

# Technische, wirtschaftliche und soziale Aspekte zur Automation

Autor(en): **Streiff, Fritz / Schnewlin, Helmut**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Monatshefte : Zeitschrift für Politik, Wirtschaft, Kultur**

Band (Jahr): **37 (1957-1958)**

Heft 8

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-160717>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## TECHNISCHE, WIRTSCHAFTLICHE UND SOZIALE ASPEKTE ZUR AUTOMATION

VON FRITZ STREIFF UND HELMUT SCHNEWLIN

### *Die Automation in unserer Sicht*

Es ist im heutigen Zeitpunkt sehr schwierig, alles das, was unter Automation verstanden wird, klar und deutlich mit allen technischen Möglichkeiten sowie den wirtschaftlichen und sozialpolitischen Konsequenzen zu sehen. Der Begriff Automation ist in der Fachwelt sehr verschieden ausgelegt worden und gemäß der Vielgestaltigkeit der Hypothesen, die man um die Vollautomatisierung anstellte, wurden Schlußfolgerungen für die nahe und ferne Zukunft abgeleitet, die einer genaueren Prüfung nicht immer standhalten oder zum mindesten noch recht spekulativ aussehen. Bei unseren Beobachtungen können wir uns nur auf einige sehr spezifische Anwendungen und technische Lösungen stützen, die bisher bekannt geworden sind, und es dürfte deshalb etwas verfrüht sein, von einer zweiten Revolution, von der Umgestaltung des Industriesektors, von weitreichenden Umschichtungen in der Wirtschaft zu sprechen. Der Gedanke wandert hier den wirklichen Tatsachen weit voraus.

Sicherlich muß zugegeben werden, daß die technische Fortentwicklung der letzten zwei Jahrzehnte zur Herstellung von Arbeitsmitteln führte, in denen elektrische, hydraulische und mechanische Bauelemente derart zu Automatismen vereinigt wurden, daß eine Vielzahl manueller und geistiger Leistungen des Menschen in logischer Reihenfolge maschinell durchgeführt werden konnten.

Diese nach D. S. Harder als Automation bezeichnete Produktionsmethode ist im wesentlichen dadurch bestimmt, daß ein Werkstück vom Rohzustand bis zu seiner Fertigstellung selbsttätig transportiert, bearbeitet und auf den Qualitätsausfall hin gemessen wird, wobei die

Kontrollresultate einerseits zu Güteklassierungen und sogar zum Aus-sortieren der Produkte verwendet werden, zum anderen aber auch Ein-stellkorrekturen verschiedenster Art an den Maschinen bewirken. Der technische Idealzustand einer Vollautomation würde zudem noch die selbsttätige Montage umfassen.

Die automatische Fabrikation mit Selbststeuerung und Kontrolle nach einem im voraus festgesetzten Programm überbietet in technischer Hinsicht alles das, was bisher unter Mechanisierung der Arbeit verstan-den wurde. Mit den heute zur Verfügung stehenden technischen Lösun-gen müssen für die Verwendung von Automatismen dieser Art in der Produktion viele Voraussetzungen erfüllt sein, von denen die wichtigsten aber wohl das Vorhandensein häufiger Reproduktion und Kontinuität sind. Das bedeutet eine lang andauernde und ununterbrochene Herstel-lung des gleichen oder zum mindesten äußerst ähnlichen Produktes.

Diese Bedingungen sind bekanntermaßen in vielen Industriezweigen nicht gegeben und sie stehen auch auf vielen Sektoren in einem diametra-len Gegensatz zu den Marktgewohnheiten und zum Bedarf. Obwohl ver-schiedentlich in Abrede gestellt wird, daß die Automation ein Ding der großen Menge und Gleichförmigkeit sei, so belehrt doch die Erzeuger-industrie solcher Maschinen und Anlagen den Interessenten vorläufig eines anderen.

Die perfektionierte Automatisierung bedeutet arbeitstechnisch eine Schematisierung und Spezialisierung von Arbeitsprozessen und Arbeits-mitteln. In einem gewissen Maße ist diese Tendenz aber nicht neu. Eine Verlaufsanalyse der fabrikationstechnischen Entwicklung seit dem Be-ginn der industriellen Produktion zeigt, daß das Wissen und Können des Menschen sich immer mehr auf einzelne technische Gebiete kana-lisieren mußte, um die steigenden Anforderungen nach vertieften Kenntnissen erfüllen zu können.

Ein kontinuierlicher Fabrikationsprozeß, der ohne menschliches Hin-zutun abläuft, ist weniger eine Frage der Bearbeitungs- oder Maschinentechnik, sondern ist vielmehr ein Problem der Beherrschung von Steuerungs-, Regelungs- und Kontrollmethoden. Maschinen in der Metall- und Textilindustrie, Apparaturen zur Durchführung chemischer Pro-zesse, Aufbereitungsanlagen in der Montanwirtschaft gibt es als Auto-maten seit langem. Diebold berichtet von einer bereits 1784 in Phila-delphia durch Oliver Evans gegründeten automatischen Mehlfabrik. Die 1801 von Jaquard in Paris ausgestellte automatische Webmaschine mit Lochkartensteuerung war etwa 10 Jahre später bereits zu Tausenden in Betrieb.

Der Kern des Gedankens der Automation ist nicht die Selbsttätigkeit der Bearbeitung eines Werkstoffes durch eine Maschine, sondern die Aufrechterhaltung des kontinuierlichen Fabrikationsprozesses bei sich ändernden Bedingungen innerhalb des Arbeitsganges, mit einer Feststel-

lung (z. B. Messung), einer korrigierenden Maßnahme (z. B. Meldung von Fehlern und Regulierung) der veränderten Einstellwerte auf die erforderlichen oder gewollten.

Alles das, was der Mensch bei der Überwachung und Inbetriebhaltung der bisher bekannten automatischen Maschinen auf Grund eigener Feststellungen und Entscheidungen selber machte, wird bei der perfektionierten Automatisierung durch Meß-, Übermittlungs- und Regelorgane übernommen.

Die enge Verbindung der Elektronik mit der Mechanik und Hydraulik ermöglicht also die Konstruktion von Fabrikationseinrichtungen, die das Material automatisch von einer Maschine zur anderen bringen, die Bearbeitungsvorgänge steuern, die Ergebnisse messen und mit den geforderten Werten vergleichen und bei unzulässigen Resultaten die Korrektur der Maschineneinstellung bewirken. Dabei werden abgenutzte Werkzeuge ausgewechselt, fehlerhaftes Material ausgeworfen oder gekennzeichnet und notfalls werden Maschinen stillgestellt, bei Signalisierung des unerwünschten Unterbruchs. Die Voraussetzung hierfür ist, daß der Arbeitsablauf programmiert werden kann, also den Forderungen nach Reproduktion und Kontinuität genügt. Obwohl heute die Steuerungsfragen technisch weitgehend beherrscht werden, bieten sich doch eine Reihe von Schwierigkeiten auf der Werkzeugseite. Mit zunehmender Abnutzung der Schneidwerkzeuge an Werkzeugmaschinen ergeben sich Änderungen der Bearbeitungsmaße, die in einem vorgeschriebenen Toleranzfeld liegen müssen. Die Bearbeitungsstellen an den Werkstücken müssen während des Operationsganges gemessen werden. Abweichungen von den zulässigen Abmaßen erfordern Korrekturen der Werkzeugeinstellung, die sich in Größenordnungen von einigen Tausendsteln bis zu wenigen Hundertsteln eines Millimeters bewegen können. Die Standdauer, also Haltbarkeit der Werkzeuge muß bei den vielen Arbeitsstufen möglichst gleich groß sein, damit die Unterbrüche auf ein Minimum reduzierbar sind, und bei einem unvorhergesehenen Werkzeugbruch müssen Vorkehrungen automatischer Art getroffen sein, damit bei einem Werkzeugwechsel die erwünschte Feineinstellung wieder erreicht wird.

Die Meß-, Steuerungs- und Reguliertechnik muß deshalb als Schlüssel zur Automation gelten, und zwar nicht nur auf dem Bearbeitungssektor, sondern auch auf vielen anderen Anwendungsgebieten, so zum Beispiel bei der Energieerzeugung und Übertragung mit ihrer Fülle von Problemen der Fernmessung und automatischen Regelung.

Aber auch für andere Sektoren wurden Automatismen geschaffen, die unter dem Namen Computer, Data-Processing-Maschinen, Elektronenrechner usw. auf dem Forschungs- und Verwaltungssektor eine starke Beachtung fanden. Der Ursprung dieser Entwicklung ist in dem vermehrten Eindringen der Mathematik in die Militärwissenschaften zu suchen, also in dem Entstehen der militärischen Logistik. Es wurden Elektronen-

rechengegeräte gebaut, die in Sekundenschnelle schwierige Ortungsprobleme lösten und Massenrechnungen in einem so kurzen Zeitraum durchführten, wie sie bei einem noch so großen Einsatz von herkömmlichen Rechenmaschinen nie hätten bewältigt werden können.

Ihre Anwendung auf dem zivilen Sektor mit einer neuen, verheißungsvollen Informationstechnik für die Unternehmungsführung ermöglicht die Lösung komplizierter organisatorischer Aufgaben auf mathematischer Basis (operation research), die schnellste Verarbeitung des Zahlenmaterials im Finanzwesen, der Kalkulation, der Terminsteuerung und Arbeitsplanung, also einmal die Durchführung menschlicher Routinearbeit und zum anderen die Bestimmung optimaler Planungsprogramme. In der technischen Forschung erkannte man in dem Computer als Digital- oder auch als Analogierechenmaschine das gegebene Hilfsmittel, vielgestaltige Rechenoperationen und Simulationen abwickeln zu lassen, die man aus technischen oder zeitlichen Gründen bisher nicht in Angriff nehmen konnte. Auch in der Großzahlforschung, in der mathematischen Statistik, bei der Ermittlung von Wahrscheinlichkeiten konnte der Computer, bedingt durch sein großes Speichervolumen an Zahlenmaterial und die enorme Rechenschnelligkeit Arbeiten durchführen, deren zeitlicher Aufwand ehemals nicht rentabel gewesen wäre. So findet man elektronische Kalkulatoren in Betrieben der öffentlichen Verwaltung von Zeughäusern, bei Institutionen für Marktforschungen und in den verschiedensten Industriebetrieben.

### *Die Anwendung der Automation in Industrie und Verwaltung*

Es hieße an der Realität der Wirtschaft vorbeisehen, wenn man die Randbedingungen, unter denen eine Automation von Arbeitsvorgängen in Betracht gezogen werden könnte, nicht einer näheren Untersuchung unterziehen würde.

Dabei ist es heute sicherlich vonnöten, sich vorerst einmal von allen emotionellen Einflüssen, welche die Flut publizistischer Stellungnahmen verursachten, frei zu machen und nur jene Faktoren in die Überlegungen einzubeziehen, die bis zur Stunde als bekannt und erwiesen gelten.

Die Automation darf nicht nur vom Standpunkt der technischen Realisierbarkeit aus gesehen werden, sondern auch von der Seite ihres wirtschaftlichen Wertes und ihrer notwendigen Voraussetzungen.

Die vielzitierten Beispiele der Bestandteilmontage in der Automobilindustrie, der Ölraffinerien und der chemischen Prozesse im Durchlaufverfahren sowie der Steuerungsanlagen bei öffentlichen Verkehrsmitteln und Automatismen im Nachrichtenverkehr können schwerlich

als allgemeine industrielle Maßstäbe verwendet werden, weil es sich hier meistens um ausgesprochene Fälle einer uniformen Massenfabrikation oder um Routinearbeit handelt, die den erforderlichen Wiederholungscharakter besitzen. Hier können auch die ökonomischen Forderungen nach niedrigeren Produktionskosten, bezogen auf das hergestellte Erzeugnis oder die geleistete Arbeit, viel eher erfüllt werden als in einem Vielproduktebetrieb. Man darf aber dabei nicht übersehen, daß die für derartige automatische Anlagen notwendigen, leider heute noch sehr hohen Investitionsbeträge nur bei einer vollen Ausnutzung befriedigend kapitalisiert werden können. Dabei sind es in der Fabrikation nicht die eigentlichen Maschinen, die diese hohen Aufwendungen verlangen, sondern ihre Steuerungs- und Kontrollmechanismen, die gerade den Charakter der Automation ausmachen. Zudem sind diese Automaten weitgehend an die Herstellung eines bestimmten Konstruktionselementes oder Produktes gebunden, wobei bereits kleine Änderungen oder Variationen in Form und Abmessungen zeitraubende Maschinenumstellungen und Umrichtungen notwendig machen, die jeden wirtschaftlichen Vorteil verzehren können.

Man beurteilt die Möglichkeit der Einführung einer Automation sehr oft aus der Perspektive der bestehenden Konjunktur, Vollbeschäftigung und des Berufsarbeitermangels heraus. Gewiß, vollautomatische Anlagen produzieren mehr pro Zeiteinheit und dabei auf kleinerem Raum, weniger Personal ist notwendig, und die gegenwärtige Beschäftigungs- und Absatzlage läßt genügend gesicherte Verkaufsaussichten standardisierter Produkte über längere Zeit erhoffen. Die Unternehmung wird sich aber darüber im klaren sein müssen, daß mit der Verwendung automatischer Maschinen und der dadurch bedingten Verschiebung von proportionalen Kosten in fixe, indem die eingesparten Löhne geldlich zur Kapitalisierung der Investitionen erhalten müssen, Engagements eingegangen werden, die auf einen Verzicht der meistens notwendigen Flexibilität in der Produktion hinauslaufen. Aber nicht alle werden in der Lage sein, dem Markt ihre standardisierten Erzeugnisse auf die Dauer aufzudrängen oder typisierte Produkte zur Konsumgewohnheit zu machen, beziehungsweise derart eklatante Preisunterschiede herauszuholen, daß eine Massenfabrikation sich auf einen dauernden Absatz verlassen kann. Der Kunde von Investitionsgütern redet ohnehin eine eigene Sprache des Konsumindividualismus, und es ist doch wohl in sehr vielen Fällen so, daß sich die Produktion bisher im wesentlichen nach dem Bedarf und Wunsch des Kunden richtete und mit den größten Schwierigkeiten einer Zersplitterung ihres Produktkataloges entgegensteuern mußte.

Generell stellt sich überhaupt die Frage, ob eine Unternehmung genügend Kapital zur Verfügung hat, um auch bei vorübergehend bescheideneren Ergebnissen die Finanzierung einer Automatisierung zu riskieren.

Beispiele aus der Stahl- und Gummifabrikation in Deutschland zeigen deutlich die wesentlich höheren Investitionsquoten. Während nach Reichelt ohne Automation mit DM 25 000.— bis 30 000.— Investitionsbetrag pro Arbeitsplatz, bei Teilautomatisierungen mit bis ca. DM 70 000.— gerechnet wurde, sollen sich z. B. die Arbeitsplatzkosten bei einer automatisierten Feineisenstraße auf DM 260 000.—, in einer Kunstgummianlage gegenüber früher DM 12 000.— auf DM 280 000.— belaufen haben. Aus den USA liegen Angaben über Werte von \$ 60 000.— bis 80 000.— pro Arbeitsplatz vor, was sicher als Untergrenze der notwendigen Investitionskosten angesehen werden muß.

Der auf automatischen Anlagen lastende hohe Kapitaleinsatz kann nur dort getragen werden, wo die Herstellungskosten pro Produkteinheit wirklich sinken, also nur in Fällen, in denen die mengenexpansive Eigenschaft automatischer Fabrikationsanlagen voll ausgenützt werden kann. Bei rückläufigen Produktionsziffern können diese hohen fixen Kostenteile eine marktangepaßte Preisbildung der Produkte nur mit eigenen Verlusten zulassen. Die Automatisierung der menschlichen Arbeit, sei es in der Fabrikation, in der Verwaltung oder Forschung, hat nur einen Sinn, wenn sie aus der Not der Verhältnisse herauswächst, wenn sie einem echten Bedürfnis entspringt, basierend auf der Notwendigkeit zur Erhöhung der Efficiency. Sowohl die kleine wie auch die große Unternehmung kann zur Erhaltung ihrer Konkurrenzfähigkeit zur Automatisierung gezwungen sein, wobei die großen Unternehmungen für die Verwendung automatischer Fabrikationsanlagen oft viel günstigere Ausgangspositionen besitzen. Pollock weist darauf hin, daß beispielsweise in den letzten Jahren eine stark anwachsende Fusionsbewegung in den USA — trotz Anti-Trust-Gesetzgebung — zu vermerken ist, bei der kleinere und mittlere Unternehmungen von den großen aufgekauft werden, oder sich diese untereinander zusammenschließen und so ein stärkeres Potential mit entsprechend besserer Risikoverteilung darstellen. Daß hierdurch bedeutend höhere Kapitaleinsätze für die Automation zustandekommen oder durch gegenseitige Absprachen die Bedingungen für Automatisierungen geschaffen werden können, ist einleuchtend. Trotz allem sind nicht allein die Größe und Fähigkeit zur Risikoübernahme einer Unternehmung für die Automatisierungsmöglichkeit ihrer Arbeitsprozesse maßgeblich, sondern die Art ihres Produktionsprogramms und ihre Rolle am Markt.

Automatisierte Betriebe sind ausgesprochen absatzabhängig. Sie erfordern langfristige Festlegungen der zu produzierenden und verkaufenden Mengen und dementsprechende Maßnahmen zu deren Sicherung, von denen wohl die erste eine intensive und mit wissenschaftlicher Gründlichkeit betriebene Marktforschung ist, die nicht immer zur Gewohnheit einer jeden industriellen Unternehmung gehört. Im übrigen dürften die Ergebnisse solcher Untersuchungen in einer exportbetonten

Wirtschaft auch oft jene langfristige Gültigkeit vermissen lassen, wie sie von einer automatisierten Unternehmung verlangt würde.

In jenen Produktionszweigen, in denen eine Vollautomatisierung technisch möglich wäre und der Absatz einer hierdurch vergrößerten Kapazität gesichert werden könnte, wird die Krisenanfälligkeit für derart starre Festlegungen, wie sie die Automation mit sich bringt, ein hemmendes Moment bedeuten. Wenn die auf der Margate-Konferenz im Jahre 1955 neben einem gewissen Optimismus warnenden Stimmen auf die Tatsache hinweisen, den Markt notfalls an die Kapazitäten automatisierter Produktionszweige anpassen zu müssen, dürfte sich die Frage ergeben, wie das in einer freien Wirtschaft bewerkstelligt werden soll, ohne daß beispielsweise staatliche Konsumlenkungen notwendig wären.

Die Tatsache der festen Bindung an Produkttypen, an Mengen und langfristige Programmplanungen der Erzeugung läßt begreiflicherweise in industriellen Kreisen den Wunsch entstehen, automatisierte Anlagen zu besitzen, die in sehr geringer Zeit auf andere Produkttypen und Werkstückabmessungen umstellbar sind, mit denen also kleine Serien noch wirtschaftlich fabriziert werden können. Gewisse Ansätze hierzu sind heute bereits bei programmgesteuerten Einzelmaschinen zu bemerken, etwa mit der Anwendung von Lochstreifen- oder Filmbandsteuerungen, jedoch sind bei den mit automatischen Transportvorrichtungen verbundenen Maschinen diese Probleme noch kaum in irgendeiner Weise gelöst. Wenn auch eine Entwicklung nach dieser Richtung noch zu erwarten ist, so dürfte es zum mindesten heute noch unklar sein, welcher Preis für diese technische Elastizität zu bezahlen wäre.

Etwas anders verhält es sich mit dem Einsatz elektronischer Rechenmaschinen im Bürobetrieb und in der Forschung. Bis heute sollen auf der Welt über 1000 digitale Rechenmaschinen mittleren und größeren Ausmaßes in Gebrauch stehen. Ein wesentlicher Teil davon entfällt auf reine Verwaltungsbetriebe, etwa Banken, Versicherungen, öffentliche Körperschaften, militärische Institutionen usw.

Die Anwendung von Computern im Industriebetrieb kann unter sehr verschiedenen Vorzeichen erfolgen. So besteht einmal die Möglichkeit, alle konventionellen Rechenarbeiten, Kalkulations- und Buchhaltungsaufgaben mittels Elektronenrechnern durchführen zu lassen. Elektronische Rechanlagen sind in der Regel als zentrale Aufarbeitungsstelle anzusehen, welche die betrieblichen Rechnungsaufgaben simultan abwickeln. Die herkömmlichen Methoden der Verwaltungsarbeit haben aber einen prägnanten parallelen Charakter. Es sind mithin organisatorische Umstellungen notwendig, die nicht immer gern in Kauf genommen werden. Bekanntermaßen schenkt man einer eingespielten und zur Usance gewordenen Organisationsform mehr Vertrauen — auch wenn sie mit gewissen Nachteilen und Fehlern behaftet ist — als einer in wesentlichen Teilen neuen, die meistens sehr aufwandreiche Überwachungs-



und Korrekturarbeiten erfordert. Von dieser Seite aus gesehen bestehen sehr viele Hemmungen, zu anderen Methoden überzugehen.

Derjenige, der in einer Unternehmung einen Computer einsetzen will — dies gilt besonders für direkt rechnende oder digitale Maschinen —, muß sich von vornherein darüber im klaren sein, welche Probleme er lösen will, da die einzelnen Gerätetypen recht unterschiedlich ausgestattet sind und nur in einem beschränkten Rahmen Erweiterungen zulassen. Sie unterscheiden sich nicht nur durch die Rechenschnelligkeit, sondern vor allem durch ihre Speicherfähigkeit und durch ihr Zubehör. Das ist in einer gewissen Hinsicht sehr schwierig, weil meistens erst während der Arbeit mit einem Computer ein großer Teil der Anwendungsmöglichkeiten klar gesehen wird.

Ein stufenweises Vorgehen der Überführung von Betriebsaufgaben an die Computerstelle verursacht eine gewisse Zeitlang die mangelhafte Ausnützung einer Rechenanlage und oft auch zuerst eine schlechte Rentabilität, die bei einem solchen Gerät im voraus ohnehin nicht immer einwandfrei ermittelt werden kann. Allein die recht unterschiedlichen Preise dieser Rechenmaschinen — sie schwanken zwischen ca. Franken 200 000 und Franken 4 Mill. und je nach Ausrüstung auch mehr — weisen auf die recht verschiedenartigen Ausführungsarten hin.

Nach Angaben im «Factory» 1956 kann der Mietpreis einer Großrechenanlage zwischen 300 und 600 Dollar pro Stunde betragen, für eine mittelgroße Anlage ca. 80 Dollar pro Stunde. Kleine Geräte für einfache Rechnungsarbeiten sind für Mietpreise von 500—2000 Dollar pro Monat erhältlich. Diese Beträge durch Einsparungen an Arbeitslöhnen zu kapitalisieren, erfordert eine intensive Vorbereitung der zu bearbeitenden Probleme und eine wirklich restlose Ausnutzung der Möglichkeiten des elektronischen Kalkulators.

Wenn auch bei der elektronischen Durchführung normaler Rechnungs- und Verwaltungsaufgaben bis zu einem gewissen Maße Hilfspersonal eingespart werden kann, so sind doch andererseits speziell ausgebildete Fachleute für die Programmierung der Arbeitsabläufe in der Maschine notwendig. Es ist deshalb nicht in jedem Anwendungsfall sicher, daß allein Personaleinsparungen die Rentabilität eines Computers ausmachen. Man spricht deshalb von den Vorteilen einer neuen Informationstechnik, die der Unternehmungsführung Zahlenmaterial zur Verfügung stellt, das mit den herkömmlichen Rechnungsgängen niemals in nützlicher Zeit und mit erträglichen Kosten hätte bereitgestellt werden können. Hierzu gehört auch die Herstellung statistischer Angaben verschiedenster Art, die Optimalisierung betrieblicher Planungsprogramme, die Ermittlung der besten Werkstattbelegung mit Aufträgen auf Grund der Auswertung von Vorkalkulationswerten und Lieferungsdaten sowie auch des benötigten Materials, die fortlaufende Nachkalkulation und die Terminsteuerung und Überwachung.

Man stellt sich bereits die Möglichkeit vor, in den Arbeitsvorbereitungen Lochkarten oder Magnetbänder mit Bearbeitungsdaten zu beschriften, die zur direkten Steuerung von Werkzeugmaschinen verwendet werden können.

Auf dem Verwaltungs- und Verkaufssektor können rechnerische Bestimmungen durchgeführt werden, die einen aktuellen Einblick in die tieferen Zusammenhänge der Absatzwirtschaft geben oder auch Grundlagen für die wirkungsvollsten Werbepläne sind.

Elektronenrechner können auch für die Erstellung von Offerten wertvolle Dienste leisten, indem Großreihen technischer Variationen, etwa bei Transformatoren, Anlagen der Energieerzeugung usw. solange durchgerechnet werden können, bis der Kunde seine zweckspezifische Bestlösung angeboten erhält.

In der Forschung lassen sich heute bereits mit relativ bescheidenen Investitionen Rechengерäte (z. B. Analogiemaschinen) einsetzen, die vielschichtige mathematische Aufgaben lösen und Simulationen technischer oder physikalischer Vorgänge durchführen. Der Entscheid, ob eine Digital- oder eine Analogiemaschine vorteilhafter ist, hängt von der jeweiligen Aufgabenstellung ab. In der elektrotechnischen Forschung ist der Analogiecomputer ein wertvolles Hilfsmittel geworden, so z. B. in der Regeltechnik oder zum simulieren des Verhaltens von Maschinen oder Apparaten im gesunden und gestörten Betrieb. Man kann hier vielleicht den folgenden Vergleich anstellen: Bei dem bekannten «flying simulator» ist das natürliche Element der trainierende oder zu prüfende Pilot. Bei der technischen Simulation nimmt die Stelle des Piloten das zu erforschende Gebrauchsgerät ein.

Nicht weniger sind auch digitale Maschinen in der Entwicklung und Forschung gebräuchlich, indem auf ihnen beispielsweise komplizierte Festigkeitsrechnungen, thermodynamische Tabellen, Torsionsschwingungen mechanischer Bauteile und sogar statische Berechnungen verwickelter Tragwerke durchgeführt werden.

Mit dem Computer, sei er eine Analogie- oder Digitalmaschine, ist dem Ingenieur, dem Physiker und dem Chemiker ein Hilfsmittel an die Hand gegeben worden, mit dem er Experimente und Rechnungen durchführen kann, die ehemals zeitlich nicht bewältigt werden konnten. Ob es sich um statistische Auswertungen von Versuchen handelt, um Detailuntersuchungen an Maschinen, etwa um die Feststellung von Wärmeströmungen, elektromagnetischen Flußverteilungen usw., die Erforschung von Stabilitätsverhältnissen des Verbundbetriebes von Starkstromnetzen oder um Arbeiten in der Reaktortheorie, die Vielfältigkeit der Anwendung elektronischer Rechenmaschinen läßt ihn schneller und sicherer zu vertieften Erkenntnissen gelangen.

Aber auch in Verwaltungsbetrieben, Banken, Versicherungen usw. stellt sich vermehrt das Problem der Automatisierung von Arbeits-

ablaufen. Es sind heute Anlagen bekannt, die einen umfangreichen Scheck- und Kontokorrentverkehr mit sehr geringem Personalaufwand bewältigen. Auf Schecks aufgedruckte Schlüsselnummern werden elektromagnetisch gelesen, das entsprechende Konto wird auf Speicherwerken gesucht, der Saldo wird mit dem Scheckbetrag verglichen, die Belastung wird durchgeführt oder das Debet wird gemeldet, Auszahlungssignale werden ausgegeben, Kontoauszüge hergestellt usw.

Die Lebens- und Sozialversicherer bedienen sich verschiedentlich eines Elektronenrechners für die Bearbeitung mathematischer, statistischer und buchhalterischer Aufgaben. Je nach Versicherungsbranche werden die Aussichten für eine Büroautomatisierung jedoch recht unterschiedlich angesehen. In Fällen, in denen Mehrbranchen-Gesellschaften viele selbständige Sachabteilungen besitzen, die möglicherweise zudem organisatorisch sowie auch örtlich dezentralisiert sind, dürften sich ähnliche Probleme wie im Vielprodukte-Industriebetrieb stellen, während Einbranchengesellschaften sich eher für eine Umstellung auf Elektronenrechner eignen sollen.

Nach Angaben von Müller-Lutz sind ca. 5 % der heute auf dem Büroarbeitssektor eingesetzten Computer in der Versicherungsbranche im Betrieb, wobei rund 75 % dieser Anlagen bei Lebensversicherungen zu finden sind. Man steht hier zweifellos erst am Anfang einer Entwicklung, und es ist schwer abzuschätzen, welche technischen Verbesserungen und Neuerungen die Basis der Anwendung verbreitern und die erwünschte Elastizität bieten werden.

Aber wir dürfen bei der Automatisierung nicht nur die Möglichkeiten auf dem privatwirtschaftlichen Sektor sehen, sondern auch auf dem staatlichen, also bei den eidgenössischen, kantonalen und kommunalen Verwaltungen und Betrieben. Immerhin sind in öffentlichen Institutionen ca. 0,24 Millionen unselbständig Erwerbende tätig, gegenüber rund 1,5 Millionen in der Privatwirtschaft, was nichts anderes heißt, als daß auf 6—7 in der Privatwirtschaft arbeitende Personen ein öffentlich Beschäftigter kommt. Daß ein nicht unbeträchtlicher Teil der Staatsbeschäftigten Routinearbeiten vollbringt, die vielfach bedeutend wirtschaftlicher mechanisiert durchgeführt werden können, ist zu vermuten. In Zeiten, in denen ausländische Arbeitskräfte sowohl in Werkstätten als auch in Büros die größten Personallücken schließen müssen, stellt sich daher die Frage, ob im Behördenapparat und in den staatlichen Betrieben, also im Steuer- und Versicherungswesen, bei Transport- und Nachrichten-Institutionen sowie in allen Ämtern, die Zahlungsmaterial verrechnen oder statistisch arbeiten, die repetitive Arbeit nicht automatisiert und so der Privatwirtschaft dringend benötigtes Personal zur Verfügung gestellt werden kann. Daß sich hierbei viele Probleme der Anlernung und Umschulung ergeben, sei nicht verschwiegen. Sie sind jedoch lösbar. Ganz abgesehen davon dürften Automatismen in öffent-

lichen Dienststellen wesentliche Entlastungen des Kostenbudgets bringen und angenehme Aspekte für den Steuerzahler eröffnen.

### *Das Problem der Teilautomatisierung*

Aus dem bisher Gesagten kann leicht abgeleitet werden, daß die Voraussetzungen zur Automatisierung der Produktion sowie auch der administrativen Teile einer Unternehmung in kleinen, jedoch hoch industrialisierten Ländern aus verschiedenen Gründen nicht immer leicht zu erfüllen sind. Zuerst wäre hier einmal die hohe Exportquote an der Gesamterzeugung zu nennen, die in der Regel nur dadurch aufrechterhalten werden kann, indem eine sehr große Anpassungsfähigkeit gewahrt wird. Die verschiedenen Märkte zeigen recht unterschiedliche Bedürfnisse, die nur erfüllt werden können, wenn die angebotenen Erzeugnisse wirklich so zugeschnitten sind, daß sie in Leistung, qualitativer Ausführung, Aussehen, Normgerechtigkeit und Preis ein Optimum darstellen, was sich beim Hersteller im Produktkatalog naturgemäß als großer Typenreichtum ausdrückt. Aber auch Verschiebungen in der Aufnahmefähigkeit der verschiedenen Märkte können zu Verlagerungen des Fabrikationsschwerpunktes und Änderungen des Produktionsprogramms führen, die langfristige Planungen oder ein starres Festhalten an bestimmten Konstruktions- oder Ausführungsformen verbieten.

Daß allein unter diesen Voraussetzungen der Automation gewisse Schwierigkeiten in den Weg gelegt werden und sich die Rentabilitätsüberlegungen viel schärfer stellen als bei einer Normteilmfabrikation, dürfte klar sein. Aber nicht nur auf dem Sektor der Fabrikation, sondern in einem nicht zu unterschätzendem Maße auch in den Bürobetrieben ist das Problem der individuellen Behandlung von Geschäftsvorfällen, der unprogrammäßigen Arbeitsabläufe in der Bearbeitung der einzelnen Auftragsfälle für eine Anwendung von Daten-Verarbeitungsmaschinen oft recht kritisch. Andererseits besteht die Erkenntnis zu Recht, daß mit der allgemeinen Entwicklung dort Schritt gehalten werden muß, wo ein Überholtwerden die Wurzeln des eigenen Wirtschaftsgebäudes empfindlich angreift. Bereits heute setzt vielerorts die Suche nach dem technischen Kompromiß ein, der Automation und Anpassungsfähigkeit bietet.

In den letzten Jahren ist durch eine mehr als rege Publizität zuviel Automationsangst verbreitet worden, als daß eine abwartende Haltung in diesen Fragen erwartet werden dürfte. Und da der Erzeugermarkt heute noch nicht immer das bietet, was im Einzelfall benötigt wird, dürfte in der nahen Zukunft die Eigenentwicklung teilautomatisierter Fabrikationsmittel in einem beachtlichen Maße betrieben werden. Solange es sich dabei um die Konstruktion von Teilautomatisten

handelt, die für spezifische Aufgaben gedacht sind, vermag dieser Zustand als normal und sinnvoll betrachtet werden. Weniger zu billigen wäre es, wenn die den Maschinenherstellern zufallende Entwicklungsarbeit zu einem gewissen Teil von den Abnehmern geleistet werden würde, was volkswirtschaftlich gesehen einen viel zu hohen Aufwand und Kräfteverschleiß bedeuten müßte.

Gewiß sind schon heute eine Reihe automatischer Maschinen vorhanden, die den eingangs erwähnten Grundsätzen der Automation in allen oder vielen Punkten gerecht werden. Man denke hier an die Lochkartengesteuerten Drehbänke, an magnetbandgesteuerte Fräs- und Bohrwerke, an Kopierdrehmaschinen mit Beschickungsmagazin und Meßeinrichtung und an die vorliegenden Lösungen verschiedener anderer programmgesteuerter Arbeitsmittel sowie auch an die Hilfsgeräte — etwa automatische Sortier- und Zufuhrapparate —, die auch die herkömmlichen Arbeitsmaschinen zu Automatismen machen. In vielen Fällen wird aber hierbei der bedienende Arbeiter nur von gewissen Funktionen entlastet, während sich seine Anwesenheit am Arbeitsplatz nicht erübrigt, er also während der automatischen Abläufe nur kurzfristig und teilweise mit anderen Aufgaben betraut werden kann. Erst das Zusammenschließen mehrerer Arbeitsmittel zu einer Art kurzen Transferstraße kann hier den erwünschten Automationscharakter bringen.

Zwei wesentliche Probleme können heute in dieser Hinsicht noch nicht als gelöst betrachtet werden. Das eine besteht darin, über Maschineneinheiten zu verfügen, die als normale Automationselemente je nach Fabrikationsaufgabe ohne langdauernde und kostspielige Anpassungsarbeit mit anderen kombinierbar sind, während das andere Problem die schnelle Umstellbarkeit auf andere Werkstückabmessungen betrifft, um auch bei Kleinserien mit Automatismen wirtschaftlich arbeiten zu können. Diese Forderung ist aber auch insofern nicht leicht zu erfüllen, weil bei der heutigen Fabrikationstechnik die Bedienung mehrerer Arbeitsmittel durch eine Person zum bisherigen Ziel eines Rationalisierungsprogramms gehörte und auch realisiert wurde. Die geldlichen Aufwendungen, diese bereits sehr wirtschaftliche Mehrmaschinenarbeit vollautomatisch zu gestalten, können aber in vielen Fällen die zur Wahrung der Wirtschaftlichkeit zulässigen Investitionen übersteigen.

Für unsere Produktionsbetriebe sind diese Fragen von entscheidender Bedeutung, ob auf der Basis der Teilautomatisierung eine den Verkauf, insbesondere den Export sichernde Produktivitätssteigerung durchführbar ist. In den meisten Fällen kann die Normalisierung der Erzeugnisse nicht soweit getrieben werden, daß eine Großzahlherstellung einzelner Produkte eine Einzweckautomatisierung mit den erforderlichen Absatzziffern genügend wirtschaftlich untermauert. Man könnte sich auf der Marktforschungs- und Verkaufsseite noch so große Mühe geben,

ein konkurrenzfähiges Massenprodukt absetzen zu wollen, die zur Vollautomatisierung notwendigen Mengen werden wahrscheinlich nur in sehr wenigen Fällen erreicht werden können und auch dann nur mit der Übernahme eines außerordentlich großen Risikos hinsichtlich der Marktsicherung auf längere Zeit.

In sehr vielen Fällen dürfte diese Verwendung wirtschaftlicher und hinreichend kurzfristig amortisierbarer Teilautomatisierungen bedeutend besser den ökonomischen Forderungen unserer schweizerischen Unternehmungen gerecht werden.

Dabei ist es nicht allein mit den Investitionen für diese maschinellen Anlagen getan, sondern auch die Folgekosten müssen beachtet werden. Man denke nur an die zum Teil notwendigen Änderungen im Zeichnungswesen, die durch die vorhandene Technik der Programmierung von Bearbeitungsabläufen bedingt ist. Die Vermassungsmethode ist vielfach ganz anders, indem der Bezugspunkt außerhalb des eigentlichen gezeichneten Werkstückes liegt. Das würde in der Praxis bedeuten, daß ein großer Teil der bestehenden zeichnerischen Unterlagen auf Koordinatenvermessung umgearbeitet werden muß. Somit wird auch das Lesen und Auswerten der Zeichnungen in der Arbeitsvorbereitung und in den Werkstätten zum mindesten vorübergehend erschwert und neue Fehlerquellen bringen.

Die neue Technik der Automatisierung wird mithin nicht nur im Werkstattbereich, sondern auch in der Konstruktion, Entwicklung und im Verkauf bedeutende Umstellungen erfordern.

### *Die menschlichen und sozialpolitischen Konsequenzen*

Wohl auf keinem Sektor der Diskussionen über die Automation sind geteilte Meinungen vernehmbar als auf dem Gebiet der menschlichen und sozialpolitischen Auswirkungen.

Welche Folgen die Automation in Wirklichkeit haben wird, ist im heutigen Zeitpunkt mit Rücksicht auf die konjunkturelle Entwicklung und die doch sehr partiell verwirklichte Automation in einigen prädestinierten Produktionsgebieten kaum mit annähernder Sicherheit zu sagen. Das Erfahrungsmaterial ist zu gering und die statistischen Maßstäbe sind zu verschwommen, weil die Expansion in der Gütererzeugung mit befriedigender Beweiskraft weder auf die eine oder andere Ursache zurückgeführt werden kann oder sich die beeinflussenden Faktoren nicht trennen lassen. Wie bei jeder Rationalisierungsmaßnahme werden auch bei der Automatisierung von Arbeitsprozessen gewisse Personaleinsparungen erzielt. Die freigesetzten Arbeitskräfte sind für eine anderweitige Verwendung disponibel.

Die Absorptionstheorie sagt nun aus, daß diese freien Arbeitskräfte

entweder von den neu entstehenden Erzeugerindustrien automatischer Anlagen aufgenommen werden können oder in der freistellenden Unternehmung selber an anderer Stelle beschäftigt werden. Gesamtwirtschaftlich gesehen soll die durch eine Automation bedingte Kosteneinsparung fühlbare Preissenkungen bewirken. Die hierdurch entstandene größere Kaufkraft schaffe einen zusätzlichen Bedarf, der sich wiederum in einer Vermehrung der Arbeitsplätze ausdrückt. Abgesehen davon, daß die Frage wohl offen bleiben muß, ob die Wirtschaft in einer derartigen harmonischen Balance gesehen werden darf, verdeckt diese einfach anmutende Lösung des Überschußproblems sehr schwierige Aufgaben, welche die Wirtschaft und wohl besonders die Industrie zu bewältigen hat.

Der Verlust eines bestimmten Arbeitsplatzes kann sicherlich nicht in allen Fällen durch einen andernorts neu entstehenden ausgeglichen werden. Die Zugehörigkeit eines Arbeiters oder Angestellten zu einer Unternehmung, ja sogar zu einer Abteilung und einem ihm vertrauten Mitarbeiterkreis, ist nicht allein ein technischer und administrativer, sondern auch emotioneller und sozialer Zustand. Wenn der Arbeitsplatz durch Rationalisierungsmaßnahmen verloren wird, gleich welcher Art sie sind, so werden Bindungen unterbrochen, die dem Arbeitenden oft gleichviel bedeuten wie die reine Tatsache der beruflichen Tätigkeit und des Gelderwerbs. Kollegen, Freunde und Helfer werden verloren, das Wissen um die organisatorischen Feinheiten der Unternehmung und die im Zusammenhang mit den hergestellten Produkten langjährig erworbenen Spezialkenntnisse scheinen sinnlos zu werden. Das durch die eigene geleistete Arbeit erreichte Ansehen zählt nicht mehr. Das soziale Gewissen der Wirtschaft kann diese Absorptionstheorie nur als Rahmengebilde auffassen und ihre Probleme stellen sich viel konkreter. Es geht im wesentlichen darum, dem Arbeitenden seine Sphäre der Tradition und seine sozialen und emotionellen Bindungen zu erhalten, nicht das an Wert verlieren zu lassen, was er in jahrelanger Arbeit aufgebaut hat. An anderer Stelle wurde bereits erwähnt, daß die Automation einem echten Bedürfnis entspringen muß. In diese Überlegungen ist der arbeitende Mensch miteinzubeziehen, für den die Unternehmung eine moralische Verantwortung trägt, solange er ihr angehört. Es geht also bei der Automatisierung von Arbeitsprozessen nicht darum, den Menschen durch Maschinen zu ersetzen, um sich des arbeitenden Menschen zu entledigen, sondern der Arbeitende muß soweit gefördert werden, daß er hochwertigere Arbeiten zu vollbringen vermag und er somit seine alte Tätigkeit der Maschine überlassen kann.

Wenn aber auch andererseits die von P. F. Drucker ausgehende Hypothese zu recht bestehen sollte, daß der aktive, also der arbeitende Bevölkerungsteil fortlaufend sinken wird und weniger Menschen für mehr Menschen arbeiten müssen, stellen sich unterschiedlos die gleichen Aufgaben.

Auch in diesem Falle kann nur die Qualität und der Erfolg der menschlichen Arbeit durch die Förderung des einzelnen gesichert werden, wenn die dringende Notwendigkeit bestünde, die dem Bedarf entsprechende Gütermenge weiterhin zu erzeugen. Die Automation kann also nur zusammen mit einer berufssozialen Förderung betrachtet werden.

Die Aufgaben, die sich der Wirtschaft und insbesondere der Industrie hierbei stellen, sind sehr komplexer Natur. Die Automatisierung bringt auf gewissen Ebenen eine Änderung der Berufsstruktur des Werkstattarbeiters mit sich. Durch die enge technische Verbindung von Mechanik, Elektronik und Hydraulik wird eine bedeutend breitere fachliche Orientierung des Arbeiters verlangt und sicherlich aber auch des Angestellten. Man kann vielleicht sagen, daß mit einer Entspezialisierung des Wissens, jedoch mit einer Spezialisierung der Tätigkeit gerechnet werden kann. Eine gewisse Verlagerung der manuellen Tätigkeit auf die geistige, eine Entlastung von Kraftleistungen und Hilfstätigkeiten, wie etwa den Transport und das Zubringen des Materials und der Werkstücke, sowie auf dem Bürosektor diejenige der Routinearbeiten in planende Tätigkeiten werden für die automatische Arbeitsweise kennzeichnend sein. Dagegen wird die Arbeitsvorbereitung zur Verwendung der automatischen Hilfsmittel, die technische Kontrolle, die Bedienung und Entstörung ein neues, sich ausbreitendes Tätigkeitsfeld werden. Daß die hiermit in Verbindung zu bringenden gedanklichen Dispositionsarbeiten bedeutend höhere Anforderungen an das Konzentrationsvermögen, an die Aufmerksamkeit und die Fähigkeit zur schnellen Kombination und Entscheidung stellen, ist zu erwarten.

Während bei den herkömmlichen Arbeitsmethoden der Kontakt zur auszuübenden Arbeitsfunktion — etwa die Tätigkeit an einer Werkzeugmaschine, in der Buchhaltung oder in Abteilungen mit kostenrechnerischen Aufgaben — doch sehr eng war, erfährt der Mensch in der Automation eine Loslösung vom eigentlichen Arbeitsprozeß. Aufsichts- und Denkfunktionen treten in den Vordergrund, der Arbeitsplatz wird größer, vielleicht auch verschiedentlich diffuser.

Oder entstehen neue Routinefunktionen, indem der Arbeiter in der Werkstatt Lochstreifen, -karten oder Magnetbänder erhält, auf denen die Arbeitsprogramme in den vorbereitenden Stellen aufgeschrieben wurden und er vorerst vielleicht nicht einmal weiß, welche Arbeiten zur Durchführung gelangen?

Die bisher bestehenden partiellen Automatisierungen geben uns noch zu wenig Hinweise, in welcher Richtung die Entwicklung laufen wird. Eine arbeitstechnische Verschiebung der Produktionsaufgabe wird wohl in jedem Falle stattfinden, indem sämtliche Planungselemente und Entscheidungen im voraus festgelegt sein müssen. Was man bei der Automation erspart, ist der fortlaufende manuelle, zum Teil wohl auch geistige Anteil des Menschen bei der Reproduktion von Arbeitsvorgängen.



Sehr deutlich wird dieser Sachverhalt, wenn man die Fließarbeit oder auch Bandarbeit mit der Automation vergleicht. Während bei der Fließarbeit eine große Anzahl arbeitender Personen über eine längere Zeit hinweg repetitive Routinefunktionen ausüben, wird bei der Automation der gleichen Tätigkeit nur einmal ein Arbeitsmodell entwickelt, das maschinell reproduziert und dessen Vollzug fortlaufend überwacht wird. Es findet mithin eine Abstraktion der menschlichen Tätigkeit statt, die eine vollständig andere Einstellung des Arbeitenden zu seiner Aufgabe voraussetzt. Es ist sicherlich sehr schwierig, Prognosen für die berufssozialen Änderungen aufzustellen, doch könnte man sich vorstellen, daß der Berufsarbeiter in der Werkstatt und der durch Lehre, Schulung und Erfahrung qualifizierte Angestellte zusätzliche Ausbildungen erhalten könnte, die ihm ermöglichen, die notwendigen Dispositionsarbeiten zur Vorbereitung und Steuerung automatisierter Arbeitsprozesse durchzuführen. Die Automation muß so angewendet werden, daß der Mensch seine produktiven Kräfte in gleicher Weise weiterentwickeln kann wie in der bestehenden Wirtschaft. Dies ist bei einem weiteren technischen Fortschritt, wie die Automation ihn bedeutet, bedenkenlos zu erwarten, da die Problemstellung der Produktion und Steuerung des automatischen oder auch teilautomatisierten Arbeitsablaufes technische und organisatorische Komplikationen mit sich bringt, die bisher nicht bekannt waren.

Was geschieht aber mit dem Hilfsarbeiter, der weder die berufsbildungsmäßigen noch manchmal die geistigen Voraussetzungen für eine Weiterentwicklung besitzt? Oder was können jene in der automatisierten Produktion oder Verwaltung tun, die am Ende ihrer Lebensarbeit stehen und für die eine Weiterbildung weder sinnvoll noch energetisch tragbar wäre? Es liegen bereits heute Berichte vor, daß automatische Anlagen sowohl im Fabrikationsbetrieb als auch im Büro von angeleiteten Hilfskräften überwacht werden können. Auch der Ungelernte wird Teilfunktionen in der Automation ausführen können, die seiner Eignung und Neigung entsprechen. Es ist Sache jeder einzelnen Unternehmung, zu prüfen, welche Arbeitsplätze den entsprechenden Berufskategorien angepaßt erscheinen und nicht zuletzt wird auch der Betriebspsychologe mitzusprechen haben, welche Befriedigung und Ausfüllung seines Arbeitsdaseins der Mensch in der einen oder anderen Position haben kann. Aber es ist wohl schlußendlich immer der arbeitende Mensch selber, der gewillt sein muß, in den neuen, vielleicht wesentlich veränderten Aufgabenkreis hineinzuwachsen. Die Unternehmung hat die moralisch verpflichtende Aufgabe, ihm dabei bestens zu helfen.

Die Automation wird wahrscheinlich ein zwangsläufig langsamer Entwicklungsprozeß sein, so daß, gemäß der hohen Anpassungsfähigkeit des Menschen, ein unbemerktes und organisches Hineinwachsen in den veränderten Aufgabenkreis zu erwarten ist. Vor allem muß dabei berücksichtigt werden, daß nur ein kleiner Kreis der arbeitenden Bevölke-

rung direkten Anteil an der Automation haben wird. Viele Schätzungen ergaben, daß 10—20 % aller in Industrie, Verwaltung und Handel Beschäftigten direkt oder indirekt von der Automation tangiert werden.

Für unsere heutigen Begriffe ist die menschenleere automatische Fabrik eine Utopie und der Glaube an Arbeitszeiten von täglich 2—3 Stunden sehr klein, so daß die befürchtete «frustration» des Arbeiters im Bereich der heutigen Problemstellung nicht aktuell erscheint.

Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß der Mensch durch die Verwendung automatischer Hilfsmittel mehr Freizeit erhält. Diese zusätzliche Freizeit würde für ihn ein zwiespältiges Problem bedeuten. Einerseits braucht der Mensch diese, um zur Selbstbegegnung und Besinnung hinzufinden, zum anderen müssen viele erst lernen, diesen Weg zu suchen und zu gehen. Es stellt sich die Frage, ob der arbeitende Mensch, insbesondere der Arbeiter, bereits heute hierfür vorbereitet ist. Das amerikanische Vorbild, daß der Kurzarbeiter an zwei verschiedenen Arbeitsstellen tätig ist, um mit dem vermehrten Einkommen eine zivile Repräsentation zu betreiben und als Konsument von Luxusgütern aufzutreten, stimmt in einem gewissen Maße bedenklich. Wenn man aber bei uns sieht, welchen differenzierten Liebhabereien vielfach auch der Mensch einfacher und mittlerer Bildung nachgeht, so gestalten sich die Erwartungen eher optimistisch. Es stellt sich damit für die Zukunft das psychologische Problem, im arbeitenden Menschen die Erkenntnis zu wecken, daß er vielleicht Neigungen und Fähigkeiten aktivieren kann, die bisher aus Zeitnot nicht zur Entfaltung kommen konnten. Diese Aufgabe wäre um so dringender, je mehr sich eine automatisierte Wirtschaft bis zu einem gewissen Grad zu einem technokratischen System hinentwickeln würde.

Der Unternehmung werden damit wohl in der Zukunft immer größere soziale Aufgaben zugeordnet, für deren Lösung sie sich ebenfalls vorzubereiten hat.

Mannigfache Beispiele aus der Industrie zeigen, daß die Unternehmungen keine Mittel scheuen, ihrem Personal Ausbildungen angedeihen zu lassen, die es ihm ermöglichen, gehobener und verantwortungsvollere Stellungen innerhalb der eigenen Unternehmung zu besetzen. Das gilt im gleichen Maße für den Arbeiter in der Werkstatt wie auch für den Angestellten. Zudem werden bereits heute Instruktionkurse abgehalten, die den Interessenten mit neuartigen Bauelementen und Techniken der Automation bekannt machen. Man kann vielleicht sagen, daß die Schulungs- und Informationsarbeit, welche die Unternehmungen durchführen, den Realisierungsmöglichkeiten vorauslaufen. Aber damit besteht die Gewähr, daß der arbeitende Mensch auf zukünftige Änderungen, falls diese eintreten sollten, gefaßt und vorbereitet ist und seinen Platz in der Produktion oder Wirtschaft bereits gefunden hat.

Was geschieht aber mit allen denen, die nicht entwicklungsfähig

und an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt sind? Man könnte hier besonders auch an die körperlich und geistig Behinderten denken, die in der Werkstatt eines Betriebes oder im Bürosektor unter großen Mühen angelernte Arbeiten vollbringen. Auch hier wird eine Umschulung stattfinden, indem zuerst einmal auf arbeitsanalytischem Wege neue Plätze gesucht werden müssen, die gemäß der Eignung von Behinderten besetzt werden können. Die Aufgabe, die einer Unternehmung hierbei zufällt, kann wahrscheinlich nur im Zusammenhang mit Institutionen durchgeführt werden, welche diese sozialfürsorgerischen Fragen seit langem bearbeiten. Man darf aber vielleicht darauf hinweisen, daß die Wirtschaft im tertiären Erzeugungssektor echte oder künstlich geschaffene Bedürfnisse befriedigen muß, bei denen der Behinderte ebenfalls genügend Arbeitsplätze erhalten kann.

Die Anpassung an neue, unter dem Zeichen der Automation stehende Verhältnisse ist, insgesamt gesehen, sicherlich ein Generationenproblem. Nur eine überstürzte und nicht organisch wachsende Automatisierung, die es zu verhindern gilt, dürfte Aufgaben stellen, die weder vom einzelnen noch von der Wirtschaft beherrscht werden. G. Soule sagt sehr richtig, daß die Technik die Kunst beherrsche, Zeit einzusparen, aber noch nicht verstehe, dieselbe sinnvoll zu verwenden. Eine Gefahr kann dann gesehen werden, wenn der technische Fortschritt der Automation die Zeit des Hineinwachsens der Menschen in die entstehenden Probleme überholt.

### *Schlußfolgerungen für die schweizerische Wirtschaft der Zukunft*

Es ist selbstverständlich, daß die schweizerische Wirtschaft, insbesondere die Industrie, an der Entwicklung der Automation nicht vorbeisieht. Dies gilt sowohl für den Unternehmer, der Ansatzpunkte zur Vollautomatisierung seiner Fabrikations- oder Betriebsanlagen erkennt, als auch für den Produzenten, der Spezialausrüstungen und Apparate für automatische Anlagen liefern kann.

Das amerikanische Beispiel der fortschreitenden Automation, wenn es auch heute noch im Vergleich zum gesamten USA-Industriepotential als bescheiden angesehen werden kann, wird für uns aus Markt- und Absatzgründen nur begrenzt als Vorbild oder Lehrobjekt betrachtet werden können.

Wenn man aber bedenkt, daß sich bereits heute zwei große Wirtschaftsräume, der amerikanische und der russisch-asiatische abzeichnen, die in einen Produktionswettbewerb und in einen ideologischen Kampf um den höchsten Lebensstandard zu treten gewillt sind, wird sich für den europäischen Raum, der seit 1914 mannigfachen Umwandlungen unterworfen war, die Frage nach einer ebenfalls einheitlicheren Wirtschaft stellen. Dies um so mehr, als die Märkte der meisten europäischen Länder

heute grundsätzlich andere Produktions- und Konsumgewohnheiten besitzen. Der vor dem ersten Weltkriege freie Warenverkehr, die unbehinderte Konvertierbarkeit der Währungen, die freie Standortwahl und Gewerbefreiheit der Menschen dürfte noch als Idealbild eines zusammenarbeitenden Wirtschaftsgebietes empfunden werden. Wenn auch eine Reproduktion vergangener Zustände als unwahrscheinlich angesehen werden muß, so kann man doch erwarten, daß der Drang einzelner nationaler Wirtschaften zur gegenseitigen Anpassung erheblich zunehmen wird. Die nunmehr aktuell gewordenen Integrationsversuche zur Erlangung eines gemeinsamen Marktes dürften vielleicht als erste Anzeichen zu diesen Bestrebungen gelten.

Die technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen, die bei einer produktivitätssteigernden Automation in der Industrie erfüllt sein müssen, würden unsere nationale Produktion in starkem Maße tangieren. Man denke an die notwendigen Typenbeschränkungen der Produkte, an die gemeinsamen Normen, an die erforderlichen Absprachen zur Aufteilung der Erzeugnisse und vielleicht auch der Märkte und an den Zwang zur Herstellung bestimmter Mengen, um rentabel arbeiten zu können.

Nur eine sehr kleine Zahl der bei uns bestehenden ca. 12 000 Fabrikbetriebe wird Vollautomatisierungen durchführen können, wesentlich mehr jedoch Teilautomatisierungen, sofern diese nicht bereits realisiert worden sind. Von den ca. 600 000 in der schweizerischen Industrie beschäftigten Personen dürfte auch im höchstmöglichen Automatisierungsstadium nur eine kleine Zahl direkt betroffen werden, und zwar auch nicht in dem Sinne, daß sie einer technologisch bedingten Arbeitslosigkeit entgegensehen müßten, sondern daß ihre Funktionen gewissen Änderungen unterworfen wären. Schätzungsweise würden aber diese Berufsänderungen zahlenmäßig immer noch kleiner sein als die aus freiem Entsch eid heute vorgenommenen Wechsel der Tätigkeit.

In Ermangelung einer hinreichend genauen Kenntnis der zukünftigen wirtschaftlichen und technischen Entwicklung dürften Prognosen über die Verbreitung der Automation bei uns einen stark spekulativen Charakter haben. Gemäß der Eigenart unserer industriellen Struktur und der teilweise großen Zersplitterung der nationalen Produktion in kleine und kleinste Betriebe, werden zwei Tendenzen zu erwarten sein.

Verschiedene Unternehmungen werden sowohl auf dem Produktions- als auch Administrationssektor ganz oder teilweise Automatisierungen durchführen müssen, um mit kostensenkenden Maßnahmen konkurrenzfähig bleiben zu können, wenn vielleicht auch in einem bescheideneren, dafür aber unserer Situation angepaßten Rahmen, als es die Publizistik heute darstellt. Die vielfach variantenreiche Kleinserienfabrikation wird ohnehin nur Teilautomatisierungen zulassen, und es ist nicht anzunehmen, daß sich sehr viele Unternehmungen in den unsicheren Strudel der Massenproduktion reißen lassen werden.

Etwas anders wird es möglicherweise in den administrativen Teilen der Unternehmungen aussehen. Mit der Weiterentwicklung elektronischer Datenverarbeitungs-Maschinen und mit der Herstellung von Kleinaggregaten könnte die Vielfalt der Aufgaben in der Verwaltung und im Rechnungswesen zeit- und kostensparender erledigt werden und viele Betriebe werden sich dieser Rationalisierungsmittel bedienen, immer unter der Voraussetzung, daß sie sich organisatorisch neu orientieren können.

Die große Stärke unserer Industrie, sich schnell an die Kundenerfordernisse anpassen zu können, die hohe Entwicklungskraft auf vielen technischen Gebieten und die Präzision ihrer Erzeugnisse prädestinieren sie dazu, den Bedarf an Spezialgeräten und Einzelausführungen mit optimaler Anpassung zu decken, eine Eigenschaft, die in einer zum Teil automatisierten Produktion immer weniger Unternehmungen aufweisen werden. Diese Stärke gilt es für uns auszunutzen.

#### *Literaturverzeichnis*

Automation, Department of scientific and industrial research, Her Majesty's Stationary Office, London 1956. Automation and technical change, Congress of the United States, Hearings of the Subcommittee on Economic Stabilisation, Washington 1955. American Management Association, Special Report No. 7. Bittdorf: Automation, die zweite industrielle Revolution, C. W. Leske-Verlag, Darmstadt. Diebold: Automatisme, vers l'usine automatique, Dunod 1957. Das Elektronengehirn, Theorie und Praxis der Automation, Rheinische Verlagsanstalt, Wiesbaden. Fourastié: Die große Hoffnung des 20. Jahrhunderts, Köln 1954. Hartmann: Die Automation und unsere Zukunft, Verlag Organisator AG., Zürich. Müller-Lutz: Die Automation im Versicherungsbetrieb, Schweiz. Versicherungszeitschrift Nr. 1 und 2, 1957. Pollock: Automation, Europäische Verlagsanstalt, Frankfurt a. Main 1956. Thüring: Methoden der Programmierung, Baden-Baden 1957. Wiener: Mensch und Menschmaschine, Frankfurt a. Main 1952. Wiener: Cybernetics, New York 1948. Zeitschriften: Automation, Civitas Immensee, Frankfurter Hefte, Gewerkschaftliche Monatshefte Köln, Harvard Business Review, Industrielle Organisation, Machinery, Mensch und Arbeit, Mechanical Engineering, Metalworking Production, Politische Studien München, Rationalisierung, Schweizerische Arbeitgeber-Zeitung, Schweizerische Metall- und Uhrenarbeiter-Zeitung, STV-Zeitschrift, Universitas Stuttgart, Wirtschaftsdienst Hamburg, Wirtschaftspolitische Chronik Köln, Wirtschaftspolitische Mitteilungen Bern.