Die Technik als Kulturmacht

Die
Technik als Kulturmacht

in ſozialer und in geiſtiger Beziehung.

Eine Studie

von

Ulrich Wendt.

Berlin
Druck und Verlag von Georg Reimer
1906.

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht der Übersetzung
in fremde Sprachen.

Inhalt.

Seite

Erſtes Kapitel: Das Weſen der Technik . . . . . 1—37
Einleitung. — Die Arbeitskraft. — Technik und Naturwiſſenſchaft. — Die Materie. — Das Kapital. — Umfang der Technik. — Die Quellen der Arbeitskraft. — Die Vergeiſtigung der menſchlichen Arbeitskraft. — Die perſönliche und die politiſche Freiheit. — Der Gang der Geſchichte. — Programm . . . . . 35—37

Zweites Kapitel: Die Griechen . . . . . 38—72
Die Technik. — Die menſchliche Arbeitskraft. — Die fortſchreitende Vergeiſtigung derſelben. — Der Freiheitsprozeß a) in der Stadt, b) auf dem Lande. — Die Erziehung und die Wiſſenſchaft. — Das Recht. — Die Kunſt. — Die Religion. — Die Sittlichkeit. — Rückblick.

Drittes Kapitel: Die Römer . . . . . 73—121
Die Technik. — Die menſchliche Arbeitskraft. — Die fortſchreitende Vergeiſtigung derſelben. — Der Freiheitsprozeß a) in der Stadt, b) auf dem Lande. — Die Erziehung und die Wiſſenſchaft. — Das Recht. — Die Kunſt. — Die Religion. — Die Sittlichkeit. — Rückblick.

Viertes Kapitel: Die Deutſchen im Mittelalter . . . . . 122—165
Die Vorgeſchichte. — Die Technik. — Die menſchliche Arbeitskraft. — Die fortſchreitende Vergeiſtigung derſelben. — Der Freiheitsprozeß a) in der Stadt, b) auf dem Lande. — Die Erziehung und die Wiſſenſchaft. — Das Recht. — Die Kunſt. — Die Religion. — Die Sittlichkeit. — Rückblick.

Fünftes Kapitel: Die Zeit von 1500—1800 . . . . . 166—226
Die Technik. — Die menſchliche Arbeitskraft. — Die ſteigende Vergeiſtigung. — Der Freiheitsprozeß a) in der Stadt, b) auf dem Lande. — Die Erziehung und die Wiſſenſchaft. — Das Recht. — Die Kunſt. — Die Religion. — Die Sittlichkeit. — Vergleich der geiſtigen Kultur des Altertums mit derjenigen des 18. Jahrhunderts. — Das Erfinden.

Seite

Sechſtes Kapitel: Das 19. Jahrhundert . . . . . 227—283
Die Technik. — Die menſchliche Arbeitskraft. — Die ſteigende Vergeiſtigung. — Der Freiheitsprozeß a) in der Stadt, b) auf dem Lande. — Die Erziehung und die Wiſſenſchaft. — Das Recht. — Die Kunſt. — Die Religion. — Die Sittlichkeit. — Der Zuſammenhang der Technik mit der geiſtigen Kultur. — Der Fortſchritt der geiſtigen Kultur im 19. Jahrhundert.

Siebentes Kapitel: Die Technik als Kulturmacht . . . . . 284—322
Die ſteigende Vergeiſtigung. — Der Freiheitsprozeß. — Die Veredlung der Kultur. — Mechaniſche und geiſtige Arbeit. — Der Idealismus. — Der Entwicklungsprozeß. — Die Frau in der Technik. — Schluß.

Literatur.

Archenholtz, Geschichte des Siebenjährigen Krieges.
Arndt, Wanderungen mit dem Freiherrn v. Stein.
Bartels, Geschichte der deutschen Literatur.
Beck, Geschichte des Eisens.
Beloch, Bevölkerung der griechisch-römischen Welt.
Böckh, Staatshaushalt der Athener.
Boyen, Erinnerungen aus dem Leben.
Brentano, Die Arbeitergilden der Gegenwart.
Bucher, Geschichte der technischen Künste.
Büchsenschütz, Erwerb und Besitz im griechischen Altertum.
Delbrück, Geschichte der Kriegskunst.
Dernburg, Pandekten.
Dühring, Geschichte der Mechanik.
Eberstadt, Magisterium und Fraternitas.
Farnam, Französische Gewerbepolitik von Colbert bis Turgot.
George, Humanität und Kriminalstrafen.
v. Goltz, Geschichte der deutschen Landwirtschaft.
Grimm, J., Deutsche Rechtsaltertümer.
Grote, Geschichte Griechenlands.
Guhl und Koner, Das Leben der Griechen und Römer.
Gurlitt, Die deutsche Kunst des 19. Jahrhunderts.
Harnack, Mission und Ausbreitung des Christentums.
Hegel, Städte und Gilden.
Hertzberg, Geschichte des römischen Kaiserreichs.
Holm, Kulturgeschichte des klassischen Altertums.
Holtze, Strafrechtspflege unter Friedrich Wilhelm I.
v. Inama-Sternegg, Deutsche Wirtschaftsgeschichte.
Kapp, Die Bauernbefreiung.
Karmarsch, Geschichte der Technologie.
Leonhard, Roms Vergangenheit und Deutschlands Recht.
v. Liszt, Strafrechtliche Aufsätze.
v. Maurer, Einleitung zur Verfassungsgeschichte.
Derselbe, Geschichte der Fronhöfe.
Derselbe, Geschichte der Städteverfassung.

Merckel, Ingenieurtechnik des Altertums.
Meyer, Ed., Forschungen zur alten Geschichte.
Derselbe, Geschichte des Altertums.
Meyer, W., Die Naturkräfte.
Mommsen, Römische Geschichte.
Derselbe, Abriß des römischen Staatsrechts.
Oppenheimer, Großgrundbesitz und soziale Frage.
Reuleaux, Theoretische Kinematik.
Rühlmann, Geschichte der technischen Mechanik.
Scherr, Deutsche Kultur- und Sittengeschichte.
Schmid, A., Geschichte der Erziehung.
Schmoller, G., Umrisse und Untersuchungen.
v. Schön, Th., Studienreisen.
Seeberg, Die Kirche Deutschlands im 19. Jahrhundert.
Siegel, Deutsche Rechtsgeschichte.
Sombart, Der moderne Kapitalismus.
Derselbe, Die deutsche Volkswirtschaft im 19. Jahrhundert.
Taine, Der Ursprung des zeitgenössischen Frankreich.
Voltaire, Das Zeitalter Ludwigs XIV.
Zeller, Vorträge und Abhandlungen.
v. Zwiedeneck-Südenhorst, Deutsche Geschichte von der Auflösung des alten bis zur Errichtung des neuen Kaiserreichs.

Erstes Kapitel.

Das Wesen der Technik.

Motto: Das ist eine von den alten Sünden;
Sie meinen: Rechnen das sei Erfinden.
Goethe.

Friedrich Wilhelm I., König von Preußen, ließ zu seinem Ergötzen die Frankfurter Professoren eine Disputation anstellen über das Thema: „Gelehrte sind Salbader und Narren." Sein Sohn Friedrich wollte zwar für einen Philosophen gelten, konnte es sich aber nicht versagen, im Ärger über das Gehalt, das er an Voltaire zahlen sollte, an Jordan zu schreiben: „Das heißt einen Narren teuer bezahlen; niemals hat der Hausnarr eines großen Herrn ein ähnliches Gehalt bezogen." Als loyaler deutscher Staatsbürger hätte ich daher alle Ursache gehabt, dieses Buch nicht anzufangen mit einer Erörterung, welche einen philosophisch-gelehrten Beigeschmack trägt, denn ich wollte das Buch nicht schreiben für Philosophen, sondern für das Publikum. Ich hätte mich daher fragen müssen, ob die Könige mich nicht auch einen Narren nennen würden, weil ich es nicht unterlassen konnte, den Leser gleich zu Anfang vor den Kopf zu stoßen mit abstrakten Betrachtungen. Aber ich kann ihn damit trösten, daß es nur die erste Hälfte dieses Kapitels ist, die sich mit so abstrakten Fragen beschäftigt, solange nämlich von Arbeitskraft und Arbeitsform die Rede ist; wenn wir nachher die Nutzanwendung ziehen und ins geschichtliche Leben hineinsteigen, dann wird auch der Inhalt farbenreicher und greifbarer sein. Ich will mich also beeilen, über den philosophisch gefärbten Teil so schnell wie möglich hinwegzukommen.

Nach meiner Meinung hat man bisher die Technik als Kulturfaktor unterschätzt; wenigstens ist mir kein kulturgeschichtliches Werk bekannt, das ihr genügend Rechnung träge. Wohl ist man nicht abgeneigt, an der Entwicklung der materiellen Kultur der Technik einen maßgebenden Einfluß einzuräumen, hält aber die soziale und die geistige Kultur für ein Feld, an das sie nicht heranreicht. Nach meiner Auffassung wird die materielle Kultur in erster Linie getragen von der Beschaffenheit des Landes, von seiner Lage, seinen natürlichen Hilfsmitteln und von der Art der Bevölkerung. In zweiter Linie aber setzt die Technik ein. Von der Entwicklung der Technik hängt es ab, welche Hilfsmittel des Landes der Ausbeutung fähig sind, und die Dichtigkeit der Bevölkerung wird schon von den Hilfsmitteln und der Technik gleichzeitig bedingt. Die ausschlaggebende Bedeutung der Technik für das materielle Leben wird auch heute nur so wenig noch bestritten, daß man es ihr selber überlassen kann, durch immer steigenden Einfluß auch die letzten Zweifler zu überzeugen. Es ist aber nicht nur die materielle Kultur, auf welche der Wirkungskreis der Technik sich erstreckt, sondern sie greift auch hinüber in das soziale und in das geistige Gebiet. Hier vollzieht sich der Einfluß meistens absichtslos, er ist aber darum nicht weniger wirksam, und ihn anzudeuten ist der eigentliche Zweck dieses Buches. Der Zusammenhang ist hier weniger offensichtlich als im materiellen Leben, und wenn man ihn erkennen will, muß man etwas sorgfältiger hineinschauen in die Kulturvorgänge. Ich habe mich mit dieser Frage seit Jahren beschäftigt, habe sie zum Gegenstand des Nachdenkens gemacht und will das Ergebnis hier mitteilen. Dabei bin ich mir voll bewußt, daß ich nicht mehr als eine Studie gebe, einen Versuch, in die Materie einzudringen, der auch nicht annähernd den Anspruch erheben darf, eine abschließende Arbeit zu sein. Es war meine Absicht mehr, einen Gedanken anzuregen als ihn auszuführen.

Um die Bedeutung der Technik hervorzuheben, habe ich die anderen Kulturfaktoren, die ich oben nannte und die an den Kulturerscheinungen neben der Technik wirksam sind, vielfach un-

erwähnt gelassen. Der Leser wolle aus dem Fehlen also nicht schließen, daß ich die Wichtigkeit dieser Faktoren nicht zu schätzen wisse. Ich habe mich mit Absicht auf die Technik beschränkt, da ich keine Kulturgeschichte schreiben wollte und der Umfang des Buches ohnehin schon größer geworden ist, als er mir vorschwebte.

Die Darstellung habe ich nach Möglichkeit knapp und klar gehalten, so daß ich hoffen darf, der Leser werde ohne Schwierigkeiten folgen können. Ein wissenschaftliches Werk im eigentlichen Sinne soll das Buch nicht sein; es soll nur einem bestimmten Gedanken einen allgemeinverständlichen Ausdruck verleihen, dem Gedanken an den Zusammenhang zwischen der Technik und den sozialen und geistigen Erscheinungsformen unserer Kultur. Ich habe auch äußerlich auf die wissenschaftliche Form verzichtet und keine fortlaufende Quellenangabe beigefügt. Ich habe damit „die fürchterlichen Theorien ohne Anmerkungen" um ein Exemplar vermehrt. Zu welchem Zweck sollte ich den Satz verteuern? Die geschichtlichen Quellen sind allgemein bekannt, Neues an geschichtlichen Tatsachen habe ich nicht gegeben. Wir können nicht alle Systematiker sein, und eine ausführliche Quellenangabe in diesem Werkchen kam mir vor wie Wichtigtuerei. Ich habe die ergiebigsten Quellen für die geschichtlichen Angaben am Eingang des Buches übersichtlich zusammengestellt. Die Schlüsse, die ich aus der geschichtlichen Entwicklung abgeleitet habe, sowie die Theorie, sind mein geistiges Eigentum. Andeutungen des von mir behaupteten Zusammenhangs habe ich vereinzelt wohl gefunden, so bei Roscher und bei Engels, eine wirkliche Darstellung habe ich meines Wissens zuerst versucht.

Wenn es mir gelingen sollte, den eminenten Kulturwert der Technik dem allgemeinen Urteil in anschaulicher und überzeugender Weise darzutun, so würde damit zugleich einer höheren Einschätzung der täglichen Arbeit der Weg geebnet sein, denn die Technik leitet diese Arbeit, und das Volk führt sie aus. Es handelt sich in dieser Schrift also nicht allein um die Bedeutung der Technik, sondern in letzter Linie um den Wert der mechanischen menschlichen Arbeit, die nur aus der Technik richtig erkannt

werden kann: es handelt sich um die grundlegende Frage der ganzen Kultur.

Zum besseren Verständnis des Nachfolgenden ist es nun leider unvermeidlich, daß der Leser sich zunächst klar werde über das Wesen der Technik und über die Wege, auf denen sie in ihren Folgeerscheinungen eindringt in das soziale und in das geistige Leben.

Das Wort Technik entstammt dem Griechischen und bedeutet eine Fertigkeit, oder ein Können, im Bereiche der gewerblichen Arbeitsweise. Jede gewerbliche Verrichtung setzt die nötigen Kenntnisse voraus, andrerseits aber auch die Betätigung und Anwendung derselben. Die Summe dieser Kenntnisse kann man bezeichnen als die Technik im engeren Sinne, und im Gegensatz zu ihr begreift man dann die Summe der Betätigung und Anwendung der Kenntnisse unter dem Worte Arbeit. Fast alle materiellen Gaben der Natur müssen bearbeitet werden, ehe sie für den Gebrauch geeignet sind: Das Erz muß geschmolzen, das Getreide muß gemahlen, die Wolle muß gesponnen werden. Zu diesen Arbeiten bedarf der Mensch eines Kraftaufwandes, und mit Rücksicht auf die enge Beziehung zum Arbeitsvorgang wird diese Kraft als Arbeitskraft bezeichnet. Die Aufgabe der Technik ist es nun, den Arbeitsvorgang zu leiten und die Arbeitskraft so auf den Stoff einwirken zu lassen, daß der gewollte Zweck erreicht wird. Indem die Technik als ein Denken und ein Wissen die Arbeitskraft beseelt und lenkt, kann sie allgemein aufgefaßt werden als der Geist der Arbeitskraft; sie stellt sich praktisch dar als die geistige Leitung der mechanischen Arbeitsvorgänge im Leben der Menschheit.

Das Naturerzeugnis, welches die Technik zu bearbeiten unternimmt, wird als Rohstoff ihr gegeben und kann höchst verschiedenartig sein. Es kann dem Mineralreich, dem Pflanzenreich, oder dem Tierreich, entstammen, es kann aus der Luft entnommen sein, oder aus dem Wasser; meistens wird es der Erde entstammen, entweder ihrer Oberfläche, oder ihrer Tiefe. Die Arbeitskraft, welche die Technik auf den Rohstoff einwirken läßt, hat ebenfalls sehr mannigfache Formen. Sie entstammt in den meisten Fällen

der menschlichen Hand, auch dem Tier wird Arbeitskraft entzogen, dem Ochsen, der den Pflug zieht, dem Pferde, das den Reiter trägt. Namentlich wird heute die Pflanzenwelt dienstbar gemacht, aus der man mechanische Arbeitskraft gewinnt durch Verbrennen von Holz und Kohle. Auch die anorganische Natur wird herangezogen, die z. B. durch den Wind das Schiff bewegt und durch das Wasser dasselbe trägt. In letzter Linie geht die Arbeitskraft in fast allen Teilen von der Sonne aus. Dieselbe sendet in jeder Sekunde 36000 Millionen Pferdestärken auf die Erde in der Gestalt von Wärmestrahlen, die zur Hälfte in der Atmosphäre verbraucht, zur Hälfte aber von dem Erdkörper und seinen Bewohnern aufgesaugt werden.

Indem die Technik die Arbeitskraft auf den Stoff anwendet, läßt sie meistens eine bewegte auf eine unbewegte Materie einwirken, und an der Berührungsstelle entsteht alsdann die Arbeit. Diese stellt sich dar als der Übergang der Arbeitskraft in den Stoff. Die Arbeit ist ein beständiges Werden, sie existiert nur einen einzigen Augenblick, und indem sie erzeugt wird, ist sie auch bereits verschwunden. Man kann sie zeitlich nur vergleichen mit der Gegenwart: wie diese entsteht aus dem Übergang der Zukunft in die Vergangenheit, so entsteht die Arbeit aus dem Übergang der Arbeitskraft in den Stoff. Es ist ein beständiges Fließen, das sich da vollzieht, ein Überströmen von Kraft aus der Arbeitsquelle in das Naturprodukt, aus einem Körper in den anderen. Der Bildhauer, der z. B. den Kopf einer Bacchantin als Wandschmuck für einen Gartensalon aus einem Tonklumpen knetet, veranschaulicht diesen Vorgang auf einfache Weise. Die Kraft entströmt seinen Fingerspitzen und dringt ein in den Ton. Diese Tätigkeit des Überströmens ist die eigentliche Arbeit. Sie ist an sich nicht wahrnehmbar, man erkennt sie nur aus den Begleiterscheinungen, aus den Geberden des Bildhauers und der Formenveränderung des Tons. Wir schließen auf sie nur, weil wir Wirkung und Ursache von ihr wahrnehmen. Der Übergang von der Ursache zur Wirkung ist uns selber unbegreiflich; wir unterstellen eben ein Geschehen und Geben ihm den Namen Arbeit.

Neben dieser physischen Arbeitsleistung ist aber auch ein Aufwand an geistiger Kraft erforderlich, wenn der gewollte Zweck erreicht werden soll. Wir sahen oben, daß die Technik nicht nur eine Tätigkeit bedingt, sondern auch, daß sie ein Wissen ist. Soll bei der Bearbeitung des Gegenstandes ein bestimmter Zweck erreicht werden, so muß das Wissen lebendig werden; es muß die Form des Denkens annehmen, sich betätigen in der Vorstellung des Zwecks und der Mittel, die erforderlich sind, um den Zweck zu erreichen. Der Bildhauer denkt an den Kopf, den er formen will, er sieht ihn anschaulich vor seinem geistigen Auge. Er sieht die Bacchantin in den lauen Nächten durch das Waldgebirge schwärmen, die Haut vom Damhirsch um die Schultern, den Stab mit dem Rebengewinde in der Hand, die Beine nackt, das Haupt umgürtet mit dem Kranz der Fichte oder Eiche, und von lautem Evoë! hört er das Tal erschallen. Er sucht durch den Druck der Finger das Bild seiner Phantasie in den Ton zu übersetzen. Er denkt auch an den Saal, in welchem der Kopf aufgestellt werden soll als Büste, einige Meter hoch über dem Fußboden, frei vor einer Nische stehend. Er weiß, daß das Licht von der rechten Seite des Beschauers kommen wird, und daß der Kopf vorwiegend der Betrachtung von vorn und unten unterliegt. Demgemäß berechnet er die Wirkung und demgemäß behandelt er die Rückseite nur einfach und in groben Zügen. Der Bildhauer hat also bei seiner Arbeit die Vorstellung des Zwecks. Er denkt aber auch an die Mittel, die zur Erreichung des Zweckes nötig sind. Er bestellt sich ein Modell, keine feine Dame, sondern ein kräftiges Dienstmädchen vom Lande. Er befestigt den Tonklumpen auf einem Stock, damit er bequem arbeiten kann; er greift bald zu diesem, bald zu jenem Modellierholz, und bei der Arbeitsunterbrechung sucht er den Ton geschmeidig zu erhalten durch Besprengen mit Wasser, oder durch Bedecken mit einem feuchten Tuch.

Der Aufwand an geistiger Kraft, der zu einer bestimmten Arbeit nötig war, kann nicht gemessen werden, weil sowohl der Geist, als auch die Kraft, nicht sinnlich sind und erst wahrnehmbar werden, wenn sie sich in der Form von Arbeit in den materiellen

Stoff ergießen, d. h. wenn sie in die Form mechanischer Arbeitsleistung übergehen. Die mechanische Arbeitskraft kann gemessen werden an ihrer Wirkung durch Vergleich mit einer anderen Wirkung, mit einem bekannten Arbeitsaufwand. So spricht man von dem Arbeitsaufwand, der erforderlich ist, um ein bestimmtes Gewicht auf eine bestimmte Höhe zu heben. Die Ausdrücke Arbeitsaufwand, Arbeitsmenge, Arbeitsleistung sind bildlich zu verstehen. Es ist nicht die Arbeit, die gemessen wird, sondern die Arbeitskraft, die sich in ihrer Wirkung kundgibt. Bei jedem Arbeitsvorgang saugt der Rohstoff mechanische Arbeitskraft in sich auf; diese mechanische Arbeitskraft ist zum Teil aus geistiger Arbeitskraft hervorgegangen. Je mehr der Geist dabei betätigt war, desto mehr ist im allgemeinen der Stoff veredelt worden. Nach einer solchen Veredlung heißt der Rohstoff Produkt, Ware, Kapital.

Alle bewußte Arbeit ist sonach in letzter Linie das Ergebnis der Einwirkung des Geistes auf die Natur. Der menschliche Geist lenkt die Hand des Arbeiters, indem er mit dem Hammer sie bewaffnet, er lenkt aber auch den Waldbach auf das Schaufelrad und hält dem Winde das Segel vor. Das Ziel der Arbeitsleistung ist in jedem Falle ein gewollter Zweck. Es ist die Aufgabe der Technik, diesen Zweck auf dem Wege des kleinsten Widerstandes zu erreichen, mit einem tunlichst geringen Aufwand von Arbeitskraft und Material. Man kann sonach die Technik auch definieren als die Betätigung des bewußten Geistes zur Umgestaltung der Rohstoffe für die Zwecke der Kultur, oder kürzer gesagt, als die bewußte Gestaltung der Materie.

Der Fortschritt in der Technik hat sich vorwiegend in zwei Richtungen vollzogen. Die eine ging daraus hervor, daß der Techniker die menschliche Hand mit Werkzeugen bewaffnete, mit Spaten, Axt, Ruder, Hebebaum usw.; die andere daraus, daß er die Erzeugnisse der Natur selbständig aufeinander wirken ließ und nur die Bedingungen dieses Wirkens herstellte, so im Kochen, im Lösen und im Schmelzen. Vermöge der Teilung der Arbeit, die auch in der Technik eintreten muß, wenn die Vorgänge sich vervielfältigen, trat allmählich eine Scheidung ein zwischen den Leuten

der Wissenschaft und denen der Praxis. Auf dem Wege der Abstraktion ging aus der ersten Richtung die wissenschaftliche Mechanik, zum Teil auch die Physik, hervor, aus der zweiten Richtung die Chemie. Wenn wir von den Versuchen des Altertums hier absehen, kann man sagen, daß diese Scheidung sich bei der Mechanik und Physik im 16. und 17. Jahrhundert, bei der Chemie dagegen erst im 18. Jahrhundert, vollzogen hat. Die Technik ist also älter, als die Naturwissenschaft, hat lange vor ihr bestanden und die Menschheit zu einer relativ hohen Kultur geführt.

In volkswirtschaftlichen Werken wird zuweilen mit einer gewissen Absichtlichkeit darauf hingewiesen, daß die moderne Technik abhängig sei von der Naturwissenschaft. Gewiß ist sie das, und es würde traurig aussehen, wenn sie es nicht wäre. In diesem Falle würde ja die Naturwissenschaft nicht ihre Aufgabe erfüllen. Der Staat hat die wissenschaftliche Forschung in seinen Organismus aufgenommen, weil er von ihrer Tätigkeit neue Beziehungen und Zusammenhänge aufgedeckt zu sehen erwartet in jenem Naturbereich, auf dessen praktische Nutzbarmachung die Technik ihr Bemühen richtet. Gerade weil die Naturwissenschaft aufgefaßt werden kann als das Ergebnis einer Teilung im Reiche der alten Technik, ist es selbstverständlich, daß aus dieser Teilung für beide Hälften ein vermehrter Nutzen hervorgehen mußte. Derartige Teilungen vollziehen sich beständig, nicht nur auf dem Felde der mechanischen, sondern auch der geistigen Arbeit. Eine gegenseitige Abhängigkeit bleibt aber in den meisten Fällen bestehen. Die Physik ist abhängig von der Mechanik, beide hängen ab von der Mathematik; die spekulative Theologie und die Rechtsgelehrsamkeit hängen ab von der Philosophie, die Wirtschaftslehre hängt ab von der Statistik, usw. Soll man daraus einen versteckten Vorwurf ableiten? Auch die Technik ist nur eine Form der menschlichen Geistestätigkeit; sie muß als solche bedingt werden von den anderen Formen des geistigen Lebens.

Heut gehen Wissenschaft und Technik im allgemeinen Hand in Hand, eine wird durch die andere gestärkt. Die Technik gab

der Wissenschaft das Papier und den Buchdruck, sie fertigt die wissenschaftlichen Instrumente, die photographische Kammer, das Fernrohr und das Mikroskop; sie gibt vor allem aber durch Wohnung, Nahrung und Kleidung auch dem Gelehrten erst die Grundlage für seine Tätigkeit, sie ermöglicht ihm erst, in wissenschaftlicher Richtung zu wirken. Die Wissenschaft dagegen zeigt der Technik neue Wege, sie zeigt das geheimnisvolle Spiel der Kräfte und die Wahlverwandtschaften der Erze. Gut ist es, wenn auch die Männer der Wissenschaft beständig an die Praxis denken. Leibniz sagt: alle Wissenschaft hat zum Zweck die Glückseligkeit des Menschen. Ebenso urteilt Kant. In den technischen Bildungs- und Forschungsanstalten ist der Vereinigung von Wissenschaft und Technik freie Bahn gemacht.

Der Fortschritt in der Technik hatte bis zum 19. Jahrhundert auf einem ziemlich planlosen Experimentieren beruht, auf einer oft endlosen Reihe von Versuchen und einer Verschwendung von Geist und Geld. Mit der Wissenschaft war es nicht anders gewesen, man denke nur an die Schwarzkünstler. Versuche über Versuche waren angestellt, Bücher über Bücher geschrieben worden, die heut kein Mensch mehr liest, die nur noch geschichtliches Interesse haben. Dennoch war die Technik im 15. und 16. Jahrhundert zu einer Höhe fortgeschritten, von welcher aus sie das Altertum weit übersah, und nur an jenen Orten, welche in der technischen Blüte standen, löste eine exakte Wissenschaft sich ab. Die Technik blühte in Italien, und hier entstand zuerst die moderne Naturwissenschaft. Die Technik sprang nach den Niederlanden, nach England und Frankreich hinüber, und in den gleichen Etappen folgte die Wissenschaft. Ich nenne nur die Namen Leonardo da Vinci, Galilei, Huyghens, Newton und Lagrange. Im Anfang des 19. Jahrhunderts war die Wissenschaft so weit erstarkt, daß sie in ihrer Anwendung auf die Technik einen praktischen Nutzen stiften konnte: es entstand die Technologie und mit ihr die Methode im technischen Denken.

Trotz aller Berührungspunkte ist das technische Vermögen doch ein anderes als das wissenschaftliche. Es ist eine andere

Aufgabe, die Gesetze der Natur aufzufinden und eine andere, sie praktisch anzuwenden. Hier sind konstruktive und organisatorische Fähigkeiten erforderlich. Die Geistesarbeit der Technik vollzieht sich mehr in synthetischer, die der Naturwissenschaft mehr in analytischer Richtung. Was der Naturforscher zergliedert hat, setzt der Techniker zu neuem Wirken wieder zusammen. So bildet die Technik die Ergänzung der Naturwissenschaft. Beim Erfinden ist die Tätigkeit des Technikers der des Künstlers nah verwandt. Wir haben das oben gesehen bei der Tätigkeit des Bildhauers, der Techniker und Künstler zugleich war. Die Sprache trifft das Richtige, wenn sie von einem Erfindungsgenie spricht. Erfinder und Künstler wollen gestalten. Beide greifen in die Tiefe der Seele, aus dem Unbewußten quellen ihre Werke. Beim Techniker sind die auftauchenden Gedanken beständig in Wechselwirkung mit der Vorstellung des Zwecks, beim Künstler mit dem Gefühl für das Schöne. Der Techniker steht beständig in einem Strom synthetischen Denkens, der Künstler in einem Meer von Anschauung. Der Mann der Wissenschaft dagegen geht zuerst anschaulich vor, er nimmt äußere Eindrücke in sich auf, er beobachtet. Erst wenn er diese Eindrücke zusammenfassen will, wird auch er produktiv, ruft er die Autosuggestion hervor, die ihm das Gesetz nun ins Bewußtsein sendet.

Es können die wissenschaftlichen Kenntnisse lange vorhanden sein, die zu einer Erfindung nötig sind, und doch bleibt diese aus, jahrhunderte lang, bis sie eines Tages dasteht, wie die Bürgerin aus einer andern Welt. Allerdings springt sie selten, oder nie, fertig aus dem Haupte des Erfinders hervor, wie Pallas-Athene symbolisch aus dem Haupte des Zeus. So wie die Griechen sich das Erfinden dachten, offenbart es sich nicht in der Wirklichkeit. Erfinden heißt Denken; alle wichtigen Erfindungen sind langsam zustande gekommen, Generationen haben oft an der einen Aufgabe gesonnen, bis sie dann als ein Summationsphänomen einen gewissen Abschluß erreichte und mit dem Namen des letzten Vollenders in die Praxis trat. Ich erinnere nur an die Spinn- und an die Dampfmaschine. Es läßt sich aber kein rechter Grund

angeben, warum die Mädchen der Andromache und der Penelope die Spindel mit der Hand bewegen mußten, warum zu jener Zeit das Spinnrad nicht erfunden war. Es ist kein Grund ersichtlich, warum das neuerfundene Spinnrad wieder Jahrhunderte mit der Hand gedreht werden mußte, bis endlich im Jahre 1530 das Tretbrett aufkam. Man kann keinen Grund angeben, weshalb der Webstuhl des 16. Jahrhunderts nicht schon im Hause der Römerin gestanden hat; man kann sogar fragen, weshalb die Buchdruckerkunst nicht schon im Altertum erfunden worden ist. Abgesehen davon, daß die ersten Lettern aus Holz oder Blei gefertigt waren, kannten die Alten nicht nur den Bronzeguß, sondern auch den Guß des Zinns. Schon die Helden Homers hatten Beinschienen aus gegossenem Zinn. Die Alten kannten den Hebel, die Schraube, die Presse, warum erfanden sie also nicht den Druck mit beweglichen Lettern?

Die Antwort besagt in den meisten Fällen, daß alle Erfindungen aus dem Geist der Zeit hervorgehen und nur dann Aussicht haben auf Erfolg, wenn alle Bedingungen zu ihrer Ausnutzung gegeben sind. Man findet sich ab mit der Vorstellung, daß im Altertum Menschen genug vorhanden waren zum Spinnen, Weben und Schreiben, daß es keiner verbesserten Maschinen bedurfte, und daß es an Papier fehlte, um die Buchdruckpresse ausnutzen zu können. Es liegt ein Korn von Wahrheit in diesen Einreden, aber sie erschöpfen die Wahrheit nicht. Ich werde auf diesen Punkt am Schlusse des fünften Kapitels zurückkommen. Auch das Altertum hätte die verbesserten Maschinen brauchen können, hätte den Buchdruck sehr gut zu verwerten gewußt. Das Papier war im Altertum nicht unbekannt, und wenn die Nachfrage eine größere gewesen wäre, so würde auch die Produktion mehr geleistet haben. Die geistige Kultur des Altertums war höher, als die des Mittelalters; der Bedarf nach einer Vervielfältigung des Gedankens war im ausgedehnten Römerreich der Kaiserzeit, mit seiner Freizügigkeit und seinem Völkerrecht, entschieden größer, als im deutschen Reich des Mittelalters, das über die Stadtwirtschaft noch nicht hinausgewachsen war. Mit

einer technischen Erfindung hat es seine eigene Bewandtnis, auch heute noch, trotz der theoretischen Kinematik und der systematischen Methode. Ein glücklicher Einfall ist oft mehr wert, als Gelehrsamkeit. Zufall, sagt der Laie, die Sache war ja so einfach! Gerade im Einfachen liegt aber die Aufgabe, wenn eine Erfindung lebensfähig sein soll, und das Einfache ist schwer. Hier zeigt sich das Ingenium. Aus dem reinen Wissen hat die Kultur keinen Nutzen. Jahrhundertelang hat sich die Wissenschaft mit der Elektrizität getragen, hat sie mit dem galvanischen Strom experimentiert, ohne praktisches Resultat. Man hatte Galvani ausgelacht, den Tanzmeister der Frösche. Als aber Gauß und Weber den Telegraphen schufen, als Siemens die Dynamomaschine baute, wurde es lebendig auf diesem Felde, kam die Kultur weiter.

Man will die Nützlichkeitstheorie nicht gerne gelten lassen; auch ich bin nicht der Meinung, daß die theoretische Forschung eingeschränkt werden darf, solange noch die Möglichkeit eines späteren Nutzens erhofft werden kann. Es kommt aber darauf an, den Nutzen nicht aus dem Auge zu verlieren. Die Ablehnung der Nützlichkeitslehre seitens der deduktiven Wissenschaft ist uralt, schon Aristoteles hat sich in diesem Sinne ausgesprochen. Wer behaglich im warmen Zimmer sitzt, kann derartige Ablehnungen sich leisten. Er geht von der Voraussetzung aus, daß die Frau ihm des Morgens die Semmeln auf den Tisch stellt und des Abends die Lampe. Er würde in seiner Theorie leicht stutzig werden und ein langes Gesicht machen, wenn die Semmeln ausblieben, oder wenn er heut sein Glühlicht vertauschen sollte gegen die offene Öllampe der Griechen. Durch die Nützlichkeitstheorie sind Rom und England groß geworden.

Die Technik soll den Rohstoff bearbeiten, d. h. die Materie formen. Die Materie denkt der gemeine Mann sich als eine raumerfüllende Masse, d. h. er denkt sich eigentlich gar nichts. Er glaubt nur, daß die Gegenstände, die er sieht und fühlt, auch wirklich da sind, er zweifelt nicht daran, daß der Tisch, an dem er sitzt, auch wirklich so existiert, wie er ihn wahrnimmt. Dennoch zeigt uns die Erkenntnislehre, zeigt uns die Physiologie, daß der

gemeine Mann in einem Irrtum ist. Der Mensch weiß von der Außenwelt erst durch die Bilder, die in seinem Kopfe entstehen, und diese Bilder entstehen erst durch die Tätigkeit des anschauenden Subjekts. Die Wirklichkeit sieht anders aus, als wir sie wahrnehmen. Will der Leser sich den Sachverhalt an einem Beispiel klarmachen, so trete er an einem heißen Sommertage an einen Waldsee, z. B. an den Goldfischteich im Berliner Tiergarten. Die mächtigen Bäume spiegeln sich im Wasser wieder, und unter ihnen wölbt sich die blaue Unendlichkeit. Auf der Oberfläche ziehen leise Wellen hin und bringen das Bild in weiches Schwanken, als wenn es ungeduldig werden wollte über unser Fernbleiben. Das Flüstern des Windes wird zum Gesang der lockenden Sirene. Wenn wir uns der holden Täuschung hingeben und hinunterstürzen wollten, so würden wir bald unsanft an die Wirklichkeit erinnert werden, denn das Wasser hat kaum eine Tiefe von zwei Fuß, und beim Kopfsprung würden wir heftig auf den Grund aufstoßen. Der Schein ist anders, als die Wirklichkeit. Was hier vorübergehend für das Auge galt und etwa für das Ohr, das gilt im Leben beständig und für alle Sinne. Helmholtz fragt: „Welche Ähnlichkeit ist zwischen einem Tische und dem Prozesse im Gehirn, der die Vorstellung des Tisches begleitet?"

Aus dem Zusammenfassen einer Anzahl von Empfindungen in der Form des räumlichen Beieinanderseins geht das Bild hervor. Die Materie verflüchtigt sich auf diese Weise in Kausalbegriffe, die ein Erzeugnis unseres Denkens sind. Erst wenn man nach dem Grunde für das Entstehen der Bilder forscht, gelangt man zu der Annahme, daß ein unbekanntes Etwas außer uns existieren muß, das durch seine Einwirkung die Bilder hervorruft. Dieses Etwas nannte Kant das Ding an sich. Seine Natur ist uns gänzlich unbekannt, wir schließen auf seine Existenz auch nur aus dem Kausalitätsgesetz. Unser Denken ist so eingerichtet, daß es nur in Form von Ursache und Wirkung einen Vorgang fassen kann. Wir schließen aus dem Entstehen der Bilder auf eine bewirkende, metaphysische Ursache. Will man die

unbekannte Ursache in die Erscheinungswelt verlegen, so unterstellt man einen Begriff und nennt ihn Materie. Die Wissenschaft löst die Materie auf in ein System von Kräften, in punktartige Wesen, die Atome, die ein eigenes Leben haben. Sie zerfallen in die schwerfälligen, wägbaren Massenatome mit anziehender, und in die leicht beschwingten, eleganten Ätheratome mit abstoßender Kraft, von denen Licht und Wärme und alles Gute ausgehen soll. Diese Atome schwingen durcheinander, sie führen einen Tanz auf, einen wilden, tollen Reigen, und die Schöpfung löst sich auf nach dieser Ansicht in den einen großen Weltenkankan. Der Weltäther ist auch bereits für die Erklärung einer neuen „schaffenden Gottheit" in Vorschlag gebracht worden, allerdings in Voraussetzung einer „vernünftigen Form der Religion". Etwa hundert Jahre früher war es die Vernunft gewesen, die man in der Kirche St. Sulpice auf den Altar erhoben hatte; warum auch nicht, die deutsche Philosophie hat ja bald darauf den gleichen Schritt getan, als sie für das Absolute den Begriff erklärte. In der Kirche war man wenigstens anschaulich vorgegangen und hatte die hübsche Frau Momoro als Göttin niedlich angezogen, während in der Philosophie natürlich alle Katzen grau geblieben sind. Ebenso geht es uns einstweilen mit der Göttin „Weltäther". Als Materie würde der neuen Göttin die Gesamtheit der Massenatome gegenüberstehen, und damit wären wir ja wieder beim alten Dualismus angelangt.

Die gelehrte Welt vergißt zu leicht, daß unser Wissen nur symbolisch ist, und sie verwechselt auch hier wieder die Erscheinungswelt mit der Wirklichkeit. Byron sagt im Manfred sehr treffend, daß Wissen nur der Austausch ist von Nichtwissen gegen eine andere Form von Nichtwissen. Für die Erscheinungswelt, als brauchbare Hypothese für unser Vorstellungsvermögen, können wir die Idee der Atome natürlich gelten lassen. In dieser Einschränkung kann man auch sagen, daß die Atome Widerstand leisten, wenn wir sie beseitigen wollen, denn wenn wir den Tisch anfassen, der vor uns steht, dann fühlen wir etwas Festes. Die Atome füllen den Raum; sie wirken aber nicht nur auf unsere

Tastnerven ein, sondern auch auf unsere Sehnerven, sie trommeln gegen die Hornhaut unseres Auges, und wir erhalten auf diese Weise von dem Tische das erwähnte Bild. Aus Widerstand und Bild schließen wir auf ein von uns verschiedenes Reales und kommen so erst durch einen Akt des unbewußten Denkens auf den Eindruck: vor uns steht ein Tisch.

Es kann hier auf die Erkenntnistheorie nicht weiter eingegangen werden. Der Leser wolle festhalten, daß wir die Materie immer aus ihrer Wirkung erst erkennen, und daß es daher der Begriff der Kraft ist, der sich zunächst uns offenbart. Die Technik zieht es auch vor, statt mit der Materie, mit dem Begriff der Kraft zu operieren und sie kommt in konstruktiver Richtung mit ihm aus. Fragen wir aber, was denn Kräfte eigentlich sind, so stehen wir vor einem neuen Rätsel. Der Begriff der Kraft ist im Grunde auch wieder nichts, als eine Abstraktion aus Ursache und Wirkung; nach Dubois ist er eine Ausgeburt unseres Dranges zur Personifikation. Wenn wir unter gleichen Bedingungen mit Regelmäßigkeit die gleiche Wirkung eintreten sehen, so glauben wir ein Gesetz zu erkennen und nennen die bewirkende Ursache Kraft. Wir können, wie oben schon gesagt, einen Vorgang nicht anders auffassen, als in der Form von Ursache und Wirkung. Die Philosophie begreift diese Erscheinung unter dem Namen des Kausalitätsgesetzes. Eine Kraft ist also nichts, das an sich wirklich existierte. Wir denken nur in Form von Kraft, sie ist eine Forderung unseres Denkvermögens. In diesem Sinne sagt Kant, unser Geist schreibe der Natur ihre Gesetze vor, d. h. er erzeugt in sich ein Bild von der Natur, welches ihrer wirklichen Beschaffenheit durchaus nicht zu entsprechen braucht. Der Begriff der Kraft ist also eine Abstraktion aus Ursache und Wirkung, wie es der Begriff der Arbeit war. Wir denken uns der Anschaulichkeit wegen ein Etwas, durch welches die Ursache in die Wirkung übergeht, ein Etwas, das da überströmt und die Wirkung hervorbringt, und dieses unbekannte Etwas bezeichnen wir mit dem Sammelnamen Kraft. Der Übergang der Ursache in die Wirkung vermöge dieser Kraft ist eben das, was wir oben als Arbeit erkannten. Wir

sprechen von Kraft, wenn wir an die Wirkung, wir sprechen von Arbeit, wenn wir an den Vorgang denken. Aber wie dem auch sei; nachdem wir die Materie in Kräfte aufgelöst haben, können wir nicht weiter; wir kommen im Denken über den Begriff der Kraft nicht gut hinaus, können ihn nicht entbehren, obschon Ampère diesen Begriff aus den Untersuchungen der Wissenschaft verbannt wissen wollte. Die Mechanik hat ihn aber beibehalten, und so werden auch wir in diesem Falle Halt machen müssen und sagen, daß die Technik, indem sie den Stoff bearbeitet, die Aufgabe zu lösen habe, Kräfte aufeinander wirken zu lassen.

Erfahrungsmäßig wird nicht nur bei einem mechanischen Arbeitsvorgang, sondern auch beim Denken Kraft verbraucht. Seit Jahrtausenden quält sich die Wissenschaft mit der Frage, wie sich Natur und Geist zueinander verhalten, ob mechanische und geistige Kräfte ineinander übergehen können, oder nicht. Der Materialismus läßt den Geist allein aus der Materie, oder aus ihrer Wirkung, aus der Kraft, hervorgehen, als eine besondere Art derselben. Andere Systeme lassen die Welt aus dem Geist entstehen und erklären die Materie für eine besondere Art des Geistes, für eine Durchgangsform desselben. Noch andere fassen Materie und Geist auf als gleichberechtigte Teile eines dritten, höheren, Vermögens, dessen Attribute sie nur sind. Je nach der Auffassung wird der Leser von vornherein geneigt sein, der Technik eine mehr oder minder große Bedeutung als Kulturfaktor einzuräumen. Wer vom Geiste ausgeht, wird in die Gefahr geraten, die Bedeutung der Technik zu unterschätzen, er erwartet alles Heil von der Wissenschaft. Das siebente Kapitel wird an einem Beispiel diese Auffassung bekräftigen. Umgekehrt wird derjenige, der von der Materie ausgeht, leicht dahin gelangen, die Bedeutung der Technik zu hoch anzuschlagen. Nach der Analogie von Leib und Seele scheint allerdings das materielle Element das grundlegende zu sein. Zuerst muß der Leib gesund sein, wenn der Geist die höchsten Blüten treiben soll. Erinnern wir uns, daß die Technik auch älter ist, als die Wissenschaft, dann werden wir dem Schlusse nicht entgehen können, daß die Technik denjenigen

Zweig der menschlichen Tätigkeit begreift, in welchem die grundlegenden Vorgänge sich vollziehen, durch welche der Mensch anfängt, die Bahnen der Kultur zu beschreiten. Alles Wissen kommt von außen in den Menschengeist hinein, alles Wissen entsteht in der Form der Abstraktion, in erster Linie aus den Vorgängen der Natur, in zweiter Linie aus denen der Technik. Die Eigenschaften der Dinge und die Beziehungen zwischen ihnen gehen ein in das Wissen; sie gehen ein in der Form der Anschauung und werden geordnet durch das Denken. Sie rufen reflektorisch Gefühle der Lust und Unlust hervor und werden hiernach bewertet. Da die Technik es ist, welche den Stoff zu formen, die Eigenschaften und Beziehungen der Dinge zu gestalten hat, ist sie es auch in erster Linie, die in dem Reich der materiellen Werte wirkt, und wir können ihre Aufgabe nunmehr dahin festlegen, daß sie Produkte schaffen soll, welche für den Menschen einen Wert haben.

In der neueren Zeit taucht wiederholt die Frage auf nach den treibenden Kräften in der Volkswirtschaft und in der Kultur. Dasjenige Element, welches alle Kultur in erster Linie vorwärts drängt, ist allemal das Triebleben der menschlichen Seele. Der Mensch verlangt nach Glück, nach Wohlbefinden. Glück ist im allgemeinen eine Befriedigung der Triebe, des Willens. Je mehr und je häufiger diese Befriedigung eintritt, desto weniger wird sie als Genuß empfunden. Die Fähigkeit zu genießen kann aufrecht erhalten werden durch einen künstlichen Gegensatz, den man erreicht durch einen Wechsel zwischen Arbeit und Genuß. Sie kann aber auch erhalten werden durch eine Steigerung der Genüsse und durch einen geschickten Wechsel im Genießen selbst. Diesen Wechsel kann sich der Reiche leichter verschaffen, als der Arme, zumal wenn es sich, wie bei den meisten Menschen, weniger um Abwechslung in geistigen Genüssen handelt, als in materiellen. Der Reichtum ist daher das nächste Ziel, dem das Triebleben der Bevölkerung entgegeneilt.

Der materielle Reichtum besteht in dem Vermögen, über den Verbrauch einer verhältnismäßig großen Menge von Naturerzeugnissen und gewerblichen Produkten zu verfügen. Zur Gewinnung

dieser Gegenstände des Reichtums dient in erster Linie die Technik. Sie weiß den Boden zu befruchten und die Ernte einzubringen, sie weiß ins Innere der Erde vorzugehen, sie gewinnt die Arbeitskraft aus dem Wasser, sie greift sie aus der Luft. Die Rohstoffe formt sie um, verleiht ihnen einen höheren Wert und bietet sie dem Menschen zum Gebrauch und zum Genuß. Die Technik trat schon auf in jenen Zeiten, da der Mensch anfing, von der Tierheit sich zur Gesittung zu erheben. Mit dem Seßhaftwerden des Nomaden, mit der Bebauung des Landes, entstanden dann das private Eigentum, das Vaterrecht, die Einzelehe, die Lohnarbeit und das Kapital.

Die Bearbeitung der Erze, des Holzes, der Wolle, ist nur möglich dadurch, daß wir nicht unsere ganze Zeit auf die Beschaffung von Nahrungsmitteln zu verwenden brauchen, denn die Fruchtbarkeit der Erde lohnt uns, dank den Sonnenstrahlen, schon einen geringen Zeitaufwand. Es genügt daher, wenn ein Teil des Volkes sich der Beschaffung von Nahrungsmitteln zuwendet; dieser Teil erzielt soviel an Überschuß, daß er auch den anderen Teil ernähren kann, der dadurch freie Zeit gewinnt für die Bearbeitung der Rohstoffe. Aller Rohstoff entstammt der Erde, dem Planeten, darin haben die Physiokraten Recht; auch die schaffende Kraft, die in uns wirksam wird, tritt uns zunächst als Erdprodukt entgegen, als Frucht und Tier. Indem der Mensch diese als Nahrung in sich aufnimmt, geht die Kraft in ihn über; sie baut den Körper, geht ein in die Form des menschlichen Bewußtseins, und wird auch hier wieder ausgegeben, um sich als mechanische Arbeitskraft zu äußern. Der Rohstoff nimmt diese Arbeitskraft in sich auf und wird zum Kapital.

Wir begreifen unter Kapital einen Rohstoff, der in produktiver Weise nutzbar gemacht wird, der also durch Bearbeitung einen höheren Wert erhält. Das Kapital hat sich zuerst entwickelt in der Zeit der Naturalwirtschaft, und zwar im Anschluß an die Herden und den Grundbesitz. Mit der Entstehung des privaten Eigentums gelangte der jeweilig nutzbare Teil der Erdoberfläche in ziemlich planloser Weise in den Besitz einer beschränkten Anzahl

von Personen, meistens wohl durch Krieg. Diese Minderheit verfügte damit über den Rohstoff und die Nahrungsmittel; sie war in der angenehmen Lage, sich selbst zunächst sättigen zu können und die Gewährung von Nahrungsmitteln an die enteignete Mehrzahl an die Bedingung zu knüpfen, daß diese Mehrzahl Rohstoffe für sie bearbeite, d. h. ihr neue Kapitalien schaffe. Die Scheidung zwischen Kapital und Arbeitskraft war eingetreten. Diesen Zustand zeigen die Germanen des Tacitus. Einen Teil des bearbeiteten Rohstoffs verbrauchen fortan die Enteigneten zur Bestreitung ihres Unterhalts. Die Rohstoffmenge, die der Eigentümer zurückerhält, hat sich also nicht vermehrt, sondern vermindert. Dennoch bewertet er diesen kleineren Teil höher, als den größeren, unbearbeiteten, weil ihm aus dem Verbrauch des kleineren, bearbeiteten Teils mehr Annehmlichkeit erwächst. In dem Mehr von Annehmlichkeit, in der höheren Bewertung, liegt für den Besitzer das Geschäft, hier liegt auch der Grund für die Möglichkeit der Zinsenzahlung. Es kann mir nur deswegen Jemand Zinsen zahlen, weil er mit der geliehenen Summe, mittelbar oder unmittelbar, Rohstoffe bearbeitet, einen Teil der Stoffe zwar verbraucht, den Rest aber trotzdem mit einem höheren Gesamtwert versehen hat. Der Wert ist nur ein Maßstab für die Annehmlichkeit, nach welcher der Mensch die Ware einschätzt; er ist eine Beziehung zwischen Ware und Käufer, ein Gedankending, keine Realität. Wir brauchen aber das Wort, wie schon Marx hervorgehoben hat, auch in bildlichem Sinne für die Waren, d. h. für die Träger des Wertes selbst.

Indem nun die Technik die Arbeitskraft leitet, welche sich bei der Bearbeitung in den Rohstoff ergießt, schafft sie dem Eigentümer neue Werte. Er wird beständig reicher, denn der Anteil, der auf den Unterhalt der Arbeitskraft entfällt, bleibt annähernd auf gleicher Höhe stehen. Nur allmählich und mit steigender Geschicklichkeit geht auch der Lohn der Arbeitskraft in die Höhe. Der Eigentümer sammelt also Kapital, und da ein Gewinn dem Kapital nur dann entsprießt, wenn ihm die Technik neuen Wert verleiht, so drängt das Kapital sich in die Produktion und treibt

nun scheinbar seinerseits die wirtschaftliche Entwicklung weiter. Wo große Kapitalien sind, da greifen sie gestaltend ein in den wirtschaftlichen Prozeß, rufen neue Unternehmungen ins Leben, erschließen Meere und Länder. Dennoch ist das Kapital nur ein Kind der Technik, und auch seine Verwertung ist durch sie bedingt. Je nachdem die Technik der Kapitalanlage günstige, oder ungünstige Bedingungen bietet, strömt es zu, oder bleibt es fern, ergießt es sich in die Landwirtschaft, in die Industrie, oder den Handel. Als im Anfang des 19. Jahrhunderts in der Landwirtschaft die Umgestaltung des Betriebes eintrat, strömten ihr Kapitalien zu; als die Eisenbahn aufkam, drängte sich das Kapital in die Bahnbauten, und als die Dynamomaschine anfing, die elektrischen Kraftlinien zu schneiden, strömte es, nur allzu reichlich, den elektrischen Unternehmungen zu. Immer wird das Kapital den Erfindungen der Technik folgen, immer sich ihr in letzter Linie willenlos überlassen müssen, mit der einen Bedingung nur, daß die Technik das Kapital verwandle, daß sie es verschwinden lasse, um in neuer Form es wieder zu erzeugen, mit erhöhtem Wert. Auf diese Weise kommt das Kapital zur Technik in die Rolle eines Kindes zur Mutter. Gleich dem Saturn verschlingt die Technik ihre eigenen Kinder, aber sie gebiert sie immer wieder, und immer wertvoller und immer edler wieder, denn die Kinder haben in jedem Falle wieder Arbeitskraft getrunken. Stirbt das Kapital, so kann die Technik neue Kinder schaffen; indem sie die Arbeitskraft auf den Rohstoff wirken läßt, ruft sie neues Kapital hervor. Stirbt aber die Technik, so verliert das Kapital das Leben; es kann nur aufgegessen werden, die Kraft zu wachsen, das scheinbare Eigenleben, hat es verloren, denn ohne seine Mutter ist es tot. Immer ist das Kapital nur der Produktionskostenvorschuß und der passive, wertdurstige Stoff; die Technik aber bleibt die gestaltende und die erzeugende Kraft.

Solange das private Eigentum besteht, die Scheidung der Menschen in Reiche und Arme, die Scheidung von Kapital und Arbeitskraft, solange ruht die produktive Kraft, das kulturelle Element, einseitig auf der Arbeitskraft, denn was hier wirkt, ist Wille und

Geist, das Kapital dagegen ist die tote Masse. Auch auf der Seite des Kapitals finden sich selbstverständlich Wille und Geist, die Besitzer haben beides oft in hohem Maße; aber die Summe des Lebens ist hier viel geringer, als auf der Seite der Arbeitskraft. Es liegt unleugbar ein Widersinn in der Erscheinung, daß ein Teil der Lebewesen, die auf der Erde sich betätigen sollen, das Verfügungsrecht über den Gegenstand der Betätigung der Mehrzahl vorenthält. Diesen Widersinn zu mildern, ist eine der Aufgaben der Technik. Darin liegt ein Teil ihrer großen, sozialen Bedeutung, daß sie das Kapital nutzbar macht, auch für die menschliche Arbeitskraft, daß sie fortschreitend durch Vergeistigung der Arbeitskraft die Existenzbedingungen der letzteren zu bessern sucht, daß sie Kapital und Arbeitskraft zu versöhnen trachtet.

Neben der eigentlichen Produktion, neben der Bearbeitung des Stoffes, hat die Technik aber auch den Stoff zu bewegen, hat sie die Aufgaben des Verkehrs zu lösen. Der Händler ist auf sie ausschließlich angewiesen, er ist in letzter Linie nichts als Warendisponent; er kauft möglichst billig, um möglichst teuer wieder zu verkaufen, er fügt der Ware nichts hinzu, ist an sich nicht produktiv, hat nur das einzige Verdienst, daß er für das Herbeischaffen der Waren Sorge trägt. Das Herbeischaffen selbst aber ist wieder die Aufgabe der Technik. Das Schiff ist eine Maschine zum Transport von Waren auf dem Wasser. Nicht nur der Bau des Schiffes ist eine technische Aufgabe, sondern auch seine Bedienung. Das Beladen und das Entladen, das Aufsetzen und Einziehen der Segel, das Bedienen der Schiffsmaschinen, das Bewegen des Steuers, sind technische Verrichtungen. Ebenso erfordert bei den Eisenbahnen nicht nur der Bau, sondern auch der Betrieb, technische Kenntnisse, und der Kutscher, der einen mit Pferden bespannten Wagen, der Chauffeur, der ein Automobil lenkt, sind Techniker.

Damit kommen wir zur Landwirtschaft. Auch die landwirtschaftlichen Arbeiten sind technischer Art; und wenn auch das Wachsen der Tiere und Pflanzen von einer unbekannten Macht geleitet wird, so sind doch futtern, säen und ernten technische Vor-

gänge, die fortgesetzt mehr und mehr aus der handwerksmäßigen Verrichtung ins maschinelle Gebiet hinübergleiten. Säe- und Mähmaschinen treten auf. Allmählich triumphiert die Technik auch hier auf der ganzen Linie, und je mehr sie zur Herrschaft gelangt, um so mehr wächst die produktive Kraft, mit ihr der Überschuß und die Gesittung.

Wir sahen oben, daß die Technik als die bewußte Gestaltung der Materie sich darstellt; diese Erklärung trifft nicht nur zu auf die großen maschinellen Kräfte der Industrie, nicht nur auf Landwirtschaft und Handwerk, sondern auch auf das häusliche Leben. Kochen, fegen, waschen sind technische Verrichtungen, und wer sich an- und auskleidet, wer sich des Messers oder der Gabel bedient, wer die Stube heizt, wer ein Bild annagelt, vollzieht technische Verrichtungen. Es ist zum mindesten ein kühnes Bild, wenn neuerdings von einer Technik der Literatur und einer Technik des Rechts gesprochen wird. Andrerseits aber durchsetzt die Technik das ganze menschliche Leben, sie dringt in alle Berufe ein, und wir vollziehen beständig Leistungen technischer Art. Jeder Mensch ist in erster Linie ein Tier, ein unbewußter Techniker, in zweiter Linie ein bewußter. Erst wenn die technischen Bedingungen erfüllt sind, wenn die materielle Grundlage geschaffen ist, können die anderen Triebe sich entfalten. Die Technik ist die Trägerin der materiellen Kultur, sie ist aber auch die notwendige Voraussetzung der geistigen.

Der Techniker kann die Produkte nur erzeugen, wenn er mechanische Kräfte auf den Stoff einwirken läßt. Diese Kräfte führen den Sammelnamen Arbeitskraft und entströmen verschiedenen Quellen. Die Arbeitskraft kann aus dem Menschen stammen, aus dem Tier, oder der Pflanze, oder auch aus der anorganischen Natur. Die edelste dieser Formen ist diejenige, die aus dem Menschen quillt, und zwar deswegen, weil sie am beweglichsten ist, dem veränderten Zweck sich unmittelbar anschmiegt und zu jeder Zeit geistig geleitet und überwacht wird, denn sie geht zum guten Teil aus geistiger Tätigkeit hervor. Jede menschliche Arbeit setzt sich zusammen aus mechanischen und geistigen Funktionen, es

kann die eine Form nicht ohne die andere sein. Jede Denktätigkeit verbraucht im Gehirn mechanische Kraft und erfordert nebenbei die Pumparbeit des Herzens und den Blutumlauf. Andrerseits bedingt jede noch so mechanische Tätigkeit des Menschen auch einen Zusatz von geistiger Arbeit, und wenn es nur die Tätigkeit der Sinne ist, der Augen und der Ohren, und das Bewußtsein vom wachen Zustande. Da der Geist vielfach für edler gilt als die Materie, gilt auch, im allgemeinen wenigstens, diejenige Tätigkeit des Menschen für die edlere, bei welcher der Zuschuß an geistiger Arbeit überwiegt. Hegel sagt in seiner herben Einseitigkeit: „Wenn die geistige Zufälligkeit, die Willkür, bis zum Bösen fortschreitet, so ist dies selbst noch ein unendlich Höheres, als das gesetzmäßige Wandeln der Gestirne, oder als die Unschuld der Pflanze, denn was sich so verirrt, ist noch Geist.“ Alle grobe Arbeit, alle vorwiegend mechanischen Verrichtungen, galten von jeher für unedel, sie taten es um so mehr, je weniger die Technik entwickelt war. In der Anfangszeit der Kultur ist alle mechanische Arbeit verachtet; für fein gelten einerseits der Krieg, die Jagd, und andrerseits das Faullenzen; halb und halb läßt man die geistige Arbeit gelten. In dieser Anfangszeit aber nehmen gerade die mechanischen Verrichtungen den größten Teil der menschlichen Tätigkeit in Anspruch, denn es fehlt an Werkzeugen, es fehlt an Maschinen. Die Forderungen der anfänglichen Kultur lassen sich nur auf die Art befriedigen, daß eine große Anzahl von Menschen auf die Annehmlichkeiten des Lebens sozusagen gänzlich Verzicht leistet, und ihre Arbeitskraft in den Dienst dieser Kultur stellt zum Nutzen einer kleinen Minderheit. Wir stehen damit in dem Zeitalter der Sklaverei.

Mit der Zeit schreitet die Technik vor. Das Bewegen der Lasten wird erleichtert durch die Erfindung des Karrens. Lange Zeit hat die Welt mit dem zweirädrigen Karren sich beholfen und auch ihn, gleichwie den Pflug, zuerst durch Menschenkraft bewegt. Ein großer Fortschritt war das Einspannen der gezähmten Tiere. Die größere Kraft der Tiere konnte größere Lasten bewegen, und die menschliche Arbeitskraft wurde für feinere und leichtere Arbeiten

frei: der Mensch rückte auf zum Lenker. Als er das Göpelwerk erfunden hatte, konnte er die tierische Kraft für die verschiedenartigsten Aufgaben verwenden. Auch der Gebrauch des Feuers, das Kochen der Nahrung, das Schmelzen der Metalle, ersparte menschliche Arbeitskraft; die gekochte Nahrung war leichter verdaulich und bedurfte einer geringeren Arbeit der Verdauungsorgane; die Geräte aus Metall waren nicht nur brauchbarer, sondern auch dauerhafter, als die früheren aus Holz, Stein und Knochen, und bedurften nicht so rasch der zeitraubenden Erneuerung. Mehr und mehr wurden die groben Arbeitsformen durch feinere ersetzt, und mehr und mehr trat zu der mechanischen Arbeitsleistung die geistige hinzu. Die Mühle, das Spinnrad, der Webstuhl, das Schöpfrad, die Pumpe, das Schiff, erleichterten die menschliche Arbeit und erhöhten die gesamte Arbeitsleistung, die dann im Lauf des Mittelalters fort und fort sich steigerte bis zur Erfindung der modernen Dampfmaschine.

Es ist richtig, daß die Bedienung der modernen Maschine vielfach eine ziemlich mechanische Tätigkeit bedingt, weniger für den Maschinenführer, als für die zur Maschine gehörigen Arbeiter. Das Anlegen und Abnehmen, das Zu- und Abtragen der Rohstoffe, der Halb- und Fertigfabrikate, erfordert wenig Geist. Ebenso unzweifelhaft ist aber auch die Tatsache, daß die Maschine von einer großen Anzahl mechanischer Arbeiten den Menschen entlastet. Im Jahre 1901 ergaben die Dampfmaschinen allein in Preußen eine Gesamtleistung von 3,7 Millionen Pferdestärken, jetzt darf man sie wohl mindestens zu 4 Millionen annehmen. Nach dem Verhältnis der Einwohnerzahl ergibt sich daraus für Deutschland eine Zahl von 6,5 Millionen Pferdestärken. Rechnet man die Pferdestärke nur zu 6 Menschenstärken, und nimmt man die industrielle Arbeiterschaft zu 12 Millionen an, so ergibt sich für jede menschliche Arbeitskraft eine dreifache Leistung aus den Dampfmaschinen. Unter allen Umständen entlastet also die Maschine den Arbeiter und überläßt ihm nur jene Tätigkeiten, bei welchen die Einführung des maschinellen Betriebes sich noch nicht als zweckmäßig erwiesen hat. Die gröbsten und schwersten Arbeiten

hat die Maschine übernommen, namentlich das Bewegen der Lasten. Man denke nur an unsere Krahne und Aufzüge, an die Dampfschiffe und Eisenbahnen.

In den Zeiten neuer Erfindungen kann es vorkommen, daß Arbeiterscharen vorübergehend brotlos werden, daß die Reservearmee sich verstärkt, die nach Marx eine Folgeerscheinung der Maschine ist. Wenn aber die Technik freies Spiel behält, dann saugt sie diese Reservearmee bald wieder auf durch andere Erfindungen und durch eine verstärkte Produktion. In den letzten zehn Jahren hat die deutsche Industrie vermöge ihrer hochstehenden Technik so ziemlich den ganzen Zuwachs der Bevölkerung in sich aufgenommen. Das Altertum konnte die Bevölkerungsfrage nur lösen im Wege der Kolonisation; die moderne Technik löst sie durch vermehrte Arbeitsgelegenheit im Lande. Wenn die Technik schalten kann, dann ist der Arbeiter gesucht; dabei wird er fortgesetzt von groben Arbeiten mehr und mehr entlastet und für feinere und mehr geistige Arbeiten freigesetzt.

Jede rationelle Produktion fordert eine sparsame Ausnutzung der Menschenkraft, der edelsten Arbeitsquelle, über welche sie verfügt, und der allgemeine Grundsatz lautet, keine mechanische Arbeit durch einen Menschen bewirken zu lassen, die sich durch eine Maschine ebenso gut und ebenso billig herstellen läßt. Die maschinelle Arbeitsleistung kann beliebig ausgedehnt werden, die menschliche nicht. Die Schwierigkeit, die Konkurrenz zu überwinden, liegt weniger in der Form der Maschinen; denn die neuesten Maschinen dringen sehr schnell ein in die ganze Industrie, selten hat ein Betrieb hier einen nennenswerten Vorsprung. Die Schwierigkeit liegt vielmehr in der Höhe der geistigen Arbeitskraft, die sich in der Arbeiterschaft findet, und in der rationellen Leitung des Betriebes. Persönliche Fähigkeiten, darauf kommt es an! Wer die besten Arbeiter hat, produziert am vorteilhaftesten. Immer drängt der praktische Betrieb dahin, die geistigen Fähigkeiten der Arbeiter auszunutzen, und je mehr die Arbeiter nach der geistigen Seite hin in Anspruch genommen werden, desto mehr steigert sich ihr geistiges Vermögen. Durch die Maschine erhält

die menschliche Arbeitskraft nicht eine mehr mechanische, sondern im Gegenteil eine mehr vergeistigte Form. Fortgesetzt werden mehr und mehr grobe und einförmige Arbeiten in den Bereich der Maschine gezogen, und fortgesetzt wird die menschliche Arbeitskraft frei gemacht für eine körperlich leichtere und mehr durchgeistigte Tätigkeit. Nicht nur die Maschine arbeitet in diesem Sinne, sondern auch eine ganze Reihe anderer technischer Verrichtungen, so die Verbesserung des Transportswesens, der Wege-, See- und Kanalbau, die Flußkorrektionen, der Hochbau mit seinen Werkstätten und Arbeitsräumen, die umfangreichen Heizungs- und Beleuchtungseinrichtungen: sie alle zielen indirekt dahin, menschliche, mechanische, Arbeitskraft zu sparen und sie frei zu setzen für feinere Arbeitsformen, die weniger die Muskelkraft, aber mehr die Denkkraft in Anspruch nehmen. Die Folge zeigt sich in der geistig hochstehenden Arbeiterschaft der industriellen Stätten.

Diese fortschreitende Vergeistigung durch die steigende Technik gilt nicht nur für die Arbeiterschaft in engerem Sinne, sie wirkt mittelbar auch ein auf die Menschheit; denn wenn auch einige Faullenzer der mechanischen und geistigen Arbeit sich tunlichst enthalten, im großen und ganzen ist die Menschheit eine einzige große Arbeiterschaft, und in alle Kreise spielen die technischen Vorgänge hinein. Ich möchte hier nicht mißverstanden werden. Ich behaupte nicht, daß die geistige Entwicklung allein von den Fortschritten der Technik abhängt. Die größte Wegstrecke in der Entwicklung des Denkens hat die Menschheit zurückgelegt bei der Ausbildung der Sprache. Denken und Sprechen gehen Hand in Hand. Eine weitere Schulung erfährt das Denken heute noch durch den Unterricht, durch das Studium, und vor allem durch die tägliche Übung im Getriebe des praktischen Lebens. Es gehört aber zum Wesen der Technik, daß sie vermöge ihrer Erfindungen die menschliche Arbeitskraft beständig zu höheren Aufgaben führt, daß sie immer weniger Muskelkraft und immer mehr Denkkraft in Anspruch nimmt und das durchschnittliche Arbeitsniveau beständig hebt. Keine andere menschliche Tätigkeit besitzt die gleiche schöpferische Kraft, denn keine hat ein so unerschöpfliches Reservoir