



## **Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin e. V.**

Klasse Naturwissenschaften und Technikwissenschaften  
(und Sozial- und Geisteswissenschaften)

Kolloquium/Plenum am 10.12.2015 in Berlin

*Theoria cum praxi et bonum commune:*  
**Emergente Systeme, Information und Gesellschaft**  
*Problemstrukturen und Lösungsansätze*

### **Kurzfassungen der Vorträge**

#### **Peter Brödner: »Information« – allgegenwärtig, doch ungeklärt**

In dem Vortrag zeige ich, dass die Benennung »Information« mindestens drei ganz unterschiedliche, miteinander unvereinbare Begriffe bezeichnet, und spüre den Wurzeln dieser Begriffsverwirrung nach. Für die Analyse und Gestaltung von computerunterstützten Organisationen als soziotechnischen Systemen ist dieser Umstand fatal, weil bei deren Beschreibung zwei dieser Begriffe zugleich gebraucht werden, aber nicht verschieden benannt werden können. Unter Rekurs auf den Peirceschen triadischen Zeichenbegriff wird mit dem »algorithmischen Zeichen« eine gebrauchstaugliche begriffliche Alternative eingeführt und deren Sinnhaftigkeit an Vorgängen organisationalen Wandels durch Computereinsatz exemplarisch aufgezeigt.

#### **Werner Ebeling: Entropie – ein Begriff der Physik, der universelle Bedeutung gewinnt**

Es wird gezeigt, dass der Entropiebegriff, der ursprünglich von Clausius, Boltzmann und Planck als ein Maß für den Wert von Energie und für Unordnung in der Physik eingeführt wurde, immer mehr an universeller Bedeutung gewinnt. In der Informationstheorie ist die Entropie das zentrale Maß für die Menge übertragener Information und sie ist auch in der Komplexitätsforschung eine wichtige Größe. Es werden Argumente diskutiert, warum der Entropiebegriff auch in der Ökonomie, der Medizin und in den Gesellschaftswissenschaften immer mehr an Bedeutung für die quantitative Beschreibung gewinnt und wie das auch mit dem Siegeszug von Informationstechnologien zusammenhängt.

#### **Klaus Fuchs-Kittowski: Entstehung und Erhaltung der Information in lebendiger Organisation – Kreativität – Entstehung und Erhaltung der Information Grundkategorien einer Theorie der Biologie und der Informatik**

W. Elsasser formulierte den Gedanken, dass jeder Theorie ein Grundkonzept zugrunde liegen muss. So wie der Quantentheorie das Konzept der Quanten, sollte einer Theorie der Biologie das Konzept der Kreativität zugrunde gelegt werden. Da der Begriff der Kreativität zu vage ist, denn er erklärt in der Natur nichts, ist er durch das Konzept der Informationsentstehung zu präzisieren.

Will man das Wesen eines Phänomens erfassen, muss man auch nach seiner Entstehung fragen. Die Kybernetik wie auch die technische Informatik, setzen die Existenz der Information immer schon voraus, nach ihrer Entstehung wird nicht gefragt. Dies kann jedoch nicht ausreichen, wenn es um die Entstehung und Entwicklung des Lebens und um das Verständnis sozialer Organisation, speziell um den Einsatz von Computern und Computernetzen in sozialer Organisation geht.

Denn lebende sich entwickelnde Organismen und soziale Organisationen, in denen und für die moderne Informations- und Kommunikationstechnologien funktionieren sollen, sind keine kybernetischen Funktionssysteme, sondern Aktionssysteme, für die Informationsentstehung und Wertbildung charakteristisch ist.

Information ist hier weder als eine schon zuvor existierende Struktur (im Sinne eines mechanischen Determinismus) noch als völlig subjektive Konstruktion (im Sinne des subjektiven Idealismus) zu verstehen, sondern als ein Phänomen, welches in der Interaktion offener Systeme, im Prozess ihrer Selbstorganisation entsteht.

*Information ermöglicht erst organisierte Strukturen, die komplizierte Funktionen realisieren können. Wobei die Information erst durch die Funktion, über die damit erfolgende Bewertung ihre Bedeutung erhält und damit entsteht.*

*Es ist also ein in sich widersprüchlicher Kreisprozess und wechselseitiger Bedingungsprozess: von Abbildung (Struktur), Interpretation (Bedeutung) und Bewertung (Funktion, Verhalten), der zur Entstehung von Information führt.*

Es ist eine wichtige Erkenntnis, dass sich das Prinzip der Informationsentstehung, wie bei der Modell- und Theorienbildung im Grenzbereich zwischen Physik, Chemie und Biologie (Eigen 1971), auch für die Modell- und Theorienbildung im Grenzbereich zwischen: Informationsübertragung und Ontogenese, Computer (Software) und menschlichem Geist sowie Informationssystem und sozialer Organisation als grundlegend erweist.

In „Reflection on a Theory of Organism“ werden von W. Elsasser vier Grundprinzipien einer weder mechanistischen bzw. physikalistischen noch vitalistischen Theorie der Biologie formuliert. Die Beachtung bzw. genauere Untersuchung dieser vier Prinzipien sind entscheidend, um das Verhältnis von Physik, Chemie und Biologie sowie das Verhältnis von Automat und Leben und damit Grundfragen der Modellierung biologischer Systeme zu klären. Besonders wichtig ist hierbei die Unterscheidung zwischen Speicher und Gedächtnis, die Frage nach der Erhaltung der Information über längere Zeit im Computer und in lebendiger Organisation.

### **Wolfgang Hofkirchner: Eine Informatik für eine globale nachhaltige Informationsgesellschaft**

Die weltgeschichtliche Situation der Menschheit kann von einer systemtheoretischen Perspektive als Krise interpretiert werden, in der das Risiko des Zusammenbruchs der Zivilisation mit der Chance auf den Durchbruch zu einer Transformation in Richtung einer dauerhaften und lebenswerten Gesellschaft einhergeht. Wenn wir danach fragen, welche Rolle der Information in diesem Transformationsprozess zukommen müsste, dann ist die Antwort darauf die, dass Information die Voraussetzung dafür darstellt, dass die gestiegene Komplexität der Interaktion der voneinander abhängig gewordenen sozialen Systeme in Sicht genommen und wieder in den Griff bekommen werden kann. Die Informatik müsste demnach so gestaltet werden, dass Anwendungen die Generierung solcher Information (Wissen, Weisheit) erleichtern und befördern, die für die Transformation gebraucht wird.

## **Hans-Jörg Kreowski: Autonomie in technischen Systemen**

Seit über einem Jahrzehnt wird in der Robotik und anderen technisch-wissenschaftlichen Bereichen erforscht, wie technische Systeme autonom oder zumindest teilautonom gemacht werden können. In dem Vortrag wird darauf eingegangen, worin technische Autonomie besteht, welche Möglichkeiten sie eröffnet, wo die Grenzen der Machbarkeit liegen und welche Chancen und Risiken damit verbunden sind.

## **Tomáš Sigmund: Informationsethik - Probleme, Risiken und provisorische Lösungen**

Ich möchte mich in meinem Referat damit beschäftigen, dass in unserer von Kommunikations- und Informationstechnologien beeinflusste Epoche die ethischen Prinzipien in Frage gestellt werden. Wenn wir die Herausforderung, vor der wir dadurch stehen, nicht gut verstehen, droht uns entweder Dogmatismus oder Relativismus. Unsere Zeit erinnert uns aber eher daran, dass Ethik eine unendliche Bestrebung erfordert, weil sie uns unlösbare Aufgaben gibt, die wir jedoch als endliche Wesen in jeder konkreten Situation provisorisch zu lösen versuchen müssen.

## **Christian Stary: Systeme von Systemen**

Der Vortrag geht auf den Ansatz von verschränkten Systemen zur Systemgestaltung ein und thematisiert die Ermöglichung von Verhalten, welches durch die Verschränkung ermöglicht wird. Insbesondere wird auf die Prinzipien operationale und verwaltungstechnische Unabhängigkeit der beteiligten Systeme, die geographischen Verteilung sowie die evolutionären Entstehung und Emergenz eingegangen. Beispiele aus dem Bereich Lernunterstützungssysteme dienen der Veranschaulichung der Überlegungen.

## **Rainer E. Zimmermann: System, Materie, Information. Probleme der Grundlegung ihrer Begriffe**

Die Arbeit der letzten vier Jahre zusammenfassend, sollen die Begriffe von System, Struktur, Netzwerk, Raum, Materie und Information in ein korrektes Verhältnis gebracht und zu einer präzisen und konsistenten Definition zusammengeführt werden, welche die Interdisziplinarität des systemtheoretischen Ansatzes zu verdeutlichen imstande ist. Der unmittelbare Verweisungszusammenhang zwischen der Grundlegung der Begriffe einerseits, einer im Grunde philosophischen Aufgabe, und der ethischen Konsequenzen im Rahmen einer politischen Praxis andererseits, wird dabei besonders hervorgehoben.

## **Werner Zorn: Über die Schwierigkeit mit Hierarchien**

Das Verstehen komplexer Systeme in Technik und Gesellschaft erfordert zwangsläufig die Analyse der inhärenten hierarchischen Strukturen. Die mit dem Hierarchiebegriff landläufig verbundene Vorstellung von vorgegebenen baumförmigen Aufbaustrukturen reicht hierzu jedoch nicht aus, da hiermit keinerlei Aussagen zum dynamischen Verhalten ebenso wenig wie zur Sinnhaftigkeit einschließlich Selbstorganisation von Hierarchien möglich sind. Der Vortrag stellt, aufbauend auf der am HPI ent-

wickelten 3- dimensionalen Modellierungsmethodik FMC (Fundamental Modeling Concepts), eigene Ansätze zur strukturellen ebenso wie zur quantitativen Modellierung dynamischer hierarchischer Systeme vor. Ein allgemeines Kriterium für Hierarchiebildung ergab sich dabei aus der quantitativen Modellierung.

## **Curricula Vitae**

*Peter Brödner*, Prof. Dr.-Ing., Jahrgang 1942, Studium des Maschinenbaus in Karlsruhe und Berlin, ab 1968 Assistententätigkeit und Promotion (1974) am Institut für Produktionstechnische Automatisierung der TU Berlin. 1976 bis 1989 Management industrieller Entwicklungsprojekte auf den Gebieten NC-Programmierung, flexible Fertigungssysteme, Produktionsplanung und -steuerung, anthropozentrische Produktionssysteme bei den Projektträgern Humanisierung des Arbeitslebens (DLR Bonn) und Fertigungstechnik (Forschungszentrum Karlsruhe). 1989 bis 2005 Forschungsdirektor für Produktionssysteme am Institut Arbeit und Technik im Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen mit den Arbeitsgebieten Gestaltung computerunterstützter Arbeit und organisationaler Wandel. Zahlreiche Veröffentlichungen auf diesen Feldern, u.a. „Fabrik 2000“, „Der überlistete Odysseus“, „Frischer Wind in der Fabrik“. Seither im Ruhestand, Honorarprofessor an der Universität Siegen (Wirtschaftsinformatik).

*Werner Ebeling*, geb. 1936 in Bad Suderode/Harz, studierte Physik 1954-1959 an der Universität Rostock. Nach Aspirantur an der Lomonossow-Universität Moskau, Promotion und Habilitation an der Universität Rostock, war er 20 Jahre bis 1979 an der Universität Rostock tätig, als Mitarbeiter, Dozent und seit 1970 als Professor für Theoretische Physik. Er arbeitete über statistische Physik, Plasmatheorie und Theorie der Selbstorganisation. 1978 erhielt er den Nationalpreis der DDR. 1979 wurde er an die Humboldt-Universität nach Berlin berufen, wo er bis 2001 Theoretische Physik lehrte und eine Arbeitsgruppe Statistische Physik und Nichtlineare Dynamik und einen Sonderforschungsbereich aufbaute. Er ist er Prof. h.c. der Universität Saratov und von Moskauer Universitäten und weilte zu Gastprofessuren an den Universitäten Brüssel, Saratov, Krakow, Madrid u.a. Für seine Forschungsarbeiten wurden ihm die Onsager-Medaille der Universität Trondheim und der spanische Humboldt-Mutis-Preis verliehen. Er wurde 1977 zum korrespondierenden, 1989 zum ordentlichen Mitglied der Akademie, der 1700 von Leibniz in Berlin begründeten Gelehrten-gesellschaft gewählt, und ist Mitglied der heutigen Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin e.V.

Publikationen: <http://scholar.google.de/citations?user=7TRWdYEAAAJ&hl=de>

*Klaus Fuchs-Kittowski* war von 1972-1993 ordentlicher Professor für Informationsverarbeitung an der Humboldt-Universität zu Berlin und Leiter des Bereichs Systemgestaltung und automatisierte Informationsverarbeitung der Sektion Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsorganisation der Humboldt-Universität, Mitbegründer des Rechenzentrums sowie der Sektion Ökonomische Kybernetik und Operationsforschung der Humboldt-Universität, Vertreter der DDR im Technischen Komitee 9 der Internationalen Föderation für Informationsverarbeitung (IFIP): Wechselbeziehungen zwischen Computer und Gesellschaft und Chairman der Arbeitsgruppe 1: Computer und Arbeit des IFIP/TC9, Gastprofessor an der Lomonossow-Universität in Moskau, Mitarbeiter an Projekten des Internationalen Instituts für Angewandte Systemanalyse (IIASA) in Laxenburg Österreich, Assoziiertes Mitglied der John Hopkins University,

Baltimore USA, Gastprofessor am Fachbereich Informatik der Universität Hamburg und am Institut für Wirtschaftsinformatik der Johannes Kepler-Universität Linz. Er ist Lehrbeauftragter an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HTW) und Landesvorsitzender des Verbands Hochschule und Wissenschaft (VHW) Berlin, im Beamtenbund/Tarifunion. Mitglied des Forums der InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung (FIfF) sowie der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften.

*Wolfgang Hofkirchner*, Ao.Univ.Prof. Dr., Fakultät für Informatik, TU Wien. Studium der Politikwissenschaft und Psychologie. Habilitation in Technology Assessment. Forschungsgebiete: Komplexitätsdenken, Wissenschaft von der Information, ICTs and Society. Über 200 Publikationen. Mitglied der LS und der International Academy of Systems and Cybernetic Sciences. Präsident des Bertalanffy Center for the Study of Systems Sciences, Vizepräsident der International Society for Information Studies.

*Hans-Jörg Kreowski*, Prof. i. R., Dr.-Ing. Jahrgang 1949, Studium der Mathematik und Informatik an der Technischen Universität (TU) Berlin, 1974 bis 1982 wissenschaftlicher Assistent und Assistenzprofessor am Fachbereich Informatik der TU Berlin, dort 1978 Promotion und 1981 Habilitation, 1982 bis 2015 Professor für Theoretische Informatik, Mitglied des *Technologie-Zentrum Informatik und Informationstechnik* (TZI) und des *Bremen Research Cluster for Dynamics in Logistics* (LogDynamics) an der Universität Bremen, im Wintersemester 1985/86 Gastwissenschaftler am *IBM T. J. Watson Research Center* in Yorktown Heights (N.Y., USA), 1992 Gründer der *IFIP Working Group 1.3* (Foundations of Systems Specification) bis 1997 ihr erster Chairman, Auszeichnungen dafür 1996 mit dem Outstanding Service Award und 2001 mit IFIP Silver Core, Antragsteller und Mit Antragsteller von sieben DFG-Projekten und fünf EU-Projekten, Koordination einer ESPRIT-Working Group und 1998 Organisator einer *European School on Graph Transformation*, insbesondere von 2004 bis 2012 Teilprojektleiter im Sonderforschungsbereich 637 (*Selbststeuerung logistischer Prozesse – ein Paradigmenwechsel und seine Grenzen*), 2003 bis 2009 Vorsitzender des *Forums InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung* (FIfF), seitdem im Vorstand., seit 2013 Mitglied der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin.

*Tomáš Sigmund* arbeitet als wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Systemanalyse der Universität für Ökonomie in Prag. Er hat Philosophie und Informationswissenschaft studiert und unterrichtet zurzeit Kurse über Systemwissenschaft, Medien, Semiotik und Ethik. Seine Forschungsinteressen enthalten Systemwissenschaft, Informationsethik, mediale Studien und phänomenologische Philosophie. Er orientiert sich auf Probleme verbunden mit menschlicher Identität, nichttechnischen Aspekten der IT und Hermeneutik. Er ist Mitglied des Bertalanffy Centers for the Study of Systems Science, Mitglied des Editorial Teams der Zeitschrift *Systema: connecting matter, life, culture and technology*, Mitglied in Programmkomitees verschiedener Konferenzen (ISIS Summit 2015, EMCSR 2014, IDIMT, System Approaches) und organisiert verschiedene Workshops. Er nahm an ERASMUS+ und ECVET-STEP Projekten teil.

*Christian Stary* ist zurzeit Ordentlicher Universitätsprofessor für Wirtschaftsinformatik und leitet den Schwerpunkt Communications Engineering sowie das Kompetenzzentrum Wissensmanagement an der Johannes Kepler Universität Linz, Österreich. Sein Wirkungskreis in der Forschung umfasst Lernunterstützungssysteme unter Berücksichtigung wissensbasierter und organisationsentwickelnder Techniken. Seine

von ihm betreuten Projekte zielen auf intelligentes Design auf Basis von Beteiligtenbedürfnissen. Dabei spielt Prozessmanagement eine entscheidende Rolle neben erkenntnistheoretisch fundierter Entwicklung von Methoden. Seine Arbeit wird auf unterschiedlichen internationalen Konferenzen und Workshops zur disziplinenübergreifenden Forschung auf dem Gebiet Systems Engineering sichtbar. Er engagiert sich in mehreren internationalen Vereinigungen, wie beispielsweise als Vorstandsvorsitzender im International Council on Knowledge Management.

*Rainer E. Zimmermann* 1971-1975 Studies in Physics and Mathematics (TU and FU Berlin, and as DAAD scholar at Imperial College London), 1974 Diploma of Imperial College (Mathematical Physics), 1975 Diploma in Theoretical Physics (FU Berlin), 1977/PhD in Mathematics (FU Berlin), 1982-1988 Studies in Philosophy, History, and Literature (TU Berlin), 1988/PhD in Philosophy (TU Berlin), since 1995 Professor of Philosophy at the UAS Munich, 1998 Habilitation in Natural Philosophy (University of Kassel), until 2009 member (Privatdozent) of the department there, 1999/2000 Visiting Scholar at the History and Philosophy of Science Department and Visiting Fellow of Clare Hall, both at Cambridge (UK), since then Life Member of Clare Hall, 2003 Senior Visiting Fellow of the Institute of Advanced Studies, University of Bologna, 2006 International Visiting Professor at the ICT&S, University of Salzburg, 2010/11 Visiting Professor at the Centre of Metropolitan Studies, TU Berlin, 2014 Visiting Professor at the Faculty of Informatics, TU Vienna. From 2008 on chairman of the executive board and scientific director of the Institute of Design Science, Munich, co-editor of the institute's monograph series, 2011 Elected Academic Member of the International Academy for Systems and Cybernetic Sciences (iascys), Vienna, 2013 Elected Academic Member of the Leibniz Society of the Sciences, Berlin. About 350 publications, among them some 30 books, more recently: System des transzendentalen Materialismus, Paderborn, 2004; Was ist und zu welchem Ende studiert man Design Science? München, 2007; New Ethics Proved in Geometrical Order, Litchfield (Az.), 2010; [with S. M. Wiedemann] Kreativität und Form, Heidelberg, Berlin, New York, 2012, H NEA ΠΟΛΥ. Neue Stadtbegriffe auf dem Weg in die Heimat. Berlin, 2014; Nothingness as Ground and Nothing but Ground, xenomoi, Berlin, 2014; On the Foundations of Systems (Metaphysics of Emergence I), xenomoi, Berlin, 2015.

*Werner Zorn* (Jg. 1942), studierte 1962 – 1967 an der TH Karlsruhe Elektrotechnik, Vertiefungsfach Nachrichtentechnik und promovierte am Institut von Karl Steinbuch auf dem Gebiet der Zeichenerkennung. 1972 wechselte er zur Informatik, wo er zunächst die Rechnerabteilung (IRA) aufbaute und nach der Berufung zum Professor 1979 methodische Leistungsanalyse und Datenkommunikation zu seinen Arbeitsschwerpunkten erklärte. Diesen blieb er Zeit seines Lebens treu, auch nach dem Wechsel zum Hasso-Plattner-Institut in Potsdam im Jahr 2001. Mehrere Meilensteine kennzeichnen seinen Berufsweg, so die 1. deutsche Internet-E-Mail 1984, der Anschluss Chinas an die Internationalen Rechnetze 1987 – was heute als der Ursprung des chinesischen Internet angesehen wird – und 1989 mit Xlink die Gründung eines der ersten deutschen ISP-Internet Service Providers.