

Auszeichnung der GFFT-Ehrenmitglieder



Prof. Dr. Wolfgang Bibel

Auch im Jahr 2014 hat das Gremium zur Auswahl und Ehrung von Persönlichkeiten, die sich um die Förderung der Forschung und deren praktische Umsetzung in Deutschland besonders verdient gemacht haben, seine Arbeit fortgesetzt. Das Gremium, bestehend aus den Herren Prof. Dr. Wolfgang Bibel (Vorsitz), Prof. Dr. Ing. Dr.-Ing. h.c. mult. Dr. E.h. Hon. Prof. mult. José Luis Encarnação, Prof. Dr.-Ing. Stefan Jähnichen, Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. E.h. Henning Kagermann und Prof. Dr. h.c. Hartmut Raffler hat viele Vorschläge eingehend bewertet. Entlang eines detaillierten Kriterienkataloges wurde eine Wahl getroffen. Dieses Jahr darf die GFFT erneut zwei besondere Persönlichkeiten mit der GFFT-Ehrenmitgliedschaft auszeichnen: Herrn Dr. Hagen Hultzsch und Herrn Prof. Dr. Gerd Hirzinger. Im Folgenden wird das Wirken der beiden neuen Ehrenmitglieder von Prof. Dr. Hartmut Raffler und Prof. Dr. Ernst Dickmanns gewürdigt.

Würdigung von

Herrn Prof. Dr. Gerd Hirzinger

durch Prof. Dr. Ernst Dickmanns

Mit der rapiden Entwicklung der digitalen Mikroelektronik in den letzten 40 Jahren hat die Robotik einen enormen Aufschwung erfahren. Dieser Zeitraum entspricht ziemlich genau der Berufsphase von Gerhard Hirzinger; der heutige Stand dieses Technikgebietes ‚Robotik‘ ist weitgehend von ihm mitgeprägt worden. Er hat auf großer Breite wesentliche Beiträge zur Integration von Mechanik, Elektronik und Informatik geleistet, sowohl in der Forschung durch Konzeption und Verwirklichung neuer Komponenten als auch in der industriellen Anwendung mit integrierten Systemen. In Würdigung seiner herausragenden Lebensleistungen hat ihm daher die Gesellschaft zur Förderung des Forschungstransfers e.V. (GFFT) 2015 die Ehrenmitgliedschaft verliehen.

Hirzinger wurde 1945 als Sohn eines Kriminalhauptkommissars und einer in einem industriellen

Prüffeld berufstätigen Mutter in Schwandorf an der Naab geboren. Er besuchte ein Naturwissenschaftliches Gymnasium in Amberg und machte dort 1964 ein glänzendes Abitur, das ihm ein Stipendium der „Studienstiftung des Deutschen Volkes“ einbrachte. Er studierte bis 1969 Nachrichtentechnik / Datenverarbeitung an der TU

München. 1969 wurde er wissenschaftlicher Mitarbeiter auf dem Fachgebiet Regelungstechnik bei der DFVLR, heute DLR, Oberpfaffenhofen. Dort lockte ihn das Angebot von Dr. J. Ackermann in das Institut für Dynamik der Flugsysteme, wo er unter dessen Leitung auf dem Gebiet schneller digitaler Regelungen arbeitete. Im Jahr 1974 hat er an der TU München mit dem Thema „Beiträge zum Entwurf schneller digitaler Mehrgrößen-Regelsysteme unter besonderer Berücksichtigung von Stellgrößenbeschränkungen“



promoviert. 1975 erhielt er für seine Arbeiten den „Maria-Boykow-Award“ der DFVLR.

1976 wurde ihm die Leitung der Abteilung ‚Prozessdatenverarbeitung‘ übertragen, aus der er den Einstieg in die Robotik fand: Mit einem in der übernommenen Abteilung entwickelten Kraft-Momenten-Sensor, aus dem später die ‚Space Mouse‘ entwickelt wurde (s. unten), konnte für BMW die Montage von Ölpumpen erfolgreich gelöst werden. Dies brachte mit Unterstützung des Produktionschefs von BMW einen modernen Roboter ans Institut. Wegen der Strukturereinigung im DLR zwischen den Zentren Oberpfaffenhofen und Braunschweig war das Institut auf der Suche nach neuen Anwendungen der Regelungstechnik und fand sie in rechner- und sensorgesteuerten Manipulatoren.

Eine Institutsüberprüfung brachte die Empfehlung zum Ausbau von Regelung und intelligenten Systemen. Hirzinger führte daraufhin den Einsatz von Sensoren in die Industrie-Automatisierung weiter: Sensorgeführtes Schweißen, Schleifen und Entgraten von Werkstücken, Abdichten von Fugen, und Montageaufgaben. Für dieses damals vollständig neue Gebiet bestand anfangs kaum Verständnis bei den Vorgesetzten und im zuständigen Bundesministerium, so dass man ganz auf die Unterstützung der Industrie angewiesen war.

Auf den oben genannten Arbeiten aufbauend konnte Hirzinger seinen Bereich allmählich in eine Abteilung für Robotik umformen und wurde bald als jüngster Abteilungsleiter stellvertretender Institutsleiter. Für die erzielten Erfolge wurde er 1984 mit der Silberurkunde im „Innovationspreis der Deutschen Wirtschaft“ für die Entwicklung der ersten kommerziell einsetzbaren Robotersensoren und 1985 mit dem „Technologie-Transfer-Preis“ des BMFT für den Transfer von Forschungsergebnissen der Robotik in industriellen Anwendungen ausgezeichnet.

Von 1987 bis 94 lehnte Hirzinger insgesamt 4 Berufungen auf nationale und ausländische Hochschul-Lehrstühle (u.a. ETH Zürich, Univ. Karlsruhe) ab. Seit 1991 hielt er Vorlesungen an der TU München (Themengebiet: Sensorgeführte Robotik); seit 1992 ist er dort Honorar-Professor. Er blieb dem DLR-Oberpfaffenhofen in aufsteigenden Positionen treu, wohl auch weil er sein Bayern mit bayerischer Musik und Brauchtum liebte. Zur Rufabwendung beschloss der Vorstand, für ihn ein eigenes Institut zu gründen. Da sich aber alle Abteilungen des bisherigen Instituts der Robotik annäherten, wurde 1992 ein Institut für ‚Robotik und Systemdynamik‘ mit den Ko-Direktoren Ackermann und Hirzinger beschlossen.

Der Bereich Robotik unter Hirzinger wuchs zügig weiter auf, sodass mit dem altersbedingten Ausscheiden von Ackermann eine Umbenennung in „Institut für Robotik und Mechatronik“ unter alleiniger Führung von Hirzinger erfolgte.

Im Jahr 2000 war er Initiator und von 2001 bis 2005 Sprecher des Bayerischen Kompetenznetzwerks Mechatronik (BKM), dem größten Projekt der bayerischen High-Tech-Offensive. Mit der Angliederung der Organisationseinheit ‚Optische Informationssysteme‘ in Berlin im Jahr 2006 umfasste sein Institutsbereich über 300 Mitarbeiter. Er liebt flache Hierarchien und baute deshalb trotz der großen Zahl an wissenschaftlichen Mitarbeitern bis 2 Jahre vor seinem Ruhestand keine hierarchische Institutsstruktur auf. Dies ermöglichte ihm einen intensiveren Austausch mit WM auf allen Ebenen direkt, zwecks gegenseitiger Befruchtung; fruchtbar wie kein anderes Institut war die Robotik im DLR.

Man erkennt diese ungewöhnliche Art der Institutsleitung an den statistischen Daten der Veröffentlichungen. Von 1996 bis 2009 wurden 587 Veröffentlichungen von bis zu 20 Ko-Autoren getätigt, im Mittel 3 bis 4 Autoren pro Veröffentlichung und alle 8 bis 9 Tage eine. Hirzinger selbst war der Katalysator in diesem Produktionsprozess, der die meisten Kontakte nach außen pflegte. Dabei erstrecken sich die Themengebiete auf vier Bereiche: Multisensorielle Datenerfassung und Softwaretechnik, allgemeine Elemente der Robotik, Robotik im Weltraum und medizinische Robotik. Im Jahr mit den meisten Veröffentlichungen (2004 mit 55) entfiel etwa die Hälfte auf die allgemeine Robotik und je ein Sechstel auf die anderen drei Bereiche. In fast allen Bereichen wurden ‚Best-Paper-Awards‘ eingefahren. Die Veröffentlichungen waren immer an der Front der internationalen Entwicklung.

Ab 2009 forcierte Hirzinger den Aufbau des Robotik- und Mechatronik-Zentrums am DLR in Oberpfaffenhofen. Nach seiner Definition verkörpert Mechatronik die Schaffung „intelligenter Mechanismen“ durch höchstmögliche Integration von Maschinenbau (mit Optik), Elektronik und Informationstechnik / Informatik in Verbindung mit der ganzheitlichen rechnergestützten Entwurfsoptimierung und Simulation. Das Gebiet und die von ihm bearbeiteten Anwendungsfelder sind so umfangreich, dass sie hier nicht gebührend angesprochen werden können; deshalb sei auf den am Ende zitierten vielseitigen Übersichtsartikel verwiesen, der auf jeden Fall die Lektüre lohnt.

Einige ‚Glanzlichter‘ seiner Aktivitäten sind:

- Das **Roboterexperiment an Bord des Space-Shuttle Columbia** in der deutschen Spacelab-Mission D2. ‚ROTEX‘ umfasste mehrere Aufgaben mit einem Roboterarm aus Hirzinger’s Abteilung in einem geschlossenen ‚Kabinett‘. Da die aufwendige Datenverarbeitung zur visuellen Verfolgung nicht von Rechnern an Bord geleistet werden konnte, mussten die Video- und Steuersignale über mehrere geostationäre Satelliten und Bodenstationen in den USA in das Missionszentrum Oberpfaffenhofen und zurück übertragen werden. Durch die Verzugszeiten in den verschiedenen zwischengeschalteten Rechenzentren ergab sich eine Gesamtverzögerung von der Bildaufnahme bis zum Eintreffen der Steuersignale an Bord des Space-Shuttle Orbiters von 6 bis 7 Sekunden. Zum Zeitpunkt der erfolgreichen Durchführung des Greifexperimentes am 2. Mai 1993 hatten weder die Russen noch die Amerikaner ein ähnliches Vorhaben versucht. Hirzinger war der erste, der mit seinen Mitarbeitern einen Roboter in den Weltraum geschickt und von der Erde aus ferngesteuert und fernprogrammiert hat.
 - An einem **Experiment mit dem ersten freifliegenden Weltraum-Roboter im Rahmen der japanischen ETSVII-Mission** hat er sich 1999 bei der Fernsteuerung beteiligt. Um die Eignung der verwendeten Komponenten für lange Arbeitszeiten im Weltall nachzuweisen, wurden von 2005 bis 2012 telepräsenste Fernsteuerungen und -programmierung des kleinen ROKVISS-Manipulators außen auf der International Space Station ISS betrieben. Hirzinger hat diese Vernunft-Linie des Einsatzes intelligenter Roboter im Weltraum konsequent weitergeführt und der Realisierung in der Praxis näher gebracht. Die mit der Vision „intelligenter Robonauten“ von ihm vorangetriebene Entwicklung ultraleichter Robot-Arme und mehrfingeriger Hände hat der Roboter-Forschung entscheidende Impulse gegeben. Dies zeugt von seiner Weitsicht und seinem Wagemut.
 - Die **Space Mouse**, das weltweit populärste 3D-Mensch-Maschine-Interface zur Prozess-Steuerung in drei translatorischen und drei rotatorischen Freiheitsgraden, mit ca. 1 Mio. installierter Systeme.
 - Die Entwicklung **drehmoment geregelter Roboter als Basis von „soft robotics“-Konzepten**, also Robotern, die am ganzen Arm feinfühlig und nachgiebig reagieren und so gefahrlos mit Menschen interagieren, aber auch delicate Montageaufgaben erledigen können, die ‚Gefühl‘ erfordern.
 - Die Unterstützung des **strategischen Partners KUKA** beim Aufstieg zur Weltspitze (Deutschlands führendem Roboter-Hersteller): LeichtBau Roboter (LBR) mit nachgiebiger Impedanz-Regelung.
 - Die **Entwicklung von Chirurgierobotern**, um dem Erfolg des US-Monopolisten Intuitive Surgical mit ihrem auch in vielen deutschen Krankenhäusern benutzten „Da Vinci“ eine europäische Konkurrenz entgegenzusetzen. Die Medizintechnik, kein Thema im DLR, hat er 1995 mit Mitteln des Leibniz-Preises begonnen, für die man niemandem Rechenschaft ablegen muss. Das System befindet sich in industrieller Vorbereitung auf die Vermarktung.
 - Die Entwicklung eines **Stereo-Bildverarbeitungsalgorithmus SGM (Semi-Global Matching)**, der inzwischen zum Standard in der modernen Fotogeometrie geworden ist. In den Fahrzeugen der Oberklasse setzt ihn die Fa. Daimler mit einer kleinen Stereokamera am internen Rückspiegel zur intelligenten Kollisionsvermeidung und als Grundlage für das autonome Fahren ein.
 - Transfer von Raumfahrttechnologie in die Terrestrik: Mit Sonderfinanzierung aus einem Bundesministeriums für ein **Automobil im Bereich der robotischen Elektromobilität**.
- Zu den oben genannten Themen gab es einige Ausgründungen von neuen Firmen durch bisherige Mitarbeiter, die teilweise sehr erfolgreich waren und von großen Unternehmen integriert wurden. Das Institut gilt als international renommierte Technologieschmiede, die schon ca. 1.000 High-Tech-Arbeitsplätze im Bereich der Mechatronik geschaffen hat. Aus ihm sind einige Instituts- und Bereichsleiter hervorgegangen. Die Summe der Veröffentlichungen und eingeladene Plenar-Vorträge auf den Gebieten der Robotik, Mechatronik, Telerobotik und Chirurgie liegt über 750.
- Hirzinger war sehr rege im weltweiten Netz der Robotik tätig und war eines der führenden Mitglieder einer weltweiten Gruppierung von Robotik-Forschern, die regelmäßig ein erstklassiges ‚International Symposium on Robotic Research‘ (ISRR) organisierten, zu dem nur eingeladene Gäste Zugang hatten. 1995 hat er nicht nur eins davon in Herrsching am Ammersee organisiert, sondern selbst auch noch an einem Unterhaltungsabend mit seiner Ziehharmonika bayerische volkstümliche Weisen vorgetragen.
- In den Jahren seit 1994 erhielt er über zwanzig wertvolle nationale und internationale Preise sowie Auszeichnungen durch Mitgliedschaft in angesehenen wissenschaftlichen Gremien wie

2008: LEOPOLDINA (Nationale Akademie der Wissenschaften) und 2013 in die Akademie der Technikwissenschaften Acatech.

Mit Hirzinger's Ausscheiden in den ‚Ruhestand‘ wurden aus dem Mechatronik-Zentrum drei Institute mit eigenen Leitern. Er selbst ist dort noch beratend tätig. Seit 2012 ist er stellvertretender Kuratoriumsvorsitzender des Deutschen Museums.

In internationalen Kreisen der Robotik wird Hirzinger schon seit mindestens zwei Jahrzehnten als „der“ Repräsentant Deutschlands angesehen. Er vertrat das Gebiet auf vielen internationalen Tagungen; die Zahl seiner weltweiten Reisen ist beeindruckend. Neben seiner Liebe zu Bayern mit seiner Musik und seinem Brauchtum war es wohl diese ‚Fast-Omnipräsenz‘, die ihn in all den Jahren trotz geschätzter 70-Stunden-Arbeitswoche kein

‚Sabbatjahr zur Rekreation‘ wahrnehmen ließ; ein weiterer Grund mag die bereits erwähnte Vorliebe zu flachen Hierarchien gewesen sein, die seinem menschenoffenen Naturell entspricht. So ergibt sich das Bild einer genialen ingenieurwissenschaftlichen Spinne im weltweiten Netz der Mechatronik / Robotik mit erfolgreichen Fäden in alle Richtungen.

Auf eines seiner neueren Lieblingsthemen, die „3-D Visualisierung realer oder auch bloß gedachter Welten“ bin ich aus Zeitgründen nicht eingegangen. Der interessierte Zuhörer findet auch dazu Einiges in der schon erwähnten Referenz:

Gerd Hirzinger: „Robotik und Mechatronik – Schlüsseltechnologien aus dem DLR“. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Robotik und Mechatronik Zentrum, RMC.