

Laudatio
anlässlich der Verleihung der Ehrendoktorwürde an
Professor Dr. Wilfried Brauer
am 29. November 1996

Prof. Dr. Rüdiger Valk

Sehr geehrter, lieber Herr Brauer,
sehr geehrte, liebe Frau Brauer,
sehr geehrte Gäste und Ehrengäste,
liebe Mitglieder des Fachbereiches,

der Fachbereichsrat Informatik der Universität Hamburg hat auf seiner 178. Sitzung einstimmig beschlossen,

Herrn Professor Dr. Wilfried Brauer

den Grad und die Würde eines Doktors der Naturwissenschaften Ehrenhalber zu verleihen.

Dieser Beschluss basiert auf einer Reihe von Gutachten von international anerkannten Wissenschaftlern, die sich alle überaus positiv zu dem Vorhaben geäußert haben. Beispielsweise wird er als "one of the early pioneers of formal language and automata theory in Europe" bezeichnet. Hervorgehoben wird seine fachliche Kompetenz auf weiteren wichtigen Gebieten wie "Verteilte Systeme" oder "Grundlagen der künstlichen Intelligenz". Als außergewöhnlich wird der Beitrag von Dr. Brauer zur Entwicklung der Informatik generell eingeschätzt. Ich zitiere: "Also, Professor Brauer's contributions to the development of the Computer Science Community in Europe and beyond are really enormous". Dies und noch einiges mehr gilt es in dieser Laudatio zu belegen.

Die von Dr. Brauer bearbeiteten Themen umfassen unterschiedliche Bereiche, die auch überwiegend am Fachbereich signifikant vertreten sind. Sie lassen sich grob in folgende Gebiete gliedern:

- endliche Gruppen
- Berechenbarkeit
- endliche Automaten
- topologische Automaten
- formale Sprachen und Komplexität
- Petrinetze
- verteilte Systeme und Concurrency-Theorie
- künstliche Intelligenz
- Selbstverständnis der Informatik und Fragen der Informatikausbildung.

Dr. Brauer begann seine wissenschaftliche Tätigkeit in der Mathematik und dort zum Teil in Bereichen, die heute der Informatik zuzuordnen sind. Seine Diplomarbeit aus dem Jahre 1964 untersucht Beziehungen zwischen Turingmaschinen und Markoffschen Algorithmen. Wie dies auch für viele andere der genannten Themen gilt, verfolgt Dr. Brauer Fragen dieses Gebietes über einen großen Zeitraum. So erscheint 1968 der BI-Band "Algorithmen, rekursive Funktionen und formale Sprachen", der in der Forschung und Lehre der damals entstehenden Informatik eine wichtige Rolle spielte. Diese Treue zu "seinen" Themen resultiert aus der großen Nähe von Forschung und Lehre, die Dr. Brauer in großer Meisterschaft zu realisieren wußte und die ein Merkmal dieser wissenschaftlichen Ausnahmeerscheinung ist. So ist zu verstehen, dass noch 1990 ein einschlägiger Artikel unter dem Titel "Grenzen maschineller Berechenbarkeit" erscheint. Die Beiträge von Dr. Brauer zu dem gleichermaßen anschaulichen wie

schwierigen "jeep problem" (zusammen mit seiner Frau Ute) aus den Jahren 1989 bis 1994 sind aus dem Beispiel einer Vorlesung zu "rekursiven Funktionen" entstanden und können ebenfalls dem Themenkomplex *Berechenbarkeit* zugeordnet werden.

Seine Dissertation behandelt ein Thema der *endlichen Gruppen*. Sie entstand unter Betreuung von Prof. Dr. W. Krull in einem hochrenommierten mathematischen Umfeld an der Universität Bonn. Weitere Veröffentlichungen hierzu erschienen in den folgenden Jahren. Hier erwarb sich Dr. Brauer wichtige Grundlagen, um das im folgenden beschriebene und wieder in der Informatik liegende Gebiet, so erfolgreich bearbeiten zu können.

Arbeiten aus den Jahren 1968-1970 stellen wichtige Beziehungen der Theorie der endlichen Gruppen zur Theorie der *endlichen Automaten* her. Einige Titel sind:

Gruppentheoretische Untersuchungen bei endlichen Automaten
Berechnung der maximalen Untergruppen des Transitionsmonoides eines Automaten
Kaskadezerlegung von Automaten.

Zu diesem Gebiet, das zu den zentralen Themen der damaligen theoretischen Informatik gehörte, liegen weitere Arbeiten zur Zustandsreduktion aus den Jahren 1968 bis 1988 vor.

Mit solchen Themen hat Dr. Brauer seine weltweite Anerkennung erworben und sich eine Position erarbeitet, die Basis für sein anderweitiges Wirken war. Diese Phase findet in der 500-Seiten starken Monographie "Automatentheorie, Eine Einführung in die Theorie endlicher Automaten" einen gewissen Höhepunkt. Dieses Buch geht weit über eine Einführung im engeren Sinne hinaus und präsentiert eine große Zahl unterschiedlicher Ergebnisse und Sichten zu dem Thema. Nicht zuletzt deshalb ist 1984 auch eine Ausgabe in russischer Sprache erschienen.

Das Thema der endlichen Automaten wird in der Habilitationsschrift von 1970 auf Automaten und Systeme mit kontinuierlichem Verhalten, die sog. *topologischen Automaten*, erweitert. Zu beachten ist wieder, dass die Habilitation in einem stark mathematisch geprägten Umfeld einer mathematisch/naturwissenschaftlichen Fakultät erfolgte.

Ausgehend von den endlichen Automaten, stimuliert durch internationale Entwicklung und Lehre in theoretischer Informatik, befasst sich Dr. Brauer in den Jahren 1973 bis 1985 intensiv mit dem Gebiet *formale Sprachen und Komplexität*. Hier publiziert er Ergebnisse zur Grammatikalischen Komplexität, co-Automaten, und 2-Band-Automaten, betreut z.T. international reüssierende Arbeiten und organisiert hochrangige Kongresse.

In seiner Arbeit "Das neue Paradigma der Informatik" (Original in Englisch) von 1991 artikuliert er den Übergang vom "The Turing-Zuse Paradigm" (auch formulierbar als "Der Rechen-Assistent") über "Das erweiterte Turing-Zuse Paradigm" (auch "Eine Hierarchie von Informations-Verarbeitungs-Spezialisten") hin zum "The Petri-Dijkstra-Hewitt-Milner Paradigm" (auch "Eine Gruppe von (autonomen, intelligenten) Individuen, die untereinander und mit der Umgebung kommunizieren"). Dieser von ihm diagnostizierte Paradigmenwechsel bestimmt auch den weiteren wissenschaftlichen Lebensweg von Dr. Brauer. Auf das Hauptthema der sequentiellen Automaten folgen gleich zwei Komplexe konzentrierter wissenschaftlicher Aktivität: verteilte Systeme und künstliche Intelligenz. Naheliegenderweise hat sich Dr. Brauer dem ersteren der beiden Themen über das Modell der Petrinetze genähert, mit denen er schon früh durch seine Kontakte mit Carl Adam Petri an der Universität Bonn und an der GMD vertraut war. In Hamburg und später noch intensiver in München wurden *Petrinetze* von Dr. Brauer und seiner jeweiligen Forschungsgruppe ausgiebig bearbeitet. Sein Interesse ging aber über das Modell des Petrinetzes im engeren Sinne hinaus. Immer hat er sich auch mit Petris *Concurrency-Theorie* ebenso

beschäftigt wie mit verschiedenen Problemen *verteilter Systeme* (13 Einträge in der Liste der Veröffentlichungen). An der TU München brachte Dr. Brauer diese Thematik in den SFB 342 mit Teilprojekten wie Spezifikations-, Entwurfs- und Analyseformalismen, Klassifikation und Parallelisierung durch Reduktionsanalyse ein und machte "Parallelverarbeitung" zu einem Schwerpunktthema.

Schon während seiner Tätigkeit in Hamburg hat Dr. Brauer als Leiter des Arbeitsbereiches "Theoretische Grundlagen der Informatik" das Wachsen der Künstlichen Intelligenz aktiv begleitet und gefördert. Bei seinem Wechsel an die TU München hat er diesem Interesse Form gegeben und seine Arbeitsgruppen "Theoretische Informatik und Grundlagen der Künstlichen Intelligenz" nicht nur so genannt, sondern auch mit entsprechendem Leben gefüllt.

In Form von BMBF- und DFG-Projekten, als Inhaber von Landesstellen, als Diplom- oder Doktorstudenten, als Forschungsassoziierte oder Gäste hat Dr. Brauer hier mit einer Gruppe von etwa 10 Personen (im engeren Sinne), aber von über 50 Personen (im weiteren Sinne) ein beachtliches Forschungspotential aufgebaut.

Die hier durchgeführten Forschungsvorhaben zu den Grundlagen der KI umfassen in methodischer Hinsicht symbolische Repräsentationen und Prozesse einerseits und konnektionistische bzw. neuronale Systeme andererseits. Dabei reichen die Themen über die mathematischen Grundlagen hinaus, von Fragestellungen der theoretischen Sprach- und Wissens-Verarbeitung bis zu Anwendungen etwa in der Medizin. Durch diese Aktivitäten hat Dr. Brauer wesentlich zu einem Zusammenwachsen von theoretischer Informatik und künstlicher Intelligenz und in der Folge zu einer weiteren Öffnung der Informatik in den Bereich der Kognitionswissenschaft beigetragen.

Zahlreiche Veröffentlichungen von Dr. Brauer befassen sich mit dem *Selbstverständnis der Informatik* und *Fragen der Informatikausbildung*. Intensiv hat sich Dr. Brauer mit der Stellung der Informatik in der Landschaft der Wissenschaften befasst. Eine Reihe seiner Definitionen und Umschreibungen haben Eingang in die Literatur gefunden, und fast jede Diskussion zum Selbstverständnis der Informatik befasst sich mit den Brauersehen Thesen.

Engagiert hat Dr. Brauer die Diskussion um Curricula in Schule und Hochschule auf nationaler und europäischer Ebene, in Bezug auf Entwicklungsländer und weltweit mitgestaltet. Viele dieser Arbeiten entstanden während seiner Arbeit in nationalen (GI) und internationalen Gremien (IFIP/TC 3) (27 Einträge).

Damit ist nur grob die außergewöhnliche Breite der Brauerschen Forschungsinteressen abgesteckt. Dass er dabei auch eine hervorzuhebende Tiefe und hohe Qualität erreicht, ist durch seine besondere Gabe des ordnenden Erkennens komplexer Strukturen zu erklären. Als ich diese Fähigkeit von Dr. Brauer zu kennzeichnen versuchte, fiel mir immer wieder das bekannte Urteil von Aristoteles ein:

"Darin zeigt sich der Unterrichtete, dass er für jedes Gebiet nur so viel Genauigkeit fordert, wie die Natur des Gegenstandes es zulässt."

Gerade in der vielschichtigen und schnelllebigen Informatik ist dies eine außergewöhnlich wichtige Fähigkeit einer Forscherpersönlichkeit, die Dr. Brauer in besonderer Weise besitzt und dies nicht nur auf fachlich abstrakter Ebene.

Unschätzbar ist der Beitrag für die Wissenschaft, den Dr. Brauer durch Herausgabe von Monographien, Zeitschriften und Buchreihen, die Organisation von Kongressen und Tagungen, die leitende Tätigkeit in Gremien und Organisationen geleistet hat. Er ist Gründungsmitglied der Gesellschaft für Informatik (GI) und war mehrere Jahre im Präsidium, auch als Präsident, tätig. Entsprechendes gilt für die "European Association for Theoretical Computer Science (EATCS)",

deren Präsident er jetzt ist. Auch in der Weltorganisation "International Federation for Information Processing (IFIP)" hat er seit Jahren großes Gewicht, zur Zeit als ein Vizepräsident. Bei zahlreichen Zeitschriften und Buchreihen ist er Herausgeber oder Mitherausgeber. Verdienstvoll ist sein Amt als Herausgeber des "Informatik-Spektrums" seit dessen Gründung 1978.

Ein herausragendes Talent besitzt Dr. Brauer in der Fähigkeit, junge Menschen an die Wissenschaft heranzuführen und so zu fördern, dass sie wissenschaftliche Leistungen erbringen und qualifizierte Positionen ausfüllen können. Eine große Zahl von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern betrachten ihn als Lehrer und vervielfältigen seine Wirksamkeit im wissenschaftlichen Raum. Insgesamt wurden 36 Doktoranden und 10 Habilitanden erfolgreich betreut, von denen 17 schon heute Professuren innehaben.

Heute, aus einem gewissen Abstand, ist deutlich zu erkennen: Schülerinnen und Schüler von Dr. Brauer verstehen sich untereinander auf eine besondere Art und Weise: auch in schwierigen Situationen der Anleitung des wissenschaftlichen Nachwuchses versuchen sie ihrem Lehrer nachzueifern, d.h. nicht müde zu werden, an schlummernde Fähigkeiten zu glauben, aufzumuntern, helfen und fördern, wo es nur geht - obwohl sie gleichzeitig wissen, dass sie die diesbezüglichen Fähigkeiten ihres Lehrers nie erreichen werden.

Dahinter steht letztendlich die unerschütterliche Überzeugung von Dr. Brauer, dass sich Persönlichkeit, Verantwortung und Qualität durchsetzen werden und es nur darum gilt, diesen Eigenschaften wirkungsvoll zur Entfaltung zu verhelfen.

Besonders verdient gemacht hat sich Dr. Brauer auch um die Hamburger Informatik. Er wurde 1970 als erster Professor berufen, um den neuen Studiengang einzurichten, die ersten Vorlesungen und einen Arbeitsbereich für theoretische Informatik aufzubauen. Dann war das Institut für Informatik zu gründen, dessen erster Geschäftsführender Direktor er 1972 wurde. Viele weitere Funktionen hat er erfolgreich, auch im späteren Fachbereich, wahrgenommen und diesem in der Hamburger Öffentlichkeit einen guten Namen verschafft.

Insbesondere aber hat er Hamburg auf der Weltkarte der Informatik zu einem besonderen Punkt gemacht. Viele Wissenschaftler hat er nach Hamburg gezogen und internationale Kongresse von hier aus organisiert. Die Jahrestagung der GI hat er 1973 ebenso wie später den ersten Advanced Course über Petrinetze nach Hamburg geholt - und der IFIP-Weltkongress hätte 1994 ohne Dr. Brauer wohl nicht in Hamburg stattgefunden, und das obwohl er zu diesem Zeitpunkt schon 10 Jahre in München war. Zahlreiche Kontakte und wissenschaftliche Kooperationen bestehen noch heute.

Bei Ehrungen dieser Art ist es eine schöne Sitte, die Ehefrau in den Dank für das Geleistete mit einzubeziehen. Dem schließe ich mich besonders gerne an. Es bei diesem Satz zu belassen, könnte jedoch nur mit britischem Understatement entschuldigt werden, das Hamburger so lieben. Dass dies richtig verstanden wird, darauf will ich mich lieber nicht verlassen. In einzigartiger Weise waren und sind Sie, liebe Frau Brauer, Ihrem Mann eine Partnerin in zahlreichen, die Informatik betreffenden, Vorgängen. Dank Ihres mathematisch/naturwissenschaftlichen Studiums ist diese Tätigkeit von großer Sachkenntnis geprägt, was konsequenterweise auch zu gemeinsamen Veröffentlichungen geführt hat. Neben den bereits erwähnten theoretischen Arbeiten gilt dies auch für Beiträge zu Ausbildungs- und Curricula-Fragen. Ich bitte Sie daher, sehr verehrte Frau Brauer, Ihren von mir nicht quantifizierbaren Anteil an der nun zu erfolgenden Ehrung entgegenzunehmen.

Zusammenfassend hoffe ich belegt zu haben, dass Dr. Brauer die ihm zgedachte Ehrung mehr als verdient hat. Dies wußte freilich vorher schon jeder hier im Raum. Insofern finde ich mich als Theoretiker wieder, der belegt, was vielen vorher schon intuitiv klar war.

Darüber hinaus möchte ich Ihnen, lieber Herr Brauer, auch für das Geleistete danken, sei es als einer Ihrer Schüler, sei es als Mitglied des Hamburger Fachbereichs, sei es als Informatiker oder sei es schlicht als Mensch.

Ich bitte nun unseren Fachbereichs-Sprecher zur Tat zu schreiten und danke für Ihre Aufmerksamkeit.