

Unternehmer und technischer Fortschritt

**DEUTSCHE FÜHRUNGSSCHICHTEN
IN DER NEUZEIT**

Band 20

**Im Auftrag der Ranke-Gesellschaft
Vereinigung für Geschichte im öffentlichen Leben
und des
Instituts für personengeschichtliche Forschung
herausgegeben von
FRANCESCA SCHINZINGER (†)**



Harald Boldt Verlag im R.Oldenbourg Verlag

Unternehmer und technischer Fortschritt

Büdinger Forschungen
zur Sozialgeschichte
1994 und 1995

herausgegeben von
FRANCESCA SCHINZINGER (†)



Harald Boldt Verlag im R. Oldenbourg Verlag
München 1996

Gedruckt mit Unterstützung der
Industrie- und Handelskammer zu Aachen

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Unternehmer und technischer Fortschritt / hrsg. von Francesca Schinzinger. -

München : Boldt im Oldenbourg-Verl., 1996

(Büdingen Forschungen zur Sozialgeschichte ; 1994/1995)

(Deutsche Führungsschichten in der Neuzeit ; Bd. 20)

ISBN: 3-486-56268-1

NE: Schinzinger, Francesca [Hrsg.]; 1. GT; 2. GT

© 1996 Harald Boldt Verlag im R. Oldenbourg Verlag München

Das Werk einschließlich aller Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen.

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier.

Gesamtherstellung: WB-Druck, Rieden

ISBN 3-486-56268-1

VORWORT

Die 31. und 32. Büdinger Gespräche sind durch das Oberthema "Unternehmer und technischer Fortschritt" verbunden. Die Publizierung der Vorträge in diesem Band ist durch den plötzlichen und unerwarteten Tod der Herausgeberin, Frau Professor Dr. Francesca Schinzinger, im November 1995 überschattet. Von 1992 bis 1995 hat Frau Professor Schinzinger die Büdinger Tagungen mit großem Engagement organisiert und geleitet. Sie nahm seit vielen Jahren an den Büdinger Gesprächen teil, referierte dort mehrmals und wird den Teilnehmern dieses Kolloquiums nicht zuletzt wegen ihrer allseits beliebten und geschätzten Art, geprägt durch Menschlichkeit und Humor verbunden mit einer scharfen Intelligenz, in lieber Erinnerung bleiben. Frau Professor Schinzinger hat sehr viel an der Publizierung dieses Bandes gelegen. Mein Kollege, Dipl.-Kfm. Bernd Nagel, und ich haben ihre Büdinger Arbeit begleitet und es uns zur Aufgabe gemacht, die Edition dieses Bandes im Sinne von Frau Professor Schinzinger zu Ende zu bringen. Wir hoffen, daß uns dies gelungen ist. Erleichtert wurde uns dieses Vorhaben dadurch, daß Frau Professor Schinzinger uns – vielleicht über das übliche Maß hinaus – in ihre Arbeit eingebunden und mit uns anstehende Aufgaben diskutiert und beraten hat. Für dieses Vertrauen und diese Verantwortung bleiben wir ihr immer dankbar.

Die Vollendung des Bandes unter den traurigen Umständen wurde durch Hilfe von mehreren Seiten erleichtert. Insbesondere möchte ich dem Verleger, Herrn Peter Boldt, dafür danken, daß er uns in der schwierigen Phase des Übergangs des Harald Boldt-Verlages in den Oldenbourg-Verlag mit Rat und Tat zur Seite stand. Mein Dank gilt auch der Familie von Frau Professor Schinzinger, die unbürokratisch die Durchführung der vorgesehenen Finanzierung dieses Bandes ermöglichte. Ohne diese menschliche Gesten wäre die Publizierung dieses Beitrags stark gefährdet gewesen.

Auch 1994 und 1995 standen die Büdinger Gespräche traditionell unter der Schirmherrschaft der "Ranke-Gesellschaft, Vereinigung für Geschich-

te im öffentlichen Leben e.V." und dem "Institut für personengeschichtliche Forschung". Diesen Institutionen sei herzlich gedankt. S.D. Fürst Wolfgang-Ernst zu Ysenburg und Büdingen stellte, ebenfalls einer langen Tradition folgend, den "Krummen Saal" seiner Bibliothek im Büdinger Schloß zur Verfügung und schuf mit seiner Gastfreundschaft das unverwechselbare Ambiente der Büdinger Gespräche. Im Namen aller Teilnehmer möchte ich mich hierfür ganz herzlich bedanken. Dank schulde ich auch Herrn Dr. Klaus Peter Decker, der wiederum durch die Organisation einer Exkursion zu historischen Stätten der Region zum Gelingen der Tagung beitrug.

Herrn Dipl.-Kfm. Bernd Nagel gilt besonderer Dank für die selbständige Anfertigung der Druckvorlage, die Erstellung des Personenregisters und die Vollendung der Einleitung zu diesem Band, die nur konzeptionell von Frau Professor Schinzinger vorlag.

Die Beiträge der Autoren wurden weder inhaltlich überarbeitet noch wurde der Anmerkungsapparat angeglichen. Hiermit wurde analog zum vorherigen Tagungsband verfahren und den unterschiedlichen Forschungsrichtungen der Autoren Rechnung getragen.

Aachen, im März 1996

Kerstin Burmeister

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Name und Anschrift der Referenten	11
<i>Francesca Schinzinger (†) und Bernd Nagel</i>	
Zur Einführung	13
<i>Kerstin Burmeister</i>	
Die Vorstellungen Joseph Alois Schumpeters vom dynamischen Unternehmer	23
<i>Otfried Wagenbreth</i>	
Der "Technische Fortschritt", Definition und Meßbarkeit	33
<i>Evelyn Kroker</i>	
Unternehmer und Technischer Fortschritt in den Quellen von Wirt- schaftsarchiven	45
<i>Karl Georg Zinn</i>	
Historischer Evolutionsbruch oder Evolutionsbeschleunigung – Die Pest-Pandemie des 14. Jahrhunderts als Faktor sozialwirtschaftli- chen und technischen Wandels – Eine innovationstheoretische Deutung	67
<i>Werner Kroker</i>	
Technischer Fortschritt und Innovatoren im deutschen Bergbau vor der Industrialisierung	105
<i>Walter Kaiser</i>	
Mikroelektronik, die verspätete Basisinnovation	127

<i>Toni Pierenkemper</i> "Theuerster Onkel!" Rudolf und Gustav Böcking in Briefen an Carl Friedrich Stumm 1833 – 1835. Zum Qualifikationswettbewerb der frühindustriellen Unternehmerschaft	155
<i>Günter Schuster</i> Über die Forschungs- und Technologiepolitik der Europäischen Union	189
<i>Margrit Grabas</i> Der Beitrag Schumpeters zur Erklärung von Stabilität und Instabilität der sozio-ökonomischen Entwicklung: Dargestellt an der Wirtschaftsgeschichte der DDR	211
<i>Wilfried Feldenkirchen</i> Werner von Siemens als internationaler Unternehmer	245
<i>Ingunn Possehl</i> Unternehmer und technischer Fortschritt zu Beginn der Feinchemikalienindustrie	265
<i>Gert Kollmer-v.Oheimb-Loup</i> Technischer Fortschritt und Unternehmerverhalten am Beispiel der württembergischen Kammgarnspinnerei Merkel & Wolf 1830–1870	283
<i>Hansjoachim Henning</i> Vernachlässigter Fortschritt? Schwankende Akzeptanz technischer Innovationen durch Unternehmer.	301
<i>Christian Ostersehlte</i> Die Bugsirgesellschaft »Union« (1873–1914). Aufstieg und Niedergang einer bremischen Schlepp- und Fährreederei	321
<i>Heike Knortz</i> »... zur persönlichen Befriedigung, wenn nicht gar aus Selbstsucht ...«. Wilhelm Merton und die »experimentelle Gewerbehygiene«	333

<i>Hasso Freiherr von Falkenhausen</i>	
Technischer Fortschritt als Leitfaden oder als Stolperdraht für Unternehmerentscheidungen	371
<i>Otmar Franz</i>	
Unternehmer und Innovation in der Bauindustrie	385
<i>Personenregister</i>	395

NAME UND ANSCHRIFT DER REFERENTEN

Kerstin Burmeister
RWTH Aachen, Lehrstuhl für Wirtschafts- und Sozialgeschichte
Templergraben 55, 52062 Aachen

Dr.-Ing. Hasso Freiherr von Falkenhausen
Günter-Quandt-Haus
Seedammweg 55, 61352 Bad Homburg v.d.H.

Professor Dr. Wilfried Feldenkirchen
Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Wirtschafts-,
Sozial- und Unternehmensgeschichte
Findelgasse 7, 90402 Nürnberg

Dr. Otmar Franz
Vorsitzender des Vorstands der STRABAG AG
Siegburger Str. 241, 50679 Köln (Deutz)

Professor Dr. Margrit Grabas
Universität des Saarlandes, Historisches Institut,
Abteilung Wirtschafts- und Sozialgeschichte
Gebäude 10, Im Stadtwald, 66123 Saarbrücken

Professor Dr. Hansjoachim Henning
Gerhard-Mercator-Universität – Gesamthochschule Duisburg
Fachbereich 1, Fach Geschichte
Lotharstr. 63, 47057 Duisburg

Professor Dr. Walter Kaiser
RWTH Aachen, Lehrstuhl für Geschichte der Technik
Kopernikusstr. 16, 52074 Aachen

Dr. Heike Knortz
Institut für Gemeinschaftskunde / Wirtschaftslehre
Pädagogische Hochschule Karlsruhe
Bismarckstraße 10, 76133 Karlsruhe

Professor Dr. Gert Kollmer-v.Oheimb-Loup
Wirtschaftsarchiv Baden-Württemberg
Schloß Hohenheim (Osthof West), 70593 Stuttgart

Dr. Evelyn Kroker
Deutsches Bergbau-Museum, DMT-Forschungsinstitut für Montangeschichte
Am Bergbaumuseum 28, 44791 Bochum

Dr. Werner Kroker
Deutsches Bergbau Museum, DMT-Forschungsinstitut für Montangeschichte
Am Bergbaumuseum 28, 44791 Bochum

Dr. Christian Ostersehle
Tettenborn 4a, 28211 Bremen

Professor Dr. Toni Pierenkemper
Johann Wolfgang Goethe-Universität, Historisches Seminar
Senckenberganlage 31, 60054 Frankfurt am Main

Dr. Ingunn Possehl
Merck KGaA, Firmenarchiv
64271 Darmstadt

Dr. Günter Schuster
Generaldirektor a.D. der Europäischen Kommission
Höhenweg 32, 53127 Bonn

Professor Dr. Otfried Wagenbreth
Pfarrgasse 11, 09599 Freiberg

Professor Dr. Karl Georg Zinn
RWTH Aachen, Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre (Außenwirtschaft)
und Institut für Wirtschaftswissenschaften
Templergraben 64, 52062 Aachen

Zur Einführung

VON FRANCESCA SCHINZINGER (†) UND BERND NAGEL

Der Titel des vorliegenden Tagungsbandes kombiniert zwei Begriffe, die schon für sich betrachtet schwer zu konkretisieren sind. Was ist ein Unternehmer? Daß sich diese Frage nicht leicht beantworten läßt, wurde bereits im Büdinger Tagungsband über *Christliche Unternehmer* deutlich¹. Dennoch verbindet man mit dem Titel des vorliegenden Tagungsbandes den Namen Joseph Alois SCHUMPETER.

Dementsprechend bildete SCHUMPETERS Theorie vom dynamischen Unternehmer nicht nur den Ausgangspunkt der Vortragsreihe. Grundlegend ist der Beitrag von Kerstin BURMEISTER über *Die Vorstellungen Joseph Alois Schumpeters vom dynamischen Unternehmer*. Für SCHUMPETER ist der dynamische Unternehmer nicht Erfinder, sondern "[...] der wirtschaftliche Innovator par excellence"², der aus dem technischen Fortschritt resultierende neue Kombinationsmöglichkeiten der Produktionsfaktoren erkennt und durchsetzt.

Als nicht minder präzisionsbedürftig erwies sich der Begriff des technischen Fortschritts. Ausschlaggebend dafür ist nicht zuletzt die Ambivalenz des Fortschritt-Begriffs im allgemeinen und speziell in bezug auf die Technik. So macht Otfried WAGENBRETH in seinen Ausführungen unter der Überschrift *Der "Technische Fortschritt", Definition und Meßbarkeit* darauf

¹ Vgl. SCHINZINGER, Francesca, Zur Einführung, in: *Christliche Unternehmer. Büdinger Forschungen zur Sozialgeschichte 1992 und 1993*, (Deutsche Führungsschichten in der Neuzeit, Bd. 19, im Auftrag der Ranke-Gesellschaft Vereinigung für Geschichte im öffentlichen Leben und des Instituts für personengeschichtliche Forschung hrsg. v. derselben), Boppard am Rhein 1994, S. 13ff.; vgl. zur Schwierigkeit der Konkretisierung des Unternehmerbegriffs auch JAEGER, Hans, *Unternehmer*, in: *Geschichtliche Grundbegriffe. Historisches Lexikon zur politisch-sozialen Sprache in Deutschland*, hrsg. v. Otto BRUNNER, Werner CONZE und Reinhard KOSELLECK, Bd. 6, Stuttgart 1990, S. 707-732, hier S. 707f.

² Ebenda, S. 723.

aufmerksam, daß mit Fortschritten in der Technik, d.h. mit technischen Neuerungen nicht nur positive, sondern in der Regel auch negative Folgen verbunden waren und sind. Damit stellt sich zwangsläufig die zentrale Frage dieses Beitrags, nämlich, wie technischer Fortschritt angesichts seiner vielfältigen Erscheinungsformen und seiner komplexen wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Wirkungen definiert und gemessen werden kann.

Wichtige Einblicke in den Zusammenhang von Unternehmertum und technischem Fortschritt öffnen ferner die Überlegungen von Evelyn KROKER zum Thema *Unternehmer und Technischer Fortschritt in den Quellen von Wirtschaftsarchiven*. Sie warnt vor der verbreiteten Fehleinschätzung, in den Wirtschafts- und Unternehmensarchiven seien technikgeschichtliche Quellen kaum vorhanden oder unterrepräsentiert. Zwar handelt es sich bei den Archiven der Wirtschaft um einen recht jungen Zweig im Rahmen des Archivwesens, doch halten deren Bestände einen reichhaltigen Fundus von Quellen bereit, ohne die sich zahlreiche noch offene Fragen hinsichtlich des Beitrags der Unternehmerschaft zum technischen Fortschritt kaum schlüssig beantworten lassen.

KROKER stellt nicht nur unterschiedliche Typen von Wirtschaftsarchiven vor, sondern liefert darüber hinaus zahlreiche Hinweise zur Eingrenzung der vorhandenen Aktenbestände, die für eine derartige Untersuchung von besonderer Relevanz sind. Insofern stellen ihre Ausführungen einen wertvollen »Schlüssel« zu bisher unbeachtet gebliebenem Quellenmaterial dar.

Daß technischer Fortschritt immer auch im Kontext der zeitgenössischen sozialökonomischen Rahmenbedingungen gesehen werden muß, zeigt der Beitrag von Karl Georg ZINN unter dem Titel *Historischer Evolutionsbruch oder Evolutionsbeschleunigung – die Pest-Pandemie des 14. Jahrhunderts als Faktor des sozialwirtschaftlichen und technischen Wandels. Eine innovations-theoretische Deutung*. Damit konzentriert sich ZINN auf eine Epoche des Umbruchs, die "[...] den fundamentalen Wandel der europäischen Gesellschaft im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit brachte."³ Das mittelalterliche Feudalsystem erlebte seinen Niedergang, und es entstand eine neue Koalition aus städtisch-kapitalistischen Schichten und autokratischen Landesfürsten. Ferner setzte in dieser Zeit der wissenschaftlich-technische Aufstieg der abendländischen Kultur ein. In diesem Zusammenhang verweist ZINN auf die in der Literatur noch wenig beachtete These von Joseph NEEDHAM hin, daß Europa im 14. Jahrhundert das sowohl wissenschaftlich als auch technisch führende

³ ZINN, Karl Georg, S. 67 im vorliegenden Tagungsband [Hervorhebung im Original]

China zu übertreffen begann. Damit stellt sich für ZINN zwangsläufig die Frage nach den wesentlichen Weichenstellungen für den innovativen Aufbruch in Wirtschaft, Technik und Wissenschaft in jener Zeit.

Herausragende Beachtung verdient in diesem Zusammenhang die Pest des 14. Jahrhunderts, bewirkte die pandemisch ausgreifende Seuche doch einen massiven Wandel der sozialökonomischen Verhältnisse und – daraus resultierend – eine Richtungsänderung der Technikentwicklung, die ZINN ausführlich untersucht. Darauf aufbauend setzt sich ZINN mit der Technikentwicklung im Mittelalter und während der beginnenden Neuzeit auseinander. In diesem Zusammenhang fragt der Verfasser auch nach Gemeinsamkeiten und Unterschieden zwischen diesen frühen technikgeschichtlichen Phasen und der Industriel- len Revolution. Ausgehend von den historischen Sachverhalten analysiert ZINN diese beiden zentralen Fragenkomplexe nicht aus der historiographischen, sondern aus wirtschafts- und innovationstheoretischer Perspektive, um auf diese Weise zu Erklärungen im Sinne von Ursache-Wirkungsbeziehungen zu gelangen.

Werner KROKER untersucht in seinem Beitrag den technischen Fortschritt im deutschen Bergbau vor der Industrialisierung. Einleitend hebt er hervor, daß die 1556 in lateinischer Sprache erschienenen "Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen" des Georgius AGRICOLA trotz einiger Einschränkungen die wichtigste Quelle repräsentieren, will man den technischen Fortschritt im Bergbau seit dem Beginn der Neuzeit nachvollziehen. Der Verfasser konzentriert sich damit auf eine Periode, die auf den ersten Blick durch eine weitgehende Stagnation auf technischem Gebiet gekennzeichnet war, in der andererseits jedoch einzelne Personen – allen voran Friedrich Anton VON HEYNITZ – sehr wohl innovativ wirkten. Zwar handelte es sich bei diesen Innovationen verglichen mit denen der späteren Entwicklung um eher punktuelle Erscheinungen, doch ändert dies nichts an ihrer produktivitätssteigernden Wirkung. Zur Charakterisierung und als Beleg für diese Tatsache präsentiert KROKER eine Reihe von Beispielen, die gleichzeitig als Kennzeichnung der Kernbereiche bergbaulicher Technik dienen.

Nicht minder deutliche Belege für den engen Zusammenhang von Unternehmertum und technischem Fortschritt finden sich in dem Beitrag *Die Mikroelektronik – die verspätete Basisinnovation* von Walter KAISER. In diesem verdeutlicht KAISER anhand der Mikroelektronik, daß es eine der wichtigsten Fähigkeiten der in der Technik handelnden Menschen ist, frühzeitig Grenzen bestehender Technik vorauszusehen und Möglichkeiten zu ihrer Überwindung auszuloten. Ausgehend von der Entdeckung des Transistoreffekts bis hin zu den aktuellen Bemühungen um die stetige Miniaturisie-

rung von integrierten Schaltkreisen zeigt KAISER die lawinenartigen Innovationsschübe in der Mikroelektronik auf. Dabei vermag er deutlich zu machen, daß sich sowohl der Transistor als auch der integrierte Schaltkreis zunächst fast ausschließlich bei militärischen Verwendern durchsetzen konnte. Im Gegensatz dazu konnten die Festkörperelektronik und vor allem die integrierten Schaltungen in den USA erst Ende der sechziger Jahre langsam in konsumnahe Produkte vordringen.

Welchen Stellenwert Bildung für die Entwicklung von Unternehmen haben kann, macht der Beitrag von Toni PIERENKEMPER unter dem Titel *"Theuerster Onkel!" Rudolf und Gustav Böcking in Briefen an Carl Friedrich Stumm 1833 - 1835. Zum Qualifikationserwerb der frühindustriellen Unternehmerschaft* deutlich. Ansetzend bei den verwandtschaftlichen wie geschäftlichen Verbindungen der Familien BÖCKING und STUMM charakterisiert PIERENKEMPER zunächst die Bedeutung der Familie BÖCKING insgesamt und der beiden besonders hervorgehobenen Familienmitglieder Rudolf (1810 – 1871) und Gustav (1812 – 1893) im Umfeld der südwestdeutschen Eisenindustrie. Im Anschluß daran beschreibt PIERENKEMPER das Studium der beiden Brüder als systematische Vorbereitung auf unternehmerische Aufgaben im frühen 19. Jahrhundert, wobei ausführlich auf deren Studienplanung eingegangen wird, die in enger Abstimmung mit der Familie erfolgte. Schließlich stellt PIERENKEMPER in seinen Ausführungen Reisen als eine zentrale Möglichkeit der Informationsgewinnung von industriellen Unternehmern heraus, wobei er die Reisen von Rudolf und Gustav BÖCKING nach Oberschlesien zwischen 1832 bis 1835 besonders betrachtet. Dabei geht PIERENKEMPER vor allem der Frage nach, "[...] in welcher Weise die Briefe, die sie während dieser Reisen an ihren Onkel, den saarländischen Eisenindustriellen Carl Friedrich Stumm, geschrieben haben, mit zum Technologietransfer zwischen Oberschlesien und der Saarregion beigetragen haben."⁴

Daß staatlichen bzw. suprastaatlichen Institutionen bei der Durchsetzung des technischen Fortschritts bisweilen eine maßgebliche Rolle zukommt, verdeutlicht Günter SCHUSTER in seinen Ausführungen über *Die Forschungs- und Technologiepolitik der Europäischen Union*. Ausgehend von der Tatsache, daß die großen Mitgliedsstaaten der EG in den 50er und 60er Jahren einer gemeinschaftlichen Forschungs- und Technologiepolitik ablehnend oder gleichgültig gegenüberstanden, zeigt SCHUSTER nicht nur die Gründe für die sukzessive Abkehr von dieser Position auf, sondern auch die daraus resultierenden Anstrengungen, die sich u.a. in zahlreichen For-

⁴ PIERENKEMPER, Toni, S. 155 im vorliegenden Tagungsband.

schungsprogrammen der EG manifestieren. Dabei macht der Verfasser deutlich, daß die Erfolge dieser Programme, der fortbestehende Konkurrenzdruck gegenüber den USA und Japan sowie das für die europäische Zusammenarbeit freundliche Klima Mitte 1987 dazu führten, daß eine gemeinsame Forschungs- und Technologiepolitik in den EWG-Vertrag aufgenommen wurde. Konsequente Fortsetzung dieser Anstrengungen ist – so SCHUSTER – der im November 1993 in Kraft getretene Vertrag von Maastricht, der eine neue Phase für die gemeinschaftliche Forschungs- und Technologiepolitik einleitete.

Ungeachtet der von SCHUSTER herausgestellten Bedeutung des Staates bei der Förderung des Unternehmers darf jedoch nicht übersehen werden, daß technischer Fortschritt nicht durch den Staat »verordnet« werden kann. Dies zeigt sich besonders deutlich am technischen Fortschritt in Zentralverwaltungswirtschaften, der verglichen mit dem in Marktwirtschaften bedeutend geringer ausfällt. In diesem Zusammenhang sei auf den Beitrag von Margrit GRABAS unter der Überschrift *Der Beitrag Schumpeters zur Erklärung von Stabilität und Instabilität der sozio-ökonomischen Entwicklung: Dargestellt an der Wirtschaftsgeschichte der DDR* verwiesen. Er thematisiert die Nutzbarmachung der Modellvorstellungen von Joseph A. SCHUMPETER für die Erklärung sozio-ökonomischer Wandlungsprozesse von Gesellschaften, die sie am Beispiel der krisenhaften Wirtschaftsgeschichte der ehemaligen DDR transparent macht.

Dazu skizziert GRABAS in einem ersten Teil zunächst die wichtigsten Eckpunkte der theoretischen Überlegungen SCHUMPETERS zum Wechsel von längerfristigen Stabilitäts- und Instabilitätsperioden der wirtschaftlichen Entwicklung. Darauf aufbauend wird in einem zweiten Teil ein durch SCHUMPETER inspirierter Modellansatz vorgestellt, der von der Verfasserin zur Erfassung und Erklärung säkularer Wachstumsschwankungen entwickelt worden ist. Dabei kommt es GRABAS vor allem darauf an, die von SCHUMPETER ins Zentrum gerückten "Innovations-Unternehmer"-Problematik durch eine stärkere Betonung von Diffusionsprozessen zu relativieren. Sie betont, daß es die Diffusionsprozesse bahnbrechender Innovationen sind, die durch die Etablierung relativ stabiler oder instabiler Nachfrageverhältnisse der Gesellschaft über Verlauf und Charakter einer konkret-historischen Wachstumsperiode entscheiden. Da das Zusammenwirken von Innovations- und Diffusionsfaktoren im Zeitablauf jedoch nicht konstant bleibt, lösen die Prosperitäts- und Stagnationsperioden einander ab und bedingen auf diese Weise eine ungleichgewichtige wirtschaftliche Entwicklung.

Dieses Erklärungsmodell zum Wandel von Prosperität und Stagnation verwendet GRABAS im dritten Teil ihrer Ausführungen für die Analyse der Wirtschaftsgeschichte der DDR. Unter Heranziehung eines Hypothesensamples wird die Auffassung begründet, daß Etablierung, Entwicklung und Untergang der ostdeutschen Volkswirtschaft nur im Kontext mit wechselnden Stabilitäts- und Instabilitätsbedingungen innerhalb dieser Wirtschaft bzw. auf dem Weltmarkt erklärt werden können. Dabei werden die für die Wirtschaftsgeschichte der DDR relevanten organisatorisch-institutionellen Veränderungen des Zentralverwaltungssystems in unmittelbarer Wechselwirkung mit der Dynamik des Wirtschaftswachstums betrachtet. Die Verfasserin weicht damit von der bisher üblichen Schwerpunktsetzung der wirtschaftshistorischen Forschung auf wirtschaftspolitische Zäsuren ab. Dadurch soll – so GRABAS – der derzeit beobachtbaren Tendenz, die wirtschaftliche Entwicklung der DDR primär aus politischen Faktoren heraus zu erklären, entgegen gewirkt werden.

Daß Unternehmern bei der Durchsetzung des technischen Fortschritts eine zentrale Bedeutung zukommt, zeigen auch Beispiele von Unternehmerpersönlichkeiten. So stellt Wilfried FELDENKIRCHEN Werner VON SIEMENS in seiner Funktion als internationaler Unternehmer in den Mittelpunkt seiner Ausführungen. Haben sich die bisherigen Arbeiten über Werner VON SIEMENS vor allem auf dessen herausragende Bedeutung für die technische Entwicklung der Elektroindustrie beschränkt, akzentuiert FELDENKIRCHEN die unternehmerischen Aktivitäten von Werner VON SIEMENS. Die Studie dokumentiert, daß dieser nicht nur als Erfinder, Techniker und Wissenschaftler, sondern auch als Unternehmer maßgeblich daran mitgewirkt hat, daß sich die Elektrotechnik in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts aus dem experimentellen Stadium zur Elektroindustrie entwickeln konnte. So entwickelte sich die Firma seit ihrer Gründung im Jahre 1847 innerhalb weniger Jahrzehnte von einer kleinen feinmechanischen Werkstätte zu einem international operierenden und weltweit zu den größten Elektrofirma zählenden Unternehmen, aus dem Werner VON SIEMENS 1890 ausschied.

Ein weiteres Beispiel für einen dynamischen Unternehmer im SCHUMPETERSCHEN Sinne ist der 1794 in Darmstadt geborene Emanuel MERCK, den Ingunn POSSEHL ins Zentrum ihrer Ausführungen über *Unternehmer und technischer Fortschritt zu Beginn der Feinchemikalienindustrie* stellt. POSSEHL kennzeichnet den Apotheker Emanuel MERCK als Wegbereiter der industriellen Alkaloidherstellung in Deutschland, der "[...] die von Joseph Alois Schumpeter aufgestellten Kriterien für einen dynamischen Unternehmer in dreifacher Weise erfüllt. Er schuf – substantiell und qualitativ – neue Produk-

te. Für diese entwickelte er neue Produktionsmethoden und erschloß neue Absatzmärkte in den im Umbruch begriffenen Apotheken seiner Zeit."⁵ Vergleichbares läßt sich – nach POSSEHL – auch für Johann Daniel RIEDEL und Ernst SCHERING, zwei weitere Protagonisten der Feinchemikalienindustrie, konstatieren.

Wie MERCK produzierten auch sie in größerem Umfang und in besserer Qualität solche Chemikalien, die bis dato in einzelnen Apotheken dezentral hergestellt werden mußten. Ebenso fanden sie in ihren Apothekerkollegen dankbare Abnehmer und dadurch – begünstigt durch eine immer liberalere Gesetzgebung – neue und wachsende Absatzmärkte.

Schließlich sei in diesem Zusammenhang auf den Beitrag von Gert KOLLMER-V. OHEIMB-LOUP verwiesen, welcher sich dem Verhältnis des Unternehmers zu innovativen Betriebsmitteln widmet, einem Forschungsbereich, der – so der Verfasser – bisher in der Unternehmensgeschichte völlig vernachlässigt wurde. Ins Zentrum seiner Ausführungen stellt der Verfasser das Informationsnetz, das die Investitionsprozesse überlagert und steuert, sowie die Entscheidungsgründe für die Akzeptanz bzw. Nichtakzeptanz des technischen Fortschritts. Vor diesem Hintergrund untersucht KOLLMER-V. OHEIMB-LOUP unter der Überschrift *Technischer Fortschritt und Unternehmerverhalten am Beispiel der württembergischen Kammgarnspinnerei Merkel & Wolf 1830 – 1870* den für die Einführung technischer Innovationen maßgeblichen Informations- und Meinungsbildungsprozeß.

Neben derartigen Erfolgsgeschichten stehen als lehrreiche Gegenbeispiele freilich immer auch unternehmerische Mißerfolge. So stellt sich etwa die Frage nach der Existenz von Unternehmern, die aufgrund ihrer mangelnden Akzeptanz des technischen Fortschritts gescheitert sind. In diesem Zusammenhang sei auf den Beitrag *Vernachlässigter Fortschritt? Schwankende Akzeptanz technischer Innovation durch Unternehmer* verwiesen, in dem Hansjoachim HENNING der Frage nachgeht, welche Bedeutung der Einstellung der Unternehmer zum technischen Fortschritt in bezug auf ihr Scheitern zukommt.

Dazu sucht HENNING zunächst nach Willens- oder Fähigkeitsbarrieren, die einer Veränderung der Faktorkombination zugunsten eines optimierten Betriebsergebnisses entgegenstanden. Im Anschluß daran geht der Verfasser der Frage nach, "[...] ob nicht das Ausmaß der Diffusion, das für einige Branchen schon beispielhaft untersucht ist, Hinweise auf die Gründe unternehmerischen Verhaltens gegenüber dem technischen Fortschritt enthält."⁶

⁵ POSSEHL, Ingunn, S. 279 im vorliegenden Tagungsband.

⁶ HENNING, Hansjoachim, S. 303 im vorliegenden Tagungsband.

Abschließend geht er der Frage nach, ob die zögerliche Akzeptanz des technischen Fortschritts eventuell auf eine Rationalität eigener Art zurückzuführen und damit nicht nur bloßes Verharren in Rückständigkeit war.

In diesem Zusammenhang sei zusätzlich auf den Beitrag von Christian OSTERSEHLTE über *Die Bugsirgesellschaft "Union" (1873-1914)* verwiesen, in dem er kritisch Aufstieg und Niedergang dieser bremischen Schlepp- und Fährreederei analysiert.

Daß dem Thema "Unternehmer und technischer Fortschritt" auch eine soziale Komponente innewohnt, beweist Heike KNORTZ in ihrem Beitrag über Wilhelm MERTON, dem Gründer der Metallgesellschaft AG. Dieser entspricht nach KNORTZ "[...] einer hochmotivierten, aktiven, dynamischen und kreativen Person, wie sie die Theorie der Leistungsmotivation kennt, [...] die sich Probleme selbst stellt und nicht abwartet, bis diese 'von anderen vorgegeben' und an sie 'herangetragen' werden."⁷

KNORTZ veranschaulicht dies an den Anstrengungen MERTONS zur Beseitigung von gewerbehygienischen Mißständen, die ihm schon vor seinem endgültigen Eintritt in das Unternehmen seines Vaters in firmeneigenen australischen Blei-Zink-Hütten aufgefallen waren. Gehäufte Bleierkrankungen bei den Arbeitern veranlaßten MERTON dazu, diese Anlage zu schließen. Ferner beauftragte er einen in der Forschung tätigen Mediziner, das Problem der Bleivergiftungen zu untersuchen und entsprechende Schutzmaßnahmen auszuarbeiten. Im Jahr 1908 wurde schließlich auf Initiative MERTONS das "Institut für Gewerbehygiene" gegründet, dessen Aufgabe die "wissenschaftliche und praktische Förderung der Gewerbehygiene" sein sollte.

Wilhelm MERTON ging mit dieser Schöpfung der institutionalisierten, experimentellen Gewerbehygiene, die er als ein Konglomerat aus Arbeits- und Umweltschutz sowie freiwilliger technischer Selbstkontrolle der Gewerbe betrachtete, weit über die seinerzeit bestehende staatliche Gewerbeaufsicht hinaus. So gehörte Wilhelm MERTON wohl zu jenen Unternehmern, "[...] denen es um das Wohl der Personen und die Sache selbst ging, gepaart mit einem 'Gefühl für das allgemeine Wohl'. Wilhelm Merton fühlte sich – um es mit einer Kategorie Max Webers zu belegen – der Verantwortungsethik verpflichtet, und handelte in diesem Sinne durchaus 'zur persönlichen Befriedigung, wenn nicht gar aus Selbstsucht', jedoch in einem introvertierten Sinne."⁸

Abgerundet wird der vorliegende Tagungsband durch zwei Beiträge aus der Unternehmerpraxis. So weist Hasso FREIHERR VON FALKENHAUSEN

⁷ KNORTZ, Heike, S. 369 im vorliegenden Tagungsband.

⁸ KNORTZ, Heike, S. 368f. im vorliegenden Tagungsband.

eingangs darauf hin, daß technischer Fortschritt für den Unternehmer ein kreativer Unruheherd in den Märkten bzw. die Quelle für Signale über das Entstehen von neuen Chancen und Risiken ist. Anders als THESEUS kann sich der Unternehmer nicht an einem Leitfaden orientieren; vielmehr muß er aus einer Fülle von Fäden wählen, von denen nur wenige zum Erfolg führen, so daß sie für ihn zugleich Leitfäden und Fallstricke sind. Jede technische Vision beinhaltet das Risiko, den falschen Leitfaden zu wählen und mit dem Blick auf das Ziel an den Stolperdrähten zu scheitern. VON FALKENHAUSEN zeigt anhand mehrerer Beispiele aus der Praxis, wie Unternehmer eine technische Vision durch konsequentes Verfolgen einer Leitlinie zum Erfolg gebracht haben und wie andere daran scheiterten. Ursächlich dafür ist nicht zuletzt die Ähnlichkeit von Leitfaden und Stolperdraht. Um den Leitfaden nicht zu verlieren, braucht der Unternehmer Orientierungspunkte. Als Beispiele für solche Orientierungspunkte nennt VON FALKENHAUSEN Zwischenberichte von Messebesuchen und Kundengesprächen sowie Rückmeldungen aus der technischen Entwicklung. Gleichzeitig sollte sich der Unternehmer laufend selber kritisch hinterfragen, ohne dabei sein Ziel aus den Augen zu verlieren.

Otmar FRANZ stellt in seinen Ausführungen den Zusammenhang von *Unternehmer und Innovation in der Bauindustrie* dar. Ausgehend von innovativen Bauunternehmern aus der Zeit zwischen dem dritten und zweiten Jahrtausend v. Chr. kann FRANZ verdeutlichen, daß die Innovationsfreude der Bauindustrie weithin unterschätzt wird. Den Ausschlag dafür gibt nicht zuletzt die Tatsache, daß der Ruhm an bedeutenden Bauwerken Göttern, Kaisern, Politikern und Feldherren gebührte, woran sich nach FRANZ im Prinzip nichts geändert hat. Auch heute sind Bauherren und Architekten häufig bekannter als die Bauunternehmer, ohne deren Innovationen zahlreiche bedeutende Bauwerke nicht entstanden wären. Diese Feststellung untermauert der Verfasser mit zahlreichen Beispielen aus Vergangenheit und Gegenwart.

Dabei weist FRANZ darauf hin, daß es in den letzten zwei Jahrhunderten vor allem neue Baumaterialien und Maschinen sowie die Fortentwicklung der Baustatik waren, die neue Innovationsschübe ermöglicht haben. So hat sich die Leistung der Bauindustrie alleine in den letzten 30 Jahren mehr als verachtfacht.

Für die Zukunft der Bauindustrie prognostiziert FRANZ, daß an diesen Industriezweig noch große Erwartungen gestellt werden können, wenn es ihm weiterhin gelingt, innovative, dynamische und kreative Menschen für sich zu gewinnen.

Als Fazit dieser Vorträge kann festgehalten werden, daß die wirtschafts- und sozialhistorische Forschung Zusammenhänge zwischen der

wirtschaftlichen Entwicklung und den Unternehmerpersönlichkeiten, die durch Erkennen und Nutzen des technischen Fortschritts die wirtschaftliche Entwicklung vorantreiben, gemeinhin immer noch einseitig bzw. zuwenig beachtet. So existiert einerseits eine stark personengeschichtlich orientierte Forschungsrichtung. Andererseits werden vor allem Strukturen akzentuiert, hinter denen die einzelne Persönlichkeit und die ihr innewohnende Gestaltungskraft verblaßt. Zwischen diesen beiden Extremen gilt es, einen der historischen Wirklichkeit möglichst nahekommenden Weg zu zeichnen. Dieser Aufgabe sollten die Vorträge in Büdingen 1994 und 1995 dienen.

Die Vorstellungen Joseph Alois Schumpeters vom dynamischen Unternehmer

VON KERSTIN BURMEISTER

Die Vorstellungen darüber, was ein Unternehmer sei, wurden durch SCHUMPETERS gleichnamigen Artikel im Handwörterbuch der Staatswissenschaften von 1928¹ für lange Zeit geprägt. Schon vorher widmete er in seiner "Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung", deren 1. Auflage 1911 erschien,² dem Pionierunternehmer besondere Aufmerksamkeit. Sein Verständnis dieses Pionierunternehmers entwickelte sich beeinflusst von der nachholenden Industrialisierung in Österreich-Ungarn, die er miterlebte. Ebenso war SCHUMPETER von den damals in der Soziologie üblichen Elitetheorien und von seiner Auseinandersetzung mit dem Werk von MARX beeinflusst.³

Die Aussagen SCHUMPETERS zu dem Begriff der wirtschaftlichen Entwicklung und zum dynamischen Unternehmer können nicht isoliert voneinander betrachtet werden. Nach SCHUMPETER vollzieht sich wirtschaftliche Entwicklung auf drei Arten: durch Wachstum – wobei vor allem die Bevölkerungszunahme und das Wachstum an Produktionsmitteln gemeint sind –, zweitens durch Ereignisse außerhalb des Wirtschaftsbereiches wie Naturkatastrophen, Kriege und soziale Umwälzungen und drittens "dadurch, daß manche Individuen über die wirtschaftliche Erfahrung und die erprobte und gewohnte Routine hinausgreifend in den jeweils gegebenen Verhältnissen des Wirtschaftslebens neue Möglichkeiten erkennen und durchsetzen."⁴ Diese dritte Art

¹ SCHUMPETER, Joseph Alois, Unternehmer, in: Ludwig ELSTER, Adolf WEBER, Friedrich WIESER (Hrsg.), Handwörterbuch der Staatswissenschaften, Bd. 8, 4., gänzl. umgearb. Aufl., Jena 1928, S. 476 – 487.

² SCHUMPETER, Joseph [Alois], Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Leipzig 1912 (erschien 1911).

³ Vgl. PIPER, Nikolaus, Der Unternehmer als Pionier, in: Die Zeit, 47. Jg. (1992), Nr. 44 v. 23.10.1992, S. 25.

⁴ SCHUMPETER, Joseph Alois, Unternehmer, S. 483.

der Entwicklung ist nach SCHUMPETER die wichtigste, da das Erkennen und Durchsetzen neuer Möglichkeiten im ökonomischen Bereich das "Wesen der Unternehmerfunktion"⁵ ausmache.

Nach SCHUMPETERS Definition sollen unter dem Begriff 'Entwicklung' nur solche Veränderungen des Wirtschaftslebens verstanden werden, welche als eine aktive ökonomische Veränderung innerhalb des Wirtschaftssystems selbst begriffen werden können und nicht einzig eine Reaktion auf Veränderungen außerhalb des Wirtschaftssystems darstellen.⁶ Dieses SCHUMPETERSCHE Entwicklungsverständnis läßt die Frage nach dem Subjekt – und damit dem Initiator und Promotor – und nach dem Objekt von ökonomischen Veränderungen aufkommen.⁷

Objekt der wirtschaftlichen Entwicklung sind die Innovationen als erfolgreich am Markt durchgesetzte neue Kombinationen der Produktionsfaktoren. Bei SCHUMPETER umfaßt der Begriff der Innovation fünf Fälle:

1. Die Erzeugung und Durchsetzung neuer Produkte oder neuer Produkt-Qualitäten.
2. Die Einführung neuer Produktionsmethoden, die übrigens nicht auf einer wissenschaftlich neuen Entdeckung zu beruhen brauchen.
3. Die Erschließung neuer Absatzmärkte.
4. Die Erschließung neuer Bezugsquellen für Rohstoffe oder Halbfabrikate.
5. Die Einführung neuer Organisationen in der Industrie, z.B. die Schaffung oder das Durchbrechen eines Monopols.⁸

Innovation kann sich folglich in Produkt- und in Prozeßinnovationen niederschlagen, immer aber "handelt es sich um die Durchsetzung einer anderen als der bisherigen Verwendung nationaler Produktivkräfte, darum, daß dieselben ihren bisherigen Verwendungen entzogen und neuen Kombinationen dienstbar gemacht werden."⁹ Diese Begriffsbestimmung deutet auch darauf hin,

⁵ SCHUMPETER, Joseph Alois, *Unternehmer*, S. 483.

⁶ Vgl. SCHUMPETER, Joseph Alois, *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Eine Untersuchung über Unternehmergewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus*, 6. Aufl., Berlin 1964 (unveränderter Nachdruck der 1934 erschienenen 4. Auflage), S. 95.

⁷ Vgl. HANUSCH, Horst, *Zur Bedeutung Schumpeters als Ökonom des 20. Jahrhunderts*, in: Horst HANUSCH, Arnold HEERTJE, Yuichi SHONOYA, *Schumpeter – der Ökonom des 20. Jahrhunderts, Vademecum zu einem genialen Klassiker der Ökonomischen Wissenschaft (Klassiker der Nationalökonomie)*, Düsseldorf 1991, S. 19 – 41, hier S. 28.

⁸ Vgl. hierzu: SCHUMPETER, Joseph Alois, *Unternehmer*, S. 483 und SCHUMPETER, Joseph Alois, *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, 6. Aufl., S. 100f.

⁹ SCHUMPETER, Joseph Alois, *Unternehmer*, S. 483.

daß SCHUMPETER nicht jede Änderung der Technik als technischen Fortschritt betrachtet. Werden technische Änderungen nur zur Anpassung an geänderte Wirtschaftsverhältnisse vorgenommen, ohne daß gleichzeitig eine Änderung in den Produktionsfunktionen eintritt, liege noch kein technischer Fortschritt vor. Eine Innovation stelle darüber hinaus einen ruckartigen Wandel in den Produktionsverhältnissen dar und keinen langsamen Anpassungsvorgang.¹⁰ Die Innovationen trennt SCHUMPETER streng von den Erfindungen. Die Funktion des Erfinders und des Unternehmers fallen nicht zusammen. Der Unternehmer kann auch Erfinder sein, aber dann grundsätzlich nur zufällig.¹¹

Der dynamische Unternehmer ist für SCHUMPETER das Subjekt der wirtschaftlichen Entwicklung und wird von ihm zur treibenden Kraft des Wirtschaftsprozesses erhoben. Die Bezeichnung »dynamischer Unternehmer«, die sich in der Literatur eingebürgert hat, ist für SCHUMPETER eigentlich ein Pleonasmus, da er innovative Leistungen eben nur dem »Unternehmer« zuordnet, den er scharf gegen die große Masse der als "Wirte schlechtweg"¹² bezeichneten »normalen« Geschäftsleute abgrenzt. Der dynamische Unternehmer bewirkt durch die neue Kombination von Produktionsfaktoren die ruckartige Veränderung der wirtschaftlichen Verhältnisse und initiiert damit den Prozeß der wirtschaftlichen Entwicklung.¹³ Er ist nach SCHUMPETER durch Besonderheiten gekennzeichnet, die in sechs Punkten zusammengefaßt werden können und im folgenden erläutert werden sollen:

Erstens ist Unternehmersein für SCHUMPETER kein Beruf und nicht unbedingt ein Dauerzustand. Der Unternehmer sei ab dem Moment kein solcher mehr, wo er eine "geschaffene Unternehmung kreislaufmäßig"¹⁴ weiterbetriebe. Unternehmer seien zwar eine Klasse im Sinne einer Gruppe, aber nicht eine Klasse als soziale Erscheinung, die im Zusammenhang mit Klassenkampf oder Klassenbildung gemeint sei: "Die Erfüllung der Unternehmerfunktion *schafft* klassenmäßige Positionen für den erfolgreichen Unternehmer und die Seinen, sie kann auch einer Zeit ihren Stempel aufdrücken, Lebensstil, moralisches und

¹⁰ Vgl. SCHUMPETER, Joseph Alois, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 6. Aufl., S. 100.

¹¹ Vgl. ebd., S. 129.

¹² Ebd., S. 122.

¹³ Vgl. WERNER, Josua, Das Verhältnis von Theorie und Geschichte bei Joseph A. Schumpeter, in: Antonio MONTANER (Hrsg.), Geschichte der Volkswirtschaftslehre, Köln, Berlin 1967 (Neue Wissenschaftliche Bibliothek, Bd. 19), S. 277 – 295, hier S. 282.

¹⁴ SCHUMPETER, Joseph Alois, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 6. Aufl., S. 116.

ästhetisches Wertsystem formen, aber sie *bedeutet* an sich ebensowenig eine Klassenposition, als sie eine voraussetzt".¹⁵

Zweitens sei der Unternehmer typischerweise ein traditionsloser Aufsteiger, ein "Revolutionär der Wirtschaft – und der unfreiwillige Pionier sozialer und politischer Revolutionen –, und seine eignen Genossen verleugnen ihn, wenn sie um einen Schritt weiter sind, so daß er mitunter im Kreis etablierter Industrieller nicht rezipiert ist."¹⁶

Drittens liege die hauptsächliche Antriebskraft des Unternehmers in dem Streben nach Gewinn,¹⁷ jedoch nicht etwa des Gewinns als solchem wegen, dieser diene vielmehr als Erfolgsindex, weil ein anderer fehle.¹⁸ Da der Gewinn oft nicht dem Unternehmer direkt, sondern dem Betrieb zufalle, müßten daneben andere Antriebsgründe stehen. Eine solche zusätzliche Motivation liege in dem Siegerwillen, dem "Kämpfenwollen einerseits, Erfolghabenwollen des Erfolgs als solchem wegen andererseits."¹⁹

SCHUMPETER erwähnt daneben weitere Motive des Unternehmerverhaltens. Er führt dazu aus: "Da ist zunächst der Traum und der Wille, ein privates Reich zu gründen, meist, wenngleich nicht notwendig, auch eine Dynastie. Ein Reich, das Raum gewährt und Machtgefühl, das es im Grund in der modernen Welt nicht geben kann, das aber die nächste Annäherung an Herrenstellung ist, die diese Welt kennt und deren Faszination gerade für solche Leute besonders wirksam ist, die keinen anderen Weg zu sozialer Geltung haben."²⁰ Diese Motivation sei bei dem einen mit "'Freiheit' und 'Sockel der Persönlichkeit', mit 'Einflußsphäre' beim andren, mit 'Snobismus' beim Dritten;"²¹ zu präzisieren, worauf es aber nicht weiter ankomme. Der Unternehmer schaffe aus innerem Zwang unermüdlich, nicht, um das Erworbene zu genießen,²² sondern dieser Aktivitäten willen. Wirkliche oder vermeindliche Schwierigkeiten fordern ihn eher heraus als daß sie ihn zurückschrecken.²³

¹⁵ Ebd., (Hervorhebungen im Original).

¹⁶ SCHUMPETER, Joseph Alois, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 6. Aufl., S. 130f.

¹⁷ Vgl. ebd., S. 238.

¹⁸ Vgl. ebd., S. 138.

¹⁹ Ebd.

²⁰ Ebd.

²¹ Ebd.

²² Vgl. ebd., S. 137.

²³ Vgl. ebd., S. 138f. Vgl. auch ZINN, Karl Georg, Schumpeter und die politische Rechte, in: Sozialismus, 15. Jg. (1989), H. 107, S. 20 – 21, hier S. 21.

Viertens beachte der SCHUMPETERSCHE Unternehmer weder Risiken noch Chancen, wenn er Entscheidungen trifft, er blicke nicht ängstlich auf das Risiko.²⁴ In diesen Zusammenhang gehöre auch, daß er nicht alle möglichen alternativen Kombinationen sorgfältig studiere, denn dann würde er nach SCHUMPETER nie zum Handeln kommen. Die Betonung der mehr unbewußten Entscheidung des dynamischen Unternehmers relativiert SCHUMPETER später: "Wie in einer gegebenen strategischen Lage gehandelt werden muß, auch wenn die an sich beschaffbaren Daten für dieses Handeln nicht vorhanden sind, so muß auch im Wirtschaftsleben gehandelt werden, ohne daß das, was geschehen soll, bis in alle Einzelheiten ausgearbeitet ist."²⁵ Der Unternehmer habe hierfür ein Gespür, "die Fähigkeit, die Dinge in einer Weise zu sehen, die sich dann hinterher bewährt, auch wenn sie im Momente nicht zu begründen ist ...".²⁶

Die Frage, warum Unternehmer die Mühsal und das Risiko einer Innovation auf sich nehmen, beantwortet SCHUMPETER eindeutig: Der nicht-innovierende Unternehmer werde ständig von der Tendenz zur Stationarität eingeholt, von der die Wirtschaft bedroht sei; die Gefahr der Ertragslosigkeit habe der Unternehmer immer vor Auge. Durch eine gelungene Innovation könne ein Unternehmer vorübergehend einen Pioniergewinn einstreichen und sich einen Wettbewerbsvorteil verschaffen, der jedoch immer über kurz oder lang verpuffe, indem ihn die Konkurrenten nachahmen oder der Markt gesättigt werde. In dieser Situation drohe dem Unternehmer die Null-Gewinn-Zone, so daß er wieder etwas Neues wagen, eine neue Kombination durchsetzen müsse, oder er sei bald kein Unternehmer mehr. Der Untergang drohe dem Unternehmer, wenn seine "Kraft erlahmt ist",²⁷ mindestens aber drohe er seinen Erben, die – wie SCHUMPETER sich ausdrückt – "mit der Beute nicht auch die Klaue geerbt haben"²⁸ und den Betrieb kreislaufmäßig weiterführen. Unternehmer treten nach SCHUMPETER scharenweise auf, "weil das Auftreten eines oder einiger Unternehmer das Auftreten anderer und dieses das Auftreten weiterer"²⁹ usw. erleichtere und damit nach sich ziehe. Der Erfolg der ersten Pio-

²⁴ Vgl. SCHUMPETER, Joseph [Alois], Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 1. Aufl., S. 163.

²⁵ SCHUMPETER, Joseph Alois, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 6. Aufl., S. 125.

²⁶ Ebd.

²⁷ Ebd., S. 238.

²⁸ Ebd.

²⁹ SCHUMPETER, Joseph Alois, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 6. Aufl., S. 339. Als Bedingungen, unter welchen Unternehmer auftreten, nennt SCHUMPETER das Vorhandensein neuer privatwirtschaftlicher Möglichkeiten, zu

nierunternehmer räume Schwierigkeiten für die Nachfolgenden aus dem Weg, sei es, daß sie in dem gleichen oder einem anderen Produktionszweig tätig sind.³⁰

Der Wechsel von sozialem Auf- und Abstieg, die Abfolge von Innovation und Imitation, verursachen nach SCHUMPETER die Konjunkturzyklen und den wirtschaftlichen Fortschritt: "Das scharenweise Auftreten der Unternehmer .. [ist] die einzige Ursache der Erscheinung 'Aufschwung' ...".³¹ Deshalb bewirken die Aktivitäten des dynamischen Unternehmers Entwicklungsschübe und das Auf und Ab im wirtschaftlichen Ablauf. Hierdurch sei die Weiterentwicklung von Marktwirtschaften charakterisiert. Eine Beseitigung dieser Wellenbewegungen würde den wirtschaftlichen Fortschritt beenden.³²

SCHUMPETER selber wies 1942 darauf hin, daß Innovationen auch eine verbreitete Strategie zur Verteidigung von Marktvorteilen darstellen.³³ Dann aber ist nicht mehr das Streben nach Gewinn bzw. die Furcht vor fehlendem Gewinn die Antriebskraft des Unternehmers, "sondern das unternehmerische Bestreben, einmal eroberte Marktvorteile zu verteidigen".³⁴ Beiden Antriebsmomenten ist gemeinsam, daß ihre Ursache in dem Konkurrenzdruck durch andere Wirtschaftssubjekte liegt.³⁵

Fünftens finanziere sich der Unternehmer weitgehend mit Fremdkapital.³⁶ Für die Durchsetzung neuer Kombinationen der Produktionsfaktoren ist er von der Kreditgewährung der Banken abhängig. Unternehmer könne nur

denen beschränkte Zugangsmöglichkeiten bestehen. Dazu komme die Bedingung der Konkurrenzwirtschaft und eine Lage der Volkswirtschaft, die halbwegs verlässliche Kalkulation gestatte.

30 Vgl. SCHUMPETER, Joseph Alois, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 6. Aufl., S. 339 und S. 340f.

31 SCHUMPETER, Joseph Alois, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 6. Aufl., S. 342.

32 Vgl. HANUSCH, Horst, Zur Bedeutung Schumpeters als Ökonom des 20. Jahrhunderts, S. 29.

33 Vgl. SCHUMPETER, Joseph Alois, Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie, 2., erw. Aufl., Bern 1950 (übersetzt von Susanne PREISWERK), S. 140.

34 ROBERTS, Charles, C., Der Schumpetersche Unternehmer, technischer Fortschritt und die Prognostizierbarkeit der wirtschaftlichen Entwicklung, in: Karl Georg ZINN (Hrsg.), Beiträge zu Schumpeters Theorie der dynamischen Wirtschaft, Kolloquium am 28.10.1983, Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre, Aachen 1983, S. 106 – 143, hier S. 112.

35 Vgl. ebd.

36 Vgl. SCHUMPETER, Joseph Alois, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 6. Aufl., S. 148.

werden, wer vorher Schuldner sei.³⁷ SCHUMPETER betrachtet das Kapital nur als den Hebel, der den Unternehmer befähige, Innovationen durchzusetzen. Dies sei die einzige Funktion des Kapitals und damit sei seine Stellung in der Volkswirtschaft gekennzeichnet.³⁸ Die Funktion des »Kapitalisten« liege darin, den Kredit bereitzustellen.³⁹ SCHUMPETER erwartet unternehmerische Leistung folglich von kreativen, aber in der Regel kapitalarmen Personen. Es sei eine Ausnahme, wenn eine Person gleichzeitig Kapitaleigner und Unternehmer sei. Wenn dies vorkomme, siege in der Regel "die Kapitaleignerseele über die Unternehmerseele in derselben Brust".⁴⁰

Sechstens überwindet der SCHUMPETERSCHE Unternehmer alle äußeren Schwierigkeiten, die sich der Durchsetzung neuer Methoden entgegenstellen. Deshalb werden neue Ideen auch erst dann zu Innovationen, wenn der Unternehmer innere und äußere Widerstände überwunden hat. Der äußere Widerstand liege in dem sozialen Gegendruck gegen verändertes wirtschaftliches Verhalten.⁴¹ Konkret seien dies der Widerstand der Arbeiter gegen neue Methoden, der Widerstand der Konsumenten gegen neue Produkte und der Widerstand der öffentlichen Meinung, der Behörden, des Rechts und der Kreditgeber gegen neue Betriebsformen.⁴² Innere Widerstände dagegen lägen im einzelnen Unternehmer selbst. Die Überwindung dieser Hindernisse erfordere Eigenschaften, über die nur ein geringer Prozentsatz von Personen verfüge. Um die Volkswirtschaft in neue Bahnen zu leiten, bedürfe es daher der wirtschaftlichen Führerschaft dieser Individuen. Die Unternehmerfunktion sei die "Führerfunktion auf dem Gebiet der Wirtschaft"⁴³ SCHUMPETER schreibt: "Eine Minorität von Leuten mit einer schärfern Intelligenz und einer beweglicheren Phantasie sehen zahllose neue Kombinationen ... Dann aber gibt es eine noch geringere Minorität – und diese *handelt*".⁴⁴ Hierbei würden "graduelle Unterschiede der Persönlichkeiten ... zu wesentlichen Erklärungsmomenten des Ge-

37 Vgl. ebd. und SCHUMPETER, Joseph [Alois], Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 1. Aufl., S. 208.

38 Vgl. SCHUMPETER, Joseph Alois, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 6. Aufl., S. 165.

39 Vgl. ebd., S. 104f.

40 ZINN, Karl Georg, Schumpeter und die politische Rechte, S. 20.

41 Vgl. SCHUMPETER, Joseph Alois, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 6. Aufl., S. 126.

42 Vgl. SCHUMPETER, Joseph Alois, Unternehmer, S. 483.

43 Ebd., S. 482.

44 SCHUMPETER, Joseph [Alois], Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 1. Aufl., S. 163.

schehens".⁴⁵ Damit öffnete SCHUMPETER "als erster das Tor zur Erforschung des persönlichen Elements im Wirtschaftsleben".⁴⁶

Diese Ausführungen verdeutlichen den Einfluß der Elitetheorien auf die Ideen SCHUMPETERS, der tatsächlich – wie Eduard MÄRZ hervorgehoben hat – ein gründlicher Kenner der Elitetheorien des ausgehenden 19. Jahrhunderts war. MÄRZ zieht daraus den Schluß, "daß Schumpeters Entwicklungstheorie als ein Versuch gewertet werden muß, den vagen Elitetheorien seiner Zeit einen konkreten wirtschaftstheoretischen Inhalt zu geben."⁴⁷

Abschließend kann festgehalten werden, daß sich SCHUMPETERS Unternehmerbegriff wesentlich vom alltäglichen Sprachgebrauch unterscheidet. Für ihn ist jemand grundsätzlich nur dann Unternehmer, wenn er "neue Kombinationen realisiert."⁴⁸ Unternehmer können auch "Organe einer sozialistischen Gemeinschaft oder Herren eines Fronhofes oder Häuptlinge eines primitiven Stammes"⁴⁹ sein, während Betriebseigentum oder Vermögen irgendwelcher Art keine entscheidenden Größen seien.⁵⁰ Industrielle, Fabrikbesitzer, Bauern, Kaufleute, Angehörige freier Berufe und Handwerker *müssen* dieser Vorstellung nach nicht notwendigerweise Unternehmer sein,⁵¹ sie *können* es aber sein.

Das Handeln des Unternehmers beruhe auf ungewöhnlicher Kreativität, sei aber auch mit großem Risiko verbunden. Immer schaffe es etwas Neues und zerstöre überflüssiges Altes. Der SCHUMPETERSCHE »Entrepreneur« ist damit in einen "Prozeß der 'schöpferischen Zerstörung'"⁵² eingebunden. Deshalb unter-

⁴⁵ SCHUMPETER, Joseph [Alois], Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 1. Aufl., S. 162, Fußnote 1.

⁴⁶ SCHMIDT, Karl-Heinz, Vorläufer und Anfänge von Schumpeters Theorien der wirtschaftlichen Entwicklung, in: Bertram SCHEFOLD (Hrsg.), Studien zur Entwicklung der ökonomischen Theorie VII, (Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F., Bd. 115/VII), Berlin 1989, S. 99 – 126, hier S. 118.

⁴⁷ MÄRZ, Eduard, Zur Genesis der Schumpeterschen Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, in: On Political Economy and Econometrics, Essays in honour of Oskar Lange, London, Warszawa u.a. 1965, S. 363 – 388, hier S. 383.

⁴⁸ SCHUMPETER, Joseph Alois, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 1. Aufl., S. 174.

⁴⁹ SCHUMPETER, Joseph Alois, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 6. Aufl., S. 111.

⁵⁰ Vgl. ebd., S. 112.

⁵¹ Vgl. ebd.

⁵² SCHUMPETER, Joseph Alois, Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie, S. 138.

scheidet er sich deutlich vom 'statischen Wirt' der gängigen klassischen Wirtschaftstheorie.⁵³

SCHUMPETER bezieht sein Unternehmerverständnis nicht nur auf die moderne Wirtschaft und versteht seine Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung nicht einzig als auf die Marktwirtschaft bezogen. Im Falle eines sozialistischen Staates liege die Unternehmertätigkeit beim Staat.⁵⁴ An anderer Stelle ergänzt SCHUMPETER, daß auch im sozialistischen Staat neue Kombinationen durchgesetzt werden müssen. Er differenziert jedoch scharf zwischen dem Unternehmer und dem Kapitalisten, wobei nur der letztere eine auf die kapitalistische Gesellschaft beschränkte Erscheinung sei. Der Kapitalismus schaffe jedoch durch sein Kreditsystem besonders günstige Voraussetzungen für dynamische Unternehmer. Nach SCHUMPETER befinden sich kapitalistische Märkte stets im Ungleichgewicht, wofür die Schlüsselfiguren des Systems, die Pionierunternehmer, sorgen, indem sie permanent neue Kombinationen durchsetzen. Der Gleichgewichtszustand würde den Untergang des kapitalistischen Systems bedeuten.⁵⁵

Der dynamische Unternehmer ist damit Initiator und Promotor von Fortschritt und Entwicklung. SCHUMPETER betont besonders die Rolle der Pionierunternehmer bei der Durchsetzung des technischen Fortschritts. Seiner Meinung nach sind sie die Träger des technischen Fortschrittes. Der dynamische Unternehmer ist auch als "napoleanische[r] [sic!] Führertyp auf wirtschaftlichem Felde"⁵⁶ bezeichnet worden.

⁵³ Vgl. HANUSCH, Horst, Zur Bedeutung Schumpeters als Ökonom des 20. Jahrhunderts, S. 29.

⁵⁴ Vgl. SCHUMPETER, Joseph [Alois], Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 1. Aufl., S. 173.

⁵⁵ Vgl. SCHUMPETER, Joseph Alois, Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie, S. 213.

⁵⁶ Vgl. ZINN, Karl Georg, Schumpeter und die politische Rechte, S. 20.

Der "Technische Fortschritt", Definition und Meßbarkeit

VON OTFRIED WAGENBRETH

EINLEITUNG: ZUR AMBIVALENZ DES FORTSCHRITT-BEGRIFFES ÜBERHAUPT UND IN DER TECHNIK

Fortschritt bedeutet etwas Neues. Damit ergibt sich sogleich die Frage, ob das Neue auch etwas Besseres ist. In der Politik ist (oder war) mit den Begriffen »fortschrittlich« und »konservativ« oft genug ein Werturteil verbunden. Die SED bezeichnete sich auch dann noch als »fortschrittlich«, als sie längst konservativ, d.h. auf die Konservierung der Machtverhältnisse bedacht war. Auf diese Ambivalenz des Fortschritt-Begriffes in der Politik zielt Eugen Roths Gedicht zum Thema:

Der Fortschritt

*Wir hören gern, daß es bei Früchten
gelingt, sie ohne Kern zu züchten.
Denn ihre Ernten sind ergiebig,
Verwenden kann man sie beliebig.
Der Fortschritt, lange schon ersehnt,
wird immer weiter ausgedehnt:
Gelang's doch schon, nach sichern Quellen,
Auch Menschen kernlos herzustellen.*

Eine andere Ambivalenz des Fortschritt-Begriffes findet sich in der Technik. Jede Technik befriedigt direkt oder indirekt Bedürfnisse des Menschen wie Nahrung, Kleidung, Wohnung, Kommunikation und Verkehr. Technische Lösungen provozieren neue Bedürfnisse. Nachdem man mittels Radio fern-hören konnte, wollte man auch fern-sehen und entwickelte den Fernseher.

Fortschritte in der Technik sind also technische Neuerungen. Diese aber sind – alle Folgen eingerechnet – nicht nur Verbesserungen. Als die Spinnmaschine an die Stelle des Spinnrades, der mechanische Webstuhl an die Stelle des Handwebstuhls trat, wurde nicht nur die Kleidung billiger, also für das Volk leichter erschwinglich, sondern wurden Massen von Handwerkern arbeitslos. Maschinenstürmerei und Weberaufstände als Reaktion darauf sind bekannt. Die Handspinner und Handweber fanden zwar damals schließlich andere Arbeitsplätze, dies war aber keine kausale Folge der technischen Neuerungen Spinnmaschine und mechanischer Webstuhl. Der Einsatz derart frei gewordener Arbeitskräfte an anderer Stelle ist auch kein unbegrenzt wirkender Mechanismus. Man stelle sich sämtliche Fabriken durch den technischen Fortschritt vollautomatisch geworden vor. Wohin dann mit den Arbeitskräften? Die soziale Problematik, dazu heute die Umweltproblematik haben neben dem aus der Tatsache des technischen Fortschritts resultierenden Technik-Optimismus schon seit einiger Zeit den Technik-Pessimismus treten lassen. Bausinger ordnet den Technik-Optimismus dem Industriezeitalter zu und sieht die Expansion als eins seiner wesentlichen Merkmale, wogegen die postindustrielle Gesellschaft durch Fortschrittskrise und Technikpessimismus gekennzeichnet sei.¹

Die Ambivalenz des technischen Fortschritts zeigt sich auch auf niederen Hierarchieebenen, in speziellen Details. So hat die Erfindung des Telefons enge Gesprächskontakte über größere Entfernungen ermöglicht, aber die Briefkultur verkümmern lassen. Das Radio liefert gute Musik, so daß aktive Hausmusik weithin nicht mehr betrieben wird. Der Fotoapparat macht das eigene Zeichnen überflüssig, wie es Goethe zur Dokumentation geologischer Sachverhalte noch betrieben hat.²

Welcher Art sind solche Negativ-Effekte? Gibt es Technik ohne negative Nebenwirkungen? Objektiv negativ wirken Reinigungsmittel unserer Zeit durch Belastung von Abwasser und Umwelt. Die Dampfmaschine, etwa 1800 bis 1900 die wichtigste Kraftmaschine, lieferte größere Leistungen als Pferdewagen und Wasserrad, bedeutete aber wegen der Kesselexplosionen ein größeres Risiko, erforderte also höhere menschliche Qualitäten in der Bedienung. Bei der Militärtechnik, die in der technischen Entwicklung eine besondere Rolle spielt, sind vom einzelnen Menschen aus betrachtet, die Negativ-Effekte sogar

¹ Vgl. BAUSINGER, Hermann, Perspektiven des Fortschritts. Eine kulturgeschichtliche Kosten-Nutzen-Analyse, (LTA-Forschung, Reihe des Landesmuseums für Technik und Arbeit, Heft 8), Mannheim 1992, S. 2.

² Vgl. WAGENBRETH, Otfried, Die geologischen, mineralogischen und bergbaulichen Handskizzen Goethes, in: Wiss. Zeitschr. Hochschule f. Archit. u. Bauwesen Weimar, 15. Jg. (1968), S. 63-80.

das Ziel der Technik. Der Elektromotor ist zwar als Kraftmaschine universell einsetzbar und extrem umweltfreundlich. Durch seine Anwendung aber sind der Energieverbrauch und damit das Risiko und die Umweltprobleme in Wärme- bzw. Atomkraftwerken auf ein Vielfaches gestiegen. (Vor wenigen Jahrzehnten diente menschliche Muskelkraft z.B. noch dem Wäschewaschen und dem Rasieren. Der technische Fortschritt lieferte Waschmaschine und Rasierapparat mit Elektroantrieb.)

ZUR DEFINITION DES TECHNISCHEN FORTSCHRITTES

Vor einer Definition des technischen Fortschritts ist zu fragen, ob dessen geschilderte Ambivalenz in der Definition enthalten sein müßte. Ich meine nein, weil die Negativwirkungen nicht der Technik an sich, sondern ihrem Gebrauch durch den Menschen anzulasten sind. Bei exakter Einhaltung der Bedienungsvorschriften erfolgen z.B. keine Dampfkesselexplosionen. Oder aber: Man kann trotz Vorhandensein eines Radios noch selbst Hausmusik machen.

So auf die positiven Effekte orientiert ist zu definieren: Ein technischer Fortschritt ist eine technische Neuerung, mit welcher ein Bedürfnis der Menschen besser befriedigt werden kann. »Besser« bedeutet dabei in besserer Qualität, schneller, billiger oder überhaupt die Befriedigung eines neuentstandenen Bedürfnisses oder eine Kombination dieser Komparative.

Solche technischen Neuerungen können neue Konsumgegenstände (z.B. Fernseher), neue Produktions- und Verkehrsmittel (z.B. Dampfmaschine im 18./19. Jh., Eisenbahn im 19. Jh., Flugzeug im 20. Jh.) und neue Verfahren (z.B. für die Stahlproduktion das Bessemer-Verfahren nach dem Puddeln) betreffen.

In grober Näherung kann man für technische Neuerungen die historische Folge aufstellen:

- Bis um 1800 (vor der Industriellen Revolution) betraf der technische Fortschritt nur jeweils einzelne Sektoren der Produktion.
- In der Zeit 1800/1900 führte der technische Fortschritt in einem Industriezweig zu Fortschritten in anderen. Es entstand die »große Industrie«, in der die einzelnen Industriebetriebe und Industriezweige aber immer noch relativ selbständige Teilsysteme darstellten.
- Im 20. Jahrhundert führten technische Neuerungen zu einem Netzwerk der Industrie, in dem ökonomische und ökologische Probleme globalen Charakter erhalten.

Der technische Fortschritt wird in technikgeschichtlichen Arbeiten oft überbewertet: Technische Neuerungen treten zunächst punktuell auf, und es dauert meist eine geraume Zeit, ehe sie allgemein eingeführt sind. Die Technikgeschichte hat also für jede Zeit zu analysieren, in welchem Anteil und aus welchem Grunde (z.B. wegen noch nicht erfolgter Amortisation) »alte Technik« noch neben der neuen im Einsatz war. So sind Kolbendampfmaschinen bis um 1950, also über 70 Jahre lang, neben dem Elektromotor als Kraftmaschinen genutzt worden. Nur die jeweils neue Technik zu beachten, wäre nicht Technikgeschichte, sondern eine bloße Geschichte der Erfindungen.

ZUR MESSBARKEIT DES FORTSCHRITTS

Meßbarkeit erfordert Quantifizierung. Nicht meßbar sind deshalb emotional orientierte Varianten des technischen Fortschrittes, z.B. Schönheit oder Bequemlichkeit einer neuen technischen Lösung. Manches kann meßbar gemacht werden, was zunächst als nicht meßbar erschien, z.B. die Sicherheit bzw. Unfallgefahr eines Autos durch Verformungsexperimente und Testversuche. Der Fortschritt in der Zuverlässigkeit des Dampfschiffs gegenüber dem Segelschiff drückt sich konkret in der bei Dampferlinien gegebenen Möglichkeit aus, genaue Fahrpläne aufzustellen.

Wenn allerdings Nietzsche, wie es heißt, gesagt hat: "Die Größe des Fortschritts wird *gemessen* an der Größe der Opfer, die er gefordert hat", dann muß man dieser Art eines Versuchs, den technischen Fortschritt zu messen, widersprechen: Die Größe der Opfer, z.B. beim Untergang der Titanic 1912, wurde bestimmt durch menschliches Versagen. Allenfalls kann man die Korrelation aufstellen: Je größer das technische System, desto größer die Verantwortung des bedienenden Menschen.

Wie kann technischer Fortschritt nun gemessen werden? – Durch Vergleich von Kenngrößen, die das Ziel des technischen Fortschritts betreffen. Dabei kann *ein* Fortschritt durch *mehrere* Neuerungen ermöglicht sein. Solche Kenngrößen sind:

Länge (m) z.B.: Erreichbare Höhe durch Ballon, Flugzeug, Satellit; erreichbare Bohrlochtiefe, bestimmt durch festere Bohrgestänge (Eisen statt Holz), kräftigeres Hebezeug (Dampfmaschine statt Tretrad); mögliche Transportwege von Waren (bei Braunkohle: Brikett weiter transportierbar als Naßpreßsteine).

Gewicht (t): Leistungen der Hebezeuge und bergbaulichen Förderanlage, Transportleistungen von Eisenbahn und Flugzeug.

Zeit (sek): Zeitbedarf für die Produktion einer Wareneinheit oder Stückzahl pro Zeiteinheit.

Geschwindigkeit (m/sek): Schnellere Verkehrsmittel (Postkutsche, Eisenbahn, Flugzeug)

Leistung (kgm/sek): Bei Verkehrsmitteln, Kraftmaschinen (Göpel, Wasserrad, Kolbendampfmaschine, Elektromotor), aber auch Leistungssteigerung in der Entwicklung eines Maschinentyps: Dampfmaschinen um 1800 etwa 10-20 PS, um 1900 etwa 10.000 bis 30.000 PS.

Eine besondere Gruppe der Kenngrößen sind die »spezifischen Kenngrößen« z.B.:

Spezifisches Hubvolumen bei Kolbenkraftmaschinen (m^3/PS) = Hubvolumen pro Leistungseinheit (wird mit technischem Fortschritt immer kleiner)

Spezifischer Flächenbedarf (m^2/PS) oder

Spezifischer Raumbedarf (m^3/PS) der Maschinen = Fläche bzw. Raum pro Leistungseinheit (wird mit technischem Fortschritt immer kleiner)

Wirkungsgrad $\eta = N_{\text{eff}} / N_{\text{ges}}$ = Nutzeffekt zu Gesamtaufwand, stets kleiner als 1, z.B. die einer Kolbendampfmaschine zu entnehmende mechanische Energie, bezogen auf den gesamten Energieinhalt des eingesetzten Brennstoffs. Der technische Fortschritt äußert sich in einer Erhöhung des Wirkungsgrades, d.h. gleiche Leistung mit weniger Energieaufwand (= weniger Kosten).

Beispiel aus der Geschichte: Im Jahre 1848 konstruierte der Amerikaner George Henry Corliss eine neue Dampfmaschinensteuerung, die pro Leistungseinheit den Verbrauch an Dampf und damit an Kohle (= Geld) erheblich senkte. Er bot seine Dampfmaschine den Fabrikanten kostenlos an und verlangte nur die Hälfte der mit dem niedrigeren Brennstoffverbrauch erzielten Geld-Einsparung. Sein Gewinn war größer, als wenn er seine Maschinen zu den üblichen Preisen verkauft hätte.³

Kenngrößen, die indirekt den technischen Fortschritt bestimmen, sind Materialeigenschaften, die z.B. im Bauwesen für Bauwerksgrößen und Spannweiten von Decken, im Schiffbau und im Flugzeugbau für Größen und Bean-

³ Vgl. MATSCHOW, Conrad, Die Entwicklung der Dampfmaschine. Eine Geschichte der ortsfesten Dampfmaschine und der Lokomobile, der Schiffsmaschine und Lokomotive (2 Bände), Berlin 1908, und WAGENBREITH, Otfried; WÄCHTLER, Eberhard (Hrsg.), Dampfmaschinen. Die Kolbendampfmaschine als historische Erscheinung und technisches Denkmal, Leipzig 1986, S. 78.

spruchungen, im Maschinenbau für zulässige Drehzahlen und bei Satelliten für Belastbarkeit durch die extremen Start- und Raumbedingungen maßgeblich sind.

Technischer Fortschritt kann statt mit bloß zwei Vergleichsmessungen auch mit einer statistischen Messung quantifiziert werden, so die beim Autobau erreichte Sicherheit mit einer Unfallstatistik, die durch Satelliten erreichten Fortschritte in der Wetterprognose durch eine Statistik der Trefferquote.

Kenngrößen des technischen Fortschritts in der Betriebswirtschaft:

Produktivität = Leistung pro Arbeitskraft, zu erhöhen z.B. durch Einsatz neuer Technik (also abhängig vom technischen Fortschritt)

Gewinn = Ertrag minus Aufwand, zu erhöhen durch Senkung des Aufwandes mittels leistungsstärkerer Technik (also abhängig vom technischen Fortschritt).

Produktivität und Gewinn als meßbare Kenngrößen bestimmen letztlich den technischen Fortschritt, denn technische Neuerungen werden von Unternehmen nur dann angewandt, wenn sie die Produktivität und/oder den Gewinn des Betriebes vergrößern, gegebenenfalls auch indirekt durch größere Sicherheit der Produktion oder bessere Verkaufsfähigkeit der Waren durch höhere Qualität. Aus den gleichen Gründen fördern Unternehmen natürlich auch die Realisierung technischer Fortschritte.

ZUR FUNKTION DES TECHNISCHEN FORTSCHRITTS IN DER TECHNIKGESCHICHTE

In der Funktion des technischen Fortschrittes in der Technikgeschichte sind vier Modelle mit unterschiedlicher Meßbarkeit zu unterscheiden:

1. Der technische Fortschritt befriedigt ein neues Bedürfnis. Beispiel: Fernseher. Hier ist der Fortschritt gegenüber dem Zustand zuvor nicht meßbar.

2. Der technische Fortschritt bietet eine neue technische Lösung, neben welcher die alten Lösungen weiter bestehen bleiben. Beispiel: Jahrzehntelang Elektrostahl neben Siemens-Martin-Stahl und Thomas-Stahl, Elektromotor neben Kolbendampfmaschine, LKW-Transport neben Eisenbahntransport. Das längere Nebeneinander der Varianten weist auf die Vielschichtigkeit der Problematik hin, so daß ein messender Vergleich den Fortschritt nur schwer erfassen kann.

3. Der technische Fortschritt ersetzt das bisherige Verfahren durch ein solches, das die Produktion verbilligt, vermehrt oder qualitativ verbessert.

Beispiele: Der Übergang vom Spinnrad zur Spinnmaschine, vom Handwebstuhl zum mechanischen Webstuhl, vom Holzkohlehochofen zum Koks-
hochofen, von der Ziegel-Handformung zur Ziegelpresse, vom Ziegel-Ring-
ofen zum Tunnelofen. In diesen Fällen ist der technische Fortschritt durch den
Vergleich technischer oder wirtschaftlicher Kenngrößen direkt meßbar.

Für den technischen Fortschritt in diesem Modell gibt es zwei Ablauf-
schemen:

a) Die Arbeitsmaschinen vergrößern sich (Spinnmaschine an Stelle des
Spinnrades), infolgedessen müssen leistungsstärkere Kraftmaschinen eingesetzt
werden (Wasserrad nach Muskelkraft, Dampfmaschine nach Wasserrad).

b) Leistungsstarke Kraftmaschinen werden verfügbar (Wasserrad nach
Muskelkraft), infolgedessen können die Arbeitsmaschinen vergrößert werden
(Vergrößerung der Mühlsteine nach Einführung des Wasserrades in die Ge-
treidemüllerei).

4. Der technische Fortschritt hat vorrangig die Verschlechterung der
Produktionsbedingungen zu kompensieren, um die Produktion überhaupt
aufrechtzuerhalten. Beispiel: Jeder Bergbau begann mit Gewinnung des Bodenschatzes
von Hand dort, wo er an der Erdoberfläche ansteht. Ist dort der Bodenschatz
abgebaut, muß er aus größerer Tiefe gewonnen werden, was leistungs-
stärkere technische Mittel erfordert. Die Korrelation von Schachttiefen und
technischem Fortschritt (Tabellen 1 bis 3) zeigt, daß ohne technischen Fort-
schritt der Bergbau längst eingegangen wäre.

Meist bringt jede technische Lösung, die zunächst nur dem Weiterbe-
trieb einer Produktion dienen soll, auch eine Leistungssteigerung mit sich.
Wirtschaftlich ist eine solche auch nötig, da neue technische Verfahren meist
höhere Investitionen erfordern, die amortisiert werden müssen. (Tabelle 4)

ZUR FRAGE DES TECHNISCHEN FORTSCHRITTS HEUTE UND KÜNFTIG

Wie lange ist technischer Fortschritt zu erwarten? Wie beeinflusst er die
Zukunft der Menschheit? Wie sollten die Menschen deshalb den technischen
Fortschritt handhaben?

Immer weiterer Fortschritt in dem begrenzten System Erde ist eine Sonderform des Zukunftsproblems der Menschheit, das der Club of Rome ins Bewußtsein gerückt hat.⁴

Technischer Fortschritt ist auch weiter nötig, schon wenn man an seine Funktion in dem oben beschriebenen Modell 4 denkt. Technischer Fortschritt ist auch hinsichtlich seiner Rolle im Anliegen des Clubs of Rome ambivalent: Er vergrößert die Gefahr des Kollaps menschlicher Kultur, wenn er Anlaß gibt zu stärkerem Verbrauch von Rohstoffen und Energie. Er vermindert die Gefahr, wenn er genutzt wird zu sparsamerem Gebrauch von Rohstoffen, zur Realisierung derselben Leistung mit weniger Energie und zur Lösung von Umweltproblemen wie Verminderung des Mülls durch Recycling der Stoffe und Reinhaltung von Luft, Wasser und Erde.

Künftiger Fortschritt muß wegen der globalen Probleme größten Nutzen mit minimalem Neu-Verbrauch an Rohstoffen und nicht regenerierbarer Energie erzielen. Künftiger Fortschritt ist an dieser Zielstellung zu messen, wobei alle seine Neben- und Langzeitwirkungen mit zu beachten sind.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Fortschritt überhaupt und der technische Fortschritt sind ambivalent: Sie bieten dem Menschen Verbesserung des Lebens und Gefahren.

Mehr emotional zu registrierende Effekte des Fortschritts sind nicht meßbar. Verbilligte, gesteigerte und verbesserte Produktion ist durch technische Fortschritte erreichbar, die mit verschiedenen technischen oder wirtschaftlichen Kenngrößen gemessen werden können.

Die Funktion des technischen Fortschritts in der Geschichte kann mit vier Modellen beschrieben werden, die jeweils in verschiedenen Bereichen der Technikgeschichte auftreten.

Der technische Fortschritt künftig muß abgestimmt werden auf die "Grenzen des Wachstums" von Bevölkerung, Produktion und Umweltnutzung.

⁴ Vgl. MEADOWS, Dennis u.a., Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of