

Manfred Peschel (1932-2002): Systemverhalten – Systemversagen¹

Rudolf Seising

Besondere Einrichtung für Medizinische Statistik und Informatik
Medizinische Universität Wien
Spitalgasse 23
A - 1090 Wien
Österreich
rudolf.seising@meduniwien.ac.at

Abstract: Kybernetik und Systemtheorie, bis zu Stalins Tod als „bürgerlich-idealistisch“ diffamiert, wurden in den 1960er Jahren zur „kommunistischen Wissenschaft“, die als besonders förderungswürdig galt, damit der „wissenschaftlich-technische Höchststand“ rasch erreicht würde. Dem mit diesem Elan gewachsenen Anspruch von Kybernetik und Systemtheorie, über die technischen Grenzen hinaus auch die Regelung im sozio-ökonomischen Bereich zu übernehmen, begegneten die SED-Ideologen jedoch in den 1970er Jahren mit Maßnahmen zur Gegensteuerung, und das Fach wurde in die Grenzen seiner technischen Ausrichtung zurück verwiesen. Um die den Aufbau des Sozialismus verheißende wissenschaftlich-technische Revolution (WTR) in der DDR nicht zu gefährden, wurden zur Förderung kybernetischer und systemtheoretischer Forschung neue Institutionen an Hochschulen und Akademie eingerichtet, nicht zuletzt auch aufgrund der Gründung des International Institute for Applied System Analysis (IIASA). In diesem Stadium entstand eine vor allem an technischen Anwendungen orientierte Arbeitsgruppe von Wissenschaftlern verschiedener Hochschulen, die sich mit der so genannten Theorie „unscharfer Mengen“ beschäftigten. Initiator dieser „GDR Working Group on Fuzzy Sets and Systems“ war Manfred Peschel, der damalige Leiter des Forschungsbereichs „Mathematik und Kybernetik“ der Akademie der Wissenschaften der DDR, dessen Leben und Werk als Wissenschaftler in der DDR gewürdigt wird, und dessen Schicksal in der neuen Bundesrepublik Deutschland zu Denken geben soll.

¹ Dieser Beitrag ist eine knappe und auf die Person Manfred Peschels zugeschnittene Darstellung erster Ergebnisse eines sehr viel ausführlicher geplanten Projekts zur Entwicklungen der Kybernetik/Systemtheorie und insbesondere der Fuzzy Set Theorie in der DDR. Eine kurze Skizze erschien bereits vor drei Jahren in dem Gedenkband für Manfred Peschel [Sei03]. Ein ausführlicherer Beitrag wird demnächst in einem Sammelband zur Kybernetik in der DDR publiziert [Sei06]. Neben der angegebenen Literatur sind weitere Quellen für diesen Beitrag die von mir geführten Interviews [Ban99], [Boc99], [Got98, Got99], [Pes99], [Pal98, Pal99] sowie ein unveröffentlichtes autobiographisches Manuskript von Manfred Peschel [Pes03], für dessen Überlassung zur wissenschafts- und technikhistorischen Auswertung ich der Familie Peschel danke. Für die freundliche Genehmigung zum Abdruck der Abbildungen 3a), 3b) und 7 danke ich dem Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften.

1 Einleitung

Kybernetik und Systemtheorie haben der Informatik das Feld bestellt. Die Kybernetik war ein großer Wurf Norbert Wieners gewesen², während die historische Betrachtung der Systemtheorie komplizierter ist. Die Allgemeine Systemlehre oder -theorie (General System Theory) entwickelte Ludwig von Bertalanffy aus der Systemtheorie des Organismus in seinen Arbeiten zur „Theoretischen Biologie“ der 1920er Jahre³, zum anderen etablierte sich in den 1950er und 1960er Jahren eine von der Kybernetik beeinflusste technische Systemtheorie. Seit den 1970er Jahren konnte das große Gebiet „Systemtheorie/Kybernetik“ als Einheit angesehen werden, allerdings nicht als wissenschaftliche Disziplin sondern als ein die Disziplinen übergreifender „wissenschaftlicher Werkzeugkasten“. Darin sollte auch die „Allgemeine Systemtheorie“ aufgehen – ein Vorhaben, das keinen großen Erfolg hatte.⁴ Andererseits wurden Systemtheorie und Kybernetik in Ost und West bald auch auf die nicht-technischen Bereiche der Ökonomie und der Sozialwissenschaften ausgeweitet; sie etablierte sich in der Marxistisch-Leninistischen Organisationswissenschaft (MLO) zum Ende der 1970er Jahre als Organisationsbasis des „entwickelten gesellschaftlichen Systems“. Gesellschaftliche Prozesse sollten nach rationalen Kriterien und mit Hilfe von Methoden der Kybernetik, der Organisationsforschung und der elektronischen Datenverarbeitung gestaltet werden. Einer darüber hinausgehenden kybernetischen Ideologisierung der Organisations- und Leitungsprobleme sollte vorgebeugt werden, indem sie parteiideologisch kontrolliert würde.

Eine neue Entwicklung aus Systemtheorie und Kybernetik war die Theorie der Fuzzy Sets and Systems, die 1965 von Lotfi A. Zadeh, einem US-amerikanischen Elektrotechnik-Professor an der University of California in Berkeley, als eine „verallgemeinerte Systemtheorie“ begründet,⁵ und auch in den Staaten des Warschauer Paktes schon in den 1960er Jahren bekannt wurde. Der vorliegende Beitrag zur Informatik in der DDR verweist auf die Geschichte der „Fuzzy Sets and Systems“ in der DDR, wo sie „Unscharfe Mengen und Systeme“ hießen, und untrennbar mit dem Schicksal des Wissenschaftlers und Wissenschaftsorganisators Manfred Peschels verbunden sind.

² Wieners größtenteils in Mexiko geschriebenes Buch *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine* [Wie48] erschien 1948 gleichzeitig in Paris, Cambridge, Massachusetts und New York. Es enthält Forschungsergebnisse und deren Interpretationen, die er gemeinsam mit dem MIT-Ingenieur Julian Bigelow und dem mexikanischen Neurophysiologen Arturo Rosenblueth über Jahre hin gesammelt hatte.

³ Bertalanffy veröffentlichte 1928 seine *Kritische Theorie der Formbildung* [Ber28]. Hier finden sich schon die Konzepte der „offenen Systeme“, des „Fließgleichgewichts“ und der „Rückkoppelung“, die er dann in den 1950er Jahren zur Charakterisierung der Allgemeinen Systemtheorie anführte.

⁴ So fand im Frühjahr 1963 das zweite Systems Symposium am Case Institute of Technology in Cleveland (Ohio) statt, auf dem vor mehr als 200 Teilnehmern 17 Vortragende – unter ihnen Vertreter der Kybernetik, der Allgemeinen Systemtheorie, Ingenieure und Philosophen – ihre *Views on General Systems Theory* (so der Titel des Tagungsbandes [Mes64]) darstellten. Im Vorwort dazu betonte Mihajlo Mesarovic, dass die verschiedenen Zugänge ohne Vereinheitlichung blieben.

⁵ Siehe dazu [Zad65], sowie zur Geschichte dieser Theorie und ihrer Anwendungen [Sei05].

2 Anlauf, Schwung, Überschlag

Zentrales Prinzip der „Kybernetik“ ist die Rückkopplung, die Wiener in der Einführung zu seinem Buch vorab knapp beschrieb: „Hier genügt die Feststellung, dass bei einer von einem Muster gelenkten Bewegung die Abweichung der wirklich durchgeführten Bewegung von diesem Muster als neue Eingabe benutzt wird, um den geregelten Teil zu veranlassen, die Bewegung dem Muster näher zu bringen.“ ([Wie48], S. 26). Als Beispiel diente ihm hier das Rückkopplungssystem zur Steuerung eines Schiffs, das aber auch flexibel und störungstolerant sein sollte, denn: „Andererseits, z. B. unter gewissen verzögernden Bedingungen, wird eine zu starre Rückkopplung das Ruder zum Überschwingen bringen und wird von einer Rückkopplung in der anderen Richtung gefolgt sein, die das Ruder noch mehr überschwingen lässt, bis der Steuermechanismus in wilde Schwingungen übergeht oder zum Schlagen kommt und vollständig zusammenbricht.“ ([Wie48], S. 27).

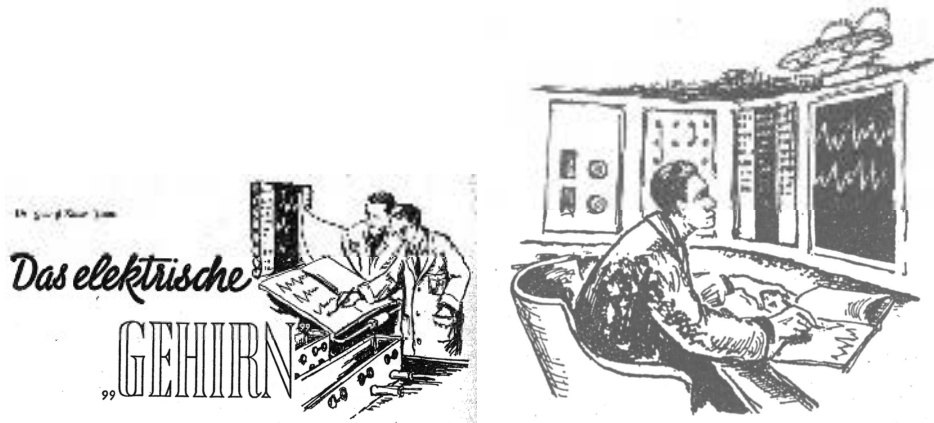


Abbildung 1: Illustrationen zu einem frühen Aufsatz von Georg Klaus [Kla51].

Kybernetik und Systemtheorie wurden von der DDR-Führung als Charakteristika der „wissenschaftlich-technischen Revolution“ (WTR) angesehen, die in dem von der SED geplanten Entwicklungsprozeß der DDR in den 1960er Jahren den „umfassenden Aufbau des Sozialismus“ bringen sollte.⁶ Eine mustergültige Entwicklung der Kybernetik in der DDR sollte somit zum großen Ziel zu führen, doch das Rückkopplungssystem erwies sich als zu starr und es kam zu wilden Schwingungen, zu Überschlag und Zusammenbruch.

⁶ Das Programm der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands von 1963 sah für die 1960er Jahre den Übergang von der „sozialistischen Revolution“ zur „wissenschaftlich-technischen Revolution“ (WTR) vor ([SED63], S. 8).

Bis zu Stalins Tod im Jahre 1953 war die Kybernetik als „bürgerlich-idealistisch“ diffamiert worden, doch als die WTR grundlegende Aufgabe der DDR werden sollte, wie Walter Ulbricht im April 1967 auf dem VII. Parteitag der SED forderte ([Ul67], S. 99), und wie auch in der gesamten Ära Honecker proklamiert wurde, galt es die „Erkennungsfunktionen der wissenschaftlich-technischen Revolution organisch mit den Vorzügen des sozialistischen Wirtschaftssystems zu vereinigen.“ ([SED71], S. 302) Die Kybernetik wurde „kommunistische Wissenschaft“ und „Produktivkraft allerersten Ranges“ ([Wih90], S. 249).

Das Ministerium für Wissenschaft und Technik (MWT) richtete schon 1959 eine Kybernetik-Kommission ein, die das Politbüro der SED beraten sollte. Gründungsvorsitzender wurde Georg Klaus, der seit 1953 Lehrstuhlinhaber für Logik und Erkenntnistheorie an der Humboldt-Universität in Berlin, seit 1959 Leiter der Arbeitsgruppe Philosophie an der Akademie der Wissenschaften der DDR (AdW) und seit 1961 Akademienmitglied war.



Abbildung 2: Zeitungsausschnitt, Neues Deutschland, 15. August 1960.

Für den Philosophen Georg Klaus war die Kybernetik nicht nur technische Wissenschaft, sondern eine wichtige Erweiterung des dialektischen Denkinstrumentariums unter dem Gesichtspunkt der Organisationsprobleme einer sozialistischen Gesellschaft: Eine gut funktionierende Gesellschaft sei ein „System vermaschter Regelkreise“ mit hierarchischer Struktur. Die Hierarchiespitze, den gesamtgesellschaftlichen Regler sozusagen, stelle in einem sozialistischen Land die Partei, die aber nicht steuernd von außen auf die Gesellschaft einwirken, sondern vielmehr komplexe Regelungsbeziehungen zu den verschiedenen Teilsystemen einer Gesellschaft haben sollte, die auch ihrerseits zueinander in Regelungsbeziehungen stünden.

Dies führte zu wilden Ausschlägen und Zusammenbruch: Die 1970er Jahre zeigen, dass die SED-Ideologen nicht gewillt waren, ein die Ideologie einbeziehende Systemdenken zu tolerieren. Gegen diese Denkansätze und Organisationsmodelle wurde „zurück gerudert“. Anlässe waren die Liberalisierungstendenzen in der CSSR und der sowjetische Einmarsch 1968. Mit der Rückkopplung in die andere Richtung kam die Ablösung Ulbrichts als erster Sekretär der SED und Vorsitzender des Nationalen Verteidigungsrates. Der Begriff des „Systems“, in den 60er Jahren noch in der Parteisprache verankert, verschwand: anstatt des „entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus“ war seit dem VIII. Parteitag wieder die „entwickelte sozialistische Gesellschaft“ das Ziel. Auf der Tagung der Gesellschaftswissenschaften am 14. Oktober 1971 sagte Kurt Hager „... daß die Bezeichnung „entwickeltes gesellschaftliches System des Sozialismus“ in der Praxis besonders auf dem Gebiet der Ökonomie oft dazu führte, daß der klare Sinn und Inhalt unserer Politik schließlich unter einem Wust von aus der Systemtheorie entlehnten Begriffen verschwand ...“ ([Hag71], S. 175.) „Der Mensch ist nicht für irgendwelche Systeme da, sondern all unser Handeln ist für den Menschen bestimmt ... Wenn versucht wird, das Wesen der sozialistischen Gesellschaft mit dem kybernetischen Systembegriff darzustellen, hat das zur Folge, daß der sozioökonomische und klassenmäßige Inhalt des Sozialismus positivistisch ausgehöhlt wird. [...] so können wir natürlich nicht zulassen, daß“ Kybernetik und Systemtheorie „an die Stelle des dialektischen und historischen Materialismus, der politischen Ökonomie des Sozialismus, des wissenschaftlichen Kommunismus oder auch der sozialistischen Leistungswissenschaft treten [...] und daß die Sprache einer Spezialwissenschaft die politische Sprache der Partei wird. Die Partei würde aufhören, eine marxistisch-leninistische Partei zu sein ([Hag71], S. 177 f).

3 Manfred Peschel – Systemverhalten

3.1 Professor, IIASA-Vertreter, Forschungsbereichsleiter der AdW

Um die Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten gab es in der DDR weiterhin Technische Kybernetik und Systemtheorie, und als 1972 das International Institute for Applied System Analysis (IIASA) in Laxenburg bei Wien gegründet wurde, war die DDR einer der Mitgliedsstaaten. Ihr Vertreter und „DDR-Koordinator für die systemwissenschaftliche Zusammenarbeit mit dem IIASA wurde der Mathematiker Manfred Peschel, der seit 1966 Professor für Regelungs- und Steuerungstechnik an der TH Karl-Marx-Stadt war.

Peschels Lebenslauf prädestinierte ihn geradezu, die „Systemwissenschaft“ der DDR zu repräsentieren. Er war Doktorand des Mathematikprofessors und späteren Rektors der Humboldt-Universität Kurt Schröder gewesen, der auch Stellvertreter des Kybernetik-Kommissionsvorsitzenden Klaus geworden war. 1961, also noch in der Sondierungsphase dieser Kommission bot Schröder dem damals am Deutschen Amt für Material- und

Warenprüfung (DAMW) beschäftigten und noch nicht promovierten Peschel⁷ an, eine Vorlesung über die Grundlagen der Kybernetik an der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität zu halten. Es war die vermutlich erste Kybernetik-Vorlesung Deutschlands⁸, die Peschel nun jährlich bis 1966 hielt, als er Direktor des Instituts für Regelungstechnik wurde und bald darauf seine erste Professur in Karl-Marx-Stadt erhielt. 1970 berief ihn das MWT in die Kommission für die Teilnahme am IASA, die bald darauf der Akademie der Wissenschaften (AdW) zugeordnet wurde.

Entsprechend der Reform von 1969, sollte die AdW „Forschungsakademie der sozialistischen Gesellschaft“ sein. Die früheren „Klassen“ überführte man zum Teil durch neuen Zuschnitt in sieben „Forschungsbereiche“, denen die ehemaligen Zentralinstitute untergeordnet wurden. Peschel erhielt 1972 die Betrauung zum Aufbau des Forschungsbereichs (FoB) Mathematik, Kybernetik, Rechentechnik, dem das Institut für reine und angewandte Mathematik (IMATH, später Zentralinstitut für Mathematik und Mechanik), das Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse (ZKI) und das Zentrale Rechenzentrum der Akademie (ZfR, später Zentrum für Rechentechnik) zugeordnet wurden; letztendlich erhielt der neue FoB den Namen Mathematik und Kybernetik und Peschel wurde 1973 als sein Leiter gewählt und vom Ministerrat berufen; damit einher ging seine Berufung als Mitglied in das Präsidium der AdW.

Mit diesem beruflichen Wechsel wäre eigentlich ein Umzug nach Berlin erforderlich gewesen, den Peschel je doch jahrelang hinauszögerte. Stattdessen pendelte er zwischen Berlin-Adlershof und Karl-Marx-Stadt, wo er weiterhin seine Vorlesung „Kennwertermittlung und Modellbildung“ hielt. Sein früherer Mitarbeiter Steffen Bocklisch, der Professurnachfolger wurde, gewährleistete Kontinuität, insbesondere auf dem sich aus Peschels Kybernetik-Vorlesung entwickelten Gebiet der so genannten „unscharfen Modellbildung“. Erst 1976 übersiedelte Peschel mit seiner Familie nach Zeuthen in der Nähe von Berlin.

⁷ Peschel hatte seine Dissertation 1961 bei Schröder eingereicht, dem seine Aufgaben als Rektor allerdings kaum Zeit ließ, diese und Arbeiten anderer Kandidaten in gebotener Zeit zu begutachten und damit die Promotionsverfahren zum Abschluss zu bringen.

⁸ Es wäre für einen Hochschulprofessor riskant gewesen, eine Kybernetik-Vorlesung zu halten, doch Peschel, der nicht einmal promoviert war, dafür zu gewinnen war vielleicht Schröders taktischem Geschick zuzuschreiben. Die fakultative Vorlesung über die bis kurz zuvor noch als „schädliches Produkt des Monokapitalismus“ angesehene Kybernetik erreichte eine große Hörerzahl: Jedes Jahr wurde sie von 20-50 Hörern besucht, darunter waren Klaus Fuchs-Kittowski, der Neffe des Akademiemitglieds (und späteren Atomspions der UdSSR) Klaus Fuchs, und Georg Benjamin, der Sohn der ehemaligen Justizministerin der DDR, Hilde Benjamin. [Pes96]



Abbildung 3: Manfred Peschel in der AdW der DDR, a) rechts 1974, b) links ca. 1975.

3.2 Unscharfer Grenzen – Fuzzy Sets and Systems

An der TH Karl-Marx-Stadt hatte Peschel während seiner Professorenzeit seine Forschungsinteressen für Kybernetik und Systemtechnik in Richtung Fuzzy Sets und Polyoptimierung ausgebaut. Die mathematische Theorie der Fuzzy Sets war von dem in der Sowjetrepublik Aserbaidschan geborenen und 1944 in die USA ausgewanderten Elektrotechniker, Systemtheoretiker und Berkeley-Professor Lotfi A. Zadeh 1965 begründet worden [Zad65, Sei05], indem er graduelle Zugehörigkeiten anstelle des starren Element- oder Nichtelementseins zu einer Menge einführte. Zu dieser die Prinzipien der üblichen Mengentheorie aufweichenden Theorie motivierten ihn nicht etwa logisch-philosophische Grundlagenforschungen sondern anwendungsorientierte Betrachtungen zur Informations- und Kommunikationstechnik und insbesondere zur Musterklassifikation. Das Prinzip der unscharfen Zugehörigkeit erleichtert beispielsweise die Klassifikation von Mustern – etwa handgeschriebene Zeichen oder Frequenzen elektromagnetischer Wellen – die einem vorgegebenen Prototypen genügend ähnlich sind. Diese Unschärfe der Klassenzugehörigkeit drückte Zadeh durch Werte zwischen 0 und 1 aus, die jedem Objekt durch die so genannte Zugehörigkeitsfunktion (membership function) $\mu_A(x)$ des entsprechenden Fuzzy Sets A gegeben ist. Operationen, die mit gewöhnlichen Mengen durchgeführt werden können, lassen sich auf den Bereich der Fuzzy Sets übertragen: Es gibt das leere Fuzzy Set ($\mu_A(x) = 0$ für alle x im Definitionsbereich) und das Komplement $\neg A$ jedes Fuzzy Sets ($\mu_{\neg A}(x) = 1 - (\mu_A(x))$); Fuzzy Sets können vereinigt werden und man kann ihren Durchschnitt bilden. Die beiden letzten Operationen definierte Zadeh folgendermaßen: Die Zugehörigkeitsfunktion $f_{A \cup B}(x)$ der Vereinigung zweier Fuzzy Sets

A und B ist das Maximum der Zugehörigkeitsfunktionen beider Fuzzy Sets ($\max(f_A(x), f_B(x))$), die ihres Durchschnitts ($f_{A \cap B}(x)$) ist deren Minimum ($\min(f_A(x), f_B(x))$).

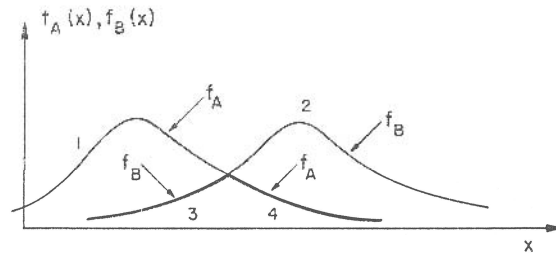


Abbildung 4: Links: Lotfi A. Zadeh (um 1960); rechts: Zugehörigkeitsfunktionen $f_A(x)$, $f_B(x)$ zweier Fuzzy Sets A und B . Die Zugehörigkeitsfunktion $f_{A \cup B}(x)$ der Vereinigung von A und B ist das Maximum der Zugehörigkeitsfunktionen beider Fuzzy Sets ($\max(f_A(x), f_B(x))$), zusammengesetzt aus den Kurvenabschnitten 1 und 2, die des Durchschnitts ($f_{A \cap B}(x)$) ist deren Minimum ($\min(f_A(x), f_B(x))$), zusammengesetzt aus den Kurvenabschnitten 3 und 4. [Zad65].

Zadeh führte in diesem Artikel auch die Erweiterung des Relationsbegriffs zur Fuzzy-Relation durch. In der Mengentheorie ist eine Relation zwischen zwei Mengen X und Y eine Menge geordneter Paare (x, y) mit $x \in X$ und $y \in Y$. Eine Fuzzy-Relation definierte Zadeh nun als ein Fuzzy Set im Produktraum $X \times Y$, bzw. gleich allgemein: Eine n -fache Fuzzy-Relation ist ein Fuzzy Set A im Produktraum $X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n$, mit Zugehörigkeitsfunktion $f_A(x_1, \dots, x_n)$, wobei $x_i \in X_i$, $i = 1, \dots, n$. Für den Fall binärer Fuzzy-Relationen erklärte Zadeh dann auch die Komposition zweier Fuzzy-Relationen, $A \circ B$, als die Fuzzy-Relation, deren Zugehörigkeitsfunktion sich aus denen von A und B folgendermaßen ergibt:

$$f_{A \circ B}(x, y) = \sup_v \min[f_A(x, v), f_B(v, y)]^9$$

Den ersten Vortrag über seine Theorie unscharfer Mengen hielt Zadeh im Juni 1965 vor der Popov-Gesellschaft der Akademie der Wissenschaften in Moskau und auch den zweiten hielt er in der Sowjetunion, als dort im darauf folgenden September der *Congress on Cybernetics* stattfand. Zu beiden Gelegenheiten war Zadeh eingeladen worden, und während der erste Vortrag in kleinem Kreise organisiert worden war, sprach Zadeh bei der zweiten Gelegenheit vor Hunderten, denn dieser Kongress fand während einer 6-tägigen Schifffahrt über das Schwarze Meer auf der *Admiral Nachimov* statt, und es nahmen 1140 russische Wissenschaftlern und 60 Gäste daran teil. Zadehs Vortrag war sehr erfolgreich, nicht zuletzt weil er russisch sprach. Im Jahr darauf sprach Zadeh auf

⁹ Im endlichen Falle kann das Supremum durch das Maximum ersetzt werden; man spricht daher von Zadehs Max-min-Kompositionsregel.

dem Internationalen Mathematikerkongress vor 4000 Teilnehmern. Sein in russischer Sprache abgefasster Beitrag „Shadows of Fuzzy Sets“ erschien in der Zeitschrift *Problemy peredachi informatsii* [Zad66], und als erste Reaktion auf die Fuzzy Sets erschien in der russisch und englisch erscheinenden Zeitschrift *Engineering Cybernetics*, der auf einer Fehlinterpretation beruhende kritische Beitrag von V. I. Loginov [Log66]. Loginov sah keinerlei Problemlösungspotential in Zadehs Vorschlägen, er scheint aber auch nicht wahrgenommen zu haben, dass hier eine neue mathematische Theorie vorgestellt wurde, denn er deutete die Zugehörigkeitsfunktionen als „likelihood function“ und ihre Werte als Bedingte Wahrscheinlichkeiten.

Ähnlich sah dies auch Manfred Peschel, der erstmals von Zadehs Theorie hörte, als dieser 1968 den Plenarvortrag „Fuzzy Sets and Systems“ beim Symposium der *International Federation of Automatic Control* (IFAC) „On Systems Adaptivity and Sensitivity“ in Dubrovnik hielt. Peschel hielt den Inhalt des Vortrags für trivial, Zadehs Standpunkt für abwegig, und er polemisierte dagegen – öffentlich und danach in den Vortragspausen mit Zadeh allein. Freilich entspricht die der ersten Begegnung folgende Entwicklung dem von Zadeh gepflegten freundlichen Umgang mit wissenschaftlichen Gegnern; er sandte Peschel auch noch im gleichen Jahr seine Texte über Fuzzy Sets. Peschel blieb zunächst sehr skeptisch; erst als er 1970 an der Allunionskonferenz über Automatic Control in Moskau teilnahm, wo er mit der Behandlung mehrkriterieller Entscheidungs- und Optimierungsprobleme durch die von Prof. Germaier geleitete Schule der Operationsforschung konfrontiert wurde, verband er diese Problematik mit Zadehs Konzeption, denn zur Beschreibung von Optimierungsproblemen mit mehreren Zielsetzungen bzw. Gütekriterien und ihrer Kompromissfindung eignet sich das Konzept der Fuzzy Sets zur unscharfen Auffassung des Begriffs „Güte“, durch endlich viele unscharfe Güteattribute.

Erste Konsequenzen zog Peschel aus dieser Erkenntnis für die Lehre: schon im Herbst 1970 hielt er innerhalb der Fachrichtung Automatisierungstechnik in Karl-Marx-Stadt eine Vorlesung zur Einführung in die Thematik „Unscharfe Modellbildung und Polyoptimierung“. Zu diesem Thema arbeiteten bald 10 (von 12 an der TH Karl-Marx-Stadt angenommenen) Forschungsstudenten, unter ihnen Steffen Bocklisch, der sich insbesondere für Anwendungen in der Biomedizin interessierte. Gemeinsam propagierten Peschel und Bocklisch über Jahre die Theorie der Fuzzy Sets and Systems auch über die TH Karl-Marx-Stadt hinaus. Dazu diente ihnen vor allem der von Prof. Heinz Töpfer von der Akademie in Dresden eingerichtete Koordinierungsrat „Technische Kybernetik“, zu dessen Jahrestagungen Vertreter aller TH's in der DDR kamen, und auf denen meist auch die „unscharfen Mengen“ diskutiert wurden. Schließlich gab es aber auch Interessenten anderer Hochschulen und Institutionen, beispielsweise aus den Biowissenschaften oder der Wasserwirtschaft. Deshalb richteten Peschel und Bocklisch 1975 ein Seminar „Technische Kybernetik-Theorie unscharfer Signale und Systeme“ ein, zu dem regelmäßig eingeladen wurde, und dass monatlich an wechselnden Orten und in verschiedenen Städten stattfand. Bald war vom „Fuzzy Seminar“ und der „GDR Working Group for Fuzzy Sets and Systems“ die Rede, letzteres wohl in Anlehnung an die „UNESCO Working Group on System Theory“ mit der Peschel über das IIASA Kontakt hatte.

Die zwischen 1977 und 1988 erschienenen Textsammlungen zu den Vorträgen im Seminar wurden in kleiner Auflage als „Material zur Vorlesung Kennwertermittlung und Modellbildung“ gedruckt, da es wohl für Lehrmaterial, nicht aber für solche Forschungsseminarvorträge die Möglichkeit der Vervielfältigung gab. Ein besonderer Höhepunkt der Aktivitäten dieser „GDR Working Group“ war die Internationale Wartburg-Tagung im März 1985 im Hotel auf der Wartburg, die von der AdW der DDR,

dem IIASA und der *International Atomic Energy Agency* (IAEA) in Wien ausgerichtet wurde [Boc86].

3.3 “Unscharfe” Systemtheorie und Polyoptimierung

Hier ist nicht der Platz um die Aktivitäten dieser in der zweiten Hälfte der 1970er Jahre in der ganzen DDR bekannten und anerkannten Gruppe zu schildern.¹⁰ Nicht einmal eine repräsentative Auswahl der Anwendungen unscharfer Mengen und Systeme aus den letzten 25 Jahren der DDR ließen sich hier skizzieren, darum werden im Folgenden nur sehr abstrakte Eckpunkte dieser Forschungen anhand von Ausschnitten dreier Publikationen aus den Jahren 1974, 1977 und 1980 dargestellt. Zunächst wird aus Peschels Vorwort zu “Teil 1” des “Materials zur Vorlesung Kennwertermittlung und Modellbildung” zitiert (Abb. 5):

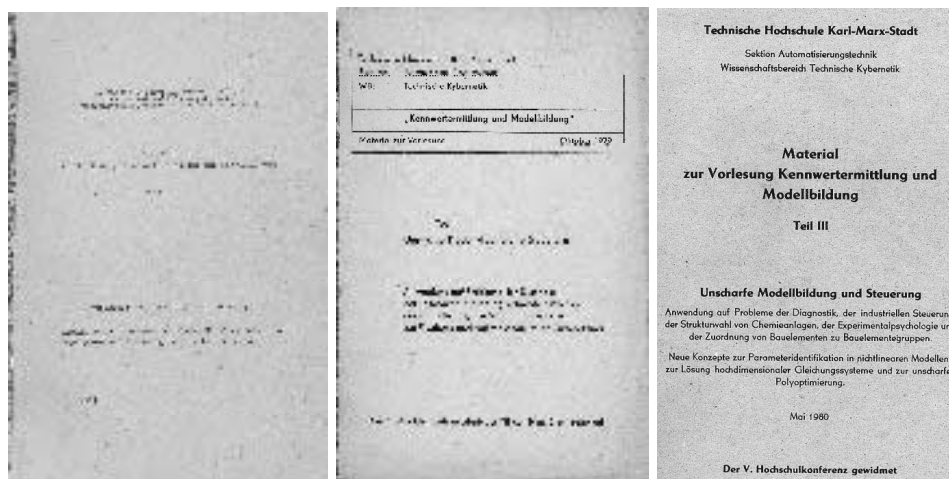


Abbildung 5: Titelblätter der ersten drei Materialsammlungen zum “Fuzzy Seminar” [THK77].

“Ausgangspunkt ist eine Systematisierung all der Prozesse, die zur Speicherung von Wissen über ein reales Objekt führen. Ausgehend von konkreten Meßdaten werden Kennwerte über das System vereinbart. Diese bilden strukturierte Vektoren, die als Eingangssignal- und Ausgangssignalcharakteristiken von Systemen interpretiert werden können. Der Zusammenhang kann in Form von Gleichungen über ein bestimmtes sachlogisch begründetes Systemkonzept gegeben sein, aber auch einfach über eine Datei aus Maßvektoren.

Über Äquivalenzklassen, die willkürlich gegeben sein können oder durch innere Zusammenhänge (Zusammenhangsaxion) bestimmt sind, erfolgt eine vergrößerte Ursache-Wirkungs-Beschreibung.

¹⁰Siehe zu einigen Beispielen [Sei03]. Für eine Liste aller Beiträge dieser Gruppe siehe [Boc96].

Der Unschärfe kann man sowohl bei der Beschreibung durch Kennwertvektoren als auch durch Merkmalsklassen Rechnung tragen durch Vereinbarung und Bestimmung entsprechender Unschärfeverteilungen.” ([THK77], S. 1f.)

In den folgenden Unterabschnitten wird auf Aspekte dieser “unscharfen Modellierung” näher eingegangen.

3.3.1 Systemtheorie unscharfer Signale zur Modellbildung

“Wege der Anwendung einer Systemtheorie unscharfer Signale und Modellbildung” war der Titel eines internen Berichts, den Peschel gemeinsam mit seinem früheren Mitarbeiter Bocklisch und dessen Mitarbeiter M. Schwar, sowie mit B. Kummer und B. Straube vom ZKI der AdW in Dresden anfertigte [Pes74].

Um die Anwendung der Fuzzy Sets zu rechtfertigen, grenzten sie Anwendungsbereiche dieser Theorie von denen der Wahrscheinlichkeitstheorie ab: “Auf vielen Gebieten der Wissenschaft und Technik, wie beispielsweise in der Informationstheorie, Klassifikation, Zeichenerkennung, Entscheidungsfindung, bei der Konstruktion von Regelsystemen u.a., existieren Situationen, bei denen die zu untersuchenden Objekte, die Bedingungen der Aufgabe und Ziele nicht genau beschrieben werden können.

Oftmals wird diese Unbestimmtheit durch das Vorhandensein zufälliger Größen hervorgerufen. In diesen Fällen gelingt es manchmal, mit den Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie eine Lösung des Problems zu erhalten. Dazu müssen allerdings Massenercheinungen und stationäre Zufallsbedingungen vorliegen.

Jedoch sind in vielen realen Situationen diese Bedingungen nicht erfüllt. Es müssen deshalb andere Methoden gesucht werden, die diesen Arten der Unbestimmtheit angemessen sind.” ([Pes74], S. 6.)

Nach einigen einführenden Abschnitten über die Grundlagen der Theorie “unscharfer Mengen” leiteten die Autoren zur Thematik “unscharfer Modelle” über, die sie zur elektrotechnischen Schaltungsanalyse bzw. Systembeschreibung nutzen wollten: “Die Methodologie der Modellbildung hängt vom Abstraktionsgrad der Systembeschreibung ab. Da reale Systeme immer unscharfes Verhalten aufweisen, sollte auch eine adäquate, d.h. unscharfe Beschreibung verwendet werden.” ([Pes74], S. 12.)

Ausgangspunkt ist eine deterministischen Systembeschreibung mit der mengentheoretischen Relation $S \subset Y \times X$, wobei Y und X die Mengen der Eingangs- bzw. Ausgangssignale sind. Dabei lassen sich zwei Mengenklassen definieren:

- Für einen gegebenen Eingang y wird die Menge $K_y \subset X$ definiert, wobei gilt: $(x,y) \in S$ für alle $x \in K_y$. Diese Menge K_y enthält alle möglichen zum Eingang y gehörenden Ausgangssignale, und durch Einführung von Zustandsvariablen kann sie auch geordnet werden.
- Für einen gegebenen Ausgang x wird die Menge $K_x \subset Y$ definiert, wobei gilt: $(y,x) \in S$ für alle $y \in K_x$. “Die Menge K_x beschreibt die Informationsreduktion am

Eingang des Systems durch Zeichenerkennung. Dabei werden durch das System ausgangsrelevante Zeichen erkannt”.

“Beide Beschreibungsweisen sind zueinander äquivalent und erfassen die determinierte Relation S vollständig. Man braucht also bei der Verhaltensbeschreibung entweder nur die Zeichenerkennungsoperation zu beachten oder die Beeinflussung durch den Systemzustand.” ([Pes74], S. 12f.)

Zur unscharfen Systembeschreibung wird die determinierte Relation durch eine unscharfe Relation ersetzt. Zadeh hatte “Fuzzy-Relationen” als Fuzzy Sets auf dem kartesischen Produkt der entsprechenden Ausgangsmengen definiert (siehe Abschnitt 3.2). Eine unscharfe Relation auf dem kartesischen Produkt $Y \times X$ wird somit durch die Zugehörigkeitsfunktion f_S beschrieben, deren Wert $f_S(y, x)$ den Grad angibt, mit dem das Paar (y, x) als Eingangs-/Ausgangspaar zum System S gehört. Diese Zugehörigkeitsfunktion $f_S(y, x)$ gibt für jeden festen Eingang y die Zugehörigkeitsfunktion für die unscharfe Menge K_y und für jeden festen Ausgang x die Zugehörigkeitsfunktion für die unscharfe Menge K_x .

Schließlich wird eine “unscharfe Signaltransformation” hergeleitet ([Pes74], S. 13f.): “Das Eingangssignal ist eine unscharfe Menge auf Y , die durch die Zugehörigkeitsfunktion f_E beschrieben wird. Die unscharfe Menge könnte z.B. eine Verwaschung eines deterministischen Eingangssignals mit einer Gaußschen Glockenkurve sein. Durch Komposition der Zugehörigkeitsfunktion f_E mit der unscharfen Signaltransformation f_S entsteht als Ausgangssignal eine unscharfe Menge auf X , beschrieben durch f_A , mit

$$f_A(x) = \underset{y}{\text{comp}}(f_S(y, x), (f_E(y))).$$

Als Kompositionsregel konnte Zadehs Max-min-Regel benutzt werden, die hier folgendermaßen geschrieben wurde:

$$f_A(x) = \underset{y}{\vee} (f_S(y, x) \wedge (f_E(y))).$$

3.3.2 Unscharfe Verteilungen

In einem Aufsatz über “Ziele und Anwendungsmöglichkeiten neuerer Entwicklungen der Regelungstheorie” beschrieb Peschel 1980 in der Zeitschrift für Automatisierungstechnik *messen · steuern · regeln* auch jene Bestrebungen, “durch die Beschreibungshilfsmittel der realen Unschärfe der Daten, der Situation, der A-priori-Kenntnis über das System besser Rechnung zu tragen. [Pes80]. Als Gegenstück zum klassischen System mit festen Parametern behandelte Peschel zunächst die mehrstellige unscharfe Relation: Im klassischen analytischen Konzept “werden Werte aller wesentlichen Variablen miteinander verknüpft, z.B. beim diskreten Analogon des PID-Reglers in Gestalt folgender Funktion

$$x(t) = Ky(t) + K_D(y(t) - y(t-1)) + K_I \sum_{i=0}^{\infty} y(t-i).$$

Dies ist die gedrängte formelmäßige Schreibweise einer determinierten Relation mit den Tupeln $(x(t), y(t), y(t-1), \dots, y(t-k), \dots)$. Es gibt Spezialfälle, in denen weitere Bedingungen gelten, z. B. Beim ARMA-Modell (Autoregressive Moving Average) einer determinierten Relation, die durch folgende Rekursionsgleichung beherrscht wird:

$$\sum_{i=0}^n a_i x(t-i) = \sum_{j=0}^m b_j y(t-j).$$

Bei diesem "Spezialfall einer "trägen" deterministischen Relation

$$(x(t), x(t-1), x(t-2), \dots, x(t-n), (y(t), y(t-1), \dots, y(t-m))).$$

kann aus der Menge aller möglichen Kombinationen in den genannten Variablen immer eine Auswahl in der betreffenden Relation stehen.

Unschärfe Relationen lassen hier aber alle möglichen Kombinationen in den betreffenden Variablen zu, es gibt allerdings zusätzlich die Angabe eines Zugehörigkeitswertes, mit dem jede dieser Kombinationen zu dieser unscharfen Relation gehört. Das ARMA-Modell würde dann folgendermaßen modifiziert:

$$(x(t), x(t-1), x(t-2), \dots, x(t-n), (y(t), y(t-1), \dots, y(t-m), \varphi).$$

Da das Gewicht φ eindeutig dem Tupel zugeordnet werden kann, läßt sich dieser Term auch als Unschärfeverteilung schreiben:

$$\varphi(x(t), x(t-1), x(t-2), \dots, x(t-n), (y(t), y(t-1), \dots, y(t-m))).$$

Im Folgenden beschrieb Peschel analog zur klassischen Statistik die Bildung sowohl parametrischer als auch der nichtparametrischen unscharfen Modelle. Bei gewissen Vorkenntnissen können parametrische Systemkonzepte für die gesuchte Unschärfeverteilung $\varphi(y)$ z. B. folgendermaßen aussehen:

$$K \exp\left(\frac{-(u-u_0)^2}{c^2}\right) \quad \text{oder} \quad Ky^a \exp(-by) \quad \text{oder} \\ K(y-y_u)^k (y_0-y)^l,$$

und schon vorliegende Probemessungen y_i werden dann zur Präzision dieser Ansätze. Ausgehend von Meßwerten y_i für eine Variable y beschreibt man diese bei der nichtparametrischen Schätzung einer Unschärfeverteilung durch elementare Unschärfeverteilungen $\varphi_A(y, y_i)$, deren möglicherweise freie Parameter dann durch lokale A-priori-Information (z. B. die Meßgenauigkeit) präzisiert werden können. "Die elementaren Unschärfeverteilungen geben sozusagen eine ausschnittsweise Information

über die Fülle der Möglichkeiten der unscharfen Variablen y .

Deren Unschärfeverteilung sollte dann also gewonnen werden durch eine Vereinigung der elementaren Informationen über die Anwendung einer unscharfen Disjunktionsoperation

$$\varphi^*(y) = \text{disj}(\varphi_\Delta(y, y_1), \varphi_\Delta(y, y_2), \dots, \varphi_\Delta(y, y_N)).$$

Für die Realisierung der Disjunktionsoperation zur Anreicherung elementarer Informationen gibt es viele Möglichkeiten. Zwei häufig angewandte Typen von Disjunktionsoperationen sind Summe (+) und Maximumbildung. Aber auch alle Operationen der Form $F(F^{-1}(a) + F^{-1}(b))$ können als unscharfe Disjunktion $\text{disj}(a, b)$ dienen, wobei F eine beliebige monotone statische Kennlinie ist.” ([Pes80], S. 11.)

3.3.3 Polyoptimierung

Im einem Beitrag zum ersten Teil der “Materialien” des “Fuzzy-Seminars” beschrieb Peschel die “Kombination der unscharfen Beschreibungen mit der Polyoptimierung bei modernen Modellbildungstechniken” ([Pes77], S. 15.) Um die Güte des Parametervektors a eines angeglichenen Modells mit dem Übertragungsoperator $G_M(p; a)$ zu formalisieren, sind meist mehrere Attribute nötig; dies führe zwangsläufig zu Problemen der Polyoptimierung. Zur Modellbildung wählte Peschel hier einen allgemeinen Zugang: “Zum Vergleich ziehen wir lediglich ein globales Kriterium heran, z. B. den mittleren quadratischen Abstand $Q = M(x - x^*)^2$.

x, x^* seien die Ausgangssignale des Systems und des Modells; sie hängen vom jeweiligen konkreten Versuchsplan $y_j(t)$ und den eingestellten Modellparametern a ab.” ([Pes77], S. 15.)

Der optimale Parametervektor a ist natürlich auch vom Versuchsplan $y_j(t)$ abhängig, folglich gibt es für endlich viele Versuchspläne, die in ihrer Gesamtheit repräsentativ sind, entsprechend endlich viele Anpassungskriterien: $Q_j(a) = Q(a, y_j(t))$.

Durch eine geeignete Wahl des Parametervektors a soll nun jedes dieser Kriterien einen minimalen Wert erhalten, und dies führt zwangsläufig zu Widersprüchen. Zu deren Auflösung werden die Effizienzbetrachtungen der Polyoptimierung herangezogen: Wir betrachten die Mengen der effizienten Punkte im Raum der Gütekriterien und im Parameterraum des Modells. Diese Mengen entsprechen sich, die *Effizienzrelation* $R_{\text{eff}}(Q, a)$ wird daher als Teilrelation einer Gesamtrelation $R(Q, a)$ angesehen, wobei aufgrund von eventuellen Vorinformationen auch noch zusätzliche Einschränkungen an die Effizienzrelation gemacht werden können.

Für den mehrstufigen Suchprozess nach den optimalen Werten beschreiben wir die Effizienzrelation auf jeder Stufe als unscharfe Verteilung, und da wir am Anfang der Suche noch keinerlei Information über die Effizienz haben, aufgrund derer wir die Gesamtrelation einschränken könnten, sind alle zulässigen Kombinationen für (Q, a) möglich. Somit kann als unscharfe Anfangsverteilung für $\varphi_{\text{eff}}(Q, a)$ die Gleichverteilung über alle solche Paare gewählt werden.

Den Experimenten mit den Versuchsplänen am Objekt und am Modell folgen dann Objekt-Modell-Vergleiche, aufgrund derer $\varphi_{eff}(Q,a)$ rekursiv geschätzt wird. Je nach Erfolg oder Mißerfolg wird die zuvor erhaltenen Schätzung erneuert. Diese Erneuerung geschieht durch Anwendung der unscharfen Disjunktion, bzw. durch unscharfe Konjunktion. Die unscharfe Disjunktion wird gebraucht, wenn jeder Versuch die bisher vorhandene Information echt erweitert, während die unscharfe Konjunktion benutzt wird, wenn jede Teilinformation die Gesamtinformation über die effizienten Mengen enthält – der weitaus seltenere Fall!

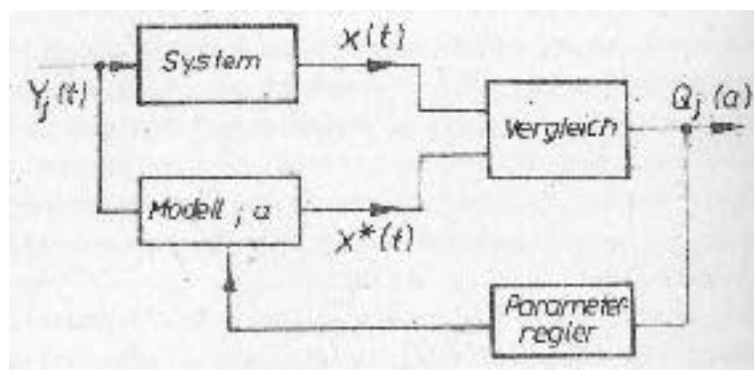


Abbildung 6: Objekt-Modell-Vergleich zur Modellbildung. [Pes77].

4 Manfred Peschel – Systemversagen

4.1 Die “Zeitweilige Arbeitsgruppe Druschke-Antriebe”

In den 1980er Jahren war Peschel ein hoch geachteter Wissenschaftler der DDR. Seit 1977 war er korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften, 1982 wurde er Vorsitzender des *Nationalkomitees für Mathematik* und des *Wissenschaftlichen Rats des Forschungsprogramms Mathematik, Mechanik, Kybernetik und Informationsverarbeitung* und 1983 erhielt er für seine Arbeiten auf dem Gebiet der Optimierung und Modellbildung den Nationalpreis für Wissenschaft und Technik 3. Klasse. Zwei Jahre später setzte allerdings eine Gegenbewegung ein, die dieser Entwicklung ein herbes Ende bereitete.

Zum Ende der 1970er Jahre lernte Peschel den damals stellungslosen und selbständig arbeitenden Ingenieur Albert Robert Druschke kennen, dessen originelle und praktische Ideen von der Industrie in der DDR kaum übernommen wurden, wenn von Spielzeuglokomotivmotoren abgesehen wird. Peschel war aber überaus fasziniert von Druschkes Ideen zu vielerlei technischen Anwendungen. Insbesondere konstruierte Druschke Antriebsmotoren, die er Peschel auch in Berlin-Köpenick vorführen konnte. Vor allem die

Schrittmotoren mit frei beweglichem Rotor begeisterten Peschel, so dass er seiner Frau, einer Ärztin, davon erzählte. Christine Peschel äußerte daraufhin die Frage, ob damit nicht eine Möglichkeit gegeben sei, hoch zuverlässige Dosierpumpen zur Medikation in der medizinischen Therapie zu bauen.

Druschke konnte den Prototyp einer solchen Pumpe tatsächlich nach einem Vierteljahr vorführen und in der chirurgischen Abteilung in der Charité kam diese Pumpe dann auch bald zum Einsatz.

Peschel konnte dem Akademiepräsidenten Werner Scheler trotz dessen Skepsis in dieser Frage die Zustimmung abringen, in Forschungsbereich Mathematik und Kybernetik eine kleine Gruppe einzurichten, die mit Druschke gemeinsam Peristaltikpumpen mit elektronischer Steuerung entwickelte. Allerdings hieß diese Einrichtung von Beginn an „Zeitweilige Arbeitsgruppe Druschke-Antriebe“, und einige FoB-Mitglieder waren misstrauisch bzw. feindlich gesinnt.

In der Zeit seit Kriegsende hatte sich Druschke viele Feinde in verschiedenen DDR-Organen gemacht, und diese Gesinnung wurde auch auf die Direktorebene innerhalb von Peschels Forschungsbereich getragen. Von Beginn an war diese Arbeitsgruppe daher gewissen Gegensteuerungen ausgesetzt. Zunächst war diese Arbeitsgruppe allerdings sehr erfolgreich. Nach der guten Kooperation mit den Chirurgen in der Charité, die zur gemeinsamen Entwicklung eines Versuchsstandes führte, der im November und Dezember 1981 bei einer Ausstellung der AdW für das SED-Politbüro und die Ministerien vorgeführt wurde, erhielt Druschke im Juli 1982 die Leibniz-Medaille der AdW.

„Es zeigte sich aber nachfolgend sehr unmittelbar, daß dies zugleich der Startschuß war für mehrjährige Attacken seiner Gegner in der Akademie, aber vor allem auch von außen aus dem Hochschulwesen, die darauf ausgerichtet waren, die Druschke-Arbeitsgruppe wieder aufzulösen und R. Druschke in die Bedeutungslosigkeit eines Rentnerdaseins abzuschieben, war er doch zu dieser Zeit schon kurz vor der Altersgrenze.“ ([Pes96], S. 31)

1985 war die Zeit der „Zeitweiligen Arbeitsgruppe Druschke-Antriebe“ abgelaufen, denn es wurde ihr unterstellt, dass sie nicht in der Lage war, alle Pflichtenheftpunkte für die zu entwickelnden Pumpen nachweisen zu können, und so wurde sie wegen Nichterfüllung der Planvorgaben des Kooperationsvertrages mit der Medizintechnik aufgelöst. Druschke und auch seine Frau, die sich weigerte, in eine andere Arbeitsgruppe zu gehen, wurden entlassen. Druschke wandte sich wegen der aus seiner Sicht haltlosen Vorwürfe mit einer Eingabe an den Staatsratsvorsitzenden Erich Honecker, der diese mit wohlwollenden Randbemerkungen zur Prüfung und Entscheidung an den Minister für Wissenschaft und Technik weiter leitete. Ein Untersuchungskollektiv – bestehend fast nur aus Druschkes Gegnern – bekräftigte dann aber, obwohl es auch positive Gutachten zweier Physiker gab, den Auflösungsentscheid der Akademie.

Auch Peschel reagierte: „Da dies eine Gruppe meines Forschungsbereichs war, die gegen meinen mehrmalig mündlich und schriftlich vorgebrachten Protest aufgelöst wurde, und weil mich mit Druschke Freundschaft und wissenschaftliche Interessengemeinschaft verbanden, zog ich Ende 1985 aus dieser Fehlentscheidung der Akademieleitung sehr weitreichende Konsequenzen“ ([Pes96], S. 33), ... „denn ich habe dann aus Protest gegen die Entscheidung der Akademie, im Ende Dezember 1985 meinen Posten niedergelegt“ [Pes99], Von dem an einem Eklat nicht interessierten Akademiepräsidenten gefragt, wo innerhalb der Akademie er nun beschäftigt werden wolle, entschied sich Peschel, als wissenschaftlicher Mitarbeiter ins *Zentrum für wissenschaftlichen Gerätebau* der Akademie (ZWG) zu gehen, wo er weiterhin mit dem dann wieder als Privatmann arbeitenden Druschke kooperierte und in den nächsten drei Jahren eine kleine Gruppe aufbauen konnte, die 1989 zur Wende 15 Mitglieder hatte.

Im August 1989 starb Robert Druschke an einer Leukämieerkrankung und Peschel war in diesem Jahr vom ZWG zum, dem Institut für Informatik und Rechentechnik der AdW (IRR) gewechselt.

4.2 Wende und Ende

Vom Oktober 1989 bis in den Sommer 1990 vernachlässigte Peschel seine fachlichen Aktivitäten erheblich zugunsten seines politischen Engagements zur Wendezeit: Er trat der Ortsgruppe des Neuen Forums in Zeuthen bei und schloss sich der „Initiativgruppe Wissenschaft“ an der Akademie der DDR an, die sich einen demokratischen Umgestaltungsversuch der Akademie zum Ziel gesetzt hatte. Dazu wurde ein Runder Tisch eingerichtet, der die Akademieleitung zum Dialog zwang. Es wurde die Wahl einer demokratischen Leitungsstruktur sowie von Personalräten vorbereitet und auf diesem Wege der Rücktritt der Akademieleitung erreicht. Doch der neue Staatsratsvorsitzende der DDR Lothar de Maiziere erlaubte lediglich die Wahl eines neuen Akademiepräsidenten, die im Mai 1990 stattfand. Manfred Peschel kandidierte für das *Neue Forum*, doch wurde von den insgesamt fünf Kandidaten Prof. Dr. Klinkmann gewählt, ein Entwickler künstlicher Organe an der Universitätsklinik in Rostock und ordentliches Mitglied der Gelehrtengeellschaft der Akademie, der ebenfalls noch an eine Chance glaubte, die Akademie erhalten und umgestalten zu können. Nachdem er später aus seinem Rostocker Amt entfernt worden war reiste er in die USA aus.

Inzwischen hatte der Wissenschaftsrat der Bundesrepublik Deutschland beschlossen, die Wissenschaften an den DDR-Akademien und in allen ihren Bildungseinrichtungen zu evaluieren. Peschels Arbeitsgruppe am IIR wurde in kleinere Grüppchen aufgeteilt, die anderen Institutionen zugeordnet werden sollten, diese Vorschläge blieben allerdings unverbindlich und über den möglichen Verbleib Peschels wurde gar nichts gesagt: „Es gehörte offenbar auch zu der Empfehlungsstrategie, daß überall die „Köpfe abgehauen wurden“, indem für kaum einen der bisherigen staatlichen Leiter der Arbeitsgruppen Empfehlungen für ihren späteren Einsatz unterbreitet wurden.

So war ich als Leiter sowieso, aber auch als Wissenschaftler mit meinen nachgewiesenen Fähigkeiten auf dem Gebiet der Systemwissenschaft plötzlich übrig.

Es hieß, wir sollten versuchen, uns in bestehende wissenschaftliche Einrichtungen zu integrieren, indem wir uns um eine Berufung auf eine der ausgeschriebenen Stellen bewerben. 1990 war ich bereits 58. Ich konnte binnen kurzem feststellen, was eine solche Empfehlung für meine Person wert war, weil es bekannte Praxis der Wissenschaftspolitik in der Alt-BRD seit langen ja war, Wissenschaftler, die das 50. te Lebensjahr überschritten hatten, für Berufungen nicht mehr zu berücksichtigen.

Eine solche Empfehlung kam also bereits einem Rausschmiß aus der Forschung recht nahe, klang nur ein bißchen freundlicher als eine Kündigung aus Gründen mangelnden Bedarfs. Aber es sollte ja noch viel besser kommen.“ ([Pes96], S. 42)

Zunächst hatte Peschel Glück, denn im April 1991 konnte er eine Gastprofessur in Osnabrück im Studiengang „Angewandte Systemwissenschaft“ übernehmen, nachdem der bekannte DDR-Systemwissenschaftler Prof. Dr. G. Wunsch nach einem Gastvortrag in der dortigen Fakultät für Mathematik und Informatik in der Diskussion über den Zustand der Systemwissenschaften in der DDR auf den anwesenden Peschel und seine Verdienste in diesem Fach verwiesen hatte. Daraufhin erhielt Peschel eine Einladung im Frühjahr 1990 in Osnabrück vorzutragen. Nach diesem Vortrag erging an ihn das Angebot, im Wintersemester 1990/91 eine Vorlesung über „Modellbildung und Simulation mit Orientierung auf Umweltprobleme“ zu halten, und gleichzeitig wurde er gebeten, für die Berufung eines C4-Professors für Angewandte Systemwissenschaft ein Vergleichsgutachten anzufertigen. Wider Erwarten lehnte der in diesem Berufungsverfahren ausgewählte Bewerber den Ruf ab, da aber der Studiengang schon eingerichtet und Studenten immatrikuliert waren, wurde schließlich Peschel gebeten, von April 1991 bis März 1992 als Gastprofessor diese C4-Professur zu übernehmen – freilich mit reduziertem Pauschalgehalt! „Für mich war zweifellos diese „Aufbauhilfe West“ eine große und interessante wissenschaftliche Herausforderung, der ich gerne Folge leistete, zumal ich in Berlin ja in zunehmendem Maße überflüssig wurde“ schrieb Peschel in seinen Erinnerungen ([Pes96], S. 44)

Nachdem seine Tätigkeit in Osnabrück ausgelaufen war, bewarb sich Peschel um Aufnahme ins „Wissenschaftlerintegrationsprogramm“ mit dem Einsatzort an der Technischen Hochschule Zittau (inzwischen „Technische Fachhochschule für Technik, Wirtschaft und Soziales (HTWS) Zittau/Görlitz), an der er nun auch schon auf eine 8-jährige Vorlesungstätigkeit zurückblicken konnte. Deren Rektor Prof. Dr. Beckmann plante zu dieser Zeit, ein Internationales Hochschulinstitut (IHI) mit Beteiligung aus Deutschland, Polen und Tschechien einzurichten. Doch im April 1992 kündigte Beckmann „freiwillig“ nach Vorwürfen einer angeblichen Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Staats-

sicherheit der DDR (MfS) als Informeller Mitarbeiter (IM), und kurz darauf erteilte zwei weitere Mitglieder der Abteilung Informatik ein ähnliches Schicksal. Nachfolger von Beckmann im Amt des Rektors der HTWS Zittau/Görlitz wurde Prof. Dr. P. Dierich, der die Idee seines Vorgängers, ein Internationales Hochschulinstitut im Dreiländereck zu gründen aufgriff, und er fand in Peschel einen motivierten Helfer.

Als man dann Kandidaten für das Gründungsrektorat der IHI Zittau suchte, war auch Peschel im Gespräch und er wurde im Februar 1993 auf diesen Dienstposten berufen, der ihm einen neuen arbeitsreichen Lebensabschnitt bescherte. „Doch leider war diese aufregende Arbeitsphase oder vielleicht auch glücklicherweise war diese anstrengende Arbeitsphase schon im Mai 1993 zu Ende. Nun schlug nämlich die Bombe bei mir ein, jetzt wurde ich entlassen mit dem Vorwurf der Zusammenarbeit als IM mit dem MfS.“ [...]

Ich wusste ganz genau, was ich in meinem Leben getan, und was ich nicht getan hatte. Ganz genau wusste ich, daß ich nie ein Spitzel irgendeines Geheimdienstes, also auch nicht des MfS gewesen bin, und dass ich glücklicherweise eigentlich recht erfolgreich gewesen bin, meine Mitarbeiter vor üblen und zeitweilig üblichen staatlichen Übergriffen zu schützen.“ [...]

Diesen Schlag konnte ich nur ganz langsam verkraften und überwinden. Ich versuchte mit vielen auch arbeitsrechtlichen Mitteln gegen diese ungerechte schicksalshafte Entscheidung anzugehen, bis ich allmählich lernte, die Botschaft richtig zu verstehen. Ich zog beginnend mit dem Jahre 1994 die einzig richtige Konsequenz, nämlich unbeirrt weiter meine Wissenschaft nach besten Kräften zu betreiben und den großen zeitlichen Freiraum, den ich plötzlich hatte, gut zu nutzen. ([Pes96], S. 46.)



Abbildung 7: Manfred Peschel am 11. Mai 1989

5. Schlußbemerkung

Als ich Manfred Peschel und seine Frau im September 1999 in Großschönau besuchte, wo sie zurückgezogen lebten, traf ich heitere Menschen. Manfred Peschel erzählte mir damals gegen Ende eines mehrstündigen Interview-Gesprächs [Pes99], während dessen es Kaffee und hervorragenden von seiner Frau an diesem Tag gebackenen Zwetschkenkuchen gab, dass er unheilbar krank sei. Auch mit diesem Schicksalsschlag wusste er umzugehen, er war sehr zuversichtlich! Manfred Peschel starb am 26. Februar 2002 in Großschönau.

Literaturverzeichnis

- [Ber28] Bertalanffy, Ludwig von: Kritische Theorie der Formbildung (= Schaxels Abhandlungen, Heft 27). Berlin: Gebrüder Bornträger, 1928.
- [Boc86] Bocklisch, S., Orlovski, S., Peschel, M., Nishiwashi, Y.: Proceedings der Internationalen Wartburg-Tagung "Fuzzy Sets Appliations", Berlin: Akademie-Verlag 1986.
- [Boc96] Bocklisch, Steffen F.; Haass, Uwe L; Bitterlich, Norman, Pretzel, Peter (Hrsg.): Fuzzy Technologien und Neuronale Netze in der Praxis. Tagungsband des 10. Chemnitzer Kolloquiums, 29./30. Nov. 1995 (Berichte aus der Automatisierungstechnik), Aachen: Shaker 1996.
- [Hag71] Hager, Kurt: Die entwickelte sozialistische Gesellschaft. Aufgaben der Gesellschaftswissenschaften nach dem VIII. Parteitag der SED, Einheit 11/1971, zitiert nach: Kurt Hager, Zur Theorie und Politik des Sozialismus, Berlin (Ost) 1972.
- [HZG03] Hochschule Zittau/Görlitz (FH) Institut für Prozesstechnik, Prozessautomatisierung und Messtechnik (Hg.): Betrachtungen zur Systemtheorie. Gedenkband zum Leben und Schaffen von Prof. Manfred Peschel, Zittau Großschönau 2003
- [Kla51] Klaus, Georg: Das elektrische Gehirn, Die Neue Gesellschaft, 4, 1951, Heft 10, S. 779-782.
- [Lai96] Laitko, Hubert: Wissenschaftlich-technische Revolution: Akzente des Konzepts in Wissenschaft und Ideologie der DDR. Utopie kreativ, Berlin, 73/74, Nov./Dez 1996, S. 33-50.
- [Log66] Loginov, Vasilij I.: Probability Treatment of Zadeh Membership Functions and their Use in Pattern Recognition. Engineering Cybernetics (IEEE-Veröffentlichung), No. 2, S. 68 f, 1966.
- [Mes64] Mesarovic, Mihajlo D.: Views on General Systems Theory. In: Proceedings of The Second Systems Symposium at Case Institute of Technology. Huntington, New York: R. E. Krieger Publ. Comp., 1964.
- [Pes74] Peschel, M., Kummer, B., Straube, B., Bocklisch, St., Schwaar, M.: Wege der Anwendung einer Systemtheorie unscharfer Signale zur Modellbildung. ZKI Informationen/Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse, 3, Heft 1, Berlin, 1974, S. 6-18.
- [Pes80] Peschel, M.: Ziele und Anwendungsmöglichkeiten neuerer Entwicklungen der Regelungstheorie, messen steuern regeln, 1, 1980, S. 10-14.
- [Pes96] Peschel, Manfred: Fraktale Logik und Naturphilosophie, unveröffentlichtes Manuskript, letzter Eintrag 1996.
- [SED63] Das Programm der SED, Köln 1963.
- [SED71] Protokoll der Verhandlungen des VIII. Parteitages der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands, Bd. 2, Berlin 1971. Zit. N. [Lai96], S. 33.
- [Sei03] Seising, Rudolf: „Erstaunliche Begebenheiten“ – Eckpunkte im Leben eines Wissenschaftlers der DDR. Hochschule Zittau/Görlitz (FH) Institut für Prozesstechnik, Prozessautomatisierung und Messtechnik (Hrsg.): Betrachtungen zur Systemtheorie. Gedenkband zum Leben und Schaffen von Prof. Manfred Peschel. Zittau, Großschönau 2003, S. 307-326.
- [Sei05] Seising, Rudolf: Die Fuzzifizierung der Systeme. Die Entstehung der Fuzzy Set Theorie und ihrer ersten Anwendungen – Ihre Entwicklung bis in die 70er Jahre des 20. Jahrhunderts. Stuttgart: Steiner (Boethius Band 54) 2005.
- [Sei06] Seising, Rudolf: Kybernetik, Systemwissenschaft und Fuzzy Logik in der DDR. Eine historische Skizze zum Werk von Manfred Peschel. In: Dittmann, Frank, Seising, Rudolf (Hrsg.): Kybernetik steckt den Osten an – Norbert Wieners Idee in der DDR. Berlin, trafo Verlag 2006.
- [THK77] Technische Hochschule Karl-Marx-Stadt, Sektion Automatisierungstechnik, Wissenschaftsbereich Technische Kybernetik (Hg.): Material zur Vorlesung Kennwertermittlung und Modellbildung", Teil 1: Unscharfe Modellbildung und Steuerung. Anwendung auf Probleme der Klassifikation, Zeitreihenvorhersage und Steuerung technischer Prozesse, Juni 1977.

- [Ulbr67] Ulbricht, Walter: Die gesellschaftliche Entwicklung in der DDR bis zur Vollenden des Sozialismus, Berlin 1967, zitiert nach [Lai96], S. 33.
- [Wie48] Wiener, Norbert: Cybernetics or Control and Communications in the Animal and the Machine. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1948.
- [Wih90] Wilham, Heiner: Denken für eine geschlossene Welt, Philosophie in der DDR, Hamburg: Junius 1990.
- [Zad65] Zadeh, Lotfi A.: Fuzzy Sets. Information and Control, 8, pp. 338-353, 1965.
- [Zad66] Zadeh, Lotfi A.: Shadows of Fuzzy Sets. Problemy peredachii informatisii, Akademija Nauk SSSR Moskva, Vol. 2, No. 1, 1966. S. 37-44

Interviews

- [Ban99] Seising, R. mit Prof. Dr. Hans Bandemer am 25.10.1999 in Halle/S.
- [Boc99] Seising, R. mit Prof. Dr. Steffen Bocklisch am 10.9.1999 in Chemnitz.
- [Got98] Seising, R. mit Prof. Dr. Siegfried Gottwald am 18.8.1998 in Aachen.
- [Got99] Seising, R. mit Prof. Dr. Siegfried Gottwald am 17.3.1999 in Leipzig.
- [Pes99] Seising, R. mit Prof. Dr. M. Peschel am 9.9.1999 in Großschönau.
- [Pal98] Seising, R. mit Dr. Rainer Palm am 6.4.1998 in München.
- [Pal99] Seising, R. mit Dr. Rainer Palm am 12.2.1999 in München.