

Sonderdruck aus:

# Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

Erhard Ulrich

Was kommt nach den technischen Revolutionen?  
– Soziale Innovationen

17. Jg./1984

**1**

## **Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (MittAB)**

Die MittAB verstehen sich als Forum der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Es werden Arbeiten aus all den Wissenschaftsdisziplinen veröffentlicht, die sich mit den Themen Arbeit, Arbeitsmarkt, Beruf und Qualifikation befassen. Die Veröffentlichungen in dieser Zeitschrift sollen methodisch, theoretisch und insbesondere auch empirisch zum Erkenntnisgewinn sowie zur Beratung von Öffentlichkeit und Politik beitragen. Etwa einmal jährlich erscheint ein „Schwerpunktheft“, bei dem Herausgeber und Redaktion zu einem ausgewählten Themenbereich gezielt Beiträge akquirieren.

### *Hinweise für Autorinnen und Autoren*

Das Manuskript ist in dreifacher Ausfertigung an die federführende Herausgeberin Frau Prof. Jutta Allmendinger, Ph. D.  
Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung  
90478 Nürnberg, Regensburger Straße 104  
zu senden.

Die Manuskripte können in deutscher oder englischer Sprache eingereicht werden, sie werden durch mindestens zwei Referees begutachtet und dürfen nicht bereits an anderer Stelle veröffentlicht oder zur Veröffentlichung vorgesehen sein.

Autorenhinweise und Angaben zur formalen Gestaltung der Manuskripte können im Internet abgerufen werden unter [http://doku.iab.de/mittab/hinweise\\_mittab.pdf](http://doku.iab.de/mittab/hinweise_mittab.pdf). Im IAB kann ein entsprechendes Merkblatt angefordert werden (Tel.: 09 11/1 79 30 23, Fax: 09 11/1 79 59 99; E-Mail: [ursula.wagner@iab.de](mailto:ursula.wagner@iab.de)).

### **Herausgeber**

Jutta Allmendinger, Ph. D., Direktorin des IAB, Professorin für Soziologie, München (federführende Herausgeberin)  
Dr. Friedrich Buttler, Professor, International Labour Office, Regionaldirektor für Europa und Zentralasien, Genf, ehem. Direktor des IAB  
Dr. Wolfgang Franz, Professor für Volkswirtschaftslehre, Mannheim  
Dr. Knut Gerlach, Professor für Politische Wirtschaftslehre und Arbeitsökonomie, Hannover  
Florian Gerster, Vorstandsvorsitzender der Bundesanstalt für Arbeit  
Dr. Christof Helberger, Professor für Volkswirtschaftslehre, TU Berlin  
Dr. Reinhard Hujer, Professor für Statistik und Ökonometrie (Empirische Wirtschaftsforschung), Frankfurt/M.  
Dr. Gerhard Kleinhenz, Professor für Volkswirtschaftslehre, Passau  
Bernhard Jagoda, Präsident a.D. der Bundesanstalt für Arbeit  
Dr. Dieter Sadowski, Professor für Betriebswirtschaftslehre, Trier

### **Begründer und frühere Mitherausgeber**

Prof. Dr. Dieter Mertens, Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Karl Martin Bolte, Dr. Hans Büttner, Prof. Dr. Dr. Theodor Ellinger, Heinrich Franke, Prof. Dr. Harald Gerfin,  
Prof. Dr. Hans Kettner, Prof. Dr. Karl-August Schäffer, Dr. h.c. Josef Stingl

### **Redaktion**

Ulrike Kress, Gerd Peters, Ursula Wagner, in: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit (IAB), 90478 Nürnberg, Regensburger Str. 104, Telefon (09 11) 1 79 30 19, E-Mail: [ulrike.kress@iab.de](mailto:ulrike.kress@iab.de): (09 11) 1 79 30 16, E-Mail: [gerd.peters@iab.de](mailto:gerd.peters@iab.de): (09 11) 1 79 30 23, E-Mail: [ursula.wagner@iab.de](mailto:ursula.wagner@iab.de): Telefax (09 11) 1 79 59 99.

### **Rechte**

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet. Es ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos u.ä. von den Zeitschriftenheften, von einzelnen Beiträgen oder von Teilen daraus herzustellen.

### **Herstellung**

Satz und Druck: Tümmels Buchdruckerei und Verlag GmbH, Gundelfinger Straße 20, 90451 Nürnberg

### **Verlag**

W. Kohlhammer GmbH, Postanschrift: 70549 Stuttgart; Lieferanschrift: Heßbrühlstraße 69, 70565 Stuttgart; Telefon 07 11/78 63-0; Telefax 07 11/78 63-84 30; E-Mail: [waltraud.metzger@kohlhammer.de](mailto:waltraud.metzger@kohlhammer.de), Postscheckkonto Stuttgart 163 30. Girokonto Städtische Girokasse Stuttgart 2 022 309. ISSN 0340-3254

### **Bezugsbedingungen**

Die „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ erscheinen viermal jährlich. Bezugspreis: Jahresabonnement 52,- € inklusive Versandkosten; Einzelheft 14,- € zuzüglich Versandkosten. Für Studenten, Wehr- und Ersatzdienstleistende wird der Preis um 20 % ermäßigt. Bestellungen durch den Buchhandel oder direkt beim Verlag. Abbestellungen sind nur bis 3 Monate vor Jahresende möglich.

### **Zitierweise:**

MittAB = „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ (ab 1970)  
Mitt(IAB) = „Mitteilungen“ (1968 und 1969)  
In den Jahren 1968 und 1969 erschienen die „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ unter dem Titel „Mitteilungen“, herausgegeben vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit.

**Internet:** <http://www.iab.de>

# Was kommt nach den technischen Revolutionen? – Soziale Innovationen

## Schaffen nicht-technische Innovationen Arbeitsplätze?

Erhard Ulrich

Das Ende der technisch-industriellen Entwicklung, mit ambivalenten Auswirkungen auf Beschäftigung und Umwelt, wird ein neuer Anfang eines forschungsorientierten gesellschaftlichen Fortschritts sein. Im Sinne der These der Entwicklung der Industriegesellschaft in eine postindustrielle Wissens-, Erkenntnis- und Forschungsgesellschaft nach Bell gilt es, das gesamte menschliche Aktivitätsspektrum daraufhin abzusuchen, wo sich Bereiche entwickeln, die neue und andere Tätigkeitsfelder und Beschäftigungschancen in etwa dem gleichen Umfang wie in der industrialisierten Arbeitswelt eröffnen. Der Schwerpunkt der (Basis)-Innovationen muß sich dann also auf andere Gebiete verschieben, die, vergleichbar der Entwicklung der Informatik, neue Ausbildungen und vor allem neue und vollwertige Arbeitsplätze entstehen lassen.

In analoger Weise hierzu werden z. B. soziale Innovationen, soziale Entdeckungen und Erfindungen, sozusagen parthenogenetisch, entstehen, die selbsttragend sind, und die – aus sich heraus, fußend auf Forschungsergebnissen – positive Arbeitsmarktentwicklungen in Gang bringen. So können z. B. aus linguistischen Forschungen sozialkommunikative Entwicklungen entstehen, die auf andere Gebiete ausstrahlen, die sich verästeln und die den Menschen Möglichkeiten eröffnen, sich im sozialen oder menschlich-kommunikativen Bereich ebenso gut oder sogar besser zurechtzufinden als im technisch-kommunikativen des Nachrichten- und Informationswesens mit Telefon, Radio, Fernsehen oder Video. Seit der ersten, zweiten und dritten industriellen Revolution haben Naturwissenschaft und Technik nur die Möglichkeit zum materiellen Wohlstand geschaffen. Zukünftig werden jene Wissenschaftsbereiche Träger der Entwicklung werden, die Probleme des Individuums, des Zusammenlebens der Menschen, der Bevölkerungsgruppen und der Völker behandeln, wie vom Zentrum für sozialpolitische Studien des Stanford Research Institute beschrieben (das sind vor allem Verteilungs-, Kultur-, Sozial- und Wirtschaftsprobleme, sowie Probleme des Individuums, der Gewaltverhinderung und der Übertechnisierung).

Basisinnovationen der Erziehungswissenschaften, der Psychologie und der Gesellschaftswissenschaften werden wesentliche Voraussetzungen schaffen, um unabhängiger, leichter oder schneller Wissens-, Erfahrungs- und Bewußtseinsinhalte zu übermitteln, Konfliktlagen zu beherrschen, zu therapieren und Individual- sowie Gruppenverhalten positiv zu gestalten. Schulungs-, Beratungs- und Gestaltungsdienste werden dann ihre Angebote unterbreiten. Die Nachfrage wird sich in dem Maße auf dieses neue Angebot einstellen, wie die materiellen Bedürfnisse abgedeckt sind und das Angebot qualitativ und quantitativ den Anforderungen einer nachindustriellen Gesellschaft mit einem hohen Anteil der Beschäftigung in außerindustriellen Tätigkeiten mit hohem Bildungs- und Wissensstandard entsprechen wird.

### Gliederung

1. Wirkungen der neuen technischen Entwicklungen
  - 1.1 Beschleunigt der Einsatz moderner Technik den bereits beschleunigten Strukturwandel?
  - 1.2 Technik schafft Arbeitsplätze und vernichtet sie wieder
  - 1.3 Können Produktinnovationen die negativen Arbeitsplatzeffekte der Prozeßinnovationen kompensieren?
2. Arbeitsplatz-Entstehung aufgrund von nicht-technischen Entwicklungen
  - 2.1 Wo gibt es „soziale Halbleitereffekte“?
  - 2.2 Berufs- u. Beschäftigungswirkungen gesellschafts- u. geisteswissenschaftlicher Theorien und Erkenntnisse
  - 2.3 Beschäftigungswirkungen neuer Wissenschaften
  - 2.4 Beschäftigung durch chemische Forschung
  - 2.5 Beschäftigung durch „Dienstleistungsforschung“
  - 2.6 Soziale Innovationen als therapeutische Maßnahmen
3. Mehr Substitution der Technik durch Nicht-Technik
  - 3.1 Forschung als quintärer Sektor
  - 3.2 Arbeitsplatzeffekte der aktuellen Forschung
4. Ausblick

### Schaffen nicht-technische Innovationen Arbeitsplätze?

Warum eigentlich eine derartige Fragestellung? Diese Frage ergibt sich aus dem Unbehagen, das man zur Zeit und auch in der Vergangenheit immer dann hat und hatte, wenn durch technische Innovationen Arbeitsplätze und Qualifikationen verloren gehen oder gingen. So war es z. B. in der Filmbranche, als das Fernsehen sich durchsetzte, so war es in der Uhrenindustrie, als die Quarzuhr eingeführt wurde. Durch die automatische Telefonvermittlung kam das Ende für Arbeitsplätze mit Handvermittlung. Zukünftig werden durch die Automatisierung der Fernsprechauskunft auch die Arbeitsplätze im Auskunftsdienst entfallen. Derartige Meldungen finden wir immer wieder in den Medien. Sie sind nicht neu: Weber wurden durch Webautomaten, Landarbeiter durch Landmaschinen, Bauarbeiter durch Baumaschinen ersetzt. Fährt man in dieser Betrachtungsweise fort, ergibt sich schlicht und einleuchtend, daß bei stockender Nachfrage, unveränderter Arbeitszeit und bei gesteigerter Leistungsfähigkeit weniger Leute auf einem Gebiet arbeiten können, die übrigen dann den Arbeitsplatz verlieren und so die technische Entwicklung zur „Vernichtung“ von Arbeitsplätzen beiträgt.

## 1. Wirkungen der neuen technischen Entwicklungen

### 1.1 Beschleunigt der Einsatz moderner Technik den bereits ohnehin beschleunigten Strukturwandel?

Die bereits arbeitssparende Technologie werde wiederum arbeitssparend erzeugt, heißt es im Bericht an den Club of Rome<sup>1)</sup>. Da bisher von einem sich beschleunigenden Wandel gesprochen wurde, so bewirken Verbilligungs-, Miniaturisierungs- und Konzentrierungstendenzen eine zusätzliche Beschleunigung. Den Industriegesellschaften gehe die Arbeit aus, so lautet daher eine These<sup>2)</sup>.

Würde durch fortgesetzte Anwendung der Technik die Arbeit insgesamt abnehmen, wäre eigentlich eine Abkehr von der Technik erforderlich. Denn jede neue Technik bringt wieder Techniken hervor, die ihrerseits arbeitssparend sind, die wieder mehr Arbeitskräfte und menschliche Arbeit einsparen, und das bei gleichbleibender Produktion und bei gleichbleibendem Umfang von Dienstleistungen oder sogar bei einem Rückgang der Nachfrage. Dann würde sogar der ganzen Menschheit die Arbeit noch schneller ausgehen als ohnehin befürchtet. Es wäre ein sich immer schneller fortbewegender Prozeß, bei dem durch noch soviel Arbeitszeitverkürzung keine Gegensteuerung möglich wäre. Roboter würden Roboter produzieren, die alle erforderlichen Waren und Dienstleistungen erstellen. Der Mensch würde immer mehr aus dem Arbeitsprozeß ausgeschlossen, und zwar nicht nur bei der körperlichen Arbeit, sondern in verstärktem Maße auch bei der geistigen. Die „künstliche Intelligenz“ in der EDV würde sich ja auch auf die kreative Arbeit auswirken.

### 1.2 Technik schafft Arbeitsplätze und vernichtet sie wieder

Was ist dann zu tun? Hierzu bietet sich an, den Blick – in Analogie zur technischen Entwicklung – auf Wachstumsprozesse der gesellschaftlichen, sozialen oder wirtschaftlichen Gebiete zu richten. Auf dem Gebiet der Technik war es nahezu immer so, daß am Anfang einer Entwicklung die Entdeckung oder die Erfindung eines grundlegenden Zusammenhangs, eines Gerätes, eines Materials, eines Systems oder eines Elements stand<sup>3)</sup>. Dann entstand durch weitere Verfeinerung, durch Forschungen, durch technische Entwicklung, konstruktive Durcharbeitung und Vervollkommnung ein Produkt, das sich einen Markt erobern konnte. Zu dessen Herstellung, Planung, Konstruktion, Verkauf, Finanzierung, Normung, Prüfung, Reglementierung der Anwendung wurden Personen bestimmter Qualifikation und mit bestimmten Fertigkeiten benötigt. Allerdings hatte keine dieser technischen Entwicklungen den alleinigen Vorteil, daß sie Arbeitsmöglichkeiten und Einsatzmöglichkeiten für Menschen schuf, sondern sie hatten eben alle auch den Nachteil, daß sie ihrerseits vorhandene Arbeitsmöglichkeiten und vorhandene Aufgaben überflüssig machten. Sie waren arbeitssparend, führten zur Mechanisierung und Automatisierung und vermehrten die Möglichkeiten des Menschen, auch diese neuen Techniken für Zwecke anzuwenden, die nicht dem Wohle ihrer Gattung dienen. Dabei braucht man nicht erst an die Anwendung in der Waffen- und Kriegstechnik zu denken. Es genügen schon „normale“ Anwendungen der Technik im industriellen Bereich, die zu

zerstückelten, monotonen und zu sonstigen nicht menschengerechten Arbeitsbedingungen führen, bis hin zu der Anwendung der Kommunikations- und Informationstechnik für Zwecke der Propaganda, Werbung, Dauerberieselung, zur Verbreitung von Inhumanitäten über Videogeräte oder seichte, einseitige Unterhaltung, gemischt mit Werbung über kommerzielles Kabelfernsehen, um die jüngst in der Diskussion befindlichen Beispiele zu nennen.

Viele dieser negativen Auswirkungen werden von Kritikern als von der Technik ausgelöst angesehen oder auch als Folgen der Technik und deren revolutionärer Entwicklung beklagt.

### 1.3 Können Produktinnovationen die negativen Arbeitsplatzeffekte der Prozeßinnovationen kompensieren?

Die zu angeblich analytischen Zwecken geschaffene, aber eher idealtypische Unterscheidung zwischen Produktinnovationen, die Arbeitsplätze schaffen, und Prozeßinnovationen, die Arbeitsplätze vernichten, helfen uns bei der Einschätzung der Technikwirkungen nur weiter, wenn man nachweisen kann, daß Produktinnovationen immer und überall Arbeitsplätze schufen oder schaffen werden (bzw. mehr schaffen als sie ersetzen) und derartige Produktinnovationen in Zukunft in gleichem Umfang, also auch mit der gleichen Beschleunigung, eingeführt werden, wie sich die Prozeßinnovationen immer schneller durchsetzen und Arbeitsplätze überflüssig machen. Dieser Nachweis ist nur dann möglich und auch sinnvoll, wenn man annimmt, daß die prozeßorientierten Neuerungen letztlich nicht so stark arbeitsplatzreduzierend wirken, wie häufig angenommen wird, und daß außerdem sich noch ausweitende Felder technischer Entwicklungen vorhanden sind, ohne daß diese nun ihrerseits wieder der Effizienzsteigerung dienen.

Das wäre der Fall, wenn die Menschen nicht nur prozeßinnovierend, z. B. nicht nur schneller (oder anders) reisen, schneller (oder anders) informieren, schneller (oder anders) bauen oder produzieren und hierfür Produkte entwickeln wollten, sondern neue Dimensionen und Erlebnissbereiche eröffnen und hierfür technische Produkte schaffen.

Technische Produkte oder technische Dienste, die neue Möglichkeiten eröffnen, wären z. B. solche

- der Darstellung (neben Schrift, Bild, Laufbild, andere technische Produkte, andere Dienste, z. B.: dreidimensionale Darstellung, neue Klangformen und Muster)
- der Ortsveränderung (neben Rollen, Gleiten, Fliegen, Schwimmen andere Techniken, z. B.: Raumfahrt)
- der Umweltveränderung (neben Wohnungs-, Siedlungs- und Landgestaltung, einschl. aller Infrastrukturleistungen, andere Produkte oder Dienste, z. B.: neben Fernwärme auch Fernklimatisierung „Fernluft“)

Aber man ist gerade heute skeptischer, ob es noch völlig neue technische Produkte und Dienstleistungen geben wird. Vor allem aber sind keine neuen Innovationen erkennbar, die nicht ihrerseits wieder vorhandene Arbeits- und Beschäftigungsmöglichkeiten einschränken oder ganz ersetzen.

## 2. Arbeitsplatz-Entstehung aufgrund von nicht-technischen Entwicklungen

Überlegen wir uns in reizvoller Analogie zu technischnaturwissenschaftlichen Entwicklungen, wie Entwicklungen auf nichttechnischen Gebieten aussehen können. Nichttechnische Innovationen setzen Entwicklungen auf gesellschaft-

<sup>1)</sup> Friedrichs, G., A. Schaff (Hrsg.), Auf Gedeih und Verderb. Mikroelektronik und Gesellschaft, Wien 1982 insbes. S. 201 ff.

<sup>2)</sup> (Ralf Dahrendorf, Andre Gorz u. a.).

<sup>3)</sup> Im allgemeinen Sinne und nicht im Sinne eines chemischen Elements, also z. B. einer Schraube oder eines Kondensators oder sonst eines elektrotechnischen Bauteils.

liehen, sozialen oder wirtschaftlichen Gebieten in Bewegung. Daraus entstehen – analog zur Technikentwicklung – durch intensive Untersuchung, Entwicklung, Förderung und wissenschaftliche Begleitung – neue Elemente, Strukturen, Systeme nichttechnischer Art, die auf den Menschen und auf das Beschäftigungssystem wirken. Es entstehen zunächst einige Arbeitsplätze, die in ihrem Umfeld wiederum Beschäftigungsmöglichkeiten schaffen, die ebenso wie bei der Entwicklung einer industriellen Produktion dann Arbeitsaufgaben hervorbringen, die planender, finanzierender, lehrender, entwickelnder Art sind. Allerdings mit dem Unterschied, daß der arbeitssparende Effekt, der mit der Anwendung der Technik – wie es ja heißt – immer zwangsläufig verbunden ist und der arbeitsplatzvernichtend wirkt, dann wahrscheinlich nicht aufträte.

Warum könnte die Entwicklung in Zukunft nicht öfter als bisher so ablaufen, daß nicht mehr Fernsehgeräte, Radios, Autos, Kunststoffe, Waschmittel, Düngemittel, sondern andere Produkte und Dienstleistungen Auslöser für neue Beschäftigungsmöglichkeiten sind<sup>4)</sup>? Beschäftigungsmöglichkeiten für technische Berufe gäbe es dann auch. Denn ebenso wie man zur Herstellung von Waschmitteln nicht nur Chemie-Facharbeiter, Techniker, Ingenieure braucht, sondern auch Kaufleute, Werbefachleute, Juristen, Ausbilder, Sozialarbeiter, Kindergärtnerinnen, könnte man annehmen, daß bei der Herstellung nichttechnischer Produkte oder Dienstleistungen nicht nur Lehrer, Sozialarbeiter, Werbefachleute, Kaufleute, Wissenschaftler benötigt werden, sondern – für Infrastrukturleistungen – auch technische Berufe und Tätigkeiten. So wäre eine Umschichtung oder sogar ein Umklappen des Grundmusters denkbar.

Derartige „umgeklappte Strukturen“ gibt es bei Banken, in Krankenhäusern oder in Schulen:

Beispiele für Produkte oder Dienstleistungen nicht-technischer Art kommen in traditionellen Gewerben oder Diensten vor, aber im Zeitablauf sind sie immer stärker von technischer Infrastruktur durchzogen worden und haben ihre ursprünglich „selbsttragende“ Funktion zum Teil verloren. Denn durch vermehrten Technikeinsatz müssen wiederum Arbeitsplatzverluste befürchtet werden, z. B. in Banken durch Geldausgabautomaten und DV-Einsatz, ebenso in Krankenhäusern durch Diagnose-Systeme und computergestützte Anamnese und Therapie, sowie durch Automatisierung der Versorgungssysteme. Dies zeigt also, daß auch bei nicht-technischen Innovationen der massive Einsatz moderner Technik arbeitsplatzvernichtende Effekte hat.

<sup>4)</sup> Zur Entstehung neuer Berufe aus neuen Materialien, neuen Geräten oder Verfahren vgl. Lahner, M., E. Ulrich, Analyse von Entwicklungsphasen technischer Neuerungen, in: Mitt(1AB), H. 6/1969, S. 417 ff. oder in: Arbeiten des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, BeitrAB 1,2, S. 17 ff.

<sup>5)</sup> Immerhin liegt der Automobilentwicklung ein Zeitraum von mehr als hundert Jahren zugrunde (siehe z. B. Technik und Arbeitsmarkt, Quintessenzen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, (QuintAB) 6, S. 5-7).

<sup>6)</sup> Er beruht auf der Eigenschaft bestimmter Stoffe (der Halbleiter z. B. Silizium) dem elektrischen Strom in einer Richtung geringen, in der anderen Richtung aber einen sehr hohen Widerstand entgegenzusetzen. Durch systematische Nutzung dieses Effekts war es möglich, Schaltungen ohne bewegte Teile zu entwickeln, die daher klein und sehr schnell wurden.

<sup>7)</sup> Über die gegenseitigen Verknüpfungen und Voraussetzungen von Entdeckungen u. Erfindungen gibt ein „Entwicklungsplan der Datenverarbeitung“ in: Ulrich, E., M. Lahner, W. Jooß, Analyse der Entwicklung der Datenverarbeitung, in: MittAB 4/1970 einen Überblick.

<sup>8)</sup> Sachsse, H., Anthropologie der Technik, Braunschweig 1978 u. derselbe in: Mensch – Technik Zwiespalt oder Einheit. Beiträge zur Gesellschaftsund Bildungspolitik, H. 61, Köln 1981.

## 2.1 Wo gibt es „soziale Halbleitereffekte“?

Was für „Produkte“ müßten das sein, die nicht von vornherein und auch nicht in einer späteren Entwicklung menschliche Arbeit überflüssig machen? Welche grundlegenden Erfindungen, Entdeckungen oder sonstigen Voraussetzungen müßten geschaffen werden, daß Dienste oder Produkte entstehen, die eine Vielzahl und eine Vielfalt von Beschäftigungsmöglichkeiten eröffnen?

Analog zur Feststellung, jeder achte Beschäftigte sei heute in seiner Beschäftigung und an seinem Arbeitsplatz von der Existenz des Automobils abhängig, könnte man dann also sagen, daß beispielsweise jeder zehnte oder jeder zwölfte seinen Arbeitsplatz der Existenz einer nicht-technischen Innovation verdanke.

Es wird nicht leicht sein, ein nicht-technisches „Produkt“ mit derartiger Arbeitsplatzwirkung schnell zu entwickeln<sup>5)</sup>. Am ehesten wäre es im Ausbildungs- und Erziehungswesen oder in verwandten Bereichen zu finden. Also z. B. eine Innovation auf dem Gebiet der Ästhetik oder dem der Kommunikation oder des Rechtswesens, die zu entwickeln, zu verbreiten und zu lehren wäre oder ein anderer, ein neuer Bewußtseinszustand; vielleicht auch andere Organisationsstrukturen für das wirtschaftliche oder gesellschaftliche Leben.

Gibt es für derartige Entwicklungen die Voraussetzungen? Bei der technischen Entwicklung sind die Voraussetzungen von der naturwissenschaftlichen Forschung geschaffen worden. In der physikalischen Forschung wurde z. B. der Halbleitereffekt 1885 an Punktdetektoren entdeckt<sup>6)</sup>. Ohne diese Entdeckung könnte man sich die moderne Elektronik nicht denken. Der Transistor wurde 1948 von Bardeen und Brittain erfunden. Weitere Schaltungstechniken wurden entwickelt (Fairchild 1961), Computer wurden gebaut, weiterentwickelt und in großer Zahl für die vielfältigsten Anwendungen eingesetzt<sup>7)</sup>. Inzwischen diskutieren wir die Mikroelektronik und deren Beschäftigungseffekte positiver und negativer Art. Wo gibt es den „sozialen Halbleitereffekt“ und wie kann man ihn finden? Gibt es derartige „Halbleitereffekte“ im sozialen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bereich? Kann man diese Analogie eigentlich fortsetzen oder nicht? Oder ist es wirklichkeitsfremd, derartige Parallelen zu ziehen?

Solche Fragen zu stellen hat dann einen Sinn, wenn in der Diskussion über die Technik und ihre Wirkungen, diese als ein Bereich angesehen wird, der sich vom menschlichen Dasein abkoppeln läßt, wenn Technik mithin ein Bereich ist, der als dem „Humanen“ gegenübergestellt betrachtet werden kann<sup>8)</sup>. Wenn das in dieser Form, wie wir das häufig bei Diskussionen um die technische Entwicklung und deren Auswirkungen erleben, der Fall ist, dann kann man derartige Gedanken auch weiterentwickeln und fragen: Welche Beschäftigungseffekte haben grundlegende Erkenntnisse des Menschen auf dem Gebiet der Philosophie, der Wirtschafts- und der Sozialwissenschaften? Können z. B. Ergebnisse in der Traum- oder Schlafforschung zu neuen Berufen, zu neuen Beschäftigungsmöglichkeiten, zu neuen Branchen führen?

Das wäre ja die analoge Fragestellung zu jener Frage: welche Beschäftigungsmöglichkeiten, Berufe oder Branchen entstehen bei der weiteren Entwicklung der Kommunikations- und der Informationstechnologie, der Biotechnik, oder der Lasertechnik?

Also: Welche Entwicklungen in der Psychologie werden in Zukunft zu neuen Beschäftigungsmöglichkeiten, zu neuen

Branchen oder sogar zu neuen Sektoren führen? Welche Entwicklungen in der Betriebswirtschaft werden zu neuen Organisationsformen, zu neuen Betriebsformen oder zu neuen Beschäftigungsformen führen? Werden nicht in Zukunft Branchen dadurch entstehen, daß man Sozialforschung treibt und hier wichtige Erkenntnisse umsetzt; daß man Sprachforschung und Linguistik weiterentwickelt und hier zu neuen Elementen, Strukturen und Systemen kommt, die ihrerseits Beschäftigungsmöglichkeiten nicht nur für Linguistiker und Sprachwissenschaftler schaffen, sondern für herkömmliche Berufe wie Buchhalter, Verkäufer, Sekretärinnen, Lehrer usw. Dabei sollte aber nicht in die Richtung gedacht werden, wiederum Übersetzungsautomaten zu bauen, Lehrautomaten zu entwickeln und sonstiges technisches Gerät zu produzieren. Das wären ja erneut technische Entwicklungen mit ihren ja bereits prognostizierten negativen Auswirkungen z. B. auf Übersetzer und Lehrer<sup>9)</sup>. Vielmehr wäre zu erwarten, daß man Gebilde abstrakter und konkreter Art hervorbringt, also Produkte oder Dienstleistungen, die von Menschen hergestellt, vertrieben, verkauft, verwaltet, geplant, verbreitet, umgesetzt oder geändert, gewartet und instandgesetzt werden müssen und auf diese Weise unterschiedliche Einzelaufgaben und damit für viele Menschen in den verschiedensten Berufen Arbeitsmöglichkeiten schaffen.

## 2.2 Berufs- und Beschäftigungswirkungen gesellschafts- und geisteswissenschaftlicher Theorien und Erkenntnisse

Beispiele für derartige Effekte gibt es ja schon. In der Psychologie machte man in Theorie und Praxis Entdeckungen z. B. in der Psychoanalyse, der Testkonstruktion oder der Wahrnehmung. Dadurch ergaben sich nicht nur Arbeitsmöglichkeiten für (klinische) Psychologen, sondern ebenso für die sonstigen Beschäftigten verschiedenster Berufe, die in der Werbebranche tätig sind. Allerdings ist die Werbung ihrerseits wieder hauptsächlich tätig, um technische Produkte: Autos, elektrische Zahnbürsten oder Videorecorder an die Frau oder an den Mann zu bringen. Läßt sich nicht eine Gesellschaft vorstellen, bei der die Werbung tätig ist, um die neuen, nicht-technischen Innovationen, wenn sie weiterentwickelt sind und zu Produkten oder Dienstleistungen geführt haben, unter die Leute zu bringen und zu verbreiten? Auch das gibt es bereits. Werbung ist tätig, um Bücher, Sprach- und sonstige Schulungskurse, Reisen, also nicht-technische Produkte oder Dienstleistungen, bekannt zu machen und für deren Kauf zu werben. Nur scheinen diese Beschäftigungswirkungen noch sehr beschränkt zu sein. Auch fehlt ihnen die „sich selbst tragende“ Wirkung. Die Stagnation bei technischer Literatur, Schulung technischen Wissens und modernen Transportmitteln für Reisen müßte ja in Erwägung gezogen werden. Eine zukünftige Gesellschaft, die sich über die negativen Auswirkungen einer technischen Entwicklung und Industrialisierung auf die Umwelt und auf das menschliche Zusammenleben im klaren ist, müßte eigentlich auf Strukturen hinarbeiten, die Entwicklungen, die nicht von der Technik abhängig sind, in größerer Anzahl ermöglichen und dort Beschäftigungschancen schaffen, so daß man künftig auch sagen könnte, jeder soundsovielte Beschäftigte sei in seiner beruflichen Existenz abhängig von der Existenz einer bestimmten Dienstleistung, einem bestimmten nichttechnischen Produkt (z. B. einer neuen Umgangssprache, einem Spiel, einer rechtlichen Regelung, einer neuen Kunstform, einer neuen Reiseform, einer neuen Beratungs- oder Betreuungsleistung, einer

neuen Schulungsmethode, einer Schlaftherapie, einer neuen Gruppendynamik, einer Konfliktbewältigungshilfe, einer neuen Friedensstrategie, einer neuen Art von Unterhaltung oder Erholung). Soziale Innovationen entwickeln sich zur Zeit eher spontan als systematisch in Form anderer Wohnformen, genossenschaftlicher Produktions- und Arbeitsformen und vor allem kaum in Erscheinungsformen, deren Innovationseigenschaft unumstritten sein kann, da deren Neuheit, Arbeitsmarktwirksamkeit, subventionsunabhängige Existenzfähigkeit oder sonstige Kriterien für soziale Innovationen (die noch festzulegen wären) als zum Teil nicht gegeben angesehen werden könnten.

## 2.3 Beschäftigungswirkungen neuer Wissenschaften

Wie man sich derartige Entwicklungen vorstellen kann, beschreibt R. Breuer<sup>10)</sup> am Beispiel der „Anglo-Irish-Studies“. Er beschreibt die „Geburt einer Wissenschaft“, der Studien anglo-irischer Geschichte und Kultur, die in USA kaum 20 Jahre und in Deutschland weniger als 10 Jahre alt ist. Die Entstehungsprozesse werden wie folgt geschildert:

„Die Anglo-Irish-Studies haben sich inzwischen mit den für eine philologische Wissenschaft charakteristischen Erscheinungen etabliert: spezielle Kongresse und Tagungen, eigene Handbücher und Bibliographien, eine separate Literaturgeschichtsschreibung, besondere Einführungsbände, Aufsatzsammlungen und eine bereits unübersehbar werdende Flut von Monographien zu einzelnen Autoren oder von Spezialuntersuchungen zu Detailproblemen. Was heute noch eine respektierliche Teildisziplin der Anglistik ist, wird bald ein eigenes Fach sein.“

Der Fall einer Entwicklung aus sich heraus – auch als „Jungferzeugung“ bezeichnet – wird in ihren Konsequenzen auf Arbeitsplätze offensichtlich:

„Wir sind beim Aufschwung der Anglo-Irish-Studies Zeugen der Geburt einer Wissenschaft – vielleicht nicht ex nihilo, aber doch mit bescheidenem fundamentum in re – und ihrer geradezu rasanten Entwicklung zu internationaler Bedeutung. Muß man vielleicht das Ganze als Zeichen wissenschaftsmethodischen Fortschritts betrachten?

War man früher naiverweise der Ansicht, Praxis existiere vor und unabhängig von Theorie, so hat sich seit Kant die Einsicht in die Interrelation von Betrachtung und Gegenstand beziehungsweise Tatsachen durchgesetzt (unsere Fragen strukturieren die Antworten, die wir dann scheinbar objektiv erhalten); nun scheint es in ungeahnter Fortentwicklung dieser Dialektik soweit gekommen, daß die Wissenschaften anfangen, sich ihre Gegenstandsbereiche selbst zu schaffen. Ist ein Anfang erst einmal gemacht, so folgen auf Bücher Rezensionen, auf Aufsätze Repliken und dann bald die ersten Sammelbände, schließlich die Bibliographie, dann irgendwann ein Forschungsbericht; schon rückt eine eigene Rezeptionsgeschichte in den Bereich des Möglichen. Und dann gibt es kein Halten mehr: Dissertationen und Habilitationen zeigen an, daß der Bereich ‚fakultätsfähig‘ geworden ist, wissenschaftliche Gesellschaften und Vereinigungen werden gegründet, die Sache wird prüfungsfähig, und so werden die Prüfungsordnungen geändert, und nun kann man zusätzliche Stellen für Lehr- und Forschungspersonal beim Minister beantragen . . .

Eine Wissenschaft hat sich selbst gezeugt und geboren.“

## 2.4 Beschäftigung durch chemische Forschung

Als häufig angeführtes Beispiel für die Entwicklung einer ganzen Branche aus einer jungen Wissenschaft wird immer

<sup>9)</sup> Vgl. Ulrich, E., Technik – Prognosen, in: MittAB 3/1980.

<sup>10)</sup> DUZ Deutsche Universitätszeitung 18/1983, S. 12 f.

wieder die chemische Forschung genannt, aus der sich die chemische Industrie entwickelte.

Chemische Forschung auf dem Gebiete der anorganischen und organischen Chemie, der Farbchemie, der Kunststoff-Chemie oder der Pharmazie, um nur einige zu nennen, ging Hand in Hand mit der Entwicklung von Verfahren zur Analyse und Synthese neuer Stoffe, der Umsetzung in klein- und großtechnische Verfahren und Anlagen und der breiten Anwendung der Ergebnisse. Chemische Erzeugnisse sind neben den Maschinenbauerzeugnissen und den Straßenfahrzeugen die wichtigsten Exportgüter der Bundesrepublik Deutschland. Rund 600 000 Personen sind in der chemischen Industrie beschäftigt. Insbesondere ist diese Industrie auch ein gutes Beispiel für die positiven und negativen Effekte einer naturwissenschaftlich-technischen Entwicklung und der Auswirkungen ihrer Produkte und der Produktionsverfahren auf die Umwelt. Neben den arbeitsplatzschaffenden Effekten könnte man, ebenso wie in der Diskussion um die Mikroelektronik, arbeitsplatzvernichtende Effekte der Herstellung chemischer Produkte aufzeigen. So bewirken wahrscheinlich die Kunststoffe, die als Substitutionsprodukte für Metalle und Naturstoffe wie Holz auf den Markt kamen, eine stärkere Veränderung und Verdrängung von Arbeitsplätzen, als sie jemals bei der Verdrängung der Mechanik durch die Elektronik erfolgen wird. Die Zu- und Gegenrechnung von Arbeitsplatzwirkungen der Nutzung der Chemie auf der einen Seite und der Behebung negativer Auswirkungen der Anwendung chemischer Erzeugnisse auf der anderen Seite, sind beliebig nach- und ausweisbar und wahrscheinlich auch beliebig gewichtbar.

### 2.5 Beschäftigung durch „Dienstleistungsforschung“

Gerade in Analogie zu diesem Beispiel müßte es Fachleuten nichttechnischer Bereiche, die bereits Erfahrungen z. B. in der Gesellschaftsanalyse, der Anthropologie oder in der zeitgeschichtlichen Forschung haben, möglich sein, Entwicklungen in anderen Sektoren oder Wirtschaftsbereichen zu betrachten und jene herauszufiltern und zur Förderung vorzuschlagen, die keinesfalls diese als negativ empfundenen Erscheinungen hinsichtlich der Qualität der Arbeitsplätze und der allgemeinen Lebensqualität zeigen. Wichtig wäre vor allen Dingen, daß die Entwicklungen nicht Reaktion auf irgendeine andere – z. B. technische – Entwicklung sind, sondern „aus sich heraus“ eine Produkt- oder Dienstleistungspalette anbieten, für die sich ein Abnehmerkreis findet. Diese Voraussetzung erscheint wichtig. Sie ist nicht bereits bei einigen der existierenden Dienstleistungsbranchen wie Handel, Banken, Versicherungen erfüllt, da deren Dienstleistungsspektrum sehr schnell eingeschränkt wäre, wenn es den industriellen Güterbereich in der jetzigen Form nicht gäbe. In Analogie zum „Technological Assessment“, der Technikfolgenabschätzung, wäre ein „Societal oder Sociological Assessment“ zu fordern, das gesellschaftliche Innovationen auf deren Wirkungen, z. B. auf Arbeitsplätze, Berufe und Beschäftigungen untersucht.

### 2.6 Soziale Innovationen als therapeutische Maßnahmen

Wahrscheinlich haben in Zukunft jene Bereiche den größten Arbeitsplatzzuwachs, die Therapien der negativen Wirkun-

gen der technischen Entwicklung darstellen und die vornehmlich auf soziale Innovationen aufbauen. Sie betreffen die in letzter Zeit immer wieder aufgeführten Wachstumsfelder:

Umweltschutz  
Landschaftsschutz  
Stadtsanierung  
Soziale Dienste

Eine soziale Innovation hierbei könnte sein: Die Entdeckung und Entwicklung eines Modells, das sicherstellt, daß die in einer (über-)industrialisierten Gesellschaft gesamtgesellschaftlich auftretenden Schäden auch gesamt- oder einzelwirtschaftlich zugerechnet werden können.

Allerdings sind die genannten Wachstumsfelder direkt oder indirekt wieder auf bestimmte Entwicklungen im industriellen Bereich zurückzuführen und sie wären nicht erforderlich, wenn es jene nicht gäbe. Es zeigten sich also bei nur einigermaßen sorgfältiger Technikfolgenabschätzung auch hier negative Wirkungen auf Arbeitsplätze und Arbeitskräfte. Bei sich beschleunigender technischer Entwicklung wäre zu erwarten, daß diese Probleme ebenfalls beschleunigt gelöst würden, da sie in gleicher Weise auf moderne technische Hilfen, qualifizierte Lösungsverfahren und zum Beispiel elektronische Datenverarbeitung zurückgreifen könnten. Arbeitsplatzeinbußen wären die Folgen, da auf der einen Seite Verbesserungen der industriellen Produktion, auf der anderen Seite arbeitssparende Effekte, wie die automatische Meßwerterfassung im Umweltschutz oder rationellere Wasseraufbereitungsverfahren und Sättigungseffekte, als Folge einer Nichtakzeptanz technischer Produktion, auch hier voll durchschlagen würden.

### 3. Mehr Substitution der Technik durch Nicht-Technik

Der Leser mag vielleicht erkennen, daß eine Fortführung einer einseitig Wirkungen und Verantwortungen zuweisenden Argumentation dazu führt, ernstzunehmende Einwände gegen bestimmte Auswirkungen oder auch Auswüchse der technischen Entwicklung ironisierend zu behandeln. Trotzdem erscheint es reizvoll, einseitige Argumentationsweisen bei der Diskussion der Auswirkungen der Technik auf die industrielle Arbeitswelt einmal bewußt aufzuzeigen, um einerseits manchen Einwänden gegen technische Entwicklungen durch das Auswechseln der Vokabel „technisch“ durch „politisch“, „wirtschaftlich“, „sozial“ oder „gesellschaftlich“ eine andere Qualität zu geben und andererseits vielleicht doch aufgrund von – zugestandenermaßen verwerfbar – Analogien andere Entwicklungsfelder aufzuzeigen.

Entsprechend dem „genealogischen Ansatz“ der Berufsforschung, der bisher von den Fragen ausging, welche technischen Entwicklungen, Erfindungen, Entdeckungen, welche neuen Materialien, Elemente, Produktionsverfahren oder technischen Systeme zu neuen Berufen, Tätigkeiten oder Branchen führen<sup>11)</sup>, wären also vor allem Bereiche der Geistes- und Gesellschaftswissenschaften und weniger solche der Naturwissenschaften daraufhin zu analysieren, ob aus ihren Forschungs- und Entwicklungsergebnissen neue Berufe, neue Arbeitsgebiete und letztlich neue Branchen und Wirtschaftssektoren entstehen können.

Einen guten Überblick über den derzeitigen Stand der Forschung gibt hierzu das Buch der Deutschen Forschungsgemeinschaft „Forschung in der Bundesrepublik Deutschland“<sup>12)</sup>. Es enthält auf rund 1000 Druckseiten 97 Aufsätze, ausgewählt mit dem Ziel, von kompetenten Autoren der Forschung sowohl aus den Universitäten als auch aus Ein-

<sup>11)</sup> s. Lahner, M., E. Ulrich, a. a. O., Mitt(IAB) 6, S. 417 oder BeitrAB 1.2, S. 17.

<sup>12)</sup> Forschung in der Bundesrepublik Deutschland, Beispiele Kritik, Vorschläge. Im Auftrag der Deutschen Forschungsgemeinschaft hrsg. von Christoph Schneider, Weinheim 1983.

richtungen außerhalb der Hochschulen einschließlich der Industrie, ein anschauliches und realistisches Bild der Forschung in Westdeutschland zeichnen zu lassen. Ziel dieses Buches ist ausdrücklich nicht, „einen repräsentativen Querschnitt durch alle Fachbereiche oder eine (nach welchem Kriterium auch immer) vollständige Sammlung aller ‚Spitzenforscher‘ zuwege zu bringen“, wie es im Vorwort (S. XIII) heißt.

Obwohl also Repräsentativität nicht angestrebt wird, interessiert vielleicht doch das Profil der Beiträge, um gewisse Anhaltspunkte über typische Häufungen in der deutschen

### Übersicht 1: Forschung in der Bundesrepublik Deutschland

	Zahl der Beiträge	nach Hauptgebieten	Zahl der Studienmöglichkeiten an WHS*)
Sozialwissenschaften	3		
Psychologie	3		
Wirtschaftswissenschaften	3		
Rechtswissenschaft	3	30	58
Geschichtswissenschaft, Archäologie	11	(30,5%)	(52%)
Literatur-/Kunstgeschichte	5		
Philosophie	2		
Bio-Wissenschaften	15	20	11
Medizin	5	(21%)	(10%)
Mathematik	3		
Physik	11	29	15
Chemie	5	(30%)	(13%)
Geo-Wissenschaften	10		
Informatik	1		
Mechanik	3		
Transportwesen/Fahrzeugbau	3		
Bauwesen	1		
Werkstoffwissenschaft	2	18	22
Maschinenbau	2	(18,5%)	(20%)
Bergbau	1		
Nachrichtentechnik	2		
Verfahrenstechnik	2		
Energietechnik	1		
Kunst, Musik, Gestaltung	-	-	6 (5%)
	97	97 (100%)	112 (100%)

\*) Studienfachbezeichnungen an Universitäten, Technischen Hochschulen und Gesamthochschulen in Bock, K. H., Studien- und Berufswahl 81/82, S. 41-45.

<sup>13)</sup> Vgl. z. B. Übersicht über Studienmöglichkeiten an Universitäten/Technischen Hochschulen/Hochschulen und Gesamthochschulen in: Bock, K. H., Studien und Berufswahl 1981/1982.

<sup>14)</sup> Bell, D., The Coming of Post-Industrial Society, N.Y. 1977. (cit. bei: Nilsson, The Sector Perspective in Social Development Futures April 1983, S. 128).

<sup>15)</sup> Nilsson, J.-E., Futures April 1983, S. 128, und Bell in: Kahn, H., (Hrsg.) The Future of the Corporation N.Y. 1974, S. 16.

<sup>16)</sup> Ebd.

Bemerkenswerterweise hat die Struktur der Studienmöglichkeiten ein ähnliches Profil, wobei die Geisteswissenschaften mit rund 60% überwiegen (bedingt durch die vielen sprachwissenschaftlichen Studien). Es folgen mit rund 20% die technischen und mit rund 15% die naturwissenschaftlichen Fachrichtungen, Biowissenschaften und Medizin mit rund 10% und die künstlerisch orientierten Fachrichtungen mit 5% der Studienbezeichnungen (ohne allerdings die verschiedenen Ausprägungsformen des Abschlusses Magister/Diplom oder des beruflichen Einsatzes innerhalb einer Fachrichtung – z. B. nach Schulart – zu berücksichtigen<sup>13)</sup>). Die Gewichtung mit Studentenzahlen verschiebt diese Anteile selbstverständlich. Könnte man sich entsprechend der Verteilung der Forschungstätigkeit auf Fachgebiete modellhaft auch die zukünftige Schwerpunktbildung der Beschäftigung oder der Wirtschaftstätigkeit vorstellen?

### 3.1 Forschung als quintärer Sektor

D. Bell weist auf weitere Sektoren in der Wirtschaft (jenseits der drei geläufigen) hin<sup>14)</sup>. Für ihn gibt es in der nachindustriellen Gesellschaft neben dem tertiären Sektor (mit Transport, Energie- und Wasserversorgung), quartäre (Handel, Finanzierung, Versicherung, Immobilien), quintäre (Gesundheit, Forschung, Erholung, Bildung und Verwaltung).

In dieser nach-industriellen Gesellschaft nach Bell werden Fabrikationsprozesse im verbleibenden Produktionssektor übergehen in Produktionsverfahrens- und Recyclingdienste. Als hauptsächliche Ressourcen treten Computer und Datenübertragungssysteme anstelle von Energie. Rohstoffe und Kapital verlieren als strategische Ressourcen gegenüber dem Wissen als Produktionsfaktor an Bedeutung. An die Stelle der Maschinenteknologie tritt die „intellectual technology“, die Wissensverarbeitung. Das Wirtschaftswachstum als Grundprinzip oder als maßgebende Größe für das Wachstum („axial principle“) wird abgelöst durch Wissens- oder Erkenntnisfortschritt („codification of theoretical knowledge“) als Wachstumsindikator. Bell beschreibt eine zukünftige postindustrielle Gesellschaft, in der letztlich zumindest die materielle Produktion zurückgedrängt ist und technologische Prozesse, soweit sie nicht die Informationsverarbeitung betreffen, ebenfalls in den Hintergrund treten.

„Es wird angenommen, daß die nachindustrielle Gesellschaft auf Wissen basiert, das die Steuerung sozialer und technologischer Reorganisationsvorgänge ermöglicht bzw. durchführbar macht<sup>15)</sup>.“ Diese Gesellschaft – so Bell – sei gekennzeichnet durch einen Zuwachs an Hochschulabsolventen, die den Arbeitsmarkt in immer größerem Ausmaß beherrschen werden. So werden die dominierenden Gruppen am Arbeitsmarkt der letzten hundert Jahre, nämlich Unternehmer, Geschäftsleute und Industriemanager ersetzt durch neue Gruppen von Wissenschaftlern, Mathematikern, Wirtschafts- und Computerwissenschaftlern. Wirtschaftsunternehmen werden sich umformen in Forschungsunternehmen („researchminded organisations“). Dominierende Institutionen der neuen Gesellschaft werden nach Bell „intellectual institutions“ sein<sup>16)</sup>.

### 3.2 Arbeitplatzeffekte der aktuellen Forschung

Was liegt also näher als aus den bereits in der deutschen Forschungslandschaft vorliegenden Ansätzen (wie sie in der Veröffentlichung der Deutschen Forschungsgemeinschaft über „Forschung in der Bundesrepublik Deutschland“ dargestellt sind), Schlüsse über die künftige Beschäftigungsstruktur zu ziehen. Dabei kommt es gar nicht darauf an, bereits jetzt aus jedem dort angesprochenen Fachgebiet die

Wirkung auf neue Berufe oder Wirtschaftszweige abzuleiten, sondern zunächst in Ansätzen die vorfindbaren oder die denkbaren Entwicklungen aufzuzeigen. Als Beispielbereiche einer Folgenabschätzung für den Arbeitsmarkt können dienen:

- *Die Kunststoffforschung*

Gerade Kunststoffe sind typische Substitutionsprodukte, eröffnen ihrerseits neue Anwendungsbereiche. Die Kunststoffe zeigten Preis Zerfallstendenzen. Die Kunststoffverarbeitung weitete sich so aus, daß eine ganze Industrie aus mittelständischen Betrieben (2500 meist mittlere und kleinere Firmen) entstand, um Kunststoffteile als Zulieferteil oder als Endprodukt für den industriellen oder privaten Bereich zu erzeugen.

Welche Möglichkeiten birgt die künftige Entwicklung aufgrund der aktuellen Forschung?

Forschungsarbeiten zur rechnerunterstützten Konstruktion (CAD) von Werkzeugen und Formteilen führen nach Menges<sup>17)</sup> zur Verkürzung von Konstruktionszeiten für Formwerkzeuge. Weltweite Engpaßprobleme des handwerklich geschulten Personals werden gelöst, woran „die weitere Expansion dieser interessanten Techniken zu scheitern droht“<sup>18)</sup>. Das heißt, es ergibt sich neben dem primär produktivitätssteigernden Effekt ein Ausweitungseffekt.

Andererseits bedeutet die Entwicklung von faserverstärkten Bauteilen zunächst eine Produktinnovation, verbunden mit einer Ausweitung, die ihrerseits wieder eine rationellere Herstellung für größere Stückzahlen verlangt. Prozeß- und Produktinnovation bedingen sich hier gegenseitig. Ob Arbeitsplatzgewinne oder -Verluste daraus resultieren, hängt vom Umfang der Ausweitung ab.

- *Die Informatik*

Friedrich L. Bauer<sup>19)</sup> überschreibt seinen Beitrag mit „Informatik – Geburt einer Wissenschaft“.

Vor dreißig Jahren gab es noch nicht einmal die Bezeichnung Informatik. 1981/1982 gab es bereits 2900 Studienanfänger allein mit dem Hauptfach Informatik.

„In großen Industrienationen sind derzeit schon mehr als 2% aller Erwerbstätigen direkt oder indirekt vom Computer abhängig; bis zum Jahr 2000 kann man diesen Anteil getrost auf 5% schätzen“<sup>20)</sup>.

Informatik als Wissenschaft sieht Bauer als Rückgrat einer Datenverarbeitungsindustrie, die klassische Industrien überflügeln wird. Die Informatik stehe in einem Entwicklungsstadium, wie etwa die Physik um 1900 oder die Chemie um 1930.

Nach zwei Beispielen aus dem technisch-naturwissenschaftlichen Bereich zu den anderen:

Hier wird deutlich, daß eine Wirkung von Forschung z. B.

darin gesehen wird, daß zahlreiche Dissertationen, Magisterarbeiten und sonstigen Arbeiten geschrieben werden<sup>21)</sup>, oder wie Luhmann bemerkt: „Und speziell die Soziologie zieht sich angesichts einer bemerkenswerten Nachfrage von Seiten der Rechtswissenschaft, der Pädagogik, der Geschichtswissenschaft, der Theologie auf eine Beschäftigung mit selbstgemachten Daten oder selbstgemachten Klassiker zurück“<sup>22)</sup>.

Aber warum soll man sich über die wissenschaftsimmanenten Wirkungen auf andere Wissenschaften hinaus nicht auch Entwicklungen – wie nachfolgend nur angedeutet – vorstellen können.

- Geisteswissenschaftliche Forschung entwickelt neue Kommunikationsformen, die für die Druckindustrie neue Arbeitsaufgaben eröffnen, so daß die durch Computersatz eingesparten Arbeitskräfte weitere Möglichkeiten finden, sowohl ihre Qualifikation als auch ihre Aufgabenfülle voll zur Geltung zu bringen. Es handelt sich vor allem um Anwendungsgebiete der Transformationssemantik, eine neue Form der Darstellung von Denk- und Erlebnisinhalten.

Der Handel mit Ergebnissen wirtschafts- und gesellschaftswissenschaftlicher Forschung schafft neue Handelspannen. Neben den Handel mit Produkten, tritt als bedeutender Bereich der Handel mit sogenannter Brainware, die insbesondere aus den nicht-technologischen und nicht-naturwissenschaftlichen Bereichen kommt.

- Dienstleistungen im Bereich des Klonens (der ungeschlechtlichen Vermehrung), der künstlichen Befruchtung, der Gendiagnose, der alternativen Züchtung, der Wildtierentwicklung und der Wildtierpflege werden zu einem besonderen Wirtschaftszweig. Öko-Institute werden so bedeutend, daß sie, wie die wirtschaftswissenschaftlichen Institute, zu Gemeinschaftsdiagnosen für die Politikberatung herangezogen werden.

- Die Energiewirtschaft greift, da sie bei ausreichender Grundversorgung ohne sonstige neue Energieträger auskommt, auf gesellschaftlich-wirtschaftswissenschaftliche Forschungsergebnisse zurück, die neue Impulse für Energieeinsparung, Energieverwertung und Energieverteilung (z. B. Rückeinspeisung in Netze) bringen. Neue Beschäftigungsmöglichkeiten entstehen aus Innovationen der wirtschaftswissenschaftlichen Energieforschung. Sie entwickelt andere Organisationsformen bei der Energieerzeugung und Verteilung insbesondere aufgrund der Dezentralisierung der Energieversorgung, wobei auf Ideen der Realtheorie der wirtschaftlichen Entscheidung<sup>23)</sup> aufgebaut wird.

- In der Baustoff- und Bauindustrie werden Naturmaterialien, wie Lehm, sonstige Naturbaustoffe (Stroh, Holz, Stein, Sand) zu neuen Kombinationsbaustoffen und für natürliche Bauweisen entwickelt. Bereits in den Bauelementen erfolgt die Anwendung einer gestalterisch künstlerischen Entwicklung und psychologischer Grundlagenforschung, die menschliche Bedürfnisse nach Wohlbefinden, Selbstverwirklichung und Umweltakzeptanz in neuartige Formen und Zusammensetzungen der Bauelemente umsetzt (sog. Baupsychologie, Stadt- und Raumsoziologie u. ä. neue Fachgebiete). D. Dorner führt aus: „Die ‚Wohnlichkeit‘ einer Satellitenstadt besteht nicht nur aus der Verkehrsanbindung, der Anzahl von Gastwirtschaften, der Anzahl von Grünflächen, der Durchmischung von Wohnbereichen mit kleineren Gewerbebereichen, der Anzahl von Verkehrsflächen, sondern aus all diesen Aspekten zusammen und aus manchen mehr“<sup>24)</sup>.“ Hinter diesem „manchen mehr“ verbirgt

<sup>17)</sup> In: Forschung in der Bundesrepublik Deutschland, a. a. O., S. 839-842.

<sup>18)</sup> Ebd.

<sup>19)</sup> In: Forschung in der Bundesrepublik Deutschland, a. a. O., S. 749-755.

<sup>20)</sup> Ebd.

<sup>21)</sup> Forschung in der Bundesrepublik Deutschland, Seiler, H., Sprachliche Universalienforschung und Sprachtypologie, S. 141.

<sup>22)</sup> Forschung in der Bundesrepublik Deutschland, a. a. O., S. 155.

<sup>23)</sup> Witte, E., Auf dem Wege zu einer Realtheorie der wirtschaftlichen Entwicklung. In: Forschung in der Bundesrepublik Deutschland, a. a. O., Seite 235.

<sup>24)</sup> In: Forschung in der Bundesrepublik Deutschland, a. a. O., S. 191.

sich ein breites Entwicklungs- und Tätigkeitspotential. Dadurch entwickelt sich z. B. die Bauindustrie zu einer behaglichkeits- und wohnlichkeitsschaffenden Branche eines künftigen speziellen Dienstleistungssektors.

- Die keramische Industrie und die Glasindustrie könnten ebenso ihren Charakter als eigenständigen Herstellungsbereich verlieren und sich zusammen mit Teilen der EBM-Industrie zu einer Gestaltwahrnehmungsbranche entwickeln.

Keramik, Glas, Kunststoff, Metalle und Gegenstände aus diesen Materialien werden statt z. B. als Verpackungs- und Behältermaterial für feste, flüssige und gasförmige Stoffe als Dekorations- oder als Darstellungsmaterial komplexer und komplizierter Zusammenhänge und Prozesse der geistes- und gesellschaftswissenschaftlichen Forschung entwickelt und mit großer Verbreitung angewendet. Arbeitsmarktmodelle, Konfliktmodelle, eine Fortentwicklung der Theorie der kognitiven Dissonanz, führen zu interessanten (plastischen) Anwendungen, die weite Verbreitung finden werden.

- Mit eher abstrakten Aufgaben der Umsetzung oder Erfüllung von Modellvorstellungen könnte sich ein umfangreicher Beschäftigungsbereich befassen. Auch in der Bundesrepublik Deutschland wurde die Bedeutung von Implementationsprozessen bei Reformvorhaben erkannt, und die Implementationsforschung und die mit ihr verwandte Wirkungsforschung vervollständigen das „Wissen über den Ablauf und die Determinanten des politischen Prozesses und seiner Fähigkeit zur Lösung gesellschaftlicher Probleme“. „Praktisch könnte die Implementationsforschung dazu beitragen, Zielsicherheit und Wirksamkeit staatlichen Handelns zu verbessern, etwa indem sie aufzeigt, welche Merkmale eines Problems für die Wahl eines erfolgversprechenden Interventionsinstruments wichtig sind und von welchen Eigenschaften die administrative Praktikabilität eines Programms abhängt<sup>25)</sup>.“

Gegenstände der Untersuchung von Implementationsprozessen waren „Vollzugsprobleme“ der Umwelt- und Arbeitsmarktpolitik, die staatliche Raum- und Siedlungsstrukturpolitik, Wohnungspolitik, Bundesfernstraßenplanung und Krankenhausbedarfsplanung.

Da sich „erheblicher praktischer Nutzen bereits aus der systematischen Anwendung des entwickelten Analysestagers ...“ ziehen ließe, aber „die Lernbereitschaft von Politikern und Ministerialbürokraten, die mit Programmentwicklung befaßt sind, eine zentrale Voraussetzung und leider oft eine schwer übersteigende Schranke“<sup>26)</sup> sei, könnte man auch zusätzliche Wachstumfelder für Beschäftigung in der Anwendung und Nutzung der Ergebnisse der Implementation sehen, zumal im Bereich der Motivationsforschung, in dem die dynamische Handlungstheorie nach Atkinson und Birch und die Erkenntnisse der Erforschung der Leistungs- und der Lernmotivation anwendungsreif, aber unausgeschöpft seien<sup>27)</sup>.

- Im sich ausweitenden Freizeitbereich wird es neben den Anwendungen der Freizeitforschung weitere Entwicklungen auch auf eher konventionellem Gebiet geben, zum Beispiel:

Spiel-, Sport- und Musiksysteme und -phänomene werden entwickelt, die im Gegensatz zu den elektronischen Spielen oder Key-boards, die im wesentlichen nur Elektronikanwendungen sind, die Ergebnisse der Spiel-, Sport- und Musikforschung nutzen, diese weiterentwickeln und zu verkaufbaren oder handelbaren Angeboten verdichten. Bei der Umsetzung spielt die Anwendung einer neuen Form der (Spiel)pädagogik eine besondere Rolle, die sowohl neue Spielstrukturen als auch neue Spielverfahren entwickelt. Es dürfte sich eine weites Arbeitsfeld selbst für Pädagogen ergeben, die auf dem Gebiet der Spiele und des Sports in der Forschung, Entwicklung, im Versuch, in der Erprobung, im Vertrieb und in der Beratung weitere Tätigkeitsfelder finden, gerade und vermehrt auch im Bereich geräteloser Spiel- und Sportarten.

#### 4. Ausblick

Das Ende der jüngsten Phase der technisch-industriellen Entwicklung mit ihren negativen Auswirkungen auf Beschäftigung und Umwelt könnte ein neuer Anfang eines forschungsorientierten gesellschaftlichen Fortschritts sein. Im Sinne der These der Entwicklung der Industriegesellschaft in eine postindustrielle Wissens-, Erkenntnis- und Forschungsgesellschaft nach Bell gilt es, das gesamte menschliche Aktivitätsspektrum, das ja nicht nur technisch-industrielles Handeln und ökonomisch-verwaltungstechnische Aktivitäten umfaßt, daraufhin abzusuchen, wo sich Bereiche entwickeln, die neue und andere Tätigkeitsfelder und Beschäftigungschancen in etwa dem gleichen Umfang wie in der industrialisierten Arbeitswelt eröffnen. In Anlehnung an das Bild, das wir uns von der bisherigen Entwicklung machen, die vorwiegend auf technischen und naturwissenschaftlichen (Basis-)Innovationen aufbaut – zum Beispiel Dampfmaschine, Webmaschine, Drehbank, Automobil, Elektromotor, Kernspaltung, EDV, Mikroelektronik, Roboter – müßte man demnach künftig mehr noch als bisher wirkungsvolle Innovationen auf nicht-technischem und nicht-industriellem Gebiet erwarten.

Der Schwerpunkt der (Basis-)Innovationen wird sich also dann auf andere Gebiete verschieben, und derartige Entwicklungen deuten sich heute bereits an. Zum Beispiel sind wirkungsvolle soziale Innovationen zu erwarten, die ähnlich wie die Entwicklung der Informatik, neue Ausbildungen und vor allem neue und vollwertige Arbeitsplätze entstehen lassen.

Nach der Entdeckung des Halbleitereffekts und der Erfindung des Transistors in der naturwissenschaftlich-technischen Forschung, entwickelten sich wirkungsvolle – aber arbeitssparende und menschliche Qualifikation substituierende – Arbeitsmittel zur Speicherung und Verarbeitung von Daten. Eine weite Bereiche der Arbeitswelt umfassende Informations- und Kommunikationstechnologie entfaltete sich.

In analoger Weise hierzu werden z. B. soziale Innovationen, soziale Entdeckungen und Erfindungen entstehen, die in gleicher Weise selbsttragend, eventuell sogar quasi parthenogenetisch sind, und die aus sich heraus und fußend auf Forschungsergebnissen, positive Arbeitsmarktentwicklungen in Gang bringen.

So können z. B. aus linguistischen Forschungen sozialkommunikative Entwicklungen entstehen, die auf andere Gebiete ausstrahlen, die sich verästeln und die den Menschen Möglichkeiten eröffnen, sich im sozialen oder menschlich-kommunikativen Bereich ebenso gut oder besser

<sup>25)</sup> Mayntz, R., in: Forschung in der Bundesrepublik Deutschland, a. a. O., S. 161 ff.

<sup>26)</sup> Forschung in der Bundesrepublik Deutschland, a. a. O., S. 165.

<sup>27)</sup> Heckhausen, in: Forschung in der Bundesrepublik Deutschland, a. a. O., S. 207-211.

sogar zurechtzufinden, als im technisch-kommunikativen des Nachrichten- und Informationswesens (Telefon, Radio, Fernsehen). Dank der eher ganzheitlichen Betrachtungsweise und der soziale Bezüge und Rückwirkungen in die Forschungen einbeziehenden Ansätze werden hier, im Gegensatz zur technischen Innovation, die ambivalenten Wirkungen eines Instruments antizipiert und dann entweder die Instrumenteneigenschaft einer Innovation erst gar nicht fixiert oder das Instrument im Rahmen einer Ideologiekritik positiv „mono-polarisiert“. Seit der ersten, zweiten oder dritten industriellen Revolution haben Naturwissenschaft und Technik nur die Möglichkeit zum materiellen Wohlstand geschaffen. Warum sollte die Entwicklung so weiter laufen, daß man die technischen oder industriellen Revolutionen weiterzählen kann? Zukünftig werden jene Wissenschaftsbereiche Träger der Entwicklung werden, die Probleme des Individuums, des Zusammenlebens der Menschen, der Bevölkerungsgruppen und der Völker behandeln, wie vom Zentrum für sozialpolitische Studien des Stanford Research Institute beschrieben (siehe Übersicht 2).

**Übersicht 2: Struktur der am Zentrum für sozialpolitische Studien des Stanford Research Institute zusammengestellten Gesellschaftsprobleme\*)**

Ernährungsprobleme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterernährung der 3. Welt, geistige Schäden in der Kindheit, instabile Gesellschaften;</li> <li>- Über- und Mangelernährung bei den reicheren Nationen, negativer Einfluß von Technologie und Werbung auf die Nahrungsproduktion;</li> <li>- „unsichtbare“ Hungersnot auf dem Land;</li> </ul>
Energieprobleme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Holzknappheit, Entwaldung, Klimawechsel;</li> <li>- Ende des Erdöls, Verbrauch der Reserven und Verknappung, alternative Energien für arme Nationen zu teuer!</li> <li>- da neue Energiequellen verzögert erschlossen werden, Konsumkontrolle, Rationierung und Verstaatlichung bei Energie;</li> </ul>
Kulturprobleme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verlust kultureller Vielfalt, Kommunikations- und Transportmittel führen zu weltweiter Homogenisierung;</li> <li>- Subkultur der Informations-Armen;</li> <li>- gesellschaftlicher, politischer Einfluß der Medien, Manipulation statt Partizipation;</li> <li>- abnehmender Wert der Bildung als effiziente Lebensvorbereitung in technologisch weit fortgeschrittenen Gesellschaften;</li> <li>- Erwachsene verlieren die Fähigkeit, sich in der Gesellschaft zurechtzufinden;</li> <li>- kulturelle Isolation der Alten;</li> </ul>
Probleme der Einzelpersonen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abhängigkeit von Alkohol schon bei der Jugend;</li> <li>- Überwachung des einzelnen, Versehrtheit des Privatlebens durch massiven Datenbankeneinsatz;</li> <li>- Computerabhängigkeit, Gefahren durch Verlust von Daten oder Fehlleistung von Daten;</li> <li>- wachsende Konflikte zwischen Schutz, berechtigter Kontrolle (z. B. vor Luftpiraten) und persönlicher Freiheit. Bürgerrechte sind betroffen;</li> <li>- psychische Belastung bei kontinuierlichem Ausgesetztsein an technische Apparate;</li> </ul>

Soziale Probleme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- „Erosion“ des Sozialgefüges bei Gemeinden, Familien, Verlust von politischer und sozialer Zusammengehörigkeit;</li> <li>- Gewalt in Städten;</li> <li>- größere soziale Distanz zwischen Polizei und Bürger;</li> <li>- Kriminalität, Entfremdung durch zerbrochene Familien;</li> <li>- soziale Folgen der sich verändernden Rolle der Frau;</li> <li>- Zunahme des sozialen Stresses bei zunehmendem sozialen Wandel;</li> </ul>
Problem der Gewaltverhinderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- privater Gebrauch von Waffen;</li> <li>- Vergiftung der Wasserversorgung;</li> <li>- Konflikte, wenn Ungerechtigkeit im Namen des Friedens verteidigt wird;</li> <li>- zu Katastrophen führende Experimente (Verhinderung unbeabsichtigter Gewalt);</li> </ul>
Probleme auf medizinischem und psychologischem Gebiet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lebensverlängerung, genetische Manipulation, Euthanasie;</li> <li>- „Bewußtseistechnologien“, Parapsychologie, alternative Medizin, seelische Beeinflussung;</li> </ul>
Probleme der Technologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kumulative Effekte der Umweltverschmutzung;</li> <li>- mangelnde Technikakzeptanz;</li> <li>- abnehmende Kapitalrendite bei neuen Technologien;</li> <li>- Bedürfnis nach angepaßten Technologien;</li> </ul>
Probleme der Wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrolle der Wirtschaft und des Wachstums;</li> <li>- höheres berufliches Risiko von Unternehmen und Selbstständigen wegen der Haftung vor dem Gesetz und der Schadensmöglichkeiten;</li> <li>- Kluft zwischen Arm und Reich wird immer größer;</li> <li>- Theorien für sozio-ökonomische Systeme nicht ausgebildet;</li> <li>- chronische, versteckte Arbeitslosigkeit;</li> <li>- Grenzen der Steuerbarkeit komplexer (wirtschaftlicher, politischer, sozialer) Systeme;</li> <li>- Die Lösung gesellschaftlicher Probleme, stößt an Grenzen der Institutionen;</li> </ul>

\*) Schwartz, P., Die Ölkrise und 40 weitere Probleme, die die Welt erschüttern werden; Journal Zukunft, 1. Jahrg., Juli 1980, Seite 81).

Basisinnovationen der Erziehungswissenschaften, der Psychologie, und der Gesellschaftswissenschaften werden wesentliche Voraussetzungen schaffen, um unabhängiger, leichter oder schneller Wissens-, Erfahrungs- und Bewußtseinsinhalte zu übermitteln, Konfliktlagen zu beherrschen, zu therapieren und Individual- sowie Gruppenverhalten positiv zu gestalten. Schulungs-, und Gestaltungsdienste werden dann ihre Angebote unterbreiten. Die Nachfrage wird sich in dem Maße auf dieses neue Angebot einstellen, wie die materiellen Bedürfnisse abgedeckt sind und das Angebot qualitativ und quantitativ den Anforderungen einer nachindustriellen Gesellschaft mit einem hohen Anteil der Beschäftigung in außerindustriellen Tätigkeiten mit hohem Bildungs- und Wissensstandard entsprechen wird.