeprägter Schutzzölle, die verhindern sollten, dass sich weltmarktförmige Strukturen (etwa über Abhängigkeit von der erwähnten Chicagoer Getreidebörse) destabilisierend auf die Landarbeit in den europäischen Industrienationen auswirkten. Die Ambivalenz der industriestaatlichen Landwirtschaftspolitik wird auch das 20. Jahrhundert hindurch die Entwicklung der Landarbeit begleiten, bis hin zu den gegenwärtigen subventionspolitischen Kontroversen.

Eine »moderne«, bürgerlich-liberale Reaktion der kleinen und großen »landwirtschaftlichen Unternehmer« auf Markt und Staat stellten in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Selbstorganisationsansätze dar. Der Interessenartikulation vor allem dem Staat gegenüber dienten die aufgrund der Vereinsfreiheit möglich gewordenen landwirtschaftlichen Verbände, und der Markt- und Konkurrenzchaotik suchten die bäuerlichen Betriebe zum Teil durch die Bildung von landwirtschaftlichen Genossenschaften zu begegnen. Während das Genossenschaftswesen eher eine Sache der Klein- und Familienbetriebe war (in Deutschland wurde 1849 die erste Raiffeisen-Genossenschaft gegründet), wurden die Interessenverbände (1885 Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft) überwiegend von Großagrariern bestimmt.

2.3.2 Maschinen, Energie und Chemikalien – Technisierungen der Landarbeit seit dem 19. Jahrhundert

Wenn wir Maschinisierung der Arbeit als ein Kernmerkmal des Industrialisierungsprozesses ansehen, dann war die Landarbeit wie auch die Hausarbeit zunächst eher ein marginaler Bereich in dieser Gesamtentwicklung. Zwar lässt sich eine beachtliche Ahnenreihe der tierbespannten landwirtschaftlichen Maschinen bzw. Apparate bis in das 18. Jahrhundert zurückverfolgen. Aber diese Mäh- und Dreschmaschinen, Sämaschinen, Patentpflüge usw. blieben im Wesentlichen Einzelstücke ohne Bedeutung für die Masse der Landarbeit. Eine gewisse Breitenwirkung hatte seit den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts die Dampfmaschine, und zwar insofern, als sie in Großbetrieben zum Dreschen eingesetzt wurde und dabei große Zahlen von ländlichen Saisonarbeitern brotlos machte. Doch diese Maschinen waren nicht grundsätzlich produktiver als die damalige Handarbeit; jedenfalls wurden sie nach den maschinenstürmerischen Aktionen im England der 1830er-Jahre nur in geringem Umfang wieder eingeführt. Und »Heldenepen« wie die berühmten Erinnerungen von Max Eyth dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, dass die dampfgetriebenen Riesenpflüge der zweiten Jahrhunderthälfte auf großen deutschen Gutsbetrieben und einigen englischen und US-amerikanischen Großbetrieben nie mehr als 1 Prozent der gesamten Pflugarbeit dieser Länder leisteten; die weniger als 1.000 »Maschinisten« bildeten etwa im Deutschland der Jahrhundertwende eine verschwindende Minderheit unter den circa 8 Millionen landwirtschaftlich Tätigen.

Eine maschinenförmig-technische Modernisierung der Landarbeit setzte in breiterem Umfang erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts ein, und sie bestimmte dann die zweite Phase der industriellen Modernisierung der Landarbeit bis etwa in die 1960er-Jahre. Zunächst tauchten nun in ziemlich schneller Folge auf den großen und mittleren Höfen pferde- oder oxsenbespannte Mähmaschinen, Heuwender, Drillgeräte für Präzisionssaat, Göpeldreschmaschinen und anderes auf. Die industrielle Kraftquelle Dampfmaschine blieb wegen ihrer Unbeweglichkeit in der Landarbeit weiterhin fast ohne Bedeutung. Die Durchsetzung dieser Geräte wurde durch die allgemeine Entwicklung des Maschinenbaus (Abschnitt 3.3.1) begünstigt. Die zum Teil schon im 18. Jahrhundert ähnlich konstruierten Apparate wurden zu wirklich effektiven Landwirtschaftsmaschinen der oben genannten Typen entwickelt, mit absichtlich schweren gusseisernen Rädern, damit deren Drehmoment den Arbeitsmechanismus treiben konnte. Zwei bis drei Generationen von Landarbeitern brachten jetzt einen großen Teil ihrer Arbeitszeit damit zu, diese Maschinen mit tierischer Traktion über Äcker bzw. Wiesen zu fahren.

Zugleich ergab sich eine Nachfrage nach diesen Maschinen aus dem langsam einsetzenden Mangel an ländlichen Arbeitskräften. Die in der oben beschriebenen ersten Modernisierungsphase intensivierete Landarbeit erforderte mehr Arbeitskräfte; wegen der zunehmenden Abwanderung des ländlichen Bevölkerungsüberschusses in Richtung Stadt und Industrie war aber das Arbeitskraftangebot allenfalls gleichbleibend, und so verschwanden die Schnitter- und Drescherkolonnen, die Garbenbinderinnen und Heuwenderinnen seit Anfang des 20. Jahrhunderts nach und nach aus dem Bild der Landwirtschaft. Vieh- und Melkarbeit konnte dagegen zunächst noch nicht mechanisiert werden.

Ein zweiter Maschinisierungsschub zeichnete sich seit den 1920er-Jahren ab. Hier erreichte – wie gesagt, relativ spät – der fossilenergetische Grundzug der Industrialisierung nun auch die Landarbeit, und zwar mit dem flächendeckenden Zugang zu elektrischem Strom für die ortsfesten Maschinen und der Anwendung des Explosionsmotors in Form des Ackerschleppers für die Feldarbeiten. Die göpelgetriebenen Dreschapparate wurden seit den 1920er-Jahren durch strom- oder dieselgetriebene Dreschmaschinen ersetzt. Zwei Jahrzehnte später begann die Einführung der elektrischen Melkmaschinen und damit das Verschwinden der letzten großen Domäne der Handarbeit.

Neben der Maschinisierung ist die Chemisierung für eine sich industrialisierende Landwirtschaft charakteristisch. Seit den 1870er-Jahren wurden bergbaulich und synthetisch gewonnene Düngemittel entwickelt; etwa seit der Jahrhundertwende wurden sie breiter eingesetzt. Und seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden parallel auch immer mehr industrielle, hoffremde Wirkstoffe (im Unterschied zu den Nährstoffen) – ebenfalls Produkte der wachsenden chemischen Industrie – in Umlauf gebracht, so etwa Unkrautvernichtungsmittel und Insektizide.

Zu einer »Auslagerung« der Düngerproduktion aus den Landwirtschaftsbetrieben Europas kam es zunächst in der Form von Transportarbeit. Seit Beginn des 19. Jahrhunderts wurden erstmals südamerikanischer Guano und Salpeter in Europa angelandet. Offensichtlich war für einzelne Betriebe, zuerst (circa 1810) solche der intensivierten englischen Landwirtschaft, der Aufwand für diese sehr effizienten Stickstoffdünger profitabel. Ab circa 1840 ist die Einfuhr auch für Deutschland belegt. Die Rohstoffe wurden geringfügig aufbereitet, vor allem gemahlen, und auf entsprechenden Betrieben von Hand ausgestreut.

Völlig getrennt von dieser Praxis entwickelte J. Liebig seine Theorie der mineralischen Pflanzennährstoffe. Im Gegensatz zur bis dahin herrschenden »Humustheorie«, der zufolge Organisches nur aus Organischem hervorgehen konnte, zeigten ihm seine Untersuchungen zur Zusammensetzung der Asche aus der Verbrennung getrockneter

Pflanzen (veröffentlicht 1840), dass Pflanzen offensichtlich auch gewisse Mengen an Schwefel, Kalium, Phosphor, Natrium und anderen Elementen aus dem Boden aufnehmen. Er nahm zu Recht an, dass Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff aus Luft und Wasser aufgenommen würden, dagegen erwies sich seine These von der Aufnahme des Stickstoffs aus der Luft nach zwei Jahrzehnten als grundsätzlicher Irrtum.

Aufgrund einer Hypothese ließ Liebig verschiedene Mischungen der oben genannten Elemente als Dünger für verschiedene Pflanzenarten herstellen – wobei er den zweiten grundlegenden Irrtum beging, indem er wasserunlösliche Verbindungen produzierte, von denen sich später herausstellte, dass sie so für Pflanzen nicht aufnehmbar waren. Trotzdem fanden sich in den Jahrzehnten bis 1860/70 immer weiter experimentierfreudige Gutsherren für Liebigs Versuche – das Ausbleiben totaler und eindeutiger Misserfolge kann eigentlich nur aus der in Wahrheit ungeheuren Komplexität der bodenbiologischen Vorgänge erklärt werden, in die ja nur zu einem winzigen Teil eingegriffen wurde.

Um 1870 haben Liebig und seine Anhänger ihre beiden Grundirrtümer – Unwichtigkeit von Bodenstickstoff und Wasserunlöslichkeit – schließlich korrigiert. Zudem fielen ab dieser Zeit in einigen Sektoren der industriellen Entwicklung geeignete Rohstoffe als Abfallprodukte an (Phosphorschlacke aus den neuen Thomasstahlwerken und Kalisalze aus der Steinsalzgewinnung). So konnte sich schließlich eine Düngemittelindustrie entwickeln, die auf eindeutige Erfolge verweisen und so auf einen wachsenden Absatz rechnen konnte.

Erst ab etwa 1900 machte die praktische Landarbeit über die oben genannten experimentierenden Gutsherren hinaus in bescheidenem Umfang vom sogenannten Handelsdünger Gebrauch. Zwar war er für die Mehrheit immer noch unerschwinglich, das heißt unprofitabel, aber der zum Beispiel für Deutschland errechnete Durchschnitt von 40 Kilogramm pro Hektar 1913 bedeutete doch, dass vielleicht 20 Prozent der Ackerfläche mit je 100 bis 200 Kilogramm gedüngt wurden, während in der Mehrzahl der Höfe weiterhin vor allem Mist im Umfang von insgesamt mindestens dem zehnfachen NPK-Düngewert aller eingesetzten »Kunstdünger« (und mit noch viel höherem Bruttogewicht!) im Wesentlichen von Hand auf den Feldern verteilt wurde. Die arbeitsteilige Auslagerung von Landarbeit in Chemiewerke und der entsprechende Apparatebau umfassten vor 1914 schätzungsweise 100.000 Arbeitsplätze (gegenüber 8 Millionen landwirtschaftlich Beschäftigten »im engeren Sinn«), fiel also noch nicht stark ins Gewicht; zudem gingen in Deutschland bis zu 50 Prozent der Produktion in den Export.

Der »Durchbruch« zur Kunstdüngung als einem der wesentlichen Elemente der industriellen Modernisierung basierte also nicht, wie zumeist unkritisch dargestellt,

auf einer genialen wissenschaftlichen Leistung oder auf »Wissenschaft als Produktivkraft«, sondern auf zwei zunächst völlig getrennten Entwicklungen. Zum einen ist da der unbändige Wille zur Ökonomisierung, der auch aufwendigste Vorleistungen wie den Düngertransport um den halben Erdball daraufhin erprobte, ob sie nicht letztlich eine Profitsteigerung ermöglichten. Und zum anderen ist da eine wissenschaftliche Grundthese (Mineralstoffwechsel), die zwar jahrzehntelang praktischen Unsinn produzierte, aber mit ihren naturstrukturellen Grundannahmen letztlich eine brauchbare und wirkungsvolle Basis lieferte für eine immense Ausweitung der erstgenannten Tendenz zur Ökonomisierung, die nämlich sonst an ganz pragmatische Grenzen gestoßen wäre.

Die Vorstellung von einem linearen Wachstum der landwirtschaftlichen Produktion in erster Linie aufgrund des ebenso linear (wenn auch sehr viel steiler!) wachsenden Kunstdüngereinsatzes ist, wie gezeigt, zwar für das 19. Jahrhundert völlig unzutreffend, sie hat für das 20. Jahrhundert aber eine gewisse Gültigkeit. In seiner ersten Hälfte stieg in Mittel- und Westeuropa der durchschnittliche Mineraldüngereinsatz pro Hektar von 40 auf 110 Kilogramm, der Getreideertrag stieg dabei von 18 auf 24 Doppelzentner pro Hektar. Bei dieser Steigerung ist allerdings der Kunstdünger nicht einmal der Hauptwirkungsfaktor. Die durch vielfältige Faktoren ermöglichte wachsende Viehhaltung, die in 2.3.1 dargestellt wurde, hatte in Deutschland etwa von 1850 bis 1938 zu einer Zunahme von 10 auf 25 Millionen Großvieheinheiten geführt. Die entsprechende Zunahme des in dieser Epoche sorgfältig genutzten Mists ist auf 56 zu 187 Millionen Tonnen geschätzt worden, was bedeutet, dass 1938 der Düngewert noch über dem des eingesetzten Kunstdüngers lag. So gesehen, war der Kunstdünger lange Zeit zunächst einer der Anschubfaktoren in einer Phase erheblicher Steigerung der Kreislaufwirtschaft, da die gestiegene pflanzliche Produktion immer stärker an wachsende Viehbestände verfüttert wurde, was seinerseits die jährliche Mistmenge (»Naturdünger«) vermehrte.

Neben Maschinerisierung und Chemisierung brachte die hier behandelte zweite Industrialisierungsphase eine Szientifizierung der Tier- und Pflanzenzüchtung. Die Kenntnis der Mendel'schen Vererbungsregeln und zunehmende Einsicht in den Aufbau der lebenden Zelle (vor allem in die Funktion der Chromosomen als Träger des Erbgutes) setzte ab der Jahrhundertwende eine Welle wissenschaftlicher wie kommerzieller Züchtungsbemühungen in Gang. Spezialisierte Institutionen wissenschaftlicher (in Deutschland vor allem das 1927 gegründete Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung) oder privatwirtschaftlicher Art schufen durch Einkreuzung von Wildformen, Entwicklung von Inzuchtlinien, immer wiederholte Auswahl usw. eine Fülle von Sorten mit besonderen Eigenschaften für alle großen Kulturpflanzen. Das Saatgut

der so entwickelten »geschützten Sorten« wurde durch gesetzliche Nachbauverbote zum Monopolartikel (wenn auch die Einhaltung des Verbots nicht leicht zu kontrollieren war), der Monopolprofit sollte die aufwendigen Entwicklungsarbeiten für immer neue Züchtungen (sie dauerten zum Beispiel für die mehlauresistente, winterharte und ertragreiche Gerstensorte »Vogelsanger Gold« von 1938 bis 1962!) lohnend machen.

Eine nicht nur rechtlich-formale, sondern faktisch-materiale Bindung der Landarbeit an effektivitätssteigernde gesellschaftliche Instanzen mit wissenschaftsförmiger Laborarbeit ergab sich durch die Entwicklung der Zellkultur- und Hybridisationstechniken. Seit den 1920er-Jahren gelang es, durch Manipulation von Keim- oder Körperzellen genetisch reine Inzuchtlinien für bestimmte Merkmale zu erzeugen. Die Kreuzung solcher Linien führte sofort zu einer erwünschten Merkmalskombination und vor allem bei vielen Pflanzengruppen zu einem einmaligen, das heißt auf die erste Tochtergeneration (sogenannte F₁-Hybride) beschränkten Riesenwuchs. Erste praktische Erfolge mit diesem Verfahren hatte man beim Mais. Für eine generelle Ertragssteigerung von etwa 30 Prozent bei Anbau des Hybridmais (mit entsprechender Düngung) war es zunächst noch notwendig, dass auf einigen Tausend Saatgutvermehrungsfeldern Saisonarbeiter bei allen ausgewachsenen Maispflanzen der Linie A die männlichen Blüten entfernten, sodass sie garantiert nur von der dazwischen gepflanzten Linie B bestäubt wurden. Auch diese Arbeit fiel weg, als es gelang, »männlich sterile« Maispflanzen zu erzeugen. Der Hybridanteil beim Maisanbau und bei vielen Gemüsen wuchs bald auf nahezu 10 Prozent, immer mit der Folge, dass bäuerliche Selbsterzeugung von Saatgut faktisch unmöglich wurde (Hybride müssen jeweils neu erzeugt werden, sonst degenerieren sie). Diese Entwicklung zum materiell verankerten Selbstständigkeitsentzug sollte sich in der Folgezeit noch zuspitzen.

In der Tierzucht traten ähnliche Praktiken deutlich später in Erscheinung. Hier überwogen zunächst noch Schritte der »organisatorischen« Modernisierung, das heißt der staatlich sanktionierten Züchtungsreglementierung bei Großtieren. Bestimmte Verbände erhielten das ausschließliche Recht zur »Körung«, und ungekörte Tiere durften nicht mehr verkauft werden. Bei den Großtieren spielte in der Folge die künstliche Befruchtung eine beherrschende Rolle, bei Geflügel dagegen die Verfügung über bestimmte Inzuchtlinien in den Händen von Agrarkonzernen (bedroht, sogar durch kriminelle Eindringversuche).

2.3.3 Nahrung produzierende Arbeit in der technisch-wissenschaftlichen und sozioökonomischen Globalisierung

Die industrielle Modernisierung der Landarbeit erreichte in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ein atemberaubendes Tempo – wobei die Richtung, die diese Entwicklung nahm, sich großteils als risikoreich bis katastrophenhaft erwies. Das betrifft qualitative Entwicklungen in der Maschinerisierung, Chemisierung und Biotechnologisierung wie sozioökonomische Entwicklungen der Betriebsformen im Detail und der Globalisierung im Großen. Gleichzeitig vollendeten sich natürlich Entwicklungen der bisher beschriebenen zweiten Industrialisierungsphase. Die fossilenergetische Maschinerisierung erreichte nun auch die letzten Regionen und Höfe der Industrieländer und zum Teil auch die Großbetriebe des globalen Südens. Bauern und Landarbeiter verbrachten nunmehr einen großen Teil ihres Arbeitslebens auf dem Ackerschlepper; in Deutschland gibt es seit den 1970er-Jahren ziemlich konstant einen Schlepper (mit zehn oder mehr verschiedenen Anbaugeräten) pro 10 Hektar Landwirtschaftsfläche. Melkmaschinen wurden ebenso generell, und die Getreideernte geschah fast nur noch per Mähdrescher.

Parallel setzte aber seit den 1970er-Jahren eine qualitativ neue Phase der Technisierung und Szientifizierung der Landarbeit ein. Als Kernelemente zeichnen sich die Elektronisierung, die komplexere Chemisierung und die zunehmende züchterisch-gentechnologische Manipulation von Pflanzen und Tieren ab. Während im Pflanzenbau die Elektronik vor allem die Steuerung von Düngung und Spritzung übernahm (Computer auf dem Hof oder in den Beratungsfirmen), wurde sie insbesondere in der Milchviehhaltung direkt in den Stall und ans Tier verpflanzt. Die Kühe werden ganzjährig in riesigen Hallen mit automatischer Mistabfuhr gehalten, das für die Hochzucht-rassen leistungsnotwendige Kraftfutter wird ihnen je einzeln am Futterautomaten zugemessen vom Computer (hofeigen, er könnte aber theoretisch auch für eine ganze Region in einer Konzernzentrale oder einer Landwirtschaftsbehörde stehen) – dieser erkennt jede Kuh anhand eines an ihr befestigten Minisenders und weist ihr, wenn sie sich am Automaten »meldet«, je nach derzeitiger Milchleistung, Trächtigkeit und anderen Daten ihre Futterportion zu. Die Kühe drängen sich, um ihre Milchlast loszuwerden, von selbst an die Melkstände, wo demnächst automatische Fühler auch das Ansetzen des Melkgeschirrs übernehmen können. Einmal im Jahr kommt der Industrievertreter zur künstlichen Besamung und natürlich immer öfter der Tierarzt. Die jährliche Milchleistung wurde auf diese Weise auf über 10.000 Liter gesteigert – das 5- bis 10-Fache gegenüber dem 19. Jahrhundert. Kontakt zum Tier hat in dieser Form der Tierhaltung allerdings fast nur noch die Maschine.

Weniger auffällig dagegen war der Übergang zur jüngsten Entwicklungsphase in der Pflanzenbauarbeit. Die Getreideerträge wurden mithilfe von nochmals vervierfachtem NPK-Dünger-Einsatz (in Westeuropa auf 400 Kilogramm pro Hektar) und von Züchtung dafür geeigneter Sorten noch einmal mehr als verdoppelt auf 60 bis 70 Dezitonnen pro Hektar. Um die Grundwasserbelastung durch ausgewaschene Chemikalien wenigstens einigermaßen in Grenzen zu halten, wurden die düngenden Substanzen in immer komplizierterer – und teurerer – Aufbereitung hergestellt und eingesetzt. Mist und Gülle hingegen waren und sind in diesem komplexen System schwer unterzubringen und werden mehr und mehr nur noch als Entsorgungsproblem angesehen, am krasssten in der »flächenlosen« Massenhaltung von Hühnern und Schweinen auf der Basis von Handelsfutter, wobei zum Teil verzweifelt nach Bauern gesucht wird, auf deren Flächen die Fäkalienmassen halbwegs grenzwertkonform ausgebracht werden können.

Neben der Steigerung des Kunstdüngereinsatzes gewannen die Entwicklung und Verwendung immer neuer Wirkstoffe in der Landarbeit ständig größere Bedeutung, einerseits im Blick auf die Arbeitskompetenz, andererseits hinsichtlich der gesundheitlichen Belastung. Zum einen liegt auf der Hand, dass der arbeitende Mensch die Wirkungsmechanismen von ständig neuen Pflanzen- und Insektengiften, Wachstumshormonen, Halmverkürzern usw. usf. nicht wirklich selbstkompetent nachvollziehen und handhaben kann, dass er also bei ihrem Einsatz einfach verlängerter Arm der chemischen Industrie und Forschung ist, vermittelt durch Beratungsdienste und Beipackzettel und allenfalls beeinflusst durch öffentlich-politische Kontroversen über skandalöse Einzelphänomene. Zum anderen ist er neuartigen Gesundheitsgefahren (Vergiftungen, Allergien und Ähnliches) ausgesetzt, die zwar in den entwickelten »reichen« Industrieländern durch relativ hohen Aufwand an Folgeproblemforschung und Beratung gemildert werden, in den Ländern des globalen Südens aber ungehemmt in Kauf genommen werden.

Bei dem Umweltgift DDT dauerte es noch über 30 Jahre von der Entdeckung der insektiziden Wirkung 1938 über massiven Einsatz gegen Ernteschädlinge und Malariaüberträger (für Letzteres wurde 1948 der Medizinnobelpreis verliehen!) bis zur Erkenntnis der katastrophalen Neben- und Spätfolgen und zu den weitgehenden Verboten seit Anfang der 1970er-Jahre; allerdings dauern der Einsatz in »armen« Ländern und die politischen Diskussionen (Abwägung zwischen Malariatoten und Gifffolgen) weiter an. Die Konstruktion neuer Herbizide (Unkrautmittel, bekannt vor allem Basta und Roundup) und Fungizide (Pilzmittel) in den 1960er- und 1970er-Jahren erfolgte dagegen in voller Kenntnis der Risiken, zumal sie zum Teil aus Nervengasen entwickelt worden waren. Bis in die 1970er- und 1980er-Jahre nahm der Einsatz pro Flächeneinheit

in den Industrieländern ständig zu, desgleichen in Plantagenbetrieben des globalen Südens. Zahlen von über 10 Kilogramm pro Hektar im Durchschnitt der Industrieländer und bis 200 Kilogramm etwa in Blumenbetrieben Kolumbiens sagen allerdings wenig, da die Gefährlichkeit (wie auch die Kosten) einer Gewichtsmenge von Substanz zu Substanz extrem unterschiedlich sein können.

Die Wirkung dieser »Chemisierung« der Landarbeit war zunächst, dass zum Teil extrem arbeitsaufwendige Pflegemaßnahmen im Pflanzenbau (Hacken, Jäten, eventuell Absammeln) weitgehend verschwanden und dass Ertragssteigerungen durch die Bekämpfung von bis dahin schwer beeinflussbaren Faktoren (vor allem Pilz- und Bodenkrankheiten) erreicht wurden. Den Folgeproblemen wie Resistenzbildungen und Bodenzerstörung standen die Bauern dann weitgehend hilflos gegenüber – noch »ersetzt« die chemische Industrie eigenkompetente Lösungen durch immer neue, gezielter wirkende Substanzen, doch der Wettlauf ist kaum zu gewinnen, und der Kompetenzverlust der das Land Bearbeitenden schreitet rapide voran.

Landwirtschaftliche Arbeiter in den Großbetrieben des globalen Südens (und zunehmend wohl auch in China) werden, wie gesagt, seit Jahrzehnten auch den in den Industrieländern längst verbotenen Substanzen ausgesetzt, vor allem bei der Versprühung vom Flugzeug aus (in Baumwoll- und Kaffeeanbaugebieten bis zu 50-mal im Jahr) und in den riesigen foliengedeckten Anlagen etwa im spanischen Almeria mit seinen vor allem nordafrikanischen Arbeitern – trotz der immer wiederholten Dokumentation und Anprangerung durch Nichtregierungsorganisationen. Aber auch Kleinbauern setzen die neuen Chemikalien unter dem Druck von Kreditdiktaten, Abhängigkeitsfallen der Saatgutmultis und politischen (Weltbank-)Bedingungen, verbunden mit Unwissenheit über die Risiken, immer mehr ein.

Die bäuerliche Züchtungsarbeit war bereits in der zweiten Industrialisierungsphase auf breiter Front zentralisiert-kommerzialisiert und verwissenschaftlicht worden, und seit den 1970er-Jahren erreichte dieser Entwicklungsstrang in den Nordländern eine qualitativ neue Phase. Auf der Basis der so berühmt gewordenen Modellvorstellung, wonach die Chromosomen der lebenden Zellen (Träger der Erbinformationen) als doppelspiralige Riesenmoleküle vorzustellen sind (1950er-Jahre), wurden in den 1970er-Jahren das chemische »Auftrennen« des Molekülstrangs und der Transfer des »herausgeschnittenen« Stücks in ein anderes Chromosom entwickelt. Praktische Ergebnisse erbrachte das Verfahren zunächst in der Medizin, vor allem bei der Konstruktion von Insulin produzierenden Bakterien (ab 1974). Seit den 1980er-Jahren begannen die Chemiemultis mit eigenen Saatgutbranchen, allen voran Monsanto, Pioneer, Novartis/Syngenta und Bayer, auf dieser Basis wichtige Kulturpflanzen »umzukonstruieren«. Die bisher wichtigsten Entwicklungen betreffen Mais, Soja und Raps, denen

Unempfindlichkeit (Resistenz) gegen bestimmte Pflanzenvernichtungsmittel (sodass diese Herbizide folglich bedenkenloser eingesetzt werden können), pflanzeninterne Produktion des insektenvernichtenden Bt-Giftes, Schädlingsresistenzen oder Ähnliches »eingebaut« wurden.

Die Arbeit mit diesen GVO (gentechnisch veränderten Organismen) ist, technisch gesehen, weiterhin moderne Maschinenarbeit, betriebsökonomisch gesehen aber in besonderer Weise zweischneidig und gesamtgesellschaftlich gesehen etwas epochal Neues. Die Hunderttausenden Farmer vor allem in USA und Argentinien, die diese Produkte der »zweiten grünen Revolution« bereits anbauen, erhoffen sich Mehrerträge, sei es weil die Verluste oder der Aufwand verringert werden. Der dadurch implizierte Kompetenzverlust im Umgang mit Pflanzen wird in seiner abstrakten Bedeutung wohl kaum gesehen. Ökonomisch konkret wirkt die neue Abhängigkeit allerdings dadurch, dass die genannten Agrarmultis den angestrebten Monopolprofit noch viel stärker patentrechtlich und vertraglich absichern, als es die oben erwähnten Saatgutfirmen mit ihren »klassischen« Hochzuchten schon im ganzen 20. Jahrhundert taten; dank dieser forcierten Abhängigkeit ist es keineswegs sicher, dass der Mehrertrag wirklich dem Farmer zugutekommt, denn Saatgut plus zugehörige Chemikalien muss er jedes Jahr wieder bei dem betreffenden Konzern kaufen. Noch bildet auch das zumindest in Europa noch höchst unentschiedene bis ablehnende Konsumentenverhalten eine betriebsökonomische Unsicherheit, desgleichen das Haftungsrisiko, jedenfalls solange noch ein gewisser öffentlich-rechtlicher Schutz des Nicht-GVO-Anbaus (gegen Verunreinigung durch GVO) gegeben ist.

Die bisher dargestellten Technisierungen der Landarbeit in ihrer jüngsten Entwicklungsphase sind begleitet von ökonomischen Veränderungen, die sich extrem unterschiedlich darstellen für die politisch gestützte und subventionierte Landwirtschaft der Kernländer EU und USA/Kanada/Australien sowie die Viel- oder Gunstlandbesitzer im globalen Süden einerseits und die Masse der kleinen Subsistenz- bzw. Exportfruchtbauern andererseits. Die ständig wachsenden und sich spezialisierenden Betriebe der ersten Gruppe haben zum Teil Erfolge mit ihrem Vorstoß in immer riskantere Strukturen. Die Bauern der zweiten Gruppe werden in den Industrieländern zur (subventionierten) Aufgabe gedrängt, in der sogenannten Dritten Welt ins städtische Elend gezwungen – die betreffenden Flächen eignen sich immer öfter europäische oder asiatische Konzerne an (»land grabbing«).

Moderne Landarbeit wurde und wird in ihrer jüngsten Entwicklungsphase endgültig nicht mehr auf dem »Bauernhof« und nicht mehr zur Ernährung der Bevölkerung einer bestimmten Region geleistet, sondern in einem Spezialbetrieb zur Erzeugung eines (oft hoch subventionierten) Weltmarktprodukts. Diese Entwicklung geht

zwar immer noch mit unterschiedlichen Intensitäten vor sich, aber die Richtung ist eindeutig.

In der Landwirtschaft Nordamerikas setzte sich das Verschwinden des gemischten bäuerlichen Betriebs seit dem ausgehenden 19. Jahrhundert kontinuierlich fort. Eine relativ aktuelle Reportage beschreibt einen Farmbetrieb in Texas (»Farmer in der 7. Generation«) folgendermaßen: 8.000 Hektar, GPS-gesteuerte Traktoren und Erntemaschinen, Monokultur mit gentechnisch für den Maschineneinsatz optimierten Sorten, Drohnen zur Bewässerungsüberwachung – und 25 Angestellte, das heißt 1 Arbeitskraft pro 320 Hektar plus Saisonarbeiter (New York Times International Weekly vom 12. 12. 2014).

In Europa war dagegen die jüngste Modernisierungsepoche schärfer akzentuiert. Die Not der ersten Zeit nach 1945 begünstigte nochmals auch den relativ rückständigen Kleinbetrieb. Nach ihrer Überwindung setzte um 1960, gleichzeitig mit forcierter Technisierung-Energetisierung und Chemisierung, eine neue Phase der Ökonomisierung ein. Die Produktion wurde bei den Hauptagrarprodukten über das Selbstversorgungsniveau (der Staaten bzw. Blöcke insgesamt) hinaus gesteigert, die Agrarhandelsfirmen der EWG bzw. EU drängten mit Getreide, Fleisch, Zucker, Käse und anderem auf außereuropäische Märkte. Es entstand heftige Konkurrenz vor allem zur Landwirtschaft bzw. den Agrarmultis der USA, wobei auf beiden Seiten die Regierungen sich zoll- und subventionspolitisch massiv engagierten und so die Preis- und Verteilungskämpfe beeinflussten.

In den 1950er-Jahren waren in der BRD auf etwa 1,7 Millionen Höfen gut 6 Millionen Personen voll- oder teilzeitbeschäftigt landwirtschaftlich tätig; vor allem mittlere Höfe von 10 bis 100 Hektar (etwa 500.000 Betriebe) erzeugten in gemischter Wirtschaftsweise (Ackerfrüchte im Wechsel, verschiedene Tierarten, Anbindung an Molkerei und Schlachthof bzw. Metzger) die Kernnahrungsmittel Getreide, Kartoffeln, Milch(produkte) und Fleisch. Anfang des 21. Jahrhunderts gab es etwa 374.000 Betriebe mit 1,2 Millionen Erwerbstätigen; in der oben genannten Größenordnung von 10 bis 100 Hektar waren es noch 204.000 Betriebe. Bei etwa gleich geliebener Landwirtschaftsfläche insgesamt bearbeitete jeder dieser Betriebe durchschnittlich doppelt so viel Land wie vor 40 Jahren. Knapp $\frac{2}{3}$ davon waren (fast) viehlose Getreide-Zucker-rüben-Spezialbetriebe, knapp $\frac{3}{5}$ betrieben Futterbau und Milchviehhaltung. Der größte Teil der 22 Millionen Schweine wurde in circa 5.000 Spezialbetrieben mit geringen eigenen Flächen gehalten, der größte Teil der 32 Millionen Legehennen in den bekannten Legebatterien. – Der systematischen Einschätzung des gegenwärtigen Stands der landwirtschaftlichen Modernisierung ist wegen ihrer grundsätzlichen Bedeutung mit 2.4 ein eigener Abschnitt gewidmet.

Eine Weltgeschichte der Modernisierung der Landarbeit ist mir nicht bekannt. Sie muss durch die großen nationalen Landwirtschaftsgeschichten vertreten werden, allen voran das monumentale Werk aus dem Pionierland der agrarischen Modernisierung: »Agrarian history of England and Wales«, Band V bis VIII, 1978–1989. Zu Deutschland W. Achilles, »Deutsche Agrargeschichte im Zeitalter der Reformen und der Industrialisierung«, 1993. Reportageartige Momentaufnahmen aus der ganzen Welt bieten J. Seymour und H. Girardet, »Fern vom Garten Eden«, dt. 1985, moderne »Arbeit an der Biosphäre« unter ökologischen Gesichtspunkten stellt G. Cox, »Agrarian ecology«, 1979, dar. Speziell die Tierzuchtarbeit behandelt G. Comberg, »Die deutsche Tierzucht im 19. und 20. Jahrhundert«, 1984.

Die Problematik der Verwissenschaftlichung vor allem in biochemischer und gentechnischer Richtung behandelt K. Hahlbrock, »Kann unsere Erde die Menschen noch ernähren?«, 2007. F. Uekötter hat jüngst den Weg dahin in einer »Wissensgeschichte« der Landarbeit in Deutschland seit Mitte des 19. Jahrhunderts nachgezeichnet (»Die Wahrheit ist auf dem Feld«, 2010). Sozialmetabolische Bilanzierungen liefert I. Simmons, »Changing the face of the earth«, 2. Auflage 1996; vergleiche F. Krausmann u. a., »Vergleichende Untersuchung zur langfristigen Entwicklung von gesellschaftlichem Stoffwechsel ...«, 2003 (Großbritannien im Vergleich zu Österreich bzw. dem Habsburgerreich).

2.4 Landarbeit, die Ernährung der Menschheit und die Logik der Modernisierung

Führen wir uns die Gesamtentwicklung der »Arbeit an der Biosphäre« vor Augen, so fällt zunächst auf, dass sie wesentlich einheitlicher ist als die der Hausarbeit mit ihren so unterschiedlichen Sektoren. Durch 10 Jahrtausende lieferte oikoshafte Landarbeit die Basis für alle Hausarbeit, nämlich Lebensmittel und landwirtschaftliche Rohstoffe, und damit für die Existenz der Menschheit. Hochkulturelle Großvergesellschaftungen haben zwar durch Beschlagnahme von Teilen der Produktion und durch Schaffung besonderer Rahmenbedingungen (vor allem Bewässerungskultur) auf diese Arbeit eingewirkt, dabei aber ihren Charakter, insbesondere die eingesetzten Techniken und Kompetenzen, praktisch nicht verändert.

200 Jahre industrieförmiger Modernisierung der Landarbeit haben dazu geführt, dass die Weltgetreideproduktion von etwa 150 Millionen Tonnen (bei einer Weltbe-

völkerung von 1 Milliarde) Mitte des 19. Jahrhunderts auf heute 2.000 Millionen Tonnen (bei 7 Milliarden Menschen) gestiegen ist. Die Steigerungen in anderen Bereichen der Landarbeit waren ähnlich, und gleichzeitig ging die Zahl der in der Landwirtschaft Tätigen in den Industrieländern stetig zurück.

Die längste Zeit wurde diese Entwicklung als bewunderter Fortschritt oder zumindest als alternativlos angesichts der wachsenden Bevölkerungszahlen gesehen. Erst in den letzten Jahrzehnten sind skeptische Einsichten so unabweisbar geworden, dass die in Kapitel 2.3 beschriebenen fundamentalen Weichenstellungen – fast vollständige Eliminierung des bäuerlichen Elements aus den Industriegesellschaften, Fossilenergetisierung, wissenschaftlich-technische Steuerung des Mensch-Natur-Verhältnisses in immer fundamentalen Dimensionen, globale Marktförmigkeit – ernsthaft neu reflektiert werden müssen.

Wir sahen, dass direkte bäuerliche Landarbeit im industrialisierten Paneuropa statt von circa 80 Prozent der Bevölkerung nur noch von circa 2 Prozent der Erwerbstätigen ausgeübt wird. Das bedeutet allerdings nicht etwa eine Effizienzsteigerung auf das 40-Fache – auch wenn zum Beispiel der Mähdrescherfahrer heute pro Stunde tatsächlich sogar etwa 100-mal so viel erntet wie der Schnitter mit der Sense. Denn den etwa 30 Prozent der Subsistenzarbeit, die in der Vormoderne für die Nahrungsmittelproduktion aufgewendet wurden, stehen knapp 20 Prozent Aufwendungen für Nahrungsmittel in heutigen industriebürgerlichen Haushalten gegenüber. Wenn wir davon 5 Prozent für die Nahrungsmittelverarbeitung (Industrie und Handwerk) abziehen, kommen wir zu dem Ergebnis, dass heute 15 Prozent der Haushaltsausgaben für »Landarbeit« (das heißt für circa 7 Millionen Erwerbstätige) ausgegeben werden; bei nur 1 Million »Bauern« heißt das $\frac{6}{7}$ »Zuarbeit« (Maschinen usw.). Die Arbeitsproduktivität hat sich durch Einsatz höchst problematischer Innovationen also in Wahrheit nur etwa verdoppelt. Dass speziell die Chemisierung (Kunstdünger) in den ersten beiden Jahrzehnten angeblich Erfolge brachte, obwohl sie in unwirksamer Form praktiziert wurde, stellt eine der krassen Irrationalitäten der Modernisierung dar.

Die Steigerung der Flächenproduktivität von unternatürlichen unter 100 Gramm Getreidekörner pro Quadratmeter um 1800 auf heute 500 bis 700 Gramm pro Quadratmeter in den Industriegesellschaften der gemäßigten Zone (bei nur noch 1 Arbeitskraft pro 10 Hektar Ackerfläche, USA und andere weniger) scheint die Basis der Ernährung der explodierenden Weltbevölkerung zu sein. Es zeigte sich allerdings, dass die Werte der frühen Neuzeit in Europa weit unter der natürlicherweise möglichen Flächenproduktivität lagen. Deren Niveau wurde dann im 19. Jahrhundert aufgrund rationalerer Fruchtfolgen, konventioneller Sortenzüchtung und anderer nicht naturinvasiver Veränderungen (auch Experimentierbereitschaft etlicher der »befreiten« Bauern!)

wieder erreicht. Das frühmoderne Wachstum wurde also aufgrund weitgehend traditioneller Mittel erreicht, verbunden mit einer neuartigen, ansatzweise auf Wachstum gerichteten Mentalität. – Für die dann folgenden rasanten Steigerungen hingegen sind die extrem risikoreichen Innovationen der fossilenergetischen Maschinisierung, der synthetischen Chemisierung und des gen-invasiven Managements der Evolution ursächlich und verantwortlich.

Die enorme Steigerung der weltweiten landwirtschaftlichen Getreide- wie Gesamtproduktion geht auf den Ausbau der bearbeiteten Flächen zusammen mit der beschriebenen Steigerung der Flächenproduktivität zurück. Zu Ersterer ist auch der äußerst riskante Ausbau der Bewässerungswirtschaft durch die erwähnten Großprojekte zu zählen, zu Letzterer neben den beschriebenen Risikotechnologien (Agrargifte und anderes) die sozioökonomische Labilität durch die Mechanismen der »grünen Revolution« wie auch der Nahrungsmittelweltmärkte und -börsen.

Wir finden hier im Prinzip dieselben Grundmerkmale und Risikodimensionen wie bei der Modernisierung der Hausarbeit – Energetisierung, Verwissenschaftlichung und Konkurrenzglobalisierung –, aber in wesentlich krasserer Form. Die immer weniger Landarbeiter verbrauchen seit dem Ende des 19. Jahrhunderts immer mehr fossile Energie – direkt zum Betrieb von Maschinen, indirekt durch energieaufwendige Produkte vom Stickstoffdünger bis zu Maschinen oder gigantischen Aluminiumhallen. Parallel wuchs die Verwissenschaftlichung der Landarbeit mit der dafür charakteristischen Doppelgesichtigkeit: zunehmende Verfügungsgewalt »des« Menschen (der Menschheit als Ganzer) über die Natur durch zur Erkenntnissuche abgestellte Spezialisten – und zugleich Entmündigung des je einzelnen Landarbeiters gegenüber diesem Spezialistentum und seinen technisch-ökonomischen Agenten. Aber auch die unkalkulierbaren Risiken der Chemisierung und Biotechnologisierung gehören hierher. – Drittens geriet die Landbearbeitung immer stärker in den Sog »bewusstloser« globaler Marktmechanismen – mit offensichtlichen Vorteilen für Paneuropa, gleichzeitig aber einer stabilen Welthungerkatastrophe und steigenden Risiken durch die Machtposition multinationaler Agrar- und Chemiekonzerne sowie durch im Zuge der Globalisierung entstandene neue Dimensionen der Spekulation mit Nahrungsmitteln.

Zu den natursystemischen Risiken kommen also massive soziale Probleme hinzu. Ein »Weiter so« scheidet hinsichtlich der Welternährung aus: Eine Milliarde hungrige Menschen weltweit sind offensichtlich integraler Bestandteil des modernen naturwissenschaftlich-technisch-ökonomischen Komplexes, und das ist mit dem aufklärerischen Kern der Moderne schlicht unvereinbar. Eine Welternährungsbehörde, die die modernen Möglichkeiten verantwortlich nutzt und regional unterschiedliche Gegebenheiten (Böden, Wasser usw.) ausgleicht, ist nicht in Sicht. Für Angehörige

der Industriegesellschaften (und das sind zunehmend auch Teile der Bevölkerung von China und anderen »Wachstums«-Kandidaten) stellt sich also eine eminent politische Frage: Wie wichtig ist uns die Verringerung der gesellschaftlichen Gesamtarbeit für die Nahrungsproduktion in Paneuropa von etwa 30 Prozent auf etwa 15 Prozent angesichts der Risiken und Folgeprobleme; denn dass mehr Arbeit für neue Bedürfnisse (Medizin, persönliche Mobilität und Kommunikation und andere) aufgewendet werden kann, geht in der Gesamtbilanz offensichtlich zu einem wesentlichen Anteil auf diese Verringerung bzw. Arbeitersparnis zurück. Eine Risikominderung würde jedenfalls wieder mehr Landarbeit bedeuten (in neuen Formen, nicht etwa zurück in die Vormoderne!).

Während hinsichtlich der modernisierten Nahrungs-, Kleidungs-, Wohn- sowie Pflegearbeit allenfalls marginale Gruppen Strategien gegen den globalisierten Textilwahn oder den häuslichen Heizungs- und Energiewahn artikulieren, ist auf dem Gebiet der Primärproduktion von Lebensmitteln, ebender Landarbeit, eine substanziellere Gegenströmung entstanden, die allerdings uneinheitliche strategische Ziele verfolgt. Sie speist sich in erster Linie aus – berechtigten – Ängsten um die eigene Gesundheit, setzt also bei der Sorge um die Qualität der Nahrungsmittel ein, wie wir sie im Zusammenhang mit der modernen Nahrungsmittelverarbeitung in 1.3.1 schon kennengelernt hatten. – Umfassender sind die Motivation und Argumentation dort, wo die beschriebenen Modernisierungen der Landarbeit als Ganze kritisch gesehen werden und eine »andere« (lokalere, niedrigenergetische, ökologisch behutsame usw.) Landwirtschaft gefordert wird. – Und schließlich gibt es auch kritische Tendenzen und Bewegungen, die in der Modernisierung der Landarbeit nur einen Teilbereich umfassenderer Krisenentwicklungen sehen und eigentlich das Ganze unserer modernen »Synthesis« im Auge haben. Auf sie werde ich in Teil V zu sprechen kommen.

Wofür entscheiden wir uns – noch ganz abgesehen von dem angedeuteten aufklärerischen Anspruch auf Weltgleichheit und den politisch-anthropologischen Problemen prinzipieller »Selbstständigkeit« und Nichterpressbarkeit, die ich ebenfalls in Teil V ansprechen werde?