

# Besprechungsteil

JÜRGEN REULECKE u. VOLKER ROELCKE (Hg.): **Wissenschaften im 20. Jahrhundert**. Universitäten in der modernen Wissensgesellschaft. Franz Steiner, Stuttgart 2008, 268 S., EUR 54,—.

Der zu besprechende Sammelband fasst die Ergebnisse einer Tagung zusammen, die im September 2006 als Auftaktveranstaltung zur 400-Jahr-Feier der Universität Gießen stattfand. Er vereinigt ein sehr breites Themenspektrum, das von der Geschichte der Literaturwissenschaft im 20. Jahrhundert über die Genese der Medientheorie, die Medizingeschichte im Nationalsozialismus bis zur Entwicklung der Technikwissenschaften reicht. Als gemeinsame Klammer der Beiträge benennen die beiden Herausgeber, Volker Roelcke und Jürgen Reulecke, drei Leitmotive: erstens die Ausdifferenzierung wissenschaftlicher Disziplinen; zweitens die sich ausbreitende Autorität wissenschaftlicher Expertise, einen Prozess, für den Lutz Raphael den Begriff der Verwissenschaftlichung des Sozialen geprägt hat; und drittens das enge Wechselverhältnis von Wissenschaft und Politik – zwischen Politikberatung und Forschungssteuerung.

Für die Technikgeschichte sind vor allem die Beiträge zur Ausdifferenzierung der Technikwissenschaften, zur Förderung medizinischer Forschung durch die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft/DFG oder zur Rolle des Reichswissenschaftsministeriums im Dritten Reich von Interesse: Wolfhard Weber etwa charakterisiert in seiner Darstellung die Ausdifferenzierung der Technikwissenschaften als ihren Wandel von angewandten Naturwissenschaften zur treibenden Kraft der „Technologisierung aller (Natur-)Wissenschaften“ (S. 96). Wolfgang Eckart beschäftigt sich mit den Kontinuitäten und Brüchen der

medizinischen Forschung zwischen 1920 und 1970 und fragt danach, ob der Medizin im Nationalsozialismus, trotz der verbrecherischen Dimension vieler Forschungsprojekte, eine instrumentelle Modernität zugeschrieben werden kann – eine Frage, die auch in der Technikgeschichte intensiv diskutiert wird. Anne Nagel hinterfragt in ihrem Beitrag den oftmals unterschätzten Einfluss des Reichswissenschaftsministeriums auf die Ausgestaltung der Wissenschaftspolitik im Dritten Reich und verweist dazu u. a. auf die wichtige koordinierende Rolle der vom Ministerium veranstalteten Hochschulrektorenkonferenzen.

Neben diesen, dem engeren Gegenstandsgebiet der Technikgeschichte zuzuordnenden Aufsätzen, lädt der Sammelband vor allem zur Reflexion über das eigene Fach ein. Die Mehrzahl der Beiträge richtet den Blick auf die methodische Selbstreflexion (der Geisteswissenschaften), die Abgrenzung einzelner Disziplinen sowie allgemein die Grenzen wissenschaftlicher Erkenntnis. Jürgen Fohrmann zeigt beispielsweise anhand der Literaturwissenschaft, wie die Einführung konstruktivistischer Ansätze nicht nur dem Wunsch nach verstärkter Selbstreflexion, sondern auch den sich wandelnden Fremderwartungen an das Fach geschuldet war. Im Methodenpluralismus erkennt er insofern auch eine Chance für die Öffnung der Disziplinen für neue gesellschaftliche Fragestellungen. Claus Leggewie beschäftigt sich mit der Frage, was passiert, wenn der Wissenschaftler als (Politik-)Berater Teil des zu beobachtenden Systems wird, bzw. nach welchen Normen sich eine beratende Wissenschaft richten sollte. Ähnlich fragt Roland Eckert am Beispiel der Gewaltforschung nach dem Einfluss der beratenden Wissenschaftler auf den zu beobachtenden Gegenstand: Er argumentiert, dass solche

theoretisch-methodischen Überlegungen nicht zu einer Flucht in die Strukturforschung verleiten sollten, auch wenn die Hinwendung zum Ereignis dieses selbst beeinflussen könnte. Jürgen Kocka beschreibt wiederum Interdisziplinarität als einen Weg, die beschränkte Reichweite einzelner Disziplinen an die größere Reichweite gesellschaftlicher Probleme anzupassen. Gewendet auf das eigene Fach lassen sich die Beiträge als Plädoyer für Methodenpluralität und Interdisziplinarität lesen: Die manchmal unscharfen Disziplinengrenzen, insbesondere zu den historischen Nachbardisziplinen, und die anhaltende Debatte um den Methodenkanon der neueren Technikgeschichte sind keine krisenhaften Anzeichen, sondern gerade die Stärke des Fachs. Nur durch kritische Selbstreflexion und methodologische Offenheit, darauf weist der Sammelband eindrücklich hin, können neue gesellschaftliche Fragen und Anforderungen aufgegriffen werden.

*Eindhoven*

*Stefan Krebs*

**KARIN BIJSTERVELD: *Mechanical Sound: Technology, Culture, and Public Problems of Noise in the Twentieth Century.*** MIT Press, Cambridge, MA 2008, 350 S., zahlr. Abb., £ 25.95.

In dem seit mehr als einem Jahrzehnt boomenden Feld der „Sound Studies“ nehmen Wissenschaftlerinnen von Beginn an eine wichtige Position ein. Neben Susan Douglas, Emily Thompson oder Brigitte Cazelles ist es vor allem die niederländische Technikhistorikerin Karin Bijsterveld, die schon seit längerem die technologisch bedingten Veränderungen unserer akustischen Umwelt erforscht. In ihrem jüngsten Buch beschäftigt sich die an der Universität Maastricht lehrende Professorin mit der Geschichte des Lärms – ein Phänomen, dessen enge Verbindung zu Technik evident ist, über das wir aber aus historischer Sicht noch relativ wenig wissen.

Im Mittelpunkt der Untersuchung steht

der öffentliche Diskurs über „unerwünschte Geräusche“ im ausgehenden 19. und vor allem 20. Jahrhundert. Wahrgenommen und interpretiert als unabdingbare Begleiterscheinung moderner Technik und Kultur, werden zwei zentrale Fragen zu beantworten versucht: Warum erweist sich der Lärm als Dauerbrenner in den öffentlichen Debatten? Warum ist er als spezifisches akustisches Phänomen so schwer in den Griff zu bekommen? Denn die Geschichte des Lärms ist keine Erfolgsgeschichte, so Bijstervelds Ausgangsthese, sondern eine des Fehlschlags und der Schwierigkeit ihn zu kontrollieren.

In der folgenden Analyse werden vier Geräuschkomplexe untersucht, die zentralen technologischen Modernisierungsschüben in Europa zwischen 1875 und 1975 entsprechen: Industrie- und Fabriklärm, Straßen- und Verkehrslärm, Radio- und Grammophonlärm sowie Fluglärm. Der zeitliche Rahmen ist gut gewählt, markiert er doch den Beginn des neuen Lärmbewusstseins im Gefolge von Industrialisierung und Urbanisierung bis hin zu dessen Etablierung in der modernen Umweltschutzgesetzgebung.

In der seriellen Betrachtung der einzelnen Lärmdiskurse erkennt Bijsterveld ein wiederkehrendes gesellschaftliches Verhaltensmuster: Die akustischen Emanationen neuer Technologien erzeugen ein „paradox of control“, bei dem alte Geräusche von den Regulierungsbestrebungen der Experten und politischen Entscheidungsträger tendenziell vernachlässigt werden zugunsten neu entstehender. Diese permanente Verschiebung der öffentlichen Aufmerksamkeit auf jeweils neue akustische Problemfelder bewirke, dass viele, noch keineswegs gelöste Lärmagenden abgedrängt werden in die Sphäre der Privatheit mit weit geringeren Lösungskompetenzen.

Als Grund für diese Entwicklung werden neben bekannten Argumenten und Schwierigkeiten (Lärm enthält stets eine hohe subjektive Komponente und ist quantitativ schwer messbar, das Ohr ist nicht verschließbar und befindet sich somit in ständiger Bereitschaft) wirkungsmächtige

sozio-kulturelle Faktoren herausgearbeitet. Allen voran die in unserer westlichen Kultur vorherrschende starke positive Konnotation des Lärms mit Macht und Stärke, ökonomischer Potenz und technologischem Fortschritt. In engem Zusammenhang damit steht schließlich das Fehlen eines überzeugenden Dramas, das – ausgehend von einer klaren Lärmdefinition und vorgetragen von einer sich national und international formierenden Lobby – die pathologischen Auswirkungen des Lärms kommuniziert, wie dies etwa bei der ebenfalls im 19. Jahrhundert beginnenden Bekämpfung der schädlichen Gerüche und Miasmen erfolgreich gelang.

Häufig war und ist der Umgang mit Lärm daher durchsetzt von falschen Projektionen und Wunschbildern. So galten etwa Windmühlen in den 1930er Jahren als Inbegriff vorindustrieller Landidylle, obwohl sie für die damaligen Zeitgenossen erwiesenermaßen beträchtliche Lärmerreger darstellten. Mit Nachdruck verweist die Autorin auf die Historizität des Hörens, auf die unabdingbare Berücksichtigung des jeweils herrschenden akustischen und vor allem auch sozialen Kontextes. Denn egal ob Auto oder Radio, mit der Transformation vom einstigen Luxusgegenstand zum Massengut änderte sich stets auch die akustische Wahrnehmung und Bewertung.

Mit dem äußerst materialreichen, auf breitem Quellenstudium basierenden Buch gebührt Karin Bijsterveld zweifellos das Verdienst, das breite Feld der kulturwissenschaftlichen „Sound Studies“ um wesentliche technologische Aspekte bereichert zu haben. Alles in allem – methodisch wie inhaltlich – ein Standardwerk für alle, die sich künftig mit den komplexen Zusammenhängen von Technik und Lärm befassen.

Wien

Peter Payer

BERNARD FINN u. DAQING YANG (Hg.): **Communications under the Seas: The Evolving Cable Network and Its Implications** (Dibner Institute Studies in the History of Science and Technology). MIT Press, Cambridge, MA u. London 2009, 303 S., Graf. u. Tab., £ 25.95.

Der Themenbereich der Welttelekommunikationsgeschichte hat in den zurückliegenden Jahren eine weit über das Fachpublikum im engen Sinne hinausgehende Aufmerksamkeit erfahren.

Starke Impulse gingen hierbei von der Auseinandersetzung um den Komplex der Globalisierungsgeschichte aus, die aus verschiedensten Perspektiven nach den technischen Voraussetzungen für den interkontinentalen Transfer von Nachrichten, Menschen und Gütern fragt.

Gegenstand des Sammelbands von Bernard Finn und Daqing Yang ist die Geschichte der interkontinentalen Telekommunikation von der Inbetriebnahme erster Telegrafenseekabel, die seit der Mitte des 19. Jahrhunderts gelang, bis zur Verwirklichung eines ersten interkontinentalen Glasfaserkabels am Ende der 1980er Jahre. Der Sammelband umfasst zwölf Beiträge, die aus einer Expertentagung des Dibner Institute for History of Science and Technology in Cambridge, MA im Jahr 2002 hervorgingen. Die Gruppe der elf Beiträger versammelt führende Experten der internationalen Telekommunikationsgeschichte.

Einem einleitenden Abschnitt der Herausgeber (Kap. 1) folgen drei Beiträge, die sich überblicksartig der technischen Entwicklung interkontinentaler Telekommunikationsverbindungen von den Anfängen der Seekabelentwicklung bis zur Glasfaserkabeltechnik widmen. Der erste thematische Beitrag von Bernard Finn (Kap. 2) blickt exemplarisch auf die 100-jährige Geschichte der Seekabeltelegrafie auf der Grundlage speziell isolierter Kupferleiter und stellt den Aspekt des Innovationsstaus in den Mittelpunkt der Betrachtung. Jonathan Reed Winkler (Kap. 3) folgt mit einem kon-

zisen Überblick zur Entwicklungsgeschichte der interkontinentalen Telekommunikationstechnik für die Zeit vom Ende des Ersten Weltkriegs bis zum Aufkommen der Glasfaserkabel am Ende der 1980er Jahre. Er beschreibt die Konkurrenzverhältnisse von Kabeltechnik, Funktechnik, interkontinentaler Telefonie und Satellitentechnik unter Einbeziehung der wechselnden Strategien und Machtverhältnisse beteiligter Unternehmen und Regierungen. Hieran schließt Jeff Hecht (Kap. 4) mit einem Beitrag zur Entwicklung der interkontinentalen Glasfaserkabel an und skizziert die technischen Fortschritte der 1970er und 1980er Jahre.

Dem technikgeschichtlichen Überblicksteil folgen vier Beiträge, die sich der praktischen Welttelekommunikation und einzelnen Großunternehmen zuwenden. Jorma Ahvenainen (Kap. 5) skizziert den Prozess der internationalen Integration vom Deutsch-Österreichischen Telegrafenverein zum Welttelegrafenverein, den wettbewerbsdurchsetzten Kapazitätsausbau und die Tarifentwicklung. Die anschließenden beiden Beiträge behandeln zwei herausragende Unternehmen in ihrer komplexen Entwicklungsgeschichte, die Cable & Wireless (Robert Boyce, Kap. 6) im Kontext der nachrichtentechnischen Entwicklung der Zwischenkriegszeit, und das multinationale Phänomen der Großen Nordischen Telegrafengesellschaft (Kurt Jacobson, Kap. 7). Aus französischer Perspektive betrachtet Pascal Griset (Kap. 8) die Entwicklung im hart umkämpften nordatlantischen Telekommunikationsmarkt für die Zeit von 1870 bis 1960.

Es folgen drei Beiträge, die die politischen Implikationen der Telekommunikationsgeschichte behandeln. Daniel Headrick (Kap. 9) skizziert die Verbindung zwischen kommunikationstechnischer Überlegenheit und weltpolitischer Strategie Großbritanniens unter Einbeziehung des Ersten und Zweiten Weltkriegs. David Nickels (Kap. 10) stellt Aspekte zur Telekommunikation als Mittel der internationalen Diplomatie heraus, gefolgt von einem Beitrag über den

Aufbau und die Bedeutung der Telekommunikation für das aufstrebende und expandierende Japan (Daquin Yang, Kap. 11). In einem abschließenden Kapitel reflektiert Peter J. Hugill (Kap. 12) die Bedeutung der interkontinentalen Telekommunikationsmedien unter geopolitischen Aspekten.

Die Mischung aus Überblicks- und Vertiefungsteil macht die komplexe Materie auch für Nichtfachleute gut zugänglich. Ohne an dieser Stelle in die Details gehen zu können, bietet der Sammelband den Experten jedoch wenig, was nicht bereits in anderen Zusammenhängen von teilweise denselben Autoren dargestellt wurde. Warum die Überblicke bis in die späten 1980er Jahre reichen, die vertiefenden Beiträge hingegen nur bis zum Ende der 1950er bleibt vom Sachgegenstand her unschlüssig. Während den politischen Aspekten an mehreren Stellen Raum gegeben wird, bleibt die zentrale Bedeutung der Telekommunikation für die Weltwirtschaft vernachlässigt. Zudem fällt auf, dass das gesamte deutsche Schrifttum nahezu keine Berücksichtigung findet. Dies betrifft nicht nur die umfassende zeitgenössische Fachliteratur, sondern auch die moderne Forschung. Im Zeitalter grenzenloser Welttelekommunikation kann der Leser darüber gern schmunzeln, zumal die Herausgeber bereits einleitend einräumen: „The book is not intended to be the final word“ (S. 7).

Augsburg

Michael Wobring

ANGELIKA WESTERMANN: **Die vorderösterreichischen Montanregionen in der Frühen Neuzeit** (Vierteljahrschrift für Sozial und Wirtschaftsgeschichte, Beiheft 202). Franz Steiner, Stuttgart 2009, 395 S., zahlr. Abb., Graf. u. Tab., EUR 64,-.

Angelika Westermann nimmt in ihrer Monographie die Montanwirtschaft Vorderösterreichs vom 16. bis ins beginnende 17. Jahrhundert in den Blick, wobei vielfach die zweite Hälfte des 16. Jahrhunderts den Fokus ihrer Betrachtungen bildet. Als em-

pirische Basis dienten dabei vor allem das Archiv des Départements Haut-Rhin in Colmar und das Tiroler Landesarchiv.

Die drei vorderösterreichischen Bergbauregionen (Breisgau, Sundgau, sowie Leber- und Weilertal), in denen im wesentlichen Kupfer- und Silberbergbau, sowie die Verhüttung der gewonnenen Erze betrieben wurde, wiesen in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts insgesamt mehrere tausend direkt Beschäftigte auf (S. 81), hinsichtlich des „Outputs“ an Silber lagen die Reviere im mitteleuropäischen Vergleich zeitweilig sogar an dritter Stelle (S. 319f.).

Als zentrales Forschungskonzept benennt Westermann die Region: Die einzelnen „Montanregionen“ würden – so die Verfasserin – durch sozioökonomische, rechtliche und technische „Wechselbeziehungen“ (S. 43) konstituiert, also auch die Räumlichkeit von Produktion und Märkten soll in den Blick genommen werden.

Westermann beginnt ihre Monographie mit einer Diskussion des Forschungsstandes und einer Erläuterung der verwendeten Quellen (wobei sie deren Überlieferung bzw. die Lückenhaftigkeit derselben kritisch reflektiert), danach werden rechtliche Rahmenbedingungen bzw. Rechts- und Herrschaftsverhältnisse erläutert und Schätzungen zu den Bevölkerungs- und Beschäftigtenzahlen in den einzelnen Revieren präsentiert. Es folgen Abschnitte zur Versorgung der Bergbaugemeinden und schließlich zur Verarbeitung der Erze und zum Absatz der Metalle, sinnvollerweise bilden Editionen einer Bergordnung (1520er/30er Jahre) und einer Ordnung für einen landesherrschaftlichen Hüttenbetrieb (1550er Jahre) den Anhang des Buches.

Besonders interessant erscheinen folgende Abschnitte: die problemorientierten Überlegungen zur Größe der Berggemeinden (und damit der Arbeiterschaft) (S. 63ff.), zu „Grenzen“ und Grenzüberschreitungen (S. 99ff.) – damit verbunden das Aufeinandertreffen von Sprachen (S. 110ff.) und die Interaktionen der (mehrheitlich zugewanderten) Arbeiterschaft mit dem ländlichen Umfeld (S. 121ff.); des Weiteren Wester-

manns Ausführungen zur Versorgung der Gemeinden (S. 167ff.), wobei hier die Diskussion des Standortfaktors Holz (S. 197ff.) hervorzuheben ist. Dem Wasser kam eine ebenso zentrale Bedeutung zu: als Energielieferant für den Montanbetrieb (damit verbunden, wie im Falle des Holzes, auch Nutzungskonflikte), vice versa bildete das Wasser unter Tage jedoch eine grundlegende Bedrohung und einen erheblichen Kostenfaktor (S. 198ff.). Sehr aufschlussreich ist die detaillierte Errechnung des Ertrags bzw. der Kosten einzelner Gruben (v.a. für die 1540er bis 1570er Jahre), die den teilweise sehr stark schwankenden Charakter der Erzerträge wie der notwendigen Investitionen und damit auch den „individuelle[n] Charakter jeder einzelnen Grube“ (S. 291) verdeutlicht (S. 284ff.). Insgesamt liegen die Stärken von Westermanns Arbeit einerseits in einem kritischen und reflektierten Umgang mit den Quellen (vgl. beispielsweise S. 26–30), andererseits in der rechts- bzw. verwaltungsgeschichtlichen Perspektive und in der quantifizierenden Analyse, also dem Errechnen bzw. dem Abschätzen des „Outputs“ der einzelnen Reviere.

Weniger intensiv werden sozialgeschichtliche Aspekte diskutiert: Beispielsweise bleibt der Abschnitt zur Arbeitsmigration („Räumliche und soziale Mobilität“, S. 81ff.) sehr knapp – die zentrale Bedeutung der überregionalen Arbeitsmärkte im Montanwesen (und des Technologietransfers über Migration) wird kaum deutlich. Wenngleich Westermann zu Recht auf die in diesem Bereich bestehende Quellenproblematik verweist, wäre hier ein Heranziehen anderer, etwa von der historischen Demographie und der Migrationsforschung genutzter Quellen (Kirchenbücher etc.) vermutlich hilfreich gewesen, auch hätten einzelne Textstellen, die in einem anderen Kontext durchaus Aspekte der Migration tangieren (etwa S. 112ff. u. 190), den Abschnitt zur räumlichen Mobilität sinnvoll erweitert. Man erfährt insgesamt kaum etwas über Arbeit, Arbeitsverhältnisse und Existenzbedingungen in den vorderösterreichischen

Montanbetrieben, auch eine Umsetzung des Forschungskonzeptes „Sozialregion“ (in der Einleitung von Westermann überzeugend argumentiert – vgl. S. 33f. und „die leitenden Fragestellungen“ S. 37) ist leider weitgehend unterblieben. Desiderate bestehen auch in technikgeschichtlicher Hinsicht – Hinweise zu den in den einzelnen Revieren eingesetzten technischen Anlagen bzw. verwendeten Abbautechniken tauchen nur sporadisch auf (etwa S. 72 u. 75), eine systematischere und tiefer gehende Analyse wäre hier wünschenswert gewesen. Durch das Einbeziehen von Befunden aus rezenten nicht-montanhistorischen Forschungen (etwa aus der Umweltgeschichte oder der historischen Migrationsforschung) hätte Westermanns Arbeit an Schärfe und die Darstellung an Spannung gewonnen, auch einzelne Fehleinschätzungen (etwa wenn Westermann eine prinzipielle „Sesshaftigkeit“ der vormodernen Gesellschaft konstatiert – vgl. S. 45) hätten dadurch wohl vermieden werden können. Dennoch hat Angelika Westermann mit ihrer Studie ein grundlegendes Werk zu Aspekten der vorderösterreichischen Montanwirtschaft im 16. Jahrhundert vorgelegt, das zahlreiche Anknüpfungspunkte für weiterführende Fragen bietet.

Salzburg

Georg Stöger

**ECKHARD SCHINKEL: Das alte Schiffshebewerk Niederfinow** (Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland, Bd. 1), hg. von der Bundesingenieurkammer, Berlin 2007, 66 S., zahlr. Abb., EUR 14,80.

Betrachtet man die deutsche technikhistorische Literatur über Hebewerke, stößt man auf nur wenige Autoren. Einer von ihnen ist Eckard Schinkel, der 2001 zu Schiffshebewerken dieser Welt, 2003 zu europäischen und dann zu britischen und deutschen Hebewerken gearbeitet hat. Erfreulich, dass er nun auch eine Monographie zu Niederfinow publiziert hat. Sie basiert auf seinen

Erkenntnissen von 2001, weist mehr technische Details und weniger Beschreibungen der Baukunst auf.

Der vorliegende Band wurde von der Bundesingenieurkammer herausgegeben, die das Schiffshebewerk Niederfinow im Dezember 2007 mit dem Titel „Historisches Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland“ ausgezeichnet hat. Er ist klar und übersichtlich aufgebaut und beginnt mit einer erkenntnisreichen Kurzdarstellung der Hebewerksgeschichte. Von den ersten Anfängen Ende des 18. bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts herrschten Erfahrung und Inspiration vor, dann prägten Forschung und Wissenschaft die Entwicklungen und seit der Jahrhundertwende – die Anfänge von Niederfinow liegen um 1898/99 – zeichneten sich Planung, Forschung und technische Umsetzung durch steigende Komplexität und Arbeitsteilung aus.

Schinkel beschreibt die Konstruktionsfindung des Hebewerks Niederfinow bis 1921/22 als einen offenen und kreativen Prozess. Dann seien „Ehrgeiz, Ambitionen und Emotionen einzelner Ingenieure genauso ins Spiel [gekommen] wie Erfahrungen von institutioneller Macht und Ohnmacht in der Auseinandersetzung zwischen vorgesetzter Behörde und nachgeordneter Dienststelle“ (S. 25), also zwischen dem neu geschaffenen Reichsverkehrsministerium und dem Neubauamt Eberswalde. Am Ende eines Optimierungsprozesses habe der letztlich umgesetzte sogenannte „Regierungsentwurf“ gestanden. Es folgen Beschreibungen von Fundament, Gerüst, Antrieb und Sicherheitsvorrichtung, Trog und Seilen, ausgewählten Betriebsanlagen sowie eine anschauliche Darstellung der Hebe- und Senkvorgänge von Schiffen. Diese Darstellung ist allerdings nicht als Zitat markiert, sondern nur mit einem Quellenhinweis versehen. Danach folgt ein interessantes Kapitel zum gestalterischen Gegenentwurf des Architekten Hans Poelzig, der in Fachkreisen viel diskutiert, von der Behörde aber mehr oder weniger ignoriert wurde.

Schinkel geht es in seiner Untersuchung

nicht so sehr um die fertige Konstruktion, die retrospektive Erfolgsgeschichte, sondern vor allem um die Entwicklungsgeschichte zwischen dem technischen Problem und der gefundenen Lösung. Er weist nach, dass die umgesetzte technische Lösung nicht nur von den technischen Möglichkeiten und dem kreativen Denken der Ingenieure, sondern auch von Macht- und Entscheidungsstrukturen abhing.

Sein Fazit formuliert Schinkel sehr eingängig im letzten Kapitel, das allerdings den irreführenden Titel „Herausragende Ingenieurbauwerke – Ausblick auf die neuen Schiffshebewerke“ trägt. Insgesamt sind Fülle und Länge der Zitate – sie nehmen fast ein Viertel seines Textes in Anspruch – zu bemängeln. Gleichwohl ist die gut lesbare Monographie von Schinkel interessant und aufschlussreich und wird die unterschiedlichen Interessen seiner Leserinnen und Leser befriedigen.

Berlin

Claudia Schuster

DAVID MINDELL: **Digital Apollo: Human and Machine in Spaceflight.** MIT Press, Cambridge, MA, 2008, 359 S., zahlr. Abb. u. Graf., £ 19.95.

David Mindell wirft einen neuen Blick auf die Geschichte der Weltraumfahrt, indem er konsequent die Frage nach den komplexen Mensch-Maschine-Interaktionen beim Mondflug in den Mittelpunkt stellt. Mit großer Kenntnis und Akribie beschreibt er die einzelnen Handlungsabfolgen vor allem während des Landevorgangs, dessen technikgeschichtliche Analyse den eigentlichen Kern des Buches darstellt. Die Studie basiert auf Bordhandbüchern, Interviews, Memoiren sowie technischen Berichten und orientiert sich an zentralen Kapiteln der Luft- und Weltraumfahrt nach dem Zweiten Weltkrieg – von den ersten Raketenflugzeugen über das Mercury- und Gemini-Projekt bis zum Apollo-Programm.

Im Unterschied zu seiner Arbeit über kybernetische Kontrollsysteme in der Zeit

vor 1945 befasst sich der am MIT lehrende Technikhistoriker nun mit der Frage der technischen Kontrolle aus Sicht der in die technisierten Handlungsabfolgen involvierten Akteure. Die eigentlichen Helden dieser durchaus als Erfolgsgeschichte konzipierten Erzählung sind allerdings weniger die in der Öffentlichkeit gefeierten Astronauten als vielmehr jene Ingenieure und Wissenschaftler des MIT-Instrumenten-Laboratoriums, die die Hard- und Software des Apollo-Bordcomputers entwickelt haben. Der Autor sieht den Mondflug als ein Ingenieurproblem an, das erfolgreich gelöst wurde. Der Schlüssel hierfür liegt in der genauen Betrachtung der Mensch-Maschine-Interaktionen im Kontext der Flugkontrolle. Die Betrachtung konzentriert sich auf die letzte Phase des ersten Mondfluges, in der die Astronauten eine größere und teilweise direktere Rolle bei der Steuerung des Landevorgangs spielten. Alle anderen Handlungsabfolgen waren dagegen automatisiert und lagen außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches der Astronauten. Aber auch im Rahmen der letzten 50.000 ft der Mondlandung stellt sich die Frage, wie wichtig der Astronaut in seiner Steuerungsfunktion überhaupt noch war.

Die wesentlichen Spannungsmomente dieser Geschichte ergeben sich aus dem Aufeinandertreffen verschiedener technischer Kulturen. Die ersten Astronauten stammten aus der Kultur der Militär- und Testpiloten und griffen auf das Selbstbild des „Airman“ zurück, um ihren Anspruch auf unmittelbare Kontrolle des Mondfluges zur Geltung zu bringen: „Pilots did not want to entrust flying qualities to a black box.“ (S. 35) Den Typus des Airman hat der Luftfahrtshistoriker Charles Gibbs-Smith eingeführt, um die Steuerung des instabilen Wright-Flyers durch aktive Handlungen des Piloten zu erklären. Demgegenüber steht die zu diesem Zeitpunkt weit fortgeschrittene technische Kultur der Navigation und Flugkontrolle durch sich selbststeuernde technische Systeme, wie sie im Rahmen der Raketentechnologie zur Anwendung kamen. Wernher von Braun und seine Inge-

niere plädierten dafür, ganz auf den Piloten zu verzichten und setzten durch, dass die Astronauten während des Starts keine Steuerungsfunktionen wie etwa beim Flugzeug ausübten und über weite Teile des Mondflugs eher passive Passagiere an Bord einer automatisch gesteuerten Rakete blieben. Auch die Wissenschaftler und Ingenieure des MIT-Instrumenten-Laboratoriums, die den Bordcomputer entwickelten, gaben dem Astronauten lediglich eine Korrektur- und Überwachungsfunktion, der die selbsttätig arbeitenden Instrumente und Apparate lediglich nachjustierte: "The engineers saw the astronauts as calibrators of their delicate inertial equipment." (S. 105)

Trotz der fortgeschrittenen Automatisierung und der einsetzenden Digitalisierung der Flugkontrolle wurde am Selbstbild des aktiv handelnden, männlichen Airman, der die Technik beherrscht, festgehalten und der Mondflug nicht vollautomatisiert: "Despite the automation, on each of the six Apollo landings the astronaut in command took control and landed in a manual mode. This book explores why." (S. 6) Fliegen mit dem Lunar-Landing-Modul war jedoch keinesfalls vergleichbar mit der Steuerung eines Flugzeugs. Die Astronauten, deren Selbstverständnis und Expertise aus der Luftfahrt stammten, mussten umlernen und neue Routinen und Wahrnehmungsweisen ausbilden. Ein Hilfsmittel hierfür war das "training on the ground" mit neuesten, extra hierfür entwickelten Simulatoren. „Fliegen“ bedeutete im Rahmen des Apollo-Programms, mit Hilfe einer Tastatur zahlreiche Befehle als Buchstaben- und Ziffernabfolge einzugeben, die dann den Bordcomputer dazu veranlassten, die Lage im Weltraum und die hieraus abzuleitenden Handlungsschritte und Parameter wie Landegeschwindigkeit, Richtung und Stärke der einzelnen Turbinen einzustellen: "Heroic action now involved not only controlling the spacecraft but also loading a code into a digital machine." (S. 87) Trat ein Fehler auf, so versuchten die Ingenieure an verschiedenen Orten gleichzeitig neue Befeh-

le zu entwickeln, die der Astronaut dann dem Computer eingeben musste. So hatten die in der Öffentlichkeit als Helden der Technik gefeierten Astronauten lediglich eine Überwachungsfunktion der technischen Systeme inne, und auch diese wurde zu großen Teilen von der Kontrollstation am Boden in Houston übernommen.

Die minutiöse Analyse der verwickelten Bedienfunktionen und technisierten Handlungszusammenhänge in der Apollokapsel macht deutlich, dass der Mondflug ein erster Höhepunkt sowohl in der Computergeschichte als auch der Fly-by-wire-Technik war. Die genaue Beschreibung der verschiedenen Stufen der Mensch-Maschine-Interaktionen zeigt auch, dass die Flugkontrolle nie komplett an die Technik delegiert wurde. Grund hierfür waren sicherheitstechnische Überlegungen und Zustände an die Kultur der Militär- und Testpiloten. Andererseits bestimmten selbststeuernde Systeme weitgehend den Mondflug und reduzierten die Rolle der Astronauten auf das Überwachen der Geräte und Maschinen. Am Ende des US-Mond-Programms (mit Apollo 17 im Jahr 1972) waren dann die Astronauten nicht mehr Piloten, die auch wissenschaftliche Experimente durchführten, sondern Wissenschaftler, die nebenbei auch das Lunar-Landing-Modul bedienten.

In Mindells *Digital Apollo* werden zentrale Kapitel der Luft- und Weltraumfahrt, der Kybernetik und Computergeschichte auf spannende und innovative Weise zusammengeführt. Voraussetzung hierfür ist ein multiperspektivischer Blick und große technische Detailkenntnis. Die dichten Beschreibungen der Kontrollmechanismen legen die Schlussfolgerung nahe, dass letztlich der Mensch durch die Technik hätte ersetzt werden können, dass dieser Schritt jedoch aus kulturellen Vorbehalten nicht vollzogen wurde. Anzumerken bleibt, dass die Fokussierung auf die einzelnen technisch strukturierten Handlungsabfolgen bei der Mondlandung im Laufe der Darstellung etwas redundant wirkt, während politische, mediale, soziale und insti-

tutionelle Zusammenhänge eher am Rand behandelt werden.

Hamburg

Christian Kehrt

**PHILIPP AUMANN: Mode und Methode.** Die Kybernetik in der Bundesrepublik Deutschland (Deutsches Museum Abhandlungen und Berichte N.F., Bd. 24). Wallstein, Göttingen 2009, 489 S., EUR 39,90.

Von 1948 bis 1952 führten der Biologe Hassenstein und der Physiker Reichardt das sogenannte Spangenglobus-Experiment am Tübinger Max-Planck-Institut für Biologie durch. Die Geschichte der Kybernetik in der Bundesrepublik Deutschland wurde geprägt durch diese und andere nachfolgende interdisziplinäre Zusammenarbeit. Darum ist es ein schönes Detail, dass auf dem Buchumschlag der Nachbau dieses Versuchs abgebildet ist. Leider bleibt es die einzige Illustration, obwohl die Archive und Sammlungen, die Philipp Aumann im Rahmen seines wissenschaftshistorischen Dissertationsprojektes aufgesucht hat, sicherlich viel Bildmaterial hätten zur Verfügung stellen können.

Im deutschen Wissenschaftssystem nach 1945 war die Kybernetik in einem spezifisch bundesrepublikanischen Verständnis „Mode und Methode“ (S. 13) – so eine in der Einleitung formulierte Hypothese. Entwicklung und Verständnis der Kybernetik in der DDR wird mit gutem Grund nur kurz gestreift (S. 100–108). Der Buchtitel verweist auf das Verhältnis von Wissenschaftlern und Gesellschaft zu einer interdisziplinär konzipierten Wissenschaft zwischen Wirtschaftswunder und Bonner Wende. Der Fokus liegt auf den „langen 1960er Jahren“, der Zeit ungefähr zwischen 1957 bis 1973 (S. 13), als es auch Raumfahrtfolge, Atomeuphorie und erste Ansätze zu Automation und Rechnerunterstützung in Verwaltung, Wissenschaft, Industrie und Medizin sowie zur „Künstlichen Intelligenz“ gab. Dies waren beste Voraussetzungen für ein neues wissenschaftlich-

technisches Hybridkonzept, als dessen Geburtsdokument Norbert Wieners 1949 erschienenes Buch *Cybernetics – Communication and Control in the Animal and the Machine* galt, das einen umfassenden Anspruch sowohl hinsichtlich der grundlegenden Bedeutung der Kybernetik für praktisch jede natur-, geistes-, ingenieur- oder sozialwissenschaftliche Disziplin als auch hinsichtlich der Expertise für entsprechende Anwendungen anmeldete.

Auf die Frage, was Kybernetik denn eigentlich sei, fanden selbst die Kybernetiker keine einvernehmliche Antwort. Aumann zeigt an Definitionen von Heinz Zemanek (1964) bis Felix von Kube (1975), dass man über die Zeit „so klug als wie zuvor“ war, denn es blieb ein Konglomerat von Methoden, Theorien und Technologien um „Begriffe wie Rückkopplung, Information, Homöostase, Entropie und zielgerichtetes Verhalten und vielleicht noch einige weitere“ (S. 51). Zemanek, der nun 90-jährige Informatik-Pionier, dem Aumann im „Historischen Überblick“ eine für die Entstehung der Kybernetik und ihre Etablierung in der Bundesrepublik wichtige Rolle zuweist, – offenbar ohne zu bemerken, dass dieser ein in Wien lebender und wirkender Österreicher ist – sah in der Kybernetik ein „Gedankenexperiment und Forum“, einen „Markt des wissenschaftlichen Tauschgeschäftes, von dem man voll von eigenen Gedanken zum eigenen klassischen Laden zurückkehrt“ (S. 54). Ähnlich äußerte sich Karl Steinbuch 1963. Wie Aumann paraphrasiert, sei die Kybernetik „nicht eindeutig und allgemein anerkannt zu definieren“, sei diese „Unschärfe“ „der dynamischen Entwicklung der jungen Wissenschaft geschuldet“, gleichwohl befördere sie „den wissenschaftlichen Fortschritt und bringe mehr Innovationen hervor, als dies die festgefahrenen Strukturen einer wissenschaftlichen Disziplin zu leisten imstande seien“ (S. 60). Geht es im ersten Kapitel also um „Die Kybernetik in einer idealtypisch angenommenen Ganzheit“, die aber bestenfalls vage wahrnehmbar war, so präsentiert das zweite Kapitel „Die Kybernetik in ihrer tatsächli-

chen Vielfalt“, die allerdings unübersichtlicher kaum sein konnte. Aumann rekonstruiert sie als „soziale Netzwerke“, obgleich „die Gruppierungen nicht über feste Strukturen verfügten“ (S. 367). Solche Forschergruppen bildeten – basierend auf dem sie jeweils einenden Kybernetikverständnis – „wissenschaftliche Kulturen“. Er untersucht sie anhand dreier Fallbeispiele, die er – an die Namen ihrer Zeitschriften angelehnt – „Biological Cybernetics“, „Informationsverarbeitung in Technik und Biologie“ und „Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft“ nennt. Da die Variabilität nie einem klaren Profil wich, wurde der anfangs erhobene Anspruch, eine Universalwissenschaft zu sein, nie verwirklicht; vielmehr etablierte sich eine diffuse Verwendung des Begriffs Kybernetik, die in verschiedene Wissenschaftsdisziplinen diffundierte. Das lag auch daran, dass es vielen Wissenschaftlern, die sich die Kybernetik auf die Fahnen geschrieben hatten, vorrangig um die Festigung ihrer Forschungsrichtung in ihrer Herkunftsdisziplin ging, und weniger um die „Dachwissenschaft“ Kybernetik! Da diese also keinen passenden sozialen Raum vorfand, so Aumann in seinem Zwischenfazit im dritten Kapitel, habe sie durch Neuvernetzungen übergreifende neue „Räume des Wissens“ erschlossen.

Die Erwartung, dass dem „außerwissenschaftlichen Phänomen“ Kybernetik etwa gleich viel Platz zukommt wie der Wissenschaft Kybernetik – schließlich sei sie beides „in ebensolchem Maße“ gewesen (S. 383), – wird nicht erfüllt. In der „nun grundlegend gewendeten Studie“ (S. 383) fallen das Kapitel 4 „Kybernetik und Gesellschaft“ und die Zusammenfassung „Wissenschaft und ihre Öffentlichkeit“ kurz aus. Auch die beiden weiteren Hypothesen aus der Einleitung hatten auf eine umfassendere Behandlung hoffen lassen: Sie besagen, dass die Kybernetik als Wissenschaft im Fokus der Öffentlichkeit gewesen und in ihrer Etablierung und Entwicklung durch öffentliche Debatten beeinflusst worden sei, und dass umgekehrt die

Mentalität der von den wissenschaftlich-technischen Errungenschaften beeindruckten und überaus fortschritts- und machbarkeitsgläubigen Öffentlichkeit vom kybernetischen Denken und Handeln beeinflusst worden sei. Somit bedingten sich Kybernetik und Gesellschaft gegenseitig!

Die Öffentlichkeit der 1950er Jahre sah in der Kybernetik eine wissenschaftlich-technische Sensation, die sie – nachdem die Computer populär geworden waren, – mit diesen „Elektronengehirnen“ und „Denkmaschinen“ identifizierte. Die Faszination, die von der in Wieners Buchtitel angedeuteten Analogie zwischen Lebewesen und Maschine ausging und durch die deutsche Ausgabe „Mensch und Menschmaschine“ des 1950 erschienenen Folgebuches *The Human Use of Human Beings* noch beflügelt wurde, ließ die Mode zum „Hype“ werden. Aumann schließt sich Zemaneks Urteil aus dem Jahre 1964 an, dass aufgrund vielen Aufsehens und weniger konkreter Ergebnisse die Kybernetik Gefahr lief, „ein Synonym für Jahrmarktsgut und Pseudowissenschaft zu werden“ (S. 389). In den 1960er Jahren waren die Computer dann nicht mehr neu, die Kybernetik ein „modisches Synonym für Regelung, elektronische Berechnung und Automation“ (S. 388) und die Informanten der Öffentlichkeit hinsichtlich der Trends in Wissenschaft und Technik nicht mehr deren Fachvertreter sondern Journalisten und Publizisten. Nicht auf gesicherter Grundlage, dafür mit größtem Tempo verlief sich der Diskurs: In den Massenmedien wurden Computer zu Konkurrenten der Menschen um ihre Arbeitsstellen und die Computerleistungen zur Konkurrenz derer geistiger Fähigkeiten stilisiert. Seriöse Wissenschaftler mochten da nicht mitgehen. So entstand zum einen das schiefe Bild aus Übertreibungen, utopischen Hoffnungen oder Horrorszenarien in der Öffentlichkeit, das Scharlatane auszuschnürceln und auszuschlachten wussten. Zum anderen hinkte die ernsthafte Wissenschaft mit ihren Resultaten dem öffentlichen Bild von der Kybernetik hinterher; diese erhielten die öffentliche Aufmerk-

samkeit bald schon unter neuen Labels wie Bionik, Biotechnik, Informatik.

Für die 1960er Jahre wird der Bundesrepublik eine Phase der Modernisierung attestiert, ihre Gesellschaft wurde grundlegend reformiert und die Menschen erlebten „eine Zeit beschleunigten Wandels“ mit enormem Fortschrittsoptimismus (S. 422). Dazu trug das verschwommene Konzept der Kybernetik bei, das – wie Aumann zeigt – in Wissenschaft und Gesellschaft sowohl positiv als auch negativ wirksam war. Die Kapriolen während der Beschleunigungsphase kann er auf Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft, Technik, Medien und Öffentlichkeit zurückführen.

Somit zeigt Aumanns Buch einmal mehr, dass Linearität und Monokausalität keine für die moderne Wissenschafts- und Technikgeschichte adäquaten Denkfiguren sind. Das ist sehr gute Arbeit und entspricht dem Rütteln der Kybernetik an diesen alten Konzepten. Die Kybernetik hatte diese Denkmuster allerdings auch überwunden, weil sie interdisziplinär angelegt war und mit den Konzepten der Rückkopplung und der Zirkularität neue Erklärungsansätze anbot. Schön wäre es gewesen, wenn dieser Fortschritt im zweiten Teil des Buches auch auf der Metaebene reflektiert worden wäre und der Autor dazu nicht nur den Begriff der Kybernetik selbst sondern auch die Grenze zwischen Wissenschaft und Gesellschaft unscharf gesehen hätte!

*Mieres (Asturien), Spanien Rudolf Seising*

**MANUEL SCHRAMM: Wirtschaft und Wissenschaft in DDR und BRD.** Die Kategorie Vertrauen im Innovationsprozess (Wirtschafts- und Sozialhistorische Studien, Bd. 17). Boehlau, Köln u. Weimar 2008, 355 S., zahlr. Diagr., EUR 44,90.

Manuel Schramm setzt sich in seiner im Rahmen des Forschungsverbundes „Innovationskultur in Deutschland“ entstandenen Habilitationsschrift mit der Bedeutung des Phänomens Vertrauen für den Innovations-

prozess auseinander. Seine Kernthese lautet dabei, dass bei Kooperationen im Rahmen von Innovationsprozessen der Aufbau von Vertrauen zwischen Akteuren unterschiedlicher Organisationen von zentraler Bedeutung für das Gelingen bzw. Scheitern des jeweiligen Vorhabens ist. Laut Schramm ist Vertrauen dabei ein sozialer Mechanismus, der es den Akteuren auch ohne formale Absprachen erlaubt, in Vorleistung zu treten und damit im Innovationsprozess auftretende Probleme etwa infolge von Informationsunsicherheiten oder Koordinierungsdefiziten zu überwinden. Er begreift Vertrauen als formlose Institution im Sinne der neuen Institutionenökonomie, wobei die Institution Vertrauen für den wirtschaftlichen Erfolg einer Gesellschaft wichtig ist.

Um seine zentrale These zu überprüfen, untersucht Schramm in einem vergleichenden deutsch-deutschen Ansatz nicht weniger als zwölf Kooperationsvorhaben zwischen Hochschulen sowie anderen öffentlich finanzierten Forschungsinstituten auf der einen und Unternehmen respektive Betrieben oder Kombinat auf der anderen Seite. Er nimmt dabei die forschungsintensiven Branchen Maschinenbau, Feinmechanik/Optik und Chemie/Pharmazie in den Blick, wobei er in Ostdeutschland unter anderem die Zusammenarbeit zwischen Carl Zeiss Jena und der Universität Jena, zwischen dem Werkzeugmaschinenkombinat „Fritz Heckert“ und der TH Karl-Marx-Stadt sowie zwischen dem VEB Jenapharm und dem Institut für Mikrobiologie und experimentelle Therapie, einem Akademieinstitut mit Sitz in Jena, analysiert. In Westdeutschland untersucht er beispielsweise die Zusammenarbeit zwischen einer Reihe eher mittelgroßer Werkzeugmaschinenhersteller und mehreren Technischen Hochschulen sowie zwischen verschiedenen Forschungseinrichtungen bzw. Universitäten und der Siemens AG, der Bayer AG sowie Carl Zeiss Oberkochen. Der Verfasser folgt hier der Idee, Kooperationsprojekte in einem systembedingt vergleichsweise „vertrauensarmen“

realsozialistischen Staat wie der DDR mit ähnlichen Vorhaben in einem, so Schramm, „Hochvertrauensland“ wie der Bundesrepublik Deutschland zu vergleichen (S. 24), wobei beide Staaten sich eben durch eine ursprünglich ähnliche Innovationskultur und ähnliche technologische Konzepte auszeichneten.

Im Grunde erwartungsgemäß zeigt sich, dass die Kooperation zwischen Forschungseinrichtungen und Industriebetrieben in der DDR kaum zu greifbaren Innovationserfolgen geführt hat. Die Hochschulforschung spielte in der DDR bestenfalls die Rolle des Juniorpartners, dem von der Industrie nachrangige Forschungs- und Entwicklungsaufgaben zugeteilt wurden. Schramm führt dieses Verhalten und den geringen Ertrag der untersuchten Kooperationsprojekte seiner Ausgangsthese entsprechend maßgeblich auf das unzureichende Vertrauen zwischen den verschiedenen Akteuren zurück, was wiederum auf die für den Aufbau von Vertrauensbeziehungen bzw. Vertrauensnetzwerken ausgesprochen ungünstige Struktur der DDR-Gesellschaft sowie die systemtypischen auf Kontrolle und nicht auf Vertrauen setzenden Forschungs- und Entwicklungspläne zurückzuführen sei.

Deutlich differenzierter stellt sich die Situation für die Bundesrepublik dar. Bis in die 1960er Jahre hinein stellt Schramm hier eine relativ enge und ertragreiche Zusammenarbeit zwischen Industrie und Forschungseinrichtungen fest, wobei er dies nicht zuletzt auf noch aus der Kriegs- und Zwischenkriegszeit fortbestehende Vertrauensbeziehungen zurückführt. Im Zuge der Bildungsexpansion sowie der Universitätsreformen der 1960er und 1970er Jahre lockerten sich diese Bindungen jedoch, was zu einem deutlichen Rückgang von Kooperationsprojekten führte. Seit den 1980er Jahren intensivierte sich die Zusammenarbeit zwischen Industrie und Hochschulen dann wieder, was auch auf den Ausbau gerade von für die Industrie interessanten Forschungsrichtungen an den Universitäten zurückzuführen ist. Gleichzeitig

ist allerdings auch ein zunehmender Rückgriff deutscher Unternehmen auf internationale Kooperationspartner und damit eine Art „Globalisierung“ der Kooperationsbeziehungen festzustellen. Der Faktor Vertrauen spielte für diese Entwicklung bisher eine untergeordnete Rolle und ob er mit zunehmender Dauer entsprechender Projekte wieder an Bedeutung gewinnen wird, bleibt, so Schramm, noch abzuwarten.

Es ist nicht einfach, der Arbeit von Manuel Schramm gerecht zu werden. Schon in seiner Einleitung bietet er einen angesichts ihrer zunehmenden Unübersichtlichkeit und Heterogenität sehr hilfreichen Überblick über die verschiedenen Ansätze und Theorien der aktuellen Innovationsforschung. Seine quantitative Analyse der Beziehungen zwischen universitären und außeruniversitären Forschungsinstituten und der Industrie in West- wie in Ostdeutschland ist ebenso lesenswert wie die von ihm akribisch recherchierten Fallbeispiele für entsprechende Kooperationen bei Innovationsprojekten. Etwas problematisch erscheint mir hingegen seine letztlich doch schwer fassbare zentrale analytische Kategorie des Vertrauens, wobei hinzukommt, dass Schramm mit durchaus guten Gründen auf Zeitzeugeninterviews gänzlich verzichtet hat, sich andererseits aber gerade die ihn interessierenden Vertrauensbeziehungen ausschließlich auf der Basis schriftlicher Quellen m.E. nur unvollkommen untersuchen lassen. Schließlich setzt er sich mit recht speziellen Innovationskooperationen ebenso spezieller Akteure auseinander – man denke nur an die von ihm in den Blick genommenen für DDR-Verhältnisse ungewöhnlich forschungsstarken Kombinate – was die angestrebte Verallgemeinerungsfähigkeit seiner Aussagen zu Innovationsproblemen und Innovativität in Ost und West notwendigerweise einschränkt.

Insgesamt bietet Schramm mit seinem anregenden und originellen eher kulturgeschichtlich ausgerichteten Untersuchungsansatz aber ohne Frage eine fruchtbare Ergänzung zur existierenden Forschung und legt mit seinem Buch eine lesenswerte Stu-

die zu Innovationsprozessen im Spannungsfeld von Wirtschaft und Wissenschaft vor.

*Hamburg*

*Reinhold Bauer*

**DONALD MACKENZIE: *An Engine, Not a Camera*: How Financial Models Shape Markets.** MIT Press, Cambridge, MA 2006, 377 S., Tab. u. Graf., £ 25.95.

Gegenstand der Studie von Donald MacKenzie ist die Entwicklung von mathematischen Theorien zur Analyse von Finanzmärkten in den USA seit 1970. Während in den 1960er Jahren deskriptive Theorien ohne viel höhere Mathematik vorherrschten, bedienten sich Analysten in den 1980er Jahren eleganter mathematischer Modelle. Zugleich sei die Bedeutung von Derivaten für das amerikanische Finanzsystem enorm gewachsen. MacKenzie geht von einer Wechselwirkung zwischen Theorie- und Marktentwicklung aus. "Performativity", übernommen von dem Philosophen J.L. Austin, dient dem Autor als analytische Kategorie: Ein hoher Grad an Performativity werde erreicht, wenn Wirtschaftsprozesse so beeinflusst werden, dass sie das theoretische Modell bestätigen.

Die Darstellung der komplizierten Thematik stützt der Autor auch auf Interviews mit Ökonomen. In dem Anhang werden relevante mathematische Ansätze näher vorgestellt. Hilfreich ist ein Glossar zu wichtigen Fachbegriffen.

Die Theorieentwicklung fand vor allem in Chicago und am MIT statt, wo Milton Friedman und Paul A. Samuelson diese förderten. Die 1970 von Eugene Fama formulierte Hypothese des „effizienten Marktes“ für Aktien und damit verbundene Wertpapiere bilde den Schlusspunkt der Transformation der Finanztheorie. Unter Effizienz werde verstanden, dass die Preise alle zugänglichen Informationen zum Ausdruck bringen. Die Finanztheorie ermöglichte die Preisentwicklung der Finanzprodukte durch mathematisch beschreibbare Zufallsprozesse zu bestimmen. Breiten Raum widmet der

Autor der Entwicklung einer Differentialgleichung für Optionspreise durch Fischer Black, Myron S. Scholes und Robert C. Merton zu Beginn der 1970er Jahre. Sie galt 1987 als die erfolgreichste Theorie zur Erklärung empirischer Daten innerhalb der Ökonomie. Allerdings erwies sich die empirische Überprüfung als schwierig. Ein Teil der Börsenhändler ("roughneck traders") vertraute weiterhin auf Intuition und Erfahrung.

In dem interessantesten Teil des Werkes beschreibt MacKenzie die politische Bedeutung der Theorie für den Finanzsektor. Optionen, d.h. Verträge, die das Recht einräumen, ein Wertpapier an einem Termin zu einem festen Preis zu kaufen oder zu verkaufen, galten als typisches Instrument der Spekulation. Nach der Weltwirtschaftskrise wurde der Handel damit verboten bzw. reglementiert. Geschäfte mit Futures waren wegen der Nähe zum Glücksspiel anrühlich. Chicago kam eine Schlüsselrolle für Veränderungen der Finanzwelt zu: Dem Leiter der Chicago Mercantile Exchange (Merc), Leo Melamed, gelang es unter Ausnutzung der Tradition des Handels mit Optionen und Futures auf Agrarprodukte einen Handelsmarkt für Futures auf Währungen durchzusetzen. In dem Antrag habe man die eigentlichen Absichten verschleiert, indem der Begriff des Agrarproduktes ("commodity") auch auf Dienstleistungen und Rechte erweitert wurde. Die Aufsichtsbehörde Securities and Exchange Commission (SEC) wurde durch Gründung einer alternativen Regulierungsbehörde für Finanzderivate ausgebootet. Nach MacKenzie erfüllte die Finanztheorie eine legitimatorische Funktion, die die Befreiung der Märkte von „den Fesseln, die ihnen unter Roosevelt angelegt wurden“, unterstützte (S. 265). Mathematik versprach, dass Finanzmärkte berechenbar sind, wodurch die Assoziation mit dem Glücksspiel verdrängt werden sollte.

Breiten Raum widmet der Autor den Finanzkrisen von 1987 und 1998, die sich nicht mit der Theorie erklären ließen. Danach habe die Black-Scholes-Merton-Gleichung keine Rolle mehr gespielt. Der Zu-

sammenbruch des Hedgefonds LTCM 1998, für den die Nobelpreisträger Scholes und Merton arbeiteten, erscheint MacKenzie als ein Echo von 1987. LTCM tätigte vor allem Arbitrage-Geschäfte, d.h. Handel mit Wertpapieren, um auch kleine Preisdiskrepanzen auszunutzen. Arbitrage-Handel galt als eine Aktivität, mit der Märkte Effizienz gewinnen. Samuelson habe später das LTCM-Debakel so erklärt, dass Arbitrage nur in einem mikroökonomischen Sinne zu Effizienz führe, jedoch nicht makroökonomisch. Damit geriet eine Prämisse der neoliberalen Lehre – die These der Effizienz der Märkte – ins Wanken.

Friedman hatte als Ziel der Wirtschaftswissenschaft formuliert, ein System von Verallgemeinerungen zu finden, welches korrekte Vorhersagen über Veränderungen wirtschaftlicher Verhältnisse erlaube. Dabei sei es unerheblich, ob die der Theorie zugrunde liegenden Annahmen richtig sind. Dieses Verständnis fand einen Ausdruck in der Metapher, die MacKenzie als Titel seines Buches wählte. Die Theorie soll keine Kamera sein, die ein Abbild der wirtschaftlichen Verhältnisse erzeuge, sondern eine Maschine um diese zu analysieren (S. 11). Aber gerade hinsichtlich des von Friedman definierten Erfolgskriteriums scheiterten die Finanzmathematiker: Sie konnten die Krisen nicht prognostizieren.

Es verwundert, dass MacKenzie die extreme Mathematisierung der Wirtschaftswissenschaft nicht problematisiert. Die Nutzung der Mathematik verlangt eine idealisierte Version des zu untersuchenden Gegenstandes. Die Problematik dieses Ansatzes konstatierte nicht zuletzt Einstein für die Physik, den Prototyp der mathematisierten Wissenschaft.

MacKenzie betont, dass obwohl die praktische Verwertung der Erkenntnisse unter Finanzmathematikern als legitim galt, wissenschaftliche Reputation auf Publikationen in anerkannten Fachzeitschriften beruhte. In diesem Zusammenhang wäre es angemessen zu problematisieren, inwieweit die ökonomische Wissenschaft ihrem Untersuchungsgegenstand noch mit kritischer Dis-

tanz begegnete? Diese Betrachtung, in gewisser Weise eine Ergänzung zu derjenigen über Performativity, leistet der Autor nicht. Wirtschaftswissenschaftler gewannen gesellschaftlichen Einfluss über Politikberatung und der Aufschwung der Finanzmärkte nährte die Vision eines grenzenlosen Wachstums in einem krisenfreien Kapitalismus. Dabei erinnern manche der vor kurzem noch gefeierten Geschäftsmodelle, wie das Cross-border-leasing, an Händel, die Gogol in *Die toten Seelen* schildert. Durchaus im Einklang mit MacKenzies Darstellung ließe sich argumentieren, dass es einem Teil der Finanzmarkttheoretiker weniger um Wissen als um Profit ging.

Vor dem Hintergrund der aktuellen Finanzkrise ist MacKenzies Studie von enormer Aktualität. Was wurde aus den Krisen von 1987 und 1998 gelernt? Das offensichtliche Waterloo der mathematisierten Wirtschaftswissenschaft provozierte eine Debatte über die Grundlagen der Disziplin. In einem von 83 Professoren unterzeichneten Aufruf wird kritisiert, dass viele Ökonomen die Realitätsnähe ihrer Analysen dem Ziel formallogischer Stringenz geopfert hätten (vgl. FAZ vom 27.4.2009). Die Krise mag dazu führen, dass verhaltenspsychologische Ansätze und „animal spirit“ höher im Kurs stehen als abstrakte mathematische Auslegungen des „homo oeconomicus“. MacKenzie zeigt aber auch, dass derartige Forschungsansätze keineswegs neu sind. Sie fristeten jedoch ein Außenseiterdasein neben dem wissenschaftlichen Mainstream der letzten Jahrzehnte.

Frankfurt a.M. Siegfried Buchhaupt