

**Laudatio anlässlich der Ehrenpromotionsfeier an der FU Berlin
für Prof. Dr. Dr. h.c. Wilfried Brauer**

Wolfgang Wahlster

Lieber Herr Brauer, sehr verehrte Frau Brauer!

Sehr geehrte Herren Vizepräsidenten Hempfer und Bode, sehr geehrter Herr Dekan Schiller, Exzellenzen, sehr geehrter Herr Kollege Rozenberg, hochverehrte Festversammlung!

Es ist sicherlich nicht alltäglich, dass ein ehemaliger Doktorand die Laudatio für die Ehrenpromotion seines Doktorvaters hält. Herr Professor Brauer war 1981 mein Doktorvater im Fachbereich Informatik der Universität Hamburg. Noch außergewöhnlicher ist aber sicherlich, dass mein Doktorvater vor fast drei Jahren am 8. November 2001 eine Laudatio für meine Ehrenpromotion an der TU Darmstadt gehalten hat und ich heute die große Ehre habe, mich durch eine Laudatio meinerseits für dieses unvergessliche Erlebnis quasi zu revanchieren.

Lieber Herr Brauer, es ist mir eine ganz besondere Freude, an dieser Ehrenpromotionsfeier für Sie heute mitwirken zu dürfen. Ich weiß, dass Sie Ihre eigene Person nie in den Vordergrund stellen und Ihnen jede Form von „Selbstdarstellung“ fremd ist. Deshalb ist es so wichtig, dass Ihre großartige Persönlichkeit heute eingehend gewürdigt wird.

Als externer Laudator erlaube ich mir, nicht nur Herrn Brauer sondern auch die FU Berlin zu loben – dafür, dass sie mit Herrn Brauer einen der überragenden Pioniere der deutschen Informatik mit der Ehrenpromotion auszeichnet.

Ich möchte in dieser Laudatio argumentieren, dass Herr Brauer in meinen Augen seit der Gründung der deutschen Informatik drei Ämter außerordentlich erfolgreich ausgefüllt hat:

- er war der „**Außenminister der deutschen Informatik**“, denn er hat wie kein Anderer Deutschland auf dem internationalen Informatik-Parquet erfolgreich vertreten.
- er war der „**Kultusminister der deutschen Informatik**“, denn er hat die Curricula für Informatik in ganz Deutschland entscheidend geprägt.
- und er war in meinen Augen besonders der „**Bundespräsident der deutschen Informatik**“.

In Anlehnung an das Grundgesetz gilt für das Amt des Bundespräsidenten laut Artikel 59 und 60:

- Der Bundespräsident vertritt die deutsche Informatik völkerrechtlich. Er schließt im Namen der deutschen Informatik die Verträge mit auswärtigen Staaten. Er beglaubigt und empfängt die Gesandten.
- Der Bundespräsident ernennt und entlässt die Informatikbeamten, soweit gesetzlich nichts anderes bestimmt ist.
- Er übt im Einzelfalle für die Informatik das Begnadigungsrecht aus.

Es gibt zwei Typen von guten Ministern und Präsidenten:

- den preußischen Staatsbeamten, der unbestechlich ist, seine Pflicht erfüllt und ganz der Sache verpflichtet ist

- den englischen „Gentleman“, der gebildet und weltläufig ist, geduldig zuhört, auf Menschen zugeht und humorvoll mit ihnen umgeht.

Herr Brauer hat viel vom Idealbild des deutschen Staatsdieners und gleichzeitig vom englischen Gentleman. Deshalb war er in meinen Augen die Idealbesetzung für die genannten Minister- und Präsidentenposten.

Aber zunächst möchte ich versuchen, den Wissenschaftler Brauer zu würdigen.

Professor Brauer ist einer der überragenden Pioniere der Informatik in Deutschland. Er hat bereits vor 37 Jahren im Sommersemester 1967 in der Studienrichtung „Computing Science“ der Angewandten Mathematik am Lehrstuhl Unger an der Universität Bonn die erste Informatik-Vorlesung in Deutschland überhaupt gehalten. Der Titel der damaligen Vorlesung von Herrn Brauer, die als Spezialisierung für Mathematikstudenten ab dem fünften Semester konzipiert war, lautete „Algorithmen und formale Sprachen“. Erst ein Semester später, im Wintersemester 1967/68, begann dann F.L. Bauer die erste Informatikvorlesung in München, allerdings für Anfänger.

Professor Brauer hat die Informatik-Fachgebiete „Theoretische Informatik“ und „Grundlagen der Künstlichen Intelligenz“ in hervorragender Weise wissenschaftlich verknüpft, indem er einerseits in seinem Lebenswerk praktische Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz mit logisch-mathematischen Verfahren bearbeitet hat und andererseits die praktische Motivation aus der Künstlichen Intelligenz benutzt hat, um Formalismen der Theoretischen Informatik gezielt weiterzuentwickeln.

Von Herrn Brauer stammt die Losung „KI steht für Künftige Informatik“. Er war stets ein Verfechter der These, dass die KI einen wichtigen Platz in der Informatik hat, aber dass nur in enger Wechselwirkung mit allen relevanten Teilgebieten der Informatik der Avantgarde-Anspruch der KI, die Informatik durch Arbeiten an den Grenzbereichen zu Nachbardisziplinen voranzutreiben, eingelöst werden kann. Ohne Herrn Brauer hätte die KI in Deutschland vielleicht den falschen Weg beschritten, den sie in den USA, England, Frankreich und Italien genommen hat, indem sie sich von der nationalen Informatik-Vereinigung durch Gründung eigenständiger Verbände abgekoppelt hat. Die heutige Stärke der KI in Deutschland ist aber gerade auf die enge Integration in die Informatik zurückzuführen.

Ein besonderer Verdienst von Herrn Brauer ist der Brückenschlag zwischen symbolischen und subsymbolischen Verfahren, u.a. bei der Verknüpfung von Multiagentensystemen mit neuronalen Netzen. Im Folgenden möchte ich zunächst einige der neueren wissenschaftlichen Ergebnisse von Professor Brauer im Detail würdigen und dabei besonders das interdisziplinäre Wirken hervorheben. Da anlässlich seines 60. Geburtstages schon seine großen Verdienste um die Grundlagen der Informatik ausführlich gewürdigt wurden, will ich im Folgenden mehr auf seine Arbeiten zur Verbindung von Informatik und Kognitionswissenschaft sowie zu Grundlagen der Künstlichen Intelligenz eingehen.

Im Bereich der Raumkognition hat Herr Brauer mit seiner Arbeitsgruppe neuartige Abstraktionsalgorithmen entwickelt, die aus Bewegungsdaten qualitative Beschreibungen von Trajektorien erzeugen, welche u.a. als Ausgangsbasis für die automatische Generierung von natürlichsprachlichen Beschreibungen aus digitalen Bildfolgen geeignet sind. Dabei werden Fol-

gen qualitativer Bewegungsvektoren effizient berechnet. Diese Methoden wurden u.a. bei der Entwicklung des bekannten Bremer autonomen Rollstuhls erfolgreich erprobt. Auch die kognitive Repräsentation und Verarbeitung von Bewegungsprofilen im räumlichen Kurzzeitgedächtnis und deren Analyse mithilfe von Kohonen-Netzen sind wichtige Beiträge von Professor Brauer zur Raumkognition.

Vielzitierte Beiträge hat Herr Brauer mit seiner Gruppe auch zu Fragen des Einsatzes von Neuronalen Netzen in der Regelungstechnik publiziert. Dabei hat er besonders dynamische Nichtlinearitäten, hochdimensionale Zustandsräume und die Beschränkung auf relativ wenig Messdaten mit dem Ziel einer Regelung zur Vermeidung von Fehlverhalten erfolgreich behandelt. Die Methoden kamen bei der adaptiven Regelung von Verbrennungsmotoren und der intelligenten Prüfstandautomatisierung sowie bei der Steuerung von Robotern zum Einsatz.

Eine Pionierleistung war auch die Verbindung von Fuzzy Controllern, Neuronalen Netzen und Multiagentensystemen in einer adaptiven Architektur zur Regelung von Schaltgetrieben in Automobilen. Die Agentenarchitektur realisiert eine lose Kopplung zwischen einem grobkörnigen Adaptionsverfahren auf der Basis eines Fuzzy Reglers über dessen Ausgabesignale mit einem RBF-basierten neuronalen Netz-Agenten in der Arbeit „Hybridization of neural and fuzzy systems by a multi-agent architecture for motor gearbox control“ von 1997.

Ein weiteres wegweisendes Forschungsergebnis von Herrn Brauer im Gebiet der Multiagenten-Systeme und der Sozionik ist der Beschreibungsrahmen der sog. Kommunikationssysteme für sozial intelligente Agentensysteme, der eine neuartige formale Semantik von Agentenkommunikation

spezifiziert, die auf der empirischen Beobachtung des Nachrichtenaustauschs zwischen Agenten und den Erwartungen in Bezug auf die Auswirkungen dieser Nachrichten für das entstehende Gesamtverhalten des Agentensystems beruht. Mit der von Herrn Brauer in seiner Gruppe entwickelten EXPAND-Methode gelingt es, autonome Agentensoftware ohne chaotisches Verhalten systematisch zu entwerfen. Dabei baut Brauer auf Luhmanns Systemtheorie auf und wendet seine Methode erfolgreich auf Beispiele aus dem elektronischen Gebrauchtwagenhandel an. Das im Rahmen des Schwerpunktprogramms Sozionik von der DFG geförderte Projekt über lernfähige Multiagentensysteme hat den Entwurfsprozess von Multiagenten-Systemen mit Hilfe soziologisch fundierter Modelle verbessert und die Konstruktion neuartiger Architekturen für sehr große, lernfähige künstliche Gesellschaften nach dem Vorbild der menschlichen Gesellschaft gefördert. Dabei hat er Konzepte für Lernen und Konfliktbewältigung aus dem Bereich der Multiagentensysteme mit soziologischen Konzepten für die Beschreibung von Strukturwandel und Konflikten kombiniert und so auch innovative Beiträge zum Agenten-orientierten Software-Engineering geleistet.

Wegweisend sind auch die Arbeiten Brauers im Bereich der Verbindung von Maschinellern und Multiagentensystemen z.B. in seiner Arbeit „Multi-Machine Scheduling – A Multi-Agent Learning Approach“ von 1998. So hat er eine neuartige Lösung für das Scheduling mehrerer Maschinen entwickelt, die auf dem parallelen Lernen mehrerer Agenten in einer asynchronen Weise beruht. Dabei wird in einem iterativen Schema ein vollständiger Zeitplan verfeinert. Die Selbstoptimierung des Multiagentensystems basiert auf einem gezielten Nachrichtenaustausch zwischen den für die einzelnen Maschinen zuständigen Agenten.

Auch seine neueren Arbeiten zur Kombination von Vickrey-Auktionen mit gestuften Vertragsstrafen sind zukunftsweisend für die automatische Aufgabenverteilung in Multiagentensystemen wie sie in „Task Assignment in Multiagent Systems based on Vickrey-type Auctioning and Leveled Commitment Contracting“ im Jahr 2000 beschrieben wird.

Ein weiterer wissenschaftlicher Erfolg aus jüngster Zeit ist in Zusammenarbeit mit Medizinern entstanden. Im MELDOQ-Konsortium entwickelte Herr Brauer mit seinem Team eine neue Methode zur Analyse von Hautkrebs mittels digitaler Bildverarbeitung. Es wird automatisch ein Diagnosevorschlag ermittelt, der durch eine Visualisierung für den medizinischen Experten nachvollziehbar ist. Das System ist inzwischen zum internationalen Patent angemeldet und wird als kompletter Dermatoskopie-Arbeitsplatz vermarktet. Das neuartige Verfahren auf der Basis einer linearen Diskriminanzanalyse hat eine diagnostische Genauigkeit von über 90%.

Als „Kultusminister“ hat sich Professor Brauer um den wissenschaftlichen Nachwuchs der Informatik in Deutschland außerordentliche Verdienste erworben. Bislang hat er als Doktorvater 62 Doktoranden erfolgreich zur Promotion geführt und 13 Habilitanden betreut. Insgesamt stammen 25 Professoren (zehn C4, acht C3 und sieben an Fachhochschulen) aus den Arbeitsgruppen von Herrn Brauer. Zur Schule von Herrn Brauer gehören bekannte Forscherpersönlichkeiten wie K. Indermark und B. Monien in der Theoretischen Informatik und Th. Christaller und Ch. Freksa in der Künstlichen Intelligenz. Nicht nur die Zahl seiner Schüler sondern auch die fachliche Breite des Themenspektrums der betreuten Dissertationen und Habilitationen ist sehr außergewöhnlich: von formalen Sprachen über Petrinetze, Sprachverarbeitung, Bildverarbeitung, Datenbanken, neuronale

Netze, Verifikation, maschinelles Lernen und Raumkognition bis hin zur Bioinformatik.

Als externer wissenschaftlicher Berater hat Professor Brauer das größte deutsche Projekt im Bereich des automatischen Textverstehens, das von IBM sechs Jahre lang mit bis zu 200 Wissenschaftlern gefördert wurde, maßgeblich mitgeprägt. In dem Projekt LILOG wurden im Bereich der unifikationsbasierten Sprachanalyse, der formalen Bedeutungsrepräsentation und der Diskursanalyse eine Vielzahl von grundlegenden Resultaten in einer beispielhaften Kooperation zwischen Industrie und Hochschule erzeugt. Herr Brauer hat neben IBM auch langjährige Forschungsk Kooperationen mit den Informatik-Gruppen von Philips, Siemens und der Kratzer Automatisierung aufgebaut.

Professor Brauer hat die Gesellschaft für Informatik entscheidend geprägt, indem er aus einem ursprünglich sehr kleinen akademischen Verein von Hochschullehrern eine bundesweite Gesellschaft gemacht hat, die auch für Informatik-Anwender und –Studierende wichtige Impulse liefert. Fast 25 Jahre lang trug das wichtigste Organ der Gesellschaft für Informatik, das Informatik-Spektrum, die Handschrift von Herrn Brauer. Von der Gründung im Jahr 1978 bis 1998 wirkte Herr Brauer als Hauptherausgeber der Zeitschrift Informatik-Spektrum. Er war außerdem seit der Gründung der zweiten GI-Zeitschrift „Informatik – Forschung und Entwicklung“ im Jahr 1985 bis 1990 einer der Mitherausgeber. Von 1977 – 1979 waren Sie, lieber Herr Brauer, Vorsitzender der Gesellschaft für Informatik, zuvor ab 1977 stellvertretender Vorsitzender und von 1979-1982 wirkten Sie im Präsidium mit.

Herr Brauer ist gewähltes ordentliches Mitglied von drei bedeutenden Akademien: der Academia Europaea, der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und des Konvents für Technikwissenschaften der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften. Herr und Frau Brauer sind auch Mitglieder der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg, die bereits seit 1690 existiert und zunächst als „Kunst-Rechnungs lieb- und übende Societät“ gegründet wurde, um ihren Mitgliedern ein Forum für ihre Buchveröffentlichungen zu bieten. Zur Zielsetzung der von den Rechenmeistern Heinrich Meissner (1643-1716) und Valentin Heins (1637-1704) ins Leben gerufenen Societät gehörte, daß jedes Mitglied "die [mathematische] Kunst möglichst fort zu pflanzen sich äusserst wolle angelegen seyn lassen." Die Statuten verlangten von jedem, der aufgenommen werden wollte, die Einsendung einer Probearbeit und eine Aufnahmeprüfung. Kenntnisse in der Lösung quadratischer und kubischer Gleichungen, Vertrautheit mit den Grundlagen der euklidischen Geometrie sowie der Theorie der Irrationalzahlen und irrationalen Binomialausdrücke wurden vorausgesetzt. Die Mehrzahl der Schulmeister an den Privatschulen konnte diese Erwartungen nicht erfüllen - kein Wunder also, dass unter den 15 Gründungsmitgliedern nur sechs Hamburger waren! Man wollte sich gegenseitig bei der Herausgabe mathematischer Schriften unterstützen. Durch ein kaiserliches Druckprivileg etwas gegen die damals üblichen Raubkopien geschützt, erschienen erfolgreiche Rechenbücher, wie z. B. die Schatz-Kammer der Kauffmännischen Rechnung von Valentin Heins. Eines der wunderbaren Hobbies der Brauers ist die Sammlung alter Mathematik-Bücher aus dieser Zeit. Sie besitzen u.a. wertvolle Exemplare von Meissners „Stern und Kern der Algebra“, dessen Erstausgabe von 1699 stammt und von Halckes „Mathematisches Sinnen-Confect“ von 1719.

Nun komme ich zum „Außenminister“ Brauer.

Herr Professor Brauer hat die deutsche Informatik wie kein anderer auf der internationalen Bühne der wissenschaftlichen Vereinigungen sehr erfolgreich vertreten. Auf dem 17. World Computer Congress der International Federation for Information Processing im Jahr 2002 in Montreal, Kanada, erhielt Professor Brauer, den Isaac L. Auerbach Award, die höchste Auszeichnung der IFIP, der Dachgesellschaft aller nationalen Informatik-Gesellschaften der Welt. Er ist der erste deutsche Informatiker, dem diese höchste internationale Auszeichnung des Weltinformatikverbandes zukam. Professor Brauer ist seit 1973 aktiv in der IFIP, zunächst als Mitglied des Executive Program Committee der 2. IFIP World Conference on Computers in Education in Marseilles, Frankreich. Unter anderem vertrat er von 1974 bis 1991 die Gesellschaft für Informatik (GI) im Fachbereich Ausbildung der IFIP, 1979 bis 1984 war er dessen Vice Chairman, 1985 bis 1990 Chairman. Er hat die GI in der Generalversammlung der IFIP vertreten, gehörte dem Council der IFIP an und war vier Jahre lang dessen Vizepräsident. 1989 gelang es ihm, den World Computer Congress zum zweiten Mal nach Deutschland zu holen. 1994 fand der Kongress unter Brauers Leitung in Hamburg statt und wurde vom damaligen Bundespräsidenten Herzog eröffnet.

Herr Brauer hat auch die 1972 in Paris gegründete European Association for Theoretical Computer Science (kurz EATCS) ganz wesentlich geprägt. Schon im März 1973 bei der ersten Generalversammlung wurde er ins Council gewählt, dessen erste Sitzung dann im Oktober 1973 in Hamburg stattfand, am Sonntag vor dem Beginn der GI-Jahrestagung in Hamburg. 1985-94 war Herr Brauer Vizepräsident und 94-97 Präsident der EATCS, die durch Aufnahme von Mitgliedern aus Israel, USA und Kanada praktisch von Beginn an eine weltweite Vereinigung war. Die EATCS veranstaltet

eine der vier besten Tagungsreihen für theoretische Informatik, das jährlich stattfindende International Colloquium on Automata, Languages and Programming. 1985 waren Sie Program Chair dieser bedeutenden Tagungsreihe.

1983 gründeten Sie zusammen mit den Kollegen Rozenberg und Salomaa die Buchreihe „EATCS – Monographs in Theoretical Computer Science“. Schon 1984 erschienen die ersten drei Bände der Reihe, die berühmten Bände zu „Data Structures and Efficient Algorithms“ meines Saarbrücker Kollegen Kurt Mehlhorn. Diese Serie, die inzwischen ergänzt wurde durch die „Texts on Theoretical Computer Science“, ist inzwischen die einzige so lange existierende Buchreihe zur Theoretischen Informatik und wird immer noch von Herrn Brauer und seinem seit Beginn mitwirkenden beiden Kollegen aus der Gründungszeit herausgegeben.

Herr Brauer, Sie sind einer der deutschen Informatiker mit sehr hoher internationaler Reputation, der seine Reputation immer in den Dienst der Sache stellt und nicht die Sache in den Dienst seiner Reputation.

Ich habe Sie immer bewundert, wie Sie sehr unterschiedliche Gruppen von Menschen überzeugen können, aber auch Konflikten nicht ausweichen, wenn sie geführt und durchgestanden werden müssen. Ich erinnere mich an manche gemeinsame Begutachtung eines DFG-Sonderforschungsbereichs mit seiner besonderen Gruppendynamik, der Gründung des zunächst sehr umstrittenen Fachbereichs für Künstliche Intelligenz in der Gesellschaft für Informatik oder den Anfechtungen des Informatik-Spektrums als wissenschaftliche Zeitschrift, das durch ein populärwissenschaftliches Magazin von Nichtinformatikern ersetzt werden sollte.

Liebe Frau Brauer, wenn es nach mir ginge, so hätten auch Sie schon längst eine spezielle Informatik-Ehrung erhalten. Man sagt zwar so leicht dahin, dass hinter jedem erfolgreichen Mann ein starke Frau steht, aber in Ihrem Falle ist dies ja erheblich mehr. Sie gehören genauso wie Ihr Mann zur internationalen Informatik-Gemeinde und haben sicherlich alle Informatik-Pioniere kennen gelernt. Ich erinnere mich noch an die Vorlesungen Ihres Mannes in Hamburg, in denen er oft von Ihnen handgefertigte Overhead-Folien verwendete. Wenn ein aufmerksamer Student dann einmal einen kleinen Fehler auf einer der Folien fand, kam von Ihrem Mann der Kommentar „Da hat sich meine Frau doch tatsächlich verschrieben“. Es wird sogar berichtet, dass Sie für Ihren Mann auf einer Tagung kurzfristig dessen Vortrag hielten, da er selbst wegen einer Erkrankung ausfiel. Jedenfalls verfügen Sie ganz offensichtlich über sehr präzise Aufzeichnungen zu Meilensteinen der Entwicklung der Informatik als Fachdisziplin. Ich bin froh, dass ich auch bei der Vorbereitung dieser Laudatio von Ihrem Erfahrungsschatz ein wenig profitieren durfte. In das Bild vom Bundespräsidenten für Informatik passt natürlich die Metapher von der „First Lady der Informatik“ – die Sie für mich in ganz idealer Weise verkörpern, denn Sie verfügen über die Eleganz, Sprachgewandtheit, Erfahrung und das Fachwissen, sich auf internationalem informatischen Parkett absolut sicher zu bewegen.

Herr Brauer, Sie haben schon zahlreiche Ehrungen erhalten, ich erwähne nur einige:

- den Felix Hausdorff-Gedächtnispreis ganz am Anfang Ihrer Karriere für einen Teil Ihrer Dissertation 1966 in Bonn,
- den Silver Core der International Federation for Information Processing 1986

- die Verleihung der Ehrendoktorwürde des Fachbereichs Informatik der Universität Hamburg im Jahr 1996 (als zweiter Ehrendoktor nach Konrad Zuse)
- die Verleihung der Werner Heisenberg-Medaille der Alexander von Humboldt-Stiftung im Jahr 2000
- die Ernennung zum Ehrenmitglied der GI (nach Zuse und Bauer als dritter) im gleichen Jahr
- die Verleihung des Isaac L. Auerbach Award der IFIP im Jahr 2002
- und heute die Ehrenpromotion an der FU Berlin, wo ihre akademische Laufbahn mit dem Studium von Mathematik, Physik und Philosophie von 1956 bis 1961 begann.

Zu Ihren weltweit anerkannten, hervorragenden wissenschaftlichen Verdiensten und außerordentlichen Leistungen in der Informatik sowie der erfolgreichen Ausgestaltung des Faches Informatik im nationalen und internationalen Maßstab möchte ich nun herzlich gratulieren.

Ich möchte Ihnen als persönliches Geschenk von mir und meiner nun eine Computermaus aus echtem Silber überreichen, die nur für Außenminister, Kultusminister und Präsidenten der Informatik gedacht ist – sie ist nicht nur edel, sondern sie arbeitet auch an jedem PC und Notebook.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.