

Weinberg, Edgar

Article — Digitized Version

## Stand und Aussichten der Automation in den USA

Wirtschaftsdienst

*Suggested Citation:* Weinberg, Edgar (1956) : Stand und Aussichten der Automation in den USA, Wirtschaftsdienst, ISSN 0043-6275, Verlag Weltarchiv, Hamburg, Vol. 36, Iss. 8, pp. 433-441

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/132326>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# ABHANDLUNGEN

## TECHNISCHER FORTSCHRITT IN WIRTSCHAFTLICHER SICHT

### Stand und Aussichten der Automation in den USA

Edgar Weinberg\*), Washington

*Soviel über Automation bei uns geredet wird, so wenig wird über sie ausgesagt. Die Tendenzen schwanken zwischen Bagatellisierung und Dramatisierung. Was hat man überhaupt unter Automation zu verstehen? Bedeutet sie eine zweite industrielle Revolution? Die Wirtschaftler und Sozialpolitiker jedes modernen Industriestaates müssen sich mit diesen Problemen auseinandersetzen, um nicht von ihnen überrascht zu werden. Über die Möglichkeiten und die Tragweite dieses technischen Fortschritts können wir nur von denen lernen, die bereits Erfahrungen über die soziale Tiefenwirkung und das Tempo der Entwicklung gesammelt haben. Die Kompetenz des amerikanischen Autors in diesen Fragen ist unbestritten. Natürlich dürfen wir nicht die amerikanischen Erfahrungen unesehen auf die viel engeren Verhältnisse des europäischen Wirtschaftsraums übertragen. Aber diese ausgewogene und verständige Darstellung der amerikanischen Verhältnisse kann sehr wohl unseren Blick dafür schärfen, wie wir wirtschafts- und sozialpolitisch gerüstet dieser unabwendbaren wirtschaftstechnischen Entwicklung gegenüber treten müssen.*

Seitdem der Begriff der „Automation“ vor etwa einem Jahrzehnt in technisch interessierte Kreise Eingang fand, hat sein Inhalt mehrfach eine neue interessante Deutung erfahren. Del S. Harder von der Ford Motor Company, dem allgemein die Prägung des Begriffs zugeschrieben wird, bezeichnete damit schon 1947 die „automatische Werkstückförderung zwischen kontinuierlichen Fertigungsprozessen“. Die Ingenieure der von Ford neu errichteten Automations-Abteilung entwickelten später besondere Fördereinrichtungen, durch die lange Reihen von Bohr- und Gewindeschneidmaschinen zur Bearbeitung von Motorblöcken durchlaufend miteinander verbunden wurden. Wegen ihres umfangreichen Einsatzes in der Massenproduktion von Kraftfahrzeugteilen hat diese Integration des Werkstücktransports mit automatischen Metallbearbeitungsmaschinen, die oft als „Detroit Automation“ bezeichnet wird, weiteste Beachtung gefunden.

Eine etwas abweichende Auslegung des Begriffs, die unabhängig von John Diebold, einem amerikanischen „management engineer“, gegeben wurde, betont vor allem die Vorteile der selbsttätigen Kontrolle, die durch Rückkopplungsregler ermöglicht wird. Er verwendet den Begriff „Automation“ als Zusammenziehung des Wortes „Automatisierung“. Aus seiner Sicht macht die Automation die völlige Umstellung von Erzeugnissen und Verfahren auf eine kontinuierliche Fertigung erforderlich. Beispiele finden sich in Anlagen zur Veredelung flüssiger und gas-

förmiger Ausgangsprodukte und in Kraftwerken, die mit Instrumenten und Rechengernäten für Messung und Fernsteuerung arbeiten.

Seit diesen frühen technischen Erörterungen haben enthusiastische Ingenieure, Verkaufskräfte, Journalisten und Industrielle wie auch besorgte Gewerkschaftssprecher die Bedeutung des Begriffs über diese beiden ursprünglichen Definitionen hinaus ausgedehnt und wenden ihn heute auf eine Vielzahl automatisch arbeitender Maschinen und Systeme an, selbst wenn ihnen das Merkmal völliger Selbststeuerung fehlt. So findet der Begriff heute häufig Verwendung für Fördersysteme zur Bewegung von Massengütern, für schnellere und größere Werkzeugmaschinen, für Glas-erzeugungs-, Druck-, Papiererzeugungs-, Verpackungs- und Abfüllmaschinen, die einen längeren Produktionsablauf in sich vereinigen und die praktisch keiner Zwischenschaltung menschlicher Arbeit bedürfen. Obwohl solche verbesserten Anlagen vielleicht weniger propagiert worden sind als Transfer-Vorrichtungen und Rückkopplungs-Steuerungen, so haben sie doch ebenfalls tiefgreifende Auswirkungen hinsichtlich der Einsparung von Arbeitskräften.

Heute begegnet man dem Begriff immer häufiger in einer noch umfassenderen Bedeutung. Der bekannte Wissenschaftler Dr. Vannevar Bush definierte kürzlich die Automation einfach als „die Relegierung der Funktionen von Verrichtungen, die vorher manuell ausgeführt wurden, auf eine Maschine“. Durch diese Identifizierung mit der Entwicklung produktiverer Maschinen schlechthin wird die Automation zur bloßen Fortsetzung der vor 200 Jahren begonnenen Mechanisierung in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts.

\*) Der Verfasser ist Nationalökonom im Bureau of Labor Statistics des U. S. Department of Labor. Die Abhandlung gibt seine eigenen Ansichten wieder, die nicht notwendigerweise mit denen des Bureau of Labor Statistics oder des U. S. Department of Labor identisch sind.

Dennoch scheint die Verwendung eines neuen Wortes berechtigt, das eine höhere Stufe der Mechanisierung zum Ausdruck bringt. Automation richtet sich auf die Mechanisierung von Tätigkeiten, die bisher nicht umfassend von früheren Entwicklungen berührt wurden — z. B. mechanische Montage, Abnahme, Datenaufbereitung — und die noch ein gewisses Maß schematischer Beurteilung erfordern. Durch die Kombination von Errungenschaften aus jüngster Zeit auf den Gebieten der Instrumentenausrüstung, der Verfahrensteuerung, der Materialförderung und des Entwurfs von Erzeugnissen und Maschinen wollen die Ingenieure heute automatische Produktionssysteme entwickeln, die praktisch auf keine direkte menschliche Betätigung angewiesen sind.

Dieses Ziel steht in einem frappanten Gegensatz zur konventionellen Einstellung gegenüber Arbeiter und Maschine. Auf der Stufe der Mechanisierung, die noch nicht von der Automation beeinflusst ist, gilt der Arbeiter typischerweise als unvollkommener, aber notwendiger Gehilfe einer Maschine, die in einem gewissen Grade automatisch ist. Ein Standard-Handbuch der Maschinenbautechnik aus den 40er Jahren z. B. empfahl als ein Ziel der Rationalisierung die Verwirklichung „richtiger Bewegungen und Automtizität, die in die Form dauernder Gewohnheit gebracht werden“. Heute sind wir Zeugen der Zurückdrängung dieser Tendenz durch Schematisierung und Spezialisierung von Arbeitsverrichtungen. Menschliches Bedienungspersonal wird bei immer wiederkehrenden, gleichen Aufgaben allmählich durch elektronische und mechanische Vorrichtungen ersetzt.

Unsere Abhandlung befaßt sich hauptsächlich mit einigen Auswirkungen der neuen Tendenzen auf den Lebensstandard, die Freisetzung von Arbeitskräften, auf berufliche Qualifikation und Ausbildungsfragen. Um jedoch einen Eindruck von der Größenordnung der Probleme und von jenen Wirtschaftsbereichen zu gewinnen, die am wahrscheinlichsten von der neuen Entwicklung erfaßt werden dürften, wollen wir uns zunächst den Bedingungen des wirtschaftlichen Wachstums sowie dem Stand und den Aussichten einiger wichtiger Neuerungen zuwenden.

#### EINIGE ALLGEMEINE BEDINGUNGEN DES FORTSCHRITTS

Eine Prognose der zukünftigen Rate des technologischen Wandels und des Wachstums der Automation erfordert vom Prognostizierenden, wie Dr. Irving Siegel vom „Twentieth Century Fund“ es einmal ausgedrückt hat, „einen hohen Hang zur Hypothese“. Sie umfaßt die Berücksichtigung so komplexer und imponderabler Faktoren, als da sind der Fortschritt wissenschaftlicher Erkenntnis, die Kaufentscheidungen der Unternehmer auf dem Markt für Investitionsgüter und die Reaktionen von Produzenten und Konsumenten auf die Ergebnisse technologischer Veränderungen. Mit angemessener Skepsis bezüglich solcher Prognosen wollen wir im folgenden kurz einige allgemeine Faktoren umreißen, die das Tempo des Fortschritts beeinflussen werden.

Allgemein ausgedrückt, erwarten Unternehmer und Wirtschaftler, daß sich die technische Evolution in etwa den nächsten zehn Jahren mit verhältnismäßig großer Geschwindigkeit fortsetzen wird. Allerdings mag das Tempo etwas langsamer sein als in den unmittelbaren Nachkriegsjahren, in denen Unternehmen mit einer starken Kapitalbasis außergewöhnliche Wertminderungen und Überalterung aufzuholen bemüht waren. Jedoch rechnet man mit einem Tempo, das beträchtlich über dem langfristigen Trend liegt. Der Strom der Neuerungen dürfte durch den zunehmend raschen Fortschritt industrieller Forschung und Entwicklung beschleunigt werden. Die Ausgaben von öffentlicher Hand, Industrie und privaten Institutionen für Forschungszwecke belaufen sich heute auf jährlich 6 Mrd. \$ und mehr, gegenüber einem Jahresdurchschnitt von ungefähr 3 Mrd. \$ für den Zeitraum der vorhergehenden 8 Jahre. Nach dem Urteil eines Experten dürfte sich die Jahresrate im nächsten Jahrzehnt um 50% erhöhen. Obwohl ein Großteil der Forschung an Verteidigungsaufgaben orientiert ist, wird die Automation für zivile Verwendungszwecke zwangsläufig davon profitieren, wie das auch in der Vergangenheit der Fall gewesen ist. Die Konkurrenz der Anbieter wird das Tempo der Forschungstätigkeit ohne Zweifel steigern und wird neue Gebiete einbeziehen. Sie wird die früher nicht erwartete Wirkung haben, daß auch die Grundlagenforschung intensiviert wird.

Die verhältnismäßig rapide wirtschaftliche Auswertung neuer Verfahren dürfte sich in Zukunft als nicht weniger charakteristisch für die amerikanische Wirtschaft erweisen als bisher. Unternehmer, die in anderer Hinsicht allgemein nicht die Ansichten Thorstein Veblens teilen, werden dennoch mit ihm einig sein, daß Erfindungen neue Bedürfnisse schaffen — in Umkehrung des bekannten Satzes „Not macht erfinderisch“. Eine relative Knappheit an Arbeitskräften und ein steter Druck gewerkschaftlicher Lohnforderungen in Richtung auf höhere Produktionskosten werden die Tendenz haben, das traditionell große Interesse an arbeitsparenden Vorrichtungen aller Art wachzuhalten. Besucher aus allen Teilen der Welt berichten, die amerikanische Industrie habe sich ihre Lebenskraft bewahrt — verbunden mit einer „Passion für Produktivität“, um Professor W. E. Rapports Formulierung zu zitieren, oder wie die Feststellung einer englischen Studiengruppe lautete, mit einem Sinn für „wagnisfreudiges Vorwärtstreben“. Nach einem Jahrzehnt eindrucksvollen wirtschaftlichen Wachstums plant die Industrie ohne Unterbrechung weitere Projekte für technologische Verbesserungen und Kapazitätserweiterungen. Nach dem letzten Bericht des amerikanischen Handelsministeriums plant die amerikanische Wirtschaft (außer landwirtschaftlichen Betrieben) im Jahre 1956 Anlageninvestitionen in Höhe von 35 Mrd. \$, das sind 6 Mrd. \$ mehr als im vorhergehenden Rekordjahr 1955. Kürzlich angestellte Vorausberechnungen des Brutto-Anlagekapitals der Unternehmen pro Beschäf-

tigten lassen für die nächsten 15 Jahre einen durchschnittlichen jährlichen Zuwachs um 2—2,5% erwarten. Obwohl ein solcher Satz für die USA nicht ohne Beispiel ist, so ist er doch beachtlich in einem Land, das nach Ansicht einiger Wirtschaftler schon vor zwei Jahrzehnten die Stufe der „Reife“ und sogar der „Stagnation“ erreicht hatte.

#### DIE AUSSICHTEN DER AUTOMATION

Aus dem Komplex neuer technologischer Entwicklungen wollen wir in Form eines kurzen Überblicks mehrere spezifische Arten aussondern, die erhebliche Beachtung gefunden haben: automatisierte Metallbearbeitungsmaschinen, Mechanisierung der Produktion elektronischer Erzeugnisse, automatische Steuerungsvorrichtungen und elektronische Rechenmaschinen. Ein solcher Überblick deutet darauf hin, daß sich die Automation auf den meisten Gebieten noch in einem Anfangsstadium der Anwendung befindet. Obwohl in naher Zukunft stete Fortschritte erzielt werden dürften, auf einigen Gebieten sogar rapide Fortschritte, erwarten weder die Industriellen noch die Techniker einen revolutionären Bruch mit der Vergangenheit. Die herrschende Meinung geht dahin, daß wirtschaftliche Erwägungen die Verwirklichung der ultima ratio der Automation, die so enthusiastisch angekündigte automatische Fabrik, verzögern werden. Eric Leaver und J. J. Brown, zwei kanadische Ingenieure und Pioniere der Automationsbewegung, vertreten kürzlich eine Ansicht, die heute weit verbreitet ist: „Die Automation wird sich wahrscheinlich nur schrittweise in der Industrie durchsetzen — vom vereinzelt örtlichen Einsatz elektronischer Instrumente wird sie allmählich bis zur Verwendung elektronischer Regelvorrichtungen vordringen.“

In ihrem ersten Anwendungsgebiet, den Werken der Metallbearbeitung, scheint sich die „Detroit Automation“ auszudehnen, besonders in großen Kraftfahrzeugfabriken mit langen Fertigungsstraßen für genormte Teile. Aus einer 1955 von der McGraw-Hill Publishing Co. durchgeführten Erhebung in etwa 1500 Betrieben der Metallindustrie geht hervor, daß bereits etwa jedes fünfte Unternehmen auf irgendeinem Gebiet die Automation verwirklicht hat, und zwar in Form von Transfer-Maschinen oder -Vorrichtungen, automatischer Be- und Entladung oder automatischer Montage. In jüngerer Zeit wurde von der „American Society of Tool Engineers“ (ASTE) festgestellt, daß Unternehmen der Metallbearbeitung, insbesondere mittlere Betriebe, einen steigenden Anteil ihrer Anlageninvestitionen auf die Automation verwenden wollen (18% im Jahre 1956 und 22% im Jahre 1957). Durch die Erhebung der ASTE wurden auch einige interessante Grenzen des Vordringens der „Detroit Automation“ aufgezeigt. Zunächst einmal können nicht alle Arbeitsgänge der Metallbearbeitung automatisiert werden, da die Automation in der Einzel- und bei kleinen Serien nicht wirtschaftlich ist. Die Untersuchung ergab, daß die Automation auf 16% aller laufenden (bisher nicht automatisierten) Arbeitsgänge wie Spanabheben, Formen, Schweißen

und Nachbearbeitung für lohnend gehalten wird. Weiter scheint es — nach Ansicht der untersuchten Unternehmen — weniger rentabel zu sein, bestehende Ausrüstungen zu automatisieren als sie völlig zu ersetzen. Dies bringt hohe Anfangskosten mit sich, was ebenfalls einen hemmenden Einfluß auf den baldigen weitverbreiteten Einsatz von Transfer-Maschinen ausüben dürfte.

Jedoch haben die Produzenten automatischer Ausrüstungen die Notwendigkeit der Automation für die Fertigung kleiner Serien nicht übersehen. Streifen-gesteuerte Drehbänke, Fräsmaschinen und Präzisionsbohrmaschinen ermöglichen bereits die Einsparung von Arbeitskräften bei kleinen Auflagen spanabhebender Arbeitsgänge in einer Reihe von Flugzeug- und Elektronenausrüstungsfabriken. Experten der Industrie sind überzeugt, daß diese Maschinen mit sinkenden Preisen auch bei den durchschnittlichen Produzenten kleiner Stückzahlen steigende Verwendung finden werden.

Die schnell wachsende Industrie elektronischer Erzeugnisse, die ja der Lieferant von Automationsvorrichtungen für die gesamte Industrie ist, führt nun auch selbst automatische Produktionsverfahren ein, da man annimmt, daß ihr Umsatz bis 1965 auf 22 Mrd. \$, d. h. auf das Doppelte des Standes von 1955 ansteigen wird. Die manuelle Montage ist bereits weitgehend ersetzt durch das Aufdrucken von elektrischen Leitern, durch Tauchlötung und den Einbau von Teilen mittels mechanischer Vorrichtungen. Die noch fortschrittlichere gesteuerte Methode der Teilefertigung, die sich vor zwei Jahren noch im Versuchsstadium befand, ist ebenfalls im Vordringen.

Die Verwendung von Rückkupplungs-Steuerungen in industriellen Verarbeitungsvorgängen ist so vielfältig, daß die Bestimmung des gegenwärtigen Standes dieser wichtigen Entwicklung besonders schwer fällt. Auf beachtliche Fortschritte in der automatischen Verarbeitung deuten Prognosen, daß sich der Umsatz an entsprechenden Instrumenten bis 1965 verdoppeln wird. Nach Aussage Dr. Richard L. Meiers, eines Wissenschaftlers der Universität Chicago, kann eine fortgeschrittene Konstruktionstechnik unter Verwendung von Steuerungsinstrumenten heute vollautomatische Betriebe für zehn Industriezweige errichten: Elektrizitätswerke, Fernmeldeausrüstungen, flüssige Brennstoffe, Chemikalien, Zementkunststeine, Papiererzeugnisse, Behälter, Kunstdünger, Gärerzeugnisse (Antibiotika, Bier etc.), Seifen und Waschmittel.

Von all den jüngsten Errungenschaften auf dem Gebiet der Automation mag letztlich die elektronische Aufbereitung von Daten, die heute noch in den Anfängen steckt, vielleicht die tiefgreifendsten Auswirkungen auf betriebswirtschaftliche Methoden, Organisation und Leistungsfähigkeit haben. Unter dem Begriff der elektronischen Datenaufbereitung werden heute nicht nur Digital- und Analogie-Elektronenrechner und ihre Hilfsgeräte zusammengefaßt, sondern außerdem die Neuorganisation büromäßiger Arbeitsgänge zur Verarbeitung aller in einem Unternehmen anfallenden

Daten. Anfang dieses Jahres befanden sich noch weniger als 100 Elektronenrechner in Privatunternehmen im Betrieb, aber fast 1000 Unternehmen planten bereits ihren Einsatz.

Die bisherigen Verwendungen umfassen schematische Büroarbeit in großen Betrieben wie etwa die Aufbereitung von Versicherungsunterlagen, die Aufstellung von Lohn- und Gehaltslisten und die Erteilung von Rechnungen. Für andere Zwecke wurden eine Reihe von besonderen Systemen entwickelt, so für die Kontrolle von Bankschecks, für die Kontrolle der Platzbuchungen bei Fluggesellschaften, für Frachtklassifizierung und für die Inventurkontrolle in Versandhäusern. Eine große Anzahl anderer Rechenmaschinen, Digital- sowohl als Analogiegeräte, werden in Privatfirmen und staatlichen Stellen zur Durchführung technischer und wissenschaftlicher Rechenvorgänge eingesetzt.

Aus den Erfahrungen der ersten Unternehmungen, in die die elektronische Datenaufbereitung Eingang gefunden hat, läßt sich bereits ersehen, daß sich die neuen Methoden nicht über Nacht, sondern allmählich und systematisch durchsetzen werden. So hat z. B. eine große Versicherungsgesellschaft zwei volle Jahre auf die Analyse des innerbetrieblichen Arbeitsablaufs verwandt, bevor tatsächlich ein Elektronenrechnergerät aufgestellt wurde. Anfangs wurde es für einen begrenzten Ausschnitt der in dieser Gesellschaft anfallenden Routine-Arbeit eingesetzt, und erst später fand es auch auf anderen Gebieten Verwendung. Schließlich werden auch die schöpferischen Möglichkeiten solcher Maschinen auf den Sektoren Betriebsplanungsforschung, Marktanalysen und Produktionsplanung häufiger zum Zuge kommen.

#### WIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG

Im größeren Rahmen betrachtet, liegt die langfristige Bedeutung der Automation darin, daß sie der rasch wachsenden amerikanischen Bevölkerung die Befriedigung ihrer steigenden Bedürfnisse gestatten wird, ohne daß sie einen größeren Anteil ihres Arbeitspotentials für Routine-Arbeiten einzusetzen braucht. Die Automation dürfte zu einem wesentlich erhöhten Ausstoß pro Arbeitsstunde führen, d. h. zu höherer Produktivität und damit zu einem höheren Lebensstandard. Genau wie andere Mittel wird sie als Methode zur Verwirklichung des Fortschritts dienen.

Eine der eindrucksvollsten Tatsachen in der Wirtschaftsgeschichte der USA ist der große Beitrag, den der anhaltende Produktivitätsfortschritt zu dem unvergleichlichen wirtschaftlichen Wachstum des Landes geleistet hat. In den acht Jahrzehnten der Industrialisierung zwischen dem Jahrzehnt 1869—78 und dem Jahrzehnt 1944—53 hat sich das Netto-Sozialprodukt pro Kopf (zu konstanten Preisen) ungefähr vervierfacht, während sich die Bevölkerung verdreifacht hat. Bei einer geringeren Zahl geleisteter Arbeitsstunden pro Arbeiter und einem nur geringfügig erhöhten Anteil der Erwerbstätigen an der Gesamtbevölkerung ist es offensichtlich, daß die bedeutende Steigerung des

Ausstoßes pro Kopf durch die mehr als vierfache Erhöhung des Ausstoßes pro geleisteter Arbeitsstunde bedingt war.

Für die Zukunft halten einige Wirtschaftler eine gewisse Beschleunigung der langfristigen Wachstumsrate der Produktivität (als Ergebnis von Automation und Mechanisierung) mindestens für die Verarbeitende Industrie für möglich. In diesem Zusammenhang verdienen die Statistiken der jüngsten Produktivitätsentwicklung besondere Beachtung: In der privaten Wirtschaft hat sich während des Zeitraums 1947—1953 der Ausstoß pro geleisteter Arbeitsstunde um jährlich 3,5% erhöht, ein Satz, der beträchtlich über der Trendrate von 2% lag. Für den bedeutenden Sektor der Verarbeitenden Industrie wurde in einem umfassenden Bericht des Bureau of Labor Statistics für den gleichen Zeitraum ein Satz von 3,0—3,6% ermittelt, der etwa dem Satz während des Zeitraums 1919—1939 entspricht. Schätzungen, die kürzlich von Leon Greenberg und anderen Experten für die Jahre 1953—1955 angestellt wurden, kamen jedoch zu einer Wachstumsrate von jährlich 5% und deuten somit eine Beschleunigung des Produktivitätsfortschritts an. Die Berechnungen für andere Wirtschaftszweige lassen ähnliche Schlüsse zu.

Dieser Produktivitätszuwachs dürfte die Möglichkeit bieten, die Durchsetzung der sozialen Ziele des amerikanischen Volkes zu beschleunigen. Diese Ziele lassen sich mit den Worten des „Council of Economic Advisers“ charakterisieren: „Ein besseres Leben auf allen Gebieten, nicht bloß eine unaufhörliche Steigerung von Pro-Kopf-Einkommen und Vermögen.“ So mag die Zukunft nicht nur ein beachtliches Ansteigen der Verbrauchsziffern bringen, sondern gleichzeitig eine breitere Verteilung des Zuwachses, eine größere Vielfalt der verbrauchten Güter, die Zunahme kultureller Betätigung und eine Verlängerung der Freizeit. Die reichlichere Versorgung wird ein beträchtliches Anheben des Existenzminimums jener Gruppen ermöglichen, die auf Grund von Krankheit, Alter oder Invalidität nicht aktiv am Produktionsprozeß teilnehmen können, ohne daß diese Verbesserung auf Kosten anderer Gruppen zu erfolgen hätte. Eine Ausweitung des Binnenmarktes der USA (eine Grundtendenz der wirtschaftlichen Entwicklung des Landes) kann eine wesentliche Vorbedingung für die zunehmende Verwirklichung der Automation sein.

Mehr Güter zu geringeren Preisen bieten den Verbrauchern Gelegenheit, ihren persönlichen Geschmack freier zur Geltung zu bringen. „Die Amerikaner akzeptieren typisierte Waren zu niedrigeren Preisen“, hat Dr. Siegel dazu geäußert, „in der Erkenntnis, die vielen europäischen Kritikern noch nicht bewußt geworden ist, daß Vielfalt sich durch Abwechslung in der Zusammenstellung der Einkäufe erreichen läßt.“ Auch mag ein zunehmender Teil des Verbrauchs sich den Spezialitäten anderer Kulturen zuwenden. Ein wichtiger Bestandteil des wirtschaftlichen Fortschritts in der Vergangenheit bildete die Zunahme der Freizeit der Erwerbsbevölkerung. Während etwa der

letzten 50 Jahre wurde rund ein Drittel des potentiellen Wachstums der nationalen Produktion „geopfert“ zugunsten einer Arbeitszeitverkürzung. Heute wird von den Gewerkschaften nicht nur eine kürzere Arbeitszeit angestrebt, sondern außerdem auch eine Verlängerung des bezahlten Urlaubs, mehr Feiertage, eine Herabsetzung des Pensionierungsalters und längere Ausbildungszeiten, alles im Sinne der Beteiligung der Arbeitnehmer am Produktivitätsfortschritt der Wirtschaft. Längere Freizeit wird zweifellos Gelegenheit bieten, den zeitlichen Aufwand für die unerschöpflichen Möglichkeiten der Ausbildung, des Reisens und der Erholung zu steigern.

#### FREISETZUNG VON ARBEITSKRÄFTEN

Während die Bedeutung der Automation für das wirtschaftliche Wachstum und den Wohlstand der Nation unbestritten ist, mag dennoch die Frage gestellt werden, ob nicht vielleicht die Verbesserung unserer Lage am Auftauchen größerer sozialer Unsicherheit scheitern wird. Derartige Befürchtungen richten sich natürlich in erster Linie auf die Möglichkeit einer weitgehenden Freisetzung von Arbeitskräften und einer dauernden Zunahme der Arbeitslosigkeit.

Anschaulicher als durch theoretische Argumente dürfte sich dieses Problem an Hand der eindrucksvollen Ergebnisse der amerikanischen Wirtschaft während der letzten zehn Jahre behandeln lassen. Für die amerikanische Wirtschaft insgesamt läßt sich aus den Statistiken über die Nachkriegszeit, wie übrigens auch aus den Zahlen über den langfristigen Trend, kein durch den Produktivitätsfortschritt bedingtes Ansteigen des Prozentsatzes der Arbeitslosigkeit ablesen. Zwischen 1947 und 1953 ist in der privaten Wirtschaft (einschließlich Landwirtschaft, Verarbeitender Industrie, Bergbau, Verkehr, Bauwirtschaft, Handel und Dienstleistungen, ausschließlich der staatlichen Verwaltung) der Arbeitszeitaufwand pro Mengeneinheit um 24% gesunken. Die Gesamtproduktion stieg um 31%, wodurch der Rückgang der erforderlichen Arbeitsleistung pro Mengeneinheit mehr als ausgeglichen wurde. Die Zahl der in der privaten Wirtschaft Beschäftigten nahm von 1947 bis 1953 um 7% zu. Der Trend seit 1953 weist nach vorläufigen Berechnungen im wesentlichen die gleichen Verhältnisse auf.

Natürlich bedeutet dies nicht, daß alle Wirtschaftszweige und alle Betriebe ihren Ausstoß und ihre Beschäftigtenzahlen ausweiten konnten. Durch Verschiebungen in den Konsumentenwünschen und durch Veränderungen der Marktlage findet immer eine gewisse Verdrängung von Unternehmen und Arbeitskräften statt. Firmen, die sich nicht zur Durchführung kostensenkender Maßnahmen entschließen, verlieren gelegentlich an Boden gegenüber den Produzenten mit niedrigeren Stückkosten. Trotz Preissenkungen können einige Unternehmen nicht ausreichende Umsatz- und Produktionssteigerungen durchsetzen, um jene Beschäftigten zu halten, die durch inelastische Nachfrage nach ihren Erzeugnissen verdrängt werden. Es

ist immer schwierig, den technologischen Faktor von den wirtschaftlichen Faktoren, die zu Umschichtungen führen, zu trennen.

In der Verarbeitenden Industrie insgesamt dürfte die gegenwärtige Rate der Freisetzung von Arbeitskräften verhältnismäßig gering sein. Nach den Unterlagen des Bureau of Labor Statistics betrug die monatliche Entlassungsrate bei Fabrikarbeitern 1955 im Durchschnitt 12 pro 1000 Beschäftigte; damit liegt sie nicht wesentlich höher als in irgendeinem anderen Jahr, für das entsprechende Unterlagen zur Verfügung stehen. Andererseits war die Einstellungsrate dreimal so hoch wie die Entlassungsrate.

Einer der Aspekte, die bei dem gegenwärtigen Trend zur Automation besondere Beachtung verdienen, ist die Tatsache, daß die Neuerungen häufig in expandierenden Industrien von solchen Firmen durchgeführt werden, die ihr Produktionsprogramm um neue Zweige bereichern und dadurch oft Beschäftigungsmöglichkeiten für jene Arbeiter schaffen, die in anderen Abteilungen ihrer sich ausdehnenden Betriebe freiwerden. Zwei vom Bureau of Labor Statistics untersuchte Gesellschaften, die bei sich die Automation verwirklicht haben, brauchten überhaupt keine Arbeiter zu entlassen. Jede Firma — in einem Fall ein Produzent von Rundfunk- und Fernsehgeräten, im anderen eine große Versicherungsgesellschaft — suchte ihren Anteil am Umsatz eines wachsenden Wirtschaftszweiges auszudehnen, und auf diese Weise konnten beide ihre Beschäftigtenzahlen halten.

In der Vergangenheit war das stetige Wachstum der wirtschaftlichen Produktivität eher von einer breiten Verlagerung von Arbeitsplätzen von der Gütererzeugung zu den arbeitsintensiveren Dienstleistungsgewerben begleitet als von einem Nettorückgang der Nachfrage nach Arbeitskräften insgesamt. Die Zahl der Beschäftigten in den Zweigen der Gütererzeugung (Landwirtschaft, Verarbeitende Industrie, Bergbau und Bauwirtschaft) stieg von 28 Millionen 1919 auf 29 Millionen 1955. Gleichzeitig hat sich die Zahl der Beschäftigten in den Dienstleistungsgewerben (Verkehr, Versorgungsbetriebe, Handel, Dienste, Banken und staatliche Verwaltung) mehr als verdoppelt, nämlich von 14 Millionen 1919 auf 30 Millionen 1955.

Mit fortschreitender Mechanisierung hat die Bedeutung des Maschinenbaus als Arbeitgeber relativ zugenommen. Die Zahl der Beschäftigten in der elektrotechnischen Industrie (einschließlich Rundfunk- und Fernsehgeräte) und den anderen Zweigen des Maschinenbaus ist von 1939 bis 1955 um 157% gestiegen, verglichen mit einer Zunahme für die Verarbeitende Industrie insgesamt von 64%.

Wissenschaft und neue Erfindungen schaffen laufend zusätzliche Beschäftigungsmöglichkeiten. Der Fortschritt der Automation führt selbst zu neuer Nachfrage nach industriellen Instrumenten, elektronischen Einrichtungen und dazugehörigen komplexen maschinellen Anlagen. Die Ingenieure berichten von neuen Chemikalien und Kunststoffen, deren Herstellung

durch die Verwendung automatischer Regelvorrichtungen ermöglicht wird. Aus den industriellen Forschungslaboratorien, einer weiteren Quelle wachsender Beschäftigungsmöglichkeiten, werden neue Erzeugnisse und wahrscheinlich völlig neue Industriezweige hervorgehen.

Auch alteingeführte Industrien entwickeln sich unter dem Einfluß der Expansion auf anderen Gebieten. Eine wachsende und fluktuierende Bevölkerung benötigt Versorgungsbetriebe und neue Bauten, Schulen, Wohnungen, Straßen, Flughäfen und eine Neugestaltung der Städte. Diese Bedürfnisse fördern das Wachstum der Eisen- und Stahlindustrie, der Elektrizitätserzeugung etc. Und schließlich führt längere Freizeit zu einer Zunahme der Nachfrage nach arbeitsintensiven Dienstleistungen, etwa auf den Gebieten Reisen, Erziehung und Erholung.

Natürlich darf ein industrielles Wachstum, das schnell genug ist, um die freigesetzten Arbeitskräfte wie auch den Neuzugang an arbeitsfähigen Jahrgängen zu absorbieren, keineswegs als automatisch gelten. Die Entwicklung der Volkswirtschaft wird selbstverständlich von der Geld-, Finanz-, Lohn- und Preispolitik wirtschaftlicher Schlüsselgruppen beeinflusst. Wir finden heute im Employment Act von 1946 die Erkenntnis verankert, daß sowohl die legislativen als auch die exekutiven Zweige der Bundesregierung in gewisser Weise dafür verantwortlich sind, diese Gruppen zur Verfolgung einer Politik zu bewegen, die einen hohen Beschäftigungsstand zu sichern verspricht. Kurz gesagt: während die Amerikaner wie üblich über die spezifischen Maßnahmen der Wirtschaftspolitik verschiedener Ansicht sind — wobei die Gewerkschaften das Schwergewicht auf Maßnahmen zur Ausweitung des Konsums legen, die Industrie hingegen die Notwendigkeit von Investitionsanreizen betont — fordert keine verantwortliche Wirtschaftsgruppe eine Beschränkung des technologischen Fortschritts zur Aufrechterhaltung der Vollbeschäftigung. Der Unterausschuß des Gemeinsamen Ausschusses beider Häuser des Kongresses für den Wirtschaftsbericht hat — in Anlehnung an die Stellungnahme von mehr als 26 Industriellen, Gewerkschaftsvertretern und Wissenschaftlern zur Frage der Automation — die allgemeine Ansicht der meisten Amerikaner zusammengefaßt:

„Die beste und bei weitem wichtigste einzelne Empfehlung ... ist die, daß private und öffentliche Wirtschaft alles in ihren Kräften Stehende tun, um die Erhaltung einer gesunden, dynamischen und blühenden Wirtschaft zu gewährleisten, so daß jene, die infolge fortschreitender Technik an einer Stelle ihre Existenz verlieren, ohne Schwierigkeit an einer anderen Stelle in der Wirtschaft Bedarf für ihre Dienste finden können.“

#### PLANVOLLE ANPASSUNGEN

Obwohl bisher wenig Grund zur Annahme umfangreicher Verschiebungen besteht, wird doch in weiten Kreisen zugegeben, daß der technologische Wandel und die Automation für einzelne Arbeitnehmer Härten und die Notwendigkeit zur Anpassung mit sich bringen werden. Diese Umstände werden auch bereits von Geschäftsleitungen, Gewerkschaften und von der

Regierung beachtet. Der amerikanische Arbeitsminister, James P. Mitchell, hat eine Ansicht geäußert, die von Amerikanern aller sozialen Schichten geteilt wird: „Für die moderne Industrie ist die Personalpolitik genauso wichtig wie die neuen Maschinen.“ Im Gegensatz zur Periode verstärkter Mechanisierung in den 20er Jahren wird heute der schwierigen Lage von Arbeitern, die durch neue technische Verfahren oder aus anderen Gründen ihren Arbeitsplatz verlieren, erhebliche Beachtung gezollt. Niemand vertritt heute den Standpunkt, daß der Arbeitslose sich völlig aus eigener Kraft helfen müsse. Zunächst einmal gibt es in allen Staaten der USA eine staatliche Arbeitslosenversicherung. Ein das ganze Land umspannendes Netz von Arbeitsämtern steht zur kostenlosen Arbeitsvermittlung zur Verfügung. Mit wachsender Sorgfalt wird die Frage beobachtet, ob diese Dienste den von der Automation und dem technologischen Wandel hervorgerufenen Problemen gerecht werden.

Das System der Kollektivverhandlung, von dem heute zwei Drittel der Industriearbeiterschaft erfaßt werden, bietet den Geschäftsleitungen und den Gewerkschaftsvertretern die Möglichkeit, auf betrieblicher Basis gezielte Abmachungen zu treffen, um die aus der Automation sich ergebenden Härten für die Arbeitnehmer zu mildern. Der Übergang läßt sich vielleicht am reibungslosesten dort vollziehen, wo die technische Umstellung bestimmte Verrichtungen in einem sich ausdehnenden Betrieb in Fortfall kommen läßt (und dies ist heute möglicherweise der typische Fall). Hier einigen sich Gewerkschaften und Geschäftsleitungen häufig, daß Arbeiter — manchmal zum gleichen Lohn und oft nach entsprechender Ausbildung seitens des Unternehmens — in andere Arbeitsplätze eingewiesen werden, die nicht umfassender Mechanisierung unterliegen, wie etwa Montage, Wartung oder Transport, oder auch in solche Arbeitsplätze, die durch die neuen Verfahren geschaffen werden.

Mit fortschreitender Automation befassen sich die Kollektivverhandlungen in immer höherem Maße mit gewerkschaftlichen Forderungen auf Entlassungsgratifikationen, weitgehende (betriebliche) Klauseln für Anwartschaftsrechte bei Kündigung, Versetzung und Beförderung, formelle Abmachungen über die Unterrichtung der Gewerkschaften über technische Umstellungen, sowie Maßnahmen zur Ausbildung am neuen Arbeitsplatz. Der traditionelle Anspruch der Arbeiterschaft auf Beteiligung am Produktivitätszuwachs wurde in den letzten Jahren sowohl in Form von Lohnforderungen als auch in Form von Ansprüchen auf Krankerversicherung, Pension und andere soziale Leistungen zum Ausdruck gebracht.

Die Art der Vorausplanung, die von einigen Geschäftsleitungen bei der Einführung der Automation vorgenommen wird, läßt sich an Hand von Beispielen veranschaulichen, die vom Bureau of Labor Statistics untersucht worden sind. Ein bewußtes Ziel solcher Planungen ist es, den Umfang der notwendig werdenden Entlassung von Arbeitskräften auf ein Mindestmaß zu beschränken.

In einem Fall wurde von einer großen und in Ausdehnung begriffenen Versicherungsgesellschaft, in der weibliches Büropersonal knapp war, eine Elektronenrechenmaschine zur Aufbereitung versicherungsstatistischer Daten aufgestellt. Dadurch wurde eine Reihe von Angestellten überzählig, während andererseits einige Stellen für qualifizierte Techniker zur Bedienung des Elektronengeräts neu geschaffen wurden. Da der Aufstellung des Geräts rund zwei Jahre vorbereitender Untersuchungen vorangingen, hatte die Gesellschaft genügend Zeit für die Versetzung und Umschulung der betroffenen Angestellten. Dadurch, daß die Belegschaft frühzeitig über die beabsichtigte Umstellung unterrichtet wurde, gelang es der Gesellschaft bis zu einem gewissen Grade, die Unruhe zu mildern, die die Arbeitnehmer naturgemäß bei jedem Wechsel befallt.

Ein zweiter Fall betraf die Einführung elektronischer Steuer- und Regelvorrichtungen und automatischer Montage in einer Fabrik für Rundfunk- und Fernsehgeräte. Das Unternehmen ließ in der manuellen Montage eine Reihe durch Frauen besetzter Arbeitsplätze in Fortfall kommen und richtete einige Stellen für besser bezahltes Maschinenpersonal ein. Die Umstellung erfolgte zu einer Zeit, in der die Umsätze, saisonal zunahm und die Gesellschaft ihren Marktanteil erweiterte. Dementsprechend waren Arbeiterentlassungen nicht erforderlich.

In einem dritten Fall wurde der Betrieb einer Großbäckerei aus zwei veralteten Gebäuden in eine moderne Anlage verlegt, und für den Transport des Rohmaterials sowie für die Förderung des Brotes durch die verschiedenen Verarbeitungsstufen wurden moderne Vorrichtungen installiert. Rechtzeitig während der Planungsarbeiten wurde ein Gewerkschaftsvertreter hinzugezogen, der gemeinsam mit der Geschäftsführung die Anzahl der Arbeitskräfte für jeden Arbeitsgang und ihre einzelnen Vorrichtungen festlegen sollte. Die Arbeitseinteilung wurde so vorgenommen, daß Entlassungen auf ein Mindestmaß beschränkt blieben.

Mit einem Wort: Wenn die Auswirkungen der Automation von Anfang an einkalkuliert werden, können Geschäftsleitung und Gewerkschaften häufig durch ihre Planung die nachteiligen Folgen für die betroffenen Arbeitnehmer mildern.

#### EINFLUSSE AUF DIE BERUFLICHE GLIEDERUNG

Hinsichtlich des Einflusses der Automation auf die berufliche Gliederung der Arbeitnehmer liegen aufschlußreiche Beobachtungen vor, die sich auf zurückliegende Trends sowie auf — allerdings noch unvollständige — Berichte über gegenwärtige Tendenzen stützen. Eine genaue Beurteilung bleibt bisher auf weitere Erforschung des Problems angewiesen.

Allgemein ausgedrückt, verläuft die Entwicklung in Richtung auf einen höheren Ausbildungsstand der Arbeitnehmer, auf eine Verwischung der Grenzen zwischen Arbeitern und Angestellten und auf eine wachsende Bedeutung des Mittelstandes.

Mechanisierung und Massenproduktion verringern den Bedarf an ungelerten Arbeitern zur Verrichtung schwerer körperlicher Arbeit, in der Landwirtschaft genau wie im Baugewerbe, im Bergbau wie in der Industrie. Die Aufgaben gelernter Handwerker oder Fachkräfte — Zigarrendreher, Glasbläser, Schuhmacher — wurden in maschinelle Arbeitsgänge umgeformt, für die nur noch angelernte Arbeiter zur Ausführung einfacher, immer wiederkehrender Vorrichtungen benötigt werden. Die im Maschinenzeitalter neu auftauchenden gelernten Berufe — Werkzeugmacher, Elektriker, Maschinist — erfordern eine lange Ausbildungszeit und einen hohen Grad manueller Geschicklichkeit, aber sie sind nicht mehr so eng auf ein einziges Verfahren oder Produkt bezogen.

In den statistischen Ergebnissen von Berufszählungen kommt dieser Wandel deutlich zum Ausdruck. Die zahlenmäßig stärkste Gruppe der Arbeitnehmer bildeten 1950 die „Angelernten, Büroangestellten und Verschiedene“ mit 43% aller Lohn- und Gehaltsempfänger, gegenüber nur 25% im Jahre 1910. Diese führende Stellung hatte früher die Gruppe „Ungelernte und Landwirte“ innegehabt, deren Anteil von 45% im Jahre 1910 auf 20% im Jahre 1950 fiel. Die Gruppe der Facharbeiter hielt sich während der ganzen 40 Jahre auf etwa 13%. Ein weiterer bemerkenswerter Umstand ist die Zunahme des Anteils der qualifizierten Berufe, der während des fraglichen Zeitraums von 4% auf fast 8% stieg.

Die Automation wird nun diese Tendenz in Richtung auf die höher qualifizierten Berufe fortsetzen, wenn auch auf anderen Gebieten als bisher. So dürfte sich die Verdrängung von Arbeitskräften am stärksten auf die Gruppe der „Angelernten“ — Personal zur Bedienung und Beaufsichtigung von Maschinen, Arbeiter für schematische Montagearbeit, Büroangestellte — auswirken, deren Aufgaben die Verrichtung immer wiederkehrender, gleicher Bewegungen zur Werkstückzuführung und zur Bedienung von Maschinen umfassen. Solche Arbeiten sind so weitgehend vereinfacht und schematisiert worden, daß dafür Elektronenrechengeräte, Vorrichtungen zur Materialförderung und automatische Steuerungssysteme eingesetzt werden. Außerdem wird durch einfache Regler an neuen Modellen automatischer Maschinen häufig die Möglichkeit geschaffen, daß ein angelernter Arbeiter den Platz mehrerer Maschinenarbeiter übernimmt.

Andererseits ist aber eine relative Zunahme in der Zahl jener Arbeitsplätze festzustellen, für die Kenntnisse und Erfahrung vorausgesetzt werden müssen. Völlig neuartige Angestelltenberufe — Analytiker und Programmierer — werden durch den Einsatz von Elektronenrechnern in Geschäftsbetrieben geschaffen. Die Industrie sucht heute wendige gelernte Arbeiter, häufig in den traditionellen Berufen, für Reparatur und Wartung von Instrumenten und kostspieligen Maschinen, Ingenieure für Entwurfs-, Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, und Techniker für die Montage und Wartung von Elektronengeräten und anderen komplizierten Anlagen. Die neue Berufsgruppe

der Techniker, die bis zu einem gewissen Grade die manuelle Fertigkeit des Handwerkers mit der Spezialausbildung des Ingenieurs vereinigt, dient als Bindeglied zwischen dem Arbeiter und dem Akademiker.

#### FOLGERUNGEN FÜR ERZIEHUNG UND AUSBILDUNG

Eine der wichtigsten Folgerungen, die aus dieser allgemeinen Tendenz in Richtung auf einen höheren Ausbildungsstand der Arbeitnehmer zu ziehen sind, lautet dahin, daß die Wirtschaft einen größeren Teil ihrer Mittel für Erziehungs- und Ausbildungszwecke bereitstellen muß. Die Ausbreitung der Automation zwingt zu einer kritischeren Beurteilung der Frage, ob die heute gemachten Anstrengungen auf diesem Gebiet ausreichen.

In der Industrie gewinnt die Überzeugung an Boden, daß eine ausreichende Versorgung mit Facharbeitern für die Erfordernisse der Technik von morgen nur dadurch gewährleistet werden kann, daß die Zahl der Lehrlinge für Facharbeiterberufe wie Maschinisten, Installateure, Elektriker und Feinmechaniker erhöht wird. Das aber erfordert eine Ausweitung der gemeinsam von den Gewerkschaften und der Industrie getragenen Ausbildungsprogramme sowie gemeinsame Anstrengungen, die Nachwuchswerbung für die längerdauernde Lehrlingsausbildung zu intensivieren.

Um den Ausbildungsstand der Arbeiterschaft zu verbessern, wird eine Vielfalt von Ausbildungsmöglichkeiten geschaffen. Wo neue Anlagen installiert werden, bieten zahlreiche Unternehmen ihren Arbeitern Gelegenheit zur Umschulung am Arbeitsplatz. Bei der Aufstellung von Elektronenrechnergeräten wird von der Firma häufig eine bestimmte Zeit für die Sonderausbildung sowohl der leitenden Angestellten als auch des Bedienungspersonals vorgesehen. Einige Gewerkschaften helfen ihren Mitgliedern, ihr berufliches Können auf dem geforderten Stand zu halten, indem sie Abendkurse an Berufsschulen auf Gebieten wie etwa der Elektronentechnik einrichten.

Der in der Industrie herrschende Mangel an Fachpersonal unterstreicht die Bedeutung des Problems, den optimalen Einsatz aller Beschäftigten gemäß ihren Fähigkeiten zu verbessern. Wenn eine Firma zahlreiche Ingenieure beschäftigt, dann wird es sehr kostspielig für sie, die Fähigkeiten qualifizierter Techniker an Aufgaben zu verschwenden, die auch von weniger spezialisierten Kräften gemeistert werden könnten — außerdem mindert dies die Arbeitsfreudigkeit des einzelnen. Und schließlich ist zu berücksichtigen, daß mit zunehmendem Abbau von Diskriminierungen bei der Einstellung aus Gründen des Alters, des Geschlechts oder der rassischen Zugehörigkeit eine größere Zahl von Kräften zur Verfügung stehen wird, die sich zur Ausbildung für Spezialaufgaben eignen.

Der wachsende Bedarf an qualifizierten Ingenieuren, Wissenschaftlern und leitenden Angestellten für das Zeitalter der Automation übt einen bedeutenden Einfluß auf unser gesamtes Erziehungswesen aus. In Kreisen der Universitäten wird die Notwendigkeit eingesehen, stärkeres Gewicht auf angewandte Mathe-

matik, Grundlagenforschung und die laufenden Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit zu legen. Der zukünftige Bedarf an Ingenieuren führt zu forcierten Anstrengungen, nicht nur die Zahl der Studierenden an Technischen Hochschulen zu erhöhen, sondern auch das von den Oberschulen vermittelte Wissen in wissenschaftlichen und mathematischen Fächern zu verbessern. Von staatlichen Stellen auf allen Verwaltungsebenen werden Maßnahmen erwogen, größere Mittel für das Erziehungswesen und für industrielle Ausbildungszwecke zur Verfügung zu stellen.

Im Rahmen dieser Bemühungen wird auch der Schaffung eines wirkungsvollen Systems der Berufsberatung des einzelnen, sowohl für Jugendliche als auch für Erwachsene, steigende Bedeutung beigemessen. Das amerikanische Arbeitsministerium hat sich im Bestreben, eine gesunde Basis für den Fortschritt der Automation zu schaffen, unter anderem aktiv in die Förderung der Ausbildung von Facharbeitern eingeschaltet, es stellt Untersuchungen an über den Bedarf der Industrie an Arbeitskräften, es wirkt aufklärend auf dem Gebiet der Berufsberatung, und es führt Forschungen über das Vordringen der Automation durch. Ein breiteres Verständnis für die Auswirkungen wirtschaftlicher Umstellungen wird zweifellos dazu beitragen, die volle Verwirklichung ihrer Vorteile zu fördern.

#### LITERATUR ZUR AUTOMATION

Als Führer durch die umfangreiche Literatur zur Automation hat das Bureau of Labor Statistics des U. S. Department of Labor (Washington, D. C.) eine selektive, kommentierte Bibliographie unter dem Titel „Automatic Technology and Its Implications“ herausgebracht. Der Bericht umfaßt rund 360 wichtige Darstellungen von Beispielen der Automation in verschiedenen Gebieten und der aus ihnen sich ergebenden Folgerungen für Geschäftsleitungen, Gewerkschaften und Volkswirtschaft. Exemplare der in dieser Abhandlung zitierten Untersuchungen praktischer Beispiele sind ebenfalls vom Bureau of Labor Statistics erhältlich.

Als eine der besten Einzeldarstellungen über den gegenwärtigen Stand der Automation in Schlüsselindustrien und über die Ansichten von Gewerkschaften und Unternehmensleitungen darf das Protokoll der „hearings“ gelten, die vom „Joint Committee on the Economic Report of the U. S. Congress“ durchgeführt wurden. Diese Veröffentlichung kann vom Government Printing Office, Washington D. C., für 2 Dollar bezogen werden. Ein umfangreiches Résumé erschien im Januarheft 1956 der vom amerikanischen Arbeitsministerium herausgegebenen Zeitschrift „Monthly Labor Review“.

Die laufende Entwicklung auf diesem Gebiet wird in 4 monatlich erscheinenden Fachzeitschriften verfolgt, die ausschließlich der Automation gewidmet sind: „Automatic Control“ (Reinhold Publishing Co., New York), „Automation“ (Penton Publishing Co., Cleveland, Ohio), „Control Engineering“ (McGraw-Hill

Publishing Co., New York) und „Instruments and Automation“ (Instruments Publishing Co., Pittsburgh, Pennsylvania).

Ein umfassender Überblick über technologische Trends und ihre Auswirkungen in Amerika wird zur Zeit unter der Redaktion von Dr. Irving Siegel vorbereitet und soll noch in diesem Jahr bei Twentieth Century Fund, New York, erscheinen. In den einzelnen

Abschnitten werden Automation und Elektrotechnik genauso behandelt wie Chemikalien, Atomenergie, Metallurgie, Bauwesen, Textilien, Nahrungsmittel, Bergbau etc. Dr. Siegels Abhandlung „Conditions of American Technological Progress“ erschien im Mai 1954 in „The American Economic Review“ (Paper and Proceedings of the 66th Annual Meeting of the American Economic Association).

**Summary:** The Present State and Prospects of Automation in the USA. After offering a definition of the meaning of automation, the author first analyzes the general conditions of progress to then line out against this background the prospects of automation in the American economy. He describes its various applications, the range of industries that can be automated, and automation's influence on economic growth and productivity. A detailed account is then given of the implications which the technological changes may be expected to have for worker displacement and occupational changes among the work-force, and credit is paid to the efforts already made by managements, trade unions, and government agencies to minimize arising hardships for the workers by planned adjustments. The author does not expect a revolutionary break with the past but is rather optimistic regarding the possibility of realizing automation with a relatively low amount of friction in the interest of economic and social progress. Finally, a short bibliographical note is added as a guide through American literature on automation.

**Résumé:** L'automation aux Etats-Unis: situation actuelle et perspectives. Ayant expliqué et défini le terme de „l'automation“, l'auteur analyse les conditions générales du progrès technique, afin de tracer devant ce fond un tableau des perspectives offertes à l'automation dans l'économie américaine. L'auteur parle des différents secteurs se prêtant à l'emploi de ces méthodes nouvelles, de leur importance pour les industries appropriées, ainsi que de l'influence de l'automation sur l'évolution économique et la productivité. L'auteur fait suivre une analyse détaillée des effets probables de cette transformation technologique, i. e. congédiement d'une partie de la main-d'oeuvre et regroupement professionnel. L'auteur sait apprécier les efforts déjà faits par l'industrie privée, les syndicats et l'Etat, à l'aide de mesures d'adaptation systématiques, pour réduire au minimum possible les difficultés transitoires auxquelles les ouvriers n'échapperont pas. Optimiste, l'auteur ne s'attend pas à une rupture brutale avec les méthodes traditionnelles, mais, plutôt, à une réalisation progressive, sans heurt sérieux, des possibilités offertes par l'automation dans l'intérêt du progrès économique et social. A la fin de l'article nous trouvons une courte bibliographie de la littérature américaine sur l'automation.

**Resumen:** Estado y perspectivas de la automación en los EE. UU. Después de haber explicado el contenido abstracto de la automación, el autor analiza las condiciones generales del progreso, cuyos resultados usa de fondo sobre el cual se destacan las perspectivas de la automación en la economía norteamericana. Explica los diferentes campos de aplicación, el círculo de industrias susceptibles de automación, y la influencia de la automación en el crecimiento económico y la productividad. Luego, el autor trata detenidamente los posibles efectos de la transformación tecnológica sobre la disponibilidad de mano de obra y la clasificación profesional de los obreros. Se aprecian los esfuerzos hechos por parte de los patronos, los sindicatos obreros y del Estado para atenuar, por medio de una adecuada planificación, las dificultades con las cuales tropiezan los obreros. El autor no espera ninguna ruptura revolucionaria con el pasado, al contrario se muestra muy optimista en lo relativo a la posibilidad de una realización lisa y llana de la automación en pro del progreso económico y social. Al fin se ofrece una corta bibliografía de la literatura norteamericana acerca de la automación.