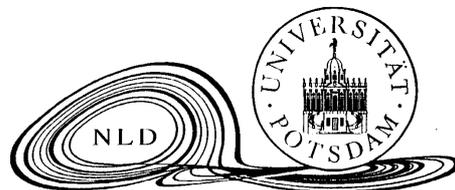


**Interdisziplinäres Zentrum  
für  
Nichtlineare Dynamik**

**Tätigkeitsbericht 1994-2000**



**Universität Potsdam**

### **Direktorium:**

Prof. Dr. Jürgen Kurths, Lehrstuhl für Nichtlineare Dynamik  
Institut für Physik  
Tel. (0331) 977-1429, Fax (0331) 977-1142, E-Mail: JKurths@AGNLD.Uni-Potsdam.de

Prof. Dr. Karl-Heinz Rädler, Astrophysikalisches Institut Potsdam,  
Prof. für Astrophysik – Kosmische Magnetfelder,  
Sonnen- und Sternaktivität, Universität Potsdam,  
Tel. (0331) 7499-223, Fax (0331) 7499-200, E-Mail: KHRaedler@AIP.de

Prof. Dr. Douglas Saddy, Lehrstuhl für Psycholinguistik & Sprachverarbeitung,  
Institut für Linguistik/Allgemeine Sprachwissenschaft  
Tel. (0331) 977-2319, Fax (0331) 977-2095, E-Mail: saddy@ling.uni-potsdam.de

Prof. Dr. Frank Scherbaum, Lehrstuhl für Geophysik,  
Institut für Geowissenschaften  
Tel. (0331) 977-2681, Fax (0331) 977-2087, E-Mail: fs@geo.uni-potsdam.de

### **Wissenschaftlicher Mitarbeiter:**

Dr. Udo Schwarz, Zentrum für Nichtlineare Dynamik<sup>†</sup>,  
Tel. (0331) 977-1658, E-Mail: USchwarz@AGNLD.Uni-Potsdam.de

### **Sekretariat:**

Birgit Nader, Lehrstuhl für Nichtlineare Dynamik,  
Tel. (0331) 977-1611, E-Mail: Birgit@AGNLD.Uni-Potsdam.de

18. September 2006

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Anliegen des Zentrums</b>	<b>1</b>
1.1	Gründung . . . . .	2
1.2	Ziele . . . . .	2
1.3	Satzung . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Aktivitäten</b>	<b>3</b>
2.1	Kolloquien des Zentrums . . . . .	3
2.2	Projekte in Zusammenhang mit dem Zentrum . . . . .	9
2.3	NLD Preprints: ISSN 1432-2935 . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Eingeworbene Drittmittelprojekte</b>	<b>15</b>
3.1	Sonderforschungsbereich 555: Komplexe nichtlineare Prozesse – Analyse, Simulation, Steuerung und Optimierung . . . . .	15
3.2	Innovationskolleg: Formale Modelle Kognitiver Komplexität . . . . .	16
3.3	Projekte bei der VW-Stiftung . . . . .	17
3.3.1	Temperatur-Verformungszusammenhang – thermische Stabilität von modularen Werkzeugsystemen . . . . .	17
3.3.2	Modellierung nichtlinear-dynamischer Effekte bei der Spanbildung zur Gestaltung optimierter Spanformstufen für die Drehbearbeitung . . . . .	18
3.4	Bifurkationsstruktur: Navier-Stokes- und MHD-Gleichungen . . . . .	18
3.5	Effiziente Wavelet-Algorithmen . . . . .	22
3.5.1	BMFT-Projekt: Bilddatenkompression mit Wavelet-Methoden . . . . .	22
3.5.2	EEG signal analysis by continuous wavelet transform techniques . . . . .	24
3.6	DFG Projekt: Das dynamische Herz . . . . .	26
3.7	Arbeitsgruppe Stoffdynamik in Geosystemen . . . . .	27
<b>4</b>	<b>Angehörige des Zentrums</b>	<b>29</b>
4.1	Universität Potsdam . . . . .	29
4.2	Beteiligte Institute aus dem Potsdamer Raum . . . . .	30

<b>5</b>	<b>Satzung des Zentrums für Nichtlineare Dynamik</b>
----------	--

32

# Kapitel 1

## Anliegen des Zentrums

### Zitat aus der Gründungskonzeption der Universität Potsdam<sup>1</sup>:

Das Interdisziplinäre Zentrum für Nichtlineare Dynamik an der Universität Potsdam verbindet theoretisch-methodische Untersuchungen in Mathematik und theoretischer Physik mit einer Vielzahl anderer Wissenschaften und zielt auf eine fruchtbare Wechselwirkung zwischen Theorie und Experiment. Unter Einbezug von Instituten und Großforschungseinrichtungen, die insbesondere im Potsdamer Raum angesiedelt sind, soll sich ein überregional bedeutender Schwerpunkt entwickeln, wie er an keiner anderen deutschen Universität in gleicher Weise interdisziplinär angelegt ist.

### Arbeitsgebiete und mitwirkende Einrichtungen

In theoretisch-physikalischen und mathematisch-analytischen und numerischen Forschungen werden allgemeine Methoden zur Untersuchung nichtlinearer Systeme entwickelt. Dazu gehören auch Verfahren zur Auswertung experimenteller Daten und deren Bezug zu theoretischen Modellen. Insbesondere sind daran der Fachbereich Mathematik (inverse Probleme und dynamische Systeme, mathematische Physik) und der Fachbereich Physik (Lehrstühle für Nichtlineare Dynamik, Chaostheorie & Statistik) beteiligt.

Experimentelle und theoretische Untersuchungen an speziellen Systemen stellen eine unverzichtbare Komponente des Zentrums dar. Impulse und Anregungen von speziellen Systemen sind für die theoretische Arbeit von wesentlicher Bedeutung, da die bisher entwickelten Methoden noch längst nicht ausgereift sind. Aus den Anwendungen sind noch ungeahnte Einsichten in komplexe Strukturbildungsprozesse zu erwarten. Das Zentrum ist für einen großen Bereich verschiedenster Wissenschaften offen.

Aus heutiger Sicht ergeben sich aktive Querverbindungen zu folgenden Fächern bzw. Zentren an der Universität Potsdam: Physik, Chemie, Geowissenschaften (Phasenübergänge, Geodynamik), Zentrum für Umweltwissenschaften (Ökosysteme), Zentrum für Kognitive Studien (Naturwissenschaftliche Analyse von Erkennen und Wissen), Wirtschaftswissenschaften (Konjunktur, Wachstum) und Allgemeine Sprachwissenschaften (Sprachverarbeitung) sowie zu folgenden Instituten und Großforschungseinrichtungen außerhalb der Universität: Astrophysikalisches Institut Potsdam (Strukturbildung in eruptiven Systemen, Sonne und aktive Sterne), GeoForschungs-Zentrum Potsdam (Dynamik des Erdkörpers), Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medi-

---

<sup>1</sup> Gründungskonzeption der Universität Potsdam. Rechenschaftsbericht des Gründungssenats 1991-1993, Universität Potsdam 1994.

zin in Berlin-Buch (Früherkennung von Herzerkrankungen), Alfred-Wegener-Institut (Paleo-Umweltinformationen und Klima) und Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (komplexe ökologische Modelle, Klima-Emissions-Problem).

Das Zentrum ist so konzipiert, daß es seitens der Universität wesentlich durch vorgesehene bzw. bereits besetzte Lehrstühle getragen wird. Ein wesentlicher Vorteil für das Zentrum ist der Standort Potsdam, der Zugang zu hervorragend ausgestatteten Großforschungseinrichtungen und Instituten ermöglicht. Eine wichtige Komponente ist die Einwerbung von Drittmittelprojekten.

## 1.1 Gründung

- 11. Februar 1994 Gründungsversammlung.<sup>2</sup>
- Senatsbeschlüsse vom 23. Juni 1994 und 10. Juli 1997<sup>3</sup> Mitglieder der ersten Direktoriums: J. Kurths, P. Maaß und H.-J. Schellnhuber (1994-1997).

## 1.2 Ziele

- Interdisziplinäre Plattform für gemeinsame Projekte und Drittmittelinwerbung, Veranstaltung von Kolloquien und Workshops, Einladung von Gästen, Vorlesungsabstimmung und interdisziplinäre Lehrveranstaltungen, Öffentlichkeitsarbeit
- Förderung der Zusammenarbeit mit außeruniversitären Einrichtungen im Potsdamer Raum
- Wichtiger Aspekt: Brückenschlag zwischen Theorie und Experiment
- Es wird angestrebt, zunächst Vorstellungen über die Einwerbung von Drittmitteln zu einem eingeschränkten Thema zu entwickeln.
- Herausgabe von Mitteilungen, die über die Aktivitäten des Zentrums informieren (E-Mail, WWW-Page <http://www.agnld.uni-potsdam.de/>). Bei Bedarf werden Preprints<sup>4</sup> (ISSN 1432-2935) herausgegeben (<http://www.agnld.uni-potsdam.de/Zentrum/d/node13.html>).
- Kolloquien in der Regel jeden 2. Freitag im Monat um 15 Uhr, s.t., Ort: Kleiner Physik-Hörsaal oder Chemie-Hörsaal, Am Neuen Palais, Haus I.09.

## 1.3 Satzung

Senatsbeschluß siehe Abschnitt 5

---

<sup>2</sup>Feudel, U. & U. Schwarz 1994 Interdisziplinäres Zentrum für Nichtlineare Dynamik, Potsdamer Universitätszeitung **27**, Nr. 8, 25. April 1994, Seite 6

<sup>3</sup>Siehe Abschnitt 5.

<sup>4</sup>Das Logo ist einer Idee von P. Maaß folgend durch Michael Schüler (Universität Potsdam) angefertigt worden. Es ist als PostScriptdatei unter der Adresse <http://www.agnld.uni-potsdam.de/~shw/Logo/zentrum.eps.gz> abgelegt.

# Kapitel 2

## Aktivitäten

### 2.1 Kolloquien des Zentrums

#### Bisherige Kolloquien

- 8. April 1994: J. Kurths, Universität Potsdam, Max-Planck Arbeitsgruppe, Über die Analyse komplexer Systeme
- 6. Mai 1994: F. Wenzel, GeoForschungsZentrum, Fraktale und Chaos in der Geologie und Geophysik
- 11. Mai 1994: H. J. Schellnhuber, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, Erdsystemanalyse: Wege zum Gleichgewicht (Gemeinschaftsveranstaltung mit dem Fachbereich Physik)
- 10. Juni 1994: P. Maaß, Universität Potsdam, FB Mathematik, Wavelet-Methoden und nichtlineare inverse Probleme
- 8. Juli 1994: S. Berry, Chemistry Department, University of California, z.Z. an der Freien Universität Berlin, Using Atomic Clusters to Study Ergodicity and Chaos (Gemeinschaftsveranstaltung mit dem Institut für Physikalische Chemie und Theoretische Chemie, L. Zülicke)
- 14. Oktober 1994: Uzy Smilansky, Weizmann-Institut (Israel), Billiards - Inside Out
- 11. November 1994: Peter Deuffhard, Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin - ZIB, Numerische Pfadverfolgung von stationären und periodischen Lösungen dynamischer Systeme (Gemeinschaftsveranstaltung mit dem Institut für Mathematik)
- 9. Dezember 1994: M. Riedel, WIP-Projektgruppe Thermodynamik, Nichtlineare Strukturbildung in der Geophysik: Vom Experiment zum globalen Modell
- 9. Januar 1995: W. M. Tscharnuter, Institut für Astronomie, Universität Heidelberg, Nichtlineare Schwingungen in planetaren Ringen
- 19. Januar 1995: H. Emrich, Institut für Psychiatrie, Medizinische Hochschule Hannover, Zum Verständnis neuronaler Mechanismen bei der Bedeutungserkennung im visuellen System (Gemeinschaftsveranstaltung mit dem Institut für Psychologie)
- 10. Februar 1995: P. Grassberger, Institut für Theoretische Physik, Universität Wuppertal, Simulationen von Kettenpolymeren

- 3. März 1995: David Yuen, Minnesota Supercomputer Institute, Minneapolis, USA, Effects of Non-Equilibrium Core-Mantle Coupling Conditions on Mantle Thermal Evolution
- 13. März 1995: C. Grebogi, University of Maryland, USA, Group Properties of Shrimps
- 21. April 1995: W. Hackbusch, Institut für Informatik und Praktische Mathematik, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Neue Finite-Element-Ansatzfunktionen zur Berücksichtigung von Feinheiten der Randgeometrie (Gemeinschaftsveranstaltung mit dem Institut für Mathematik)
- 24. April 1995: T. Bohr, Center for Chaos and Turbulence Studies, The Niels Bohr Institute, University of Copenhagen, Frozen Spirals and the Structure of Shock Lines in Nonequilibrium Systems
- 12. Mai 1995: Yu. L. Klimontovich, Moscow State University, Thermodynamic and Kinetic Description of Second-Order Phase Transitions
- 16. Juni 1995: K. Kaneko, University of Tokyo, Origin of Diversity and Complexity in Biological Networks
- 30. Juni 1995: H.-J. Treder, Potsdam-Babelsberg, Stabilität des Sonnensystems in der klassischen und relativistischen Himmelsmechanik
- 20. September 1995: D. Broomhead (UK), Nonlinear Issues in Dynamics; A. Vulpiani (Italy), Complexity and Predictability in Random Dynamical Systems
- 21. September 1995: T. Sauer (USA), Embedology; D. Kaplan (Canada), Finding Deterministic Dynamics and Unstable Fixed Points in Data
- 22. September 1995: A. Provenzale (Italy), Nonlinear Issues in Astronomy; I. Jolliffe, Principal Component Analysis
- 10. November 1995: G. Mayer-Kress, Beckman Institute, Urbana, Illinois, Perception of Music and Dimensional Complexity of EEG (Gemeinschaftsveranstaltung mit dem Innovationskolleg: "Formale Modelle Kognitiver Komplexität")
- 8. Dezember 1995: B. Dorfman, University of Maryland, Non-Equilibrium - Chaotic Theory of Diffusion
- 12. Januar 1996: E. Grün (MPI für Astrophysik, Heidelberg), Physik des interplanetaren Staubes (erste Ergebnisse der Raumsonden-Missionen Ulysses und Galileo)
- 19. Februar 1996: S. Ruffo, University of Florence, Dynamics of Coupled Rotators
- 3. April 1996: L. Smith, Oxford University, Chaos and Nonlinearity in Nature (Gemeinschaftsveranstaltung mit dem Innovationskolleg für Formale Modelle Kognitiver Komplexität)
- 3. Mai 1996: D. Lohse, Universität Marburg, Sonolumineszenz: Warum LUFTblasen so leicht in WASSER leuchten
- 13. Mai 1996: U. Lall, Utah State University, U.S.A., Forecasting of Multivariate Climate Time Series
- 28. Mai 1996: L.W. Esposito, University of Colorado, Boulder, U.S.A., Physical Models of the G Ring and the Danger of Collision to Cassini

- 14. Juni 1996: K. Haselton, Institut für Geowissenschaften der Universität Potsdam & Cornell University, U.S.A., Fractal Flood Statistics
- 8. November 1996: M.I. Pudovkin, Institute of Physics, St. Petersburg University, Petrodvorets, Russia, Vorticity in Auroral Plasmas
- 8. November 1996: Yu. L. Klimontovich, Moscow State University, Russia, Myth on Collisionless Plasma
- 11. Dezember 1996: Spezialkolloquium aus Anlaß des Ausscheidens der Arbeitsgruppe Nichtlineare Dynamik aus der Max-Planck-Gesellschaft:
  - J. Kurths: Wie sich Chaos in Potsdam entwickelt, Universität, Potsdam
  - G. Morfill: Plasmakristalle, MPE, Garching
  - H. Atmanspacher: Statistik und Meta-Statistik von komplexen Systemen, MPE, Garching
  - U. Feudel: Komplexe Systeme mit vielen koexistierenden Attraktoren, Max-Planck-Arbeitsgruppe
- 23. Mai 1997: H. Gajewski, Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik, Berlin, Zur Analysis und Numerik von Drift-Diffusionsgleichungen (Gemeinschaftsveranstaltung mit dem Institut für Mathematik)
- 20. Juni 1997: B. Schutz, Albert-Einstein-Institut, Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik, Potsdam, Progress towards Gravitational Wave Detection
- 10. Oktober 1997: M. Gössel, Institut für Informatik, Universität Potsdam, Methoden der Fehlererkennung durch Hardware- und Zeitredundanz
- 17. Oktober 1997: Jaroslav Stark, Centre for Nonlinear Dynamics and its Applications, University College London, Reconstructing Dynamical Systems Driven by External Events
- 18. November 1997, Kolloquium zur Zeitreihenanalyse:
  - H. Läuter, Institut für Mathematik: Nichtparametrische Verfahren der Datenanalyse
  - H. Voss, Institut für Physik, Rekonstruktion nichtlinearer zeitverzögerter Rückkopplungsmodelle aus Zeitreihen
  - A. Liers, Institut für Informatik, Echtzeitbestimmung von Kenngrößen der Elektroenergiequalität
  - M. Rosenblum, Institut für Physik: Ermittlung versteckter Synchronisation in multivariaten Zeitreihen
- 6. März 1998: Erik Mosekilde, Physics Department, Technical University of Denmark, Chaos on Technical Control Systems
- 27. März 1998: A. Ansmann, Institut für Troposphärenforschung e.V., Leipzig, Fernerkundung klimarelevanter Aerosoleigenschaften mit Hilfe der Mehrwellenlängen-Laser-Radartechnik
- 22. Juni 1998: E. Augstein, Alfred-Wegener Institut, Bremerhaven, Bedeutung polarer Bereiche im globalen Klimasystem

- 11. September 1998, D. Yuen, Minnesota Supercomputer Institute and Department of Geology and Geophysics, Minneapolis, University of Minnesota, U.S.A., Plumes and Waves in Convection: A Quest for Hard-Turbulent Convection in Air
- 16. Oktober 1998, H. Rampacher, Gesellschaft für Informatik, Bonn, Nichtlineare Ethik. Qualitative Grundlagen eines empirischen Forschungsprogramms für eine quantitative normative Risikoethik
- 28. Oktober 1998, S. Großmann, Universität Marburg, Instabil ohne Instabilität: Warum werden laminare Scherströmungen eigentlich turbulent? (Gemeinschaftsveranstaltung mit dem Institut für Physik)
- 20. November 1998, Ed Seidel, AEI Potsdam, Solving Einstein's Equations on Supercomputers: Colliding Black Holes, Neutron Stars, and Gravitational Waves
- 3. Dezember 1998, David C. Montgomery, Dartmouth College, Hanover, New Hampshire, U.S.A., Magnetofluid and Plasma Behavior with Non-Ideal Boundary Conditions
- 5. März 1999, Jozef Grabowski, Poznan University of Technology, Polen, Lidar Studies of the Atmospheric Aerosol
- 29. Oktober 1999, Michael Hauhs & Holger Lange, Bayreuther Institut für Terrestrische Ökosystemforschung, Zeit und Zeitskalen in Ökosystemen
- 3. April 2000, Ehrhard Raschke, Institut für Atmosphärenphysik GKSS Forschungszentrum, Geesthacht, Welchen Gewinn erwarten wir von Lidar- und Wolkenradarmessungen im Weltraum?

### Zukünftige Kolloquien

- Rädler und Rüdiger (AIP), Haken, Kubyshkin (Sonne-Erdmagnetfeld)

### Workshops

- Workshop zur Visualisierung (EXPLORER, IDL, AVS, GL-Programmierung, Windows-Macintosh), 19.-23.06.95, Koordinator: M.R. Riedel, Ort: Telegraphenberg A19)
- 147. Heraeus - Seminar: Stochastische Dynamik in mesoskopischen Vielteilchensystemen, 28.8. - 1.9.1995 in Schmerwitz, Organisatoren: Schimansky-Geier, Ebeling, Kurths. Es nahmen ca. 80 Wissenschaftler aus 15 Ländern an dieser Veranstaltung teil: Stratonovich (Moskau), van Kampen (Utrecht), Doering (Los Alamos), Pollack (Rehovot), Hänggi (Augsburg)
- Workshop: The Theory and Application of Nonlinear Time Series Analysis – A Comparison of Techniques, September 20 - 30, 1995 an der Universität Potsdam, Organisatoren: J. Kurths und L. Smith (Oxford, UK). Es nahmen 30 Wissenschaftler aus 10 Ländern teil: D. Broomhead (UK), J. Crutchfield (USA), T. Sauer (USA), D. Kaplan (Kanada), A. Provenzale (Italien), A. Mees (Australien), M. Muldoon (UK), U. Parlitz (Göttingen), T. Subba Rao (UK), C. Ziehmann (Berlin), M. Rosenblum (Rußland), P. Saparin (Rußland), T. Schreiber (Wuppertal), H.-R. Künsch (Schweiz), J. Ulbikas (Lettland), A. Vulpiani (Italien), K. Fraedrich (Hamburg), A. Voß (Berlin), I. Jolliffe (UK), D. Vavriv (Ukraine), A. Crisanti (Italy), J. Huke (UK), I. Jolliffe (UK).

- Wavelet-Methoden auf der Sphäre, 22.-26. Januar 1996, Universität Potsdam (Maaß)
- 162. Heraeus - Seminar: Physics and Dynamics between Chaos, Order, and Noise, 26.-30. August 1996 (Kurths, Schimansky-Geier und Pikovsky)
- IK-Minisympodium<sup>1</sup> on Complex Phenomena in Cognitive Processes. Experiments – Data Analysis – Modelling, October 18–19, 1996, Gut Schloß Golm (Kurths, Scheffczyk, Schwarz). Teilnehmer: P. Beek, Amsterdam; M. Rosenblum, Moscow; H.-J. Freund, Düsseldorf; L. Smith, Oxford; C. Grebogi, College Park; P. Tass, Düsseldorf; H. Haken, Stuttgart; A. Semjen, Marseille; B. Tuller, Boca Raton; D. Vorberg, Braunschweig; S. Kelso, Boca Raton; A. Zaikin, Moscow; D. Parlitz, Hannover; P. Zanone, Marseille
- 2. April 1998, 1. UTW - Workshop: Bildverarbeitung. Methoden und Anwendungen
  - P. Maaß & V. Dicken, Institut für Mathematik, Wavelet-Methoden in der Bildverarbeitung
  - H. Kaufmann, GeoForschungsZentrum, Verarbeitung spektraler Datensätze für geowissenschaftliche Anwendungen
  - M. Trauth, Institut für Geowissenschaften, Bildverarbeitung an jahreszeitlich geschichteten Seesedimenten aus Nordwest-Argentinien
  - F. Lochter & M. Riedel, GeoForschungsZentrum, Potsdam, WWW-Visualisierung großer Datensätze
  - J. Richardt, Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik, Berlin, Auf Rückkopplung basierte Fuzzy-Algorithmen zur Bildanalyse
  - H. Voss, Institut für Physik, Potsdam, Analyse bewegter Bilder mit nichtlinearer Regression
  - A. Schwöpe, Astrophysikalisches Institut Potsdam, Doppler-Imaging in der Astronomie
  - U. Spengler, IMTRONIC GmbH, Berlin, Untersuchung von Gefügen mit Hilfe der Punkt- und Linearanalyse
  - A. Bohlen, Potsdamer Innovations- und Technologie-Transfer, Förderung von Projekten im Bereich Bildverarbeitung – Perspektiven der Kooperation Hochschule-Wirtschaft
  - K. Haselton, Institut für Geowissenschaften, Potsdam, Rainfall estimation from satellite passive microwave observations
  - P. Sapiro, Institut für Physik, Potsdam, Processing of Vertebral CT-Images for Diagnosis of Osteoporosis
  - G. Eberhardt & J. Saedler, Graphikon GmbH, Berlin, Separation und Vektorisierung farbiger Karten
  - G. Vollbeding, Electronic Service Center GbR mbH, Halle, Verlustfreie Bildtransformationen auf verlustbehaftet komprimierten Daten
- 11. Juni 1999, Seminar on Hydrodynamics and MHD
  - H.-P. Bunge, Geosciences, Princeton University, U.S.A., Time Scales and Heterogeneous Structure in Geodynamic Earth Models

---

<sup>1</sup><http://www.agnld.uni-potsdam.de/ik-minisympodium.html>

- F. Feudel, Institut für Physik, Universität Potsdam, Correlation between Lagrangian Chaos and the Dynamo Effect
  - H. Lühr, GeoForschungsZentrum Potsdam, The Polar Ionosphere, a Coupled Magnetohydrodynamic System
  - N. Seehafer, Institut für Physik, Universität Potsdam, Patterns in an Electrically Driven Conducting Fluid Layer
  - M. Küker, Astrophysikalisches Institut Potsdam, Accretion Disks in T Tauri Systems with Magnetic Fields
  - M. Riedel, GeoForschungsZentrum Potsdam, Criticality of Subducting Slabs
  - H. Fuchs, Astrophysikalisches Institut Potsdam, Dynamo- and Anti-Dynamo-Instabilities
- 21. bis 22. Juni 1999: INTAS-Meeting on Exploration of Complex Dynamical Processes (Vortragende: V.S. Anishchenko, Saratov State University, Russia; G. Strelkova, Saratov State University, Russia; A. Zaikin, Universität Potsdam; D. Luchinsky, Lancaster University, UK; E. Mosekilde, Lyngby, Denmark; J. Timmer, Freiburger Zentrum für Datenanalyse und Modellbildung; P.I. Sapanin, Free University Berlin; O. Popovych, Mathematical Institute Kiev, Ukraine; M. Ende, Universität Potsdam)

### Geplante Workshops:

- Organisation des Europa-Tags 2000 der Universität Potsdam am 5. Mai 2000
- Organisation des WE-Heraeus-Ferienkurses: „Nichtlineare Dynamik in der Physik der Umwelt“ vom 4. bis 15. September 2000 an der Universität Potsdam
- Organisation des Miniworkshops “Nonlinear Data Analysis“ vom 22. bis 23. September 2000 an der Universität Potsdam
- Datenanalyse und Modellbildung, Schloß Petzow, 24.-25. September 2000, <http://www.agnld.uni-potsdam.de/~shw/ABSTRACTS/StMaergen2.html>
- Kolloquium zu Anwendungen der NLD in der Industrie
- Seminar zu Nichtlinearen Wellen
- Risikoanalyse (Kritische Zustände im System Erde)

### Weitere Veranstaltungen

- EINSTEIN FORUM über Komplexitäten, 2. Kolloquium zu Aspekten der Chaos-Theorie in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Arbeitsgruppe für Nichtlineare Dynamik an der Universität Potsdam (Jürgen Kurths), Truman Villa, 21. - 22. April 1994
  - Werner Ebeling: Über Entropie und Information (HU Berlin)
  - Jürgen Kurths: Über Komplexitätsmaße (Leiter der Max-Planck-Arbeitsgruppe für Nichtlineare Dynamik)
  - Otto E. Rössler: Chaos und das Interface-Problem (Universität Tübingen)
  - Dierk-Ekkehard Liebscher: Weltall zwischen Kosmos und Chaos (Astrophysikalisches Institut Potsdam)

- Sandra Mitchell: Complexity and Pluralism (University of California, San Diego, z.Z. Fellow am Wissenschaftskolleg zu Berlin)
- Jerry Chandler: A Systematical Dynamical Model of a Living Organism – The Role of Stationary and Non-Stationary Attractors in Health and Disease (National Institute of Health, Bethesda, Maryland)
- Dietmar Todt: Komplexität im Gesang der Vögel: Das Lied der Nachtigall (FU Berlin)
- EINSTEIN FORUM am 30. November 1994: Alexander S. Mikhailov, N. N. Semjonow - Institut für Chemische Physik Moskau, Molecular Networks and Self-Organization in Living Cells
- Vorlesungsreihe über Synergetik, April bis Juni 1995, A. Wunderlin (Stuttgart), Gastprofessor im Innovationskolleg für Formale Modelle Kognitiver Komplexität
- Seminarreihe zur MHD mit dem Astrophysikalisches Institut Potsdam, Organisation: Kurths und Rüdiger (AIP)
- Gemeinsame Vortragsreihe mit dem Innovationskolleg *Formale Modelle Kognitiver Komplexität* zum Thema **Automaten und Sprachen**: 30. Mai 1995, G. Troll (MPG AG NLD), Formale Sprachen und Automaten; 8. Juni 1995, G. Troll, Dynamische Systeme und formale Sprachen; 23. Juni 1995, A. Witt (MPG AG NLD), Die  $\epsilon$ -Maschine; I. Wardinski (Student an der Universität Potsdam), Transformation des Bibeltextes auf drei Symbole
- Wintersemester 1995/96, Seminar über *Fundamentale Begriffe und Methoden für dynamische Systeme*, Leitung: A. Pikovsky & G. Troll, montags 13:30 Uhr, Raum 1.19.415

## 2.2 Projekte in Zusammenhang mit dem Zentrum

### a) Eingeworbene Projekte:

- Innovationskolleg<sup>2</sup> (seit Juli 1994): **Formale Modelle Kognitiver Komplexität**, Antragsteller: G. Faselow, R. Kliegl, J. Kurths, P. Staudacher, J. Weissenborn
- Sonderforschungsbereich **555** zum Thema **Komplexe nichtlineare Prozesse: Analyse, Simulation, Steuerung und Optimierung** (seit Juli 1998), Universität Potsdam (Theoretische Physik, Mathematik, Geowissenschaften), Potsdamer Institute (PIK, AWI, GFZ und AIP) und Berliner Universitäten (Humboldt Universität, Technische Universität, Freie Universität)
- Projekt bei der VW-Stiftung mit dem Fraunhofer Institut Werkzeugmaschinen und Umformtechnik in Chemnitz: **Temperatur-Verformungszusammenhang – thermische Stabilität von modularen Werkzeugsystemen** (Kurths, Neugebauer) Laufzeit: Juli 1999 bis Juli 2002
- Projekt bei der VW-Stiftung mit der Firma Kennametal AG in Fürth und der Universität Kaiserslautern: **Modellierung nichtlinear-dynamischer Effekte bei der Spanbildung zur Gestaltung optimierter Spanformstufen für die Drehbearbeitung**, (Warnecke, Momper, Schwarz) Laufzeit: Juli 1999 bis Juli 2002

---

<sup>2</sup>Wie entsteht Sprache im menschlichen Gehirn? Bundesweit einzigartige Forschung an der Universität Potsdam, Potsdamer Neueste Nachrichten vom 13. Juli 1994, S. 11; "Center of excellence" an der Universität Potsdam, MPG-Spiegel 4/94, S. 31-34; Aufbruch ins Kognitive, DIE ZEIT Nr. 45 vom 4. November 1994, S. 80

- DFG Schwerpunkt (seit September 1994): Ergodentheorie, Analysis und effiziente Simulation dynamischer Systeme<sup>3</sup>, Antragsteller: F. Feudel, N. Seehafer & J. Kurths, Thema: **Numerische Untersuchungen symmetriebrechender Bifurkationen in räumlich kontinuierlichen Systemen** (Kennwörter: Hydro- und Magnetohydrodynamik, Symmetriebrechung)
- DFG Projekt (seit November 1994): **Das dynamische Herz – Methoden zur Früherkennung des plötzlichen Herztodes**, Antragsteller: J. Kurths gemeinsam mit A. Voß (Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin)
- BMFT-Projekt: **Effiziente Wavelet-Algorithmen**, Antragsteller: P. Maaß und R. Ramlau
- Arbeitsgruppe **Stoffdynamik in Geosystemen** (seit 1991), O. Blumenstein, H. Schachtzabel
- BMBF-Projekt: **Inversion von Mehrwellenlängen-Aerosol-LIDAR-Messungen für verschiedene Aerosole** (Böckmann, Maaß, Neuber)
- Landesmittelprojekt (MWFK): **Früherkennung von Risiko-Patienten für den plötzlichen Herztod** (April bis November 1995), J. Kurths, P. Saparin, A. Witt, G. Guasti
- DAAD: **Komplexität und Koexistenz von Attraktoren**, Maryland, U. Feudel (1995)
- VIGONI-Programm: **Statistische Beschreibung von Raum-Zeit-Chaos**, J. Kurths und S. Ruffo, Universität Florenz (1995/96)
- DFG-Projekt **Inversion geoelektrischer Messungen mit Kontrasttomographie** (Kapp, Maaß, Schachtzabel)
- BMBF-Projekt **Anwendung der nichtlinearen Dynamik auf Wechselwirkungsprobleme der digitalen Bildanalyse** (Kurths, Witt, Richardt, Wörner)
- Projekt bei der VW-Stiftung **Diagnose und Steuerung von Produktionssystemen mit Methoden der nichtlinearen Dynamik** (Pikowsky, BTU Cottbus)
- DAAD und NSF: **Komplexe Systeme mit vielen koexistierenden Attraktoren**, J. Kurths und C. Grebogi, Universität Maryland (1996/97)
- Humboldt-Stiftung: Prof. Grebogi, Humboldt-Forschungspreis 1996
- BMBF-Projekt **Analyse von Raum-Zeit-Daten aus der Atmosphärenforschung** (Maass, Steinhagen, Quante, Buerger)
- Euler-Programm **Theoretische und experimentelle Untersuchung natürlicher komplexer Systeme**
- Projekt bei der VW-Stiftung mit dem Lehrstuhl für Fertigungstechnologie der Universität Erlangen-Nürnberg: **Untersuchung nichtlinear dynamischer Phänomene beim Laserstrahlschmelzabtrag** (U. Feudel, M. Geiger)
- EU-Netzwerk **Control and Synchronization of Spatially Extended Nonlinear Systems** (I. Procaccia, T. Arecchi, L. Vazquez, S. Boccaletti, J. Kurths)
- DFG-Projekt **Nonlinear Phase and Correlation Analysis of Palaeomagnetic and Palaeoclimatic Records** im Schwerpunktprogramm „Erdmagnetische Variationen: Raum-zeitliche Variationen, Prozesse und Wirkungen auf das System Erde“ (Kurths & Schwarz)

---

<sup>3</sup>WWW-Page: <http://www.math.fu-berlin.de/rd/projekte/danse/main/main.html>

b) In Vorbereitung:

- DFG-Antrag **Decadal climate variability and their spatio-temporal dynamics derived from Greenland ice cores** (Dethloff, Kipfstuhl, Kurths)
- Innovativer Forschungsverbund zwischen dem PIK und der Universität **Stabilität der Selbstregulation im System Erde** (Franck, Schellnhuber, Kurths)
- Innovationsfond der Universität Potsdam **Formale und konzeptionelle Modelle der Kurzzeitvariabilität von galaktischen Schwarzen Löchern** (Hasinger, Kurths)
- Antrag eines Forschungsvorhabens im Rahmen des Programmpunktes “Innovative Forschung Neue Länder” des HSP III **Untersuchung von paläomagnetischen und paläoklimatischen Sedimentdaten** (Kurths)
- BMBF-Projekt „Technische Anwendungen der Nichtlinearen Dynamik“ **Nichtlineare Optimierung der Form der Flügelspitzen von hoch belasteten Schiffspropellern** (Menter, AEA Technology GmbH, Otterfing; Abdel-Maksoud, Schiffbau-Versuchsanstalt Potsdam (SVA) GmbH; Seehafer; Schwarz)
- BMWF-Projekt mit der BMW Rolls-Royce GmbH, AeroEngines: **Analyse hochfrequenter Druckfluktuationen in Axialverdichtern an der Stabilitätsgrenze mit Methoden der nichtlinearen Datenanalyse** (Kurths, Anders, Schwarz)

## 2.3 NLD Preprints: ISSN 1432-2935

1. F. Feudel and N. Seehafer: On the Bifurcation Phenomena in Truncations of the 2D Navier-Stokes Equations, March 1994
2. A.S. Pikovsky and U. Feudel: Characterizing Strange Nonchaotic Attractors, April 1994
3. J. Kurths, A. Pikovsky and C. Scheffczyk: Roughening Interfaces in Deterministic Dynamics, July 1994
4. A. Witt, J. Kurths, F. Krause and K. Fischer: On the Validity of a Model for the Reversals of the Earth’s Magnetic Field, August 1994
5. J. Kurths, A. Voß, A. Witt, P. Saporin, H.J. Kleiner and N. Wessel: Quantitative Analysis of Heart Rate Variability, August 1994
6. Helmholtz – Kolloquium, Institut für Mathematik, 8. September 1994, Vortragsauszüge, September 1994
7. C.-V. Meister: Stochastic Forces on Electrons in the Solar Flare Plasma, November 1994
8. U. Schwarz, T. Förster, A. Jacob, A. Jannasch, D. Kappel, J. Kosche, A. Schütze und S. Wricke: Einführung in die Nichtlineare Dynamik. Skriptum, March 1994
9. F. Feudel, N. Seehafer and O. Schmidtmann: Bifurcation Phenomena of the Magnetofluid Equations, January 1995
10. C.-V. Meister: Stochastic Forces in Space Plasmas with Ion-Acoustic and Lower-Hybrid-Drift Turbulence, January 1995
11. V.A. Lipеровsky, C.-V. Meister, K. Schlegel and C. Haldoupis: Currents and Turbulence in and near Mid-Latitude Sporadic E-Layers Caused by Strong Acoustic Impulses, February 1995

12. M. Rosenblum and J. Kurths: A Model of Neural Control of Heart Rate, March 1995
13. K.-U. Thiessenhusen, L.W. Esposito, J. Kurths and F. Spahn: Detection of Hidden Resonances in Saturn's B-Ring, March 1995
14. F. Spahn, J.-M. Hertzsch and N.V. Brilliantov: The Role of Particle Collisions for the Dynamics in Planetary Rings, March 1995
15. A.S. Pikovsky, M.A. Zaks, U. Feudel and J. Kurths: Singular Continuous Spectra in Dissipative Dynamics, March 1995
16. A. Neiman, U. Feudel and J. Kurths: The Cumulant Approach for Investigating the Noise Influence on Mode-Locking Bifurcations, March 1995
17. O. Schmidtman: Modelling of the Interaction of Lower and Higher Modes in Two-Dimensional MHD-Equations, March 1995
18. F. Feudel, N. Seehafer and O. Schmidtman: Fluid Helicity and Dynamo Bifurcations, April 1995
19. P. Morin: Visualization in the Geosciences. Course Notes, July 1995
20. V.A. Liperovsky and C.-V. Meister: Sporadic E-Layers as Current Generator. Two-Dimensional Model, August 1995
21. V.A. Liperovsky, C.-V. Meister, K.V. Popov, S.A. Senchenkov, M.A. Oleynik and E.V. Liperovskaya: Quasi-Three Dimensional Model of Current Generation in the Ionosphere Caused by Neutral Wind Action on  $E_s$ -Clouds, August 1995
22. V. Dicken and P. Maaß: Wavelet-Galerkin-methods for ill-posed problems, August 1995
23. F. Feudel and N. Seehafer: Bifurcations and Pattern Formation in a 2D Navier-Stokes Fluid, August 1995
24. I.I. Blekhman, P.S. Landa and M.G. Rosenblum: Synchronization and Chaotization in Interacting Dynamical Systems, August 1995
25. N. Seehafer: Nature of the  $\alpha$  Effect in Magnetohydrodynamics, October 1995
26. C.-V. Meister and I. Kubyshkin: Recalculation of the Diffusion Tensor for Plasmas with Ion-Acoustic Turbulence, November 1995
27. W. Jansen: CANDYS/QA: Algorithms, Programs, and User's Manual, December 1995
28. H. Voss, J. Kurths and U. Schwarz: Reconstruction of Grand Minima of Solar Activity from  $\Delta^{14}\text{C}$  Data — Linear and Nonlinear Signal Analysis, January 1996
29. R. Braun and F. Feudel: Supertransient Chaos in the Two-Dimensional Complex Ginzburg-Landau Equation, March 1996
30. P. Maaß and A. Rieder: Wavelet-Accelerated Tikhonov-Phillips Regularization with Applications, June 1996
31. F. Feudel, N. Seehafer, B. Galanti and S. Rüdiger: Symmetry Breaking Bifurcations for the Magnetohydrodynamic Equations with Helical Forcing, June 1996
32. N. Seehafer, E. Zienicke and F. Feudel: Absence of Magnetohydrodynamic Activity in the Voltage-Driven Sheet Pinch, June 1996

33. W. Jansen: A Note on the Determination of the Type of Communication Areas, July 1996
34. U. Feudel: Komplexes Verhalten in multistabilen, schwach dissipativen Systemen, September 1996
35. O. Schmidtman, F. Feudel and N. Seehafer: Nonlinear Galerkin Methods for the 3D Magnetohydrodynamic Equations, January 1997
36. A. Witt, A. Neiman, and J. Kurths: Characterizing the Dynamics of Stochastic Bistable Systems by Measures of Complexity, January 1997
37. R. Braun, F. Feudel, and N. Seehafer: Bifurcations and Chaos in an Array of Forced Vortices, March 1997
38. Ch. Böckmann, J. Biele, R. Neuber, and J. Niebsch: Retrieval of Multimodal Aerosol Size Distribution by Inversion of Multiwavelength Data, April 1997
39. S. Scheel and N. Seehafer: Bifurcation to Oscillations in Three-Dimensional Rayleigh-Bénard Convection, August 1997
40. N. Seehafer and J. Schumacher: Squire's Theorem for the Magnetohydrodynamic Sheet Pinch, September 1997
41. R. Engbert, C. Scheffczyk, R.T. Krampe, M. Rosenblum, J. Kurths, and R. Kliegl: Tempo-Induced Transitions in Polyrhythmic Hand Movements, September 1997
42. E. Zienicke, N. Seehafer, and F. Feudel: Bifurcations in Two-Dimensional Rayleigh-Bénard Convection, September 1997
43. S. Rüdiger, F. Feudel, and N. Seehafer: Dynamo Bifurcations in an Array of Driven Convection-Like Rolls, February 1998
44. N. Seehafer and J. Schumacher: Resistivity Profile and Instability of the Plane Sheet Pinch, March 1998
45. M. Lukaschewitsch: Geoelectrical Conductivity Problems on Unbounded Domains, April 1998
46. R. Braun, F. Feudel, and P. Guzdar: The Route to Chaos for a Two-Dimensional Externally Driven Flow, May 1998
47. Ch. Böckmann and J. Niebsch: Examination of the Nonlinear LIDAR-Operator – the Influence of Inhomogeneous Absorbing Spheres on the Operator, September 1998
48. Peter Maaß, Sergei V. Pereverzev, Ronny Ramlau, and Sergei G. Solodky: An Adaptive Discretization for Tikhonov-Phillips Regularization with a Posteriori Parameter Selection, September 1998
49. V.A. Liperovsky, O.A. Pochotelov, E.V. Liperovskaya, M. Parrot, C.-V. Meister, and O.A. Alimov: Modifications of Sporadic E-Layers Caused by Seismic Activity, October 1998
50. Volker Dicken: Simultaneous Activity and Attenuation Reconstruction in Emission Tomography, November 1998
51. A. Witt, R. Braun, F. Feudel, C. Grebogi, and J. Kurths: Tracer Dynamics in a Flow of Driven Vortices, November 1998

52. A.V. Volosevich and C.-V. Meister: Nonlinear Interaction of Farley-Buneman Waves, December 1998
53. Ch. Böckmann and J. Sarközi: The Ill-posed Inversion of Multiwavelength Lidar Data by a Hybrid Method of Variable Projection, May 1999
54. A.V. Runov, M.I. Pudovkin, and C.-V. Meister: The Dynamics of Tail-Like Current Layers under the Influence of Small-Scale Plasma Turbulence, June 1999
55. A. Demircan, S. Scheel, and N. Seehafer: Heteroclinic Behavior in Rotating Rayleigh-Bénard Convection, September 1999
56. J. Schumacher and N. Seehafer: Bifurcation Analysis of the Plane Sheet Pinch, December 1999
57. G. Guasti, R. Engbert, R.T. Krampe, and J. Kurths: Phase Transitions, Complexity and Stationarity in the Production of Polyrhythms, March 2000
58. A.A. Mekler, C. Böckmann, and N. Sokolovskaia: Particle distribution from spectral Mie-scattering: kernel representation and singular-value spectrum, July 2000
59. V.E. Zakharov and C.-V. Meister: Acceleration and heating in the auroral magnetosphere by current driven electrostatic ion cyclotron turbulence, September 2000
60. C.-V. Meister and A.V. Volosevich: Nonlinear electrostatic ion-acoustic waves in the solar atmosphere, September 2000
61. C.-V. Meister and N.S. Dziuorkevich: Temperature-Anisotropy Driven Mirror Waves in Space Plasma, November 2000
62. A. Demircan and N. Seehafer: Nonlinear square patterns in Rayleigh-Bénard convection, November 2000
63. A. Cser, R. Donner, U. Schwarz, U. Feudel, A. Otto: Statistical parameters of a control strategy of laser beam melt ablation, December 2001
64. V.A. Liperovsky, C.-V. Meister, L.N. Doda, E.V. Liperovskaya, V.F. Davidov, and V.V. Bogdanov: On the possible influence of radon and aerosol injection on the atmosphere and ionosphere before earthquakes, June 2005
65. E.V. Liperovskaya, C.-V. Meister, M. Parrot, V. V. Bogdanov, N. E. Vasileva: On Es-spread effects in the ionosphere connected to earthquakes, June 2006
66. E.V. Liperovskaya, M. Parrot, V.V. Bogdanov, C.-V. Meister, M.V. Rodkin, and V.A. Liperovsky: On long-term variations of foF2 in the mid-latitude ionosphere before strong earthquakes, June 2006

Manuskripte für weitere Preprints im  $\LaTeX$  oder PostScript-Format und Preprintanforderungen nimmt Udo Schwarz entgegen. Die mit `gzip` oder `tar cvfz` komprimierten PostScriptdateien der o.g. Preprints sind z.T. unter der Adresse <http://www.agnld.unipotsdam.de/Zentrum/d/node13.html> erreichbar.

# Kapitel 3

## Kurzdarstellung eingeworbener Drittmittelprojekte

### 3.1 Sonderforschungsbereich 555: Komplexe nichtlineare Prozesse – Analyse, Simulation, Steuerung und Optimierung

Antragsteller: W. Ebeling, G. Ertl, J. Kurths, P. Maaß, H.-J. Schellnhuber & E. Schöll

Beteiligte Einrichtungen: Universität Potsdam (Theoretische Physik, Mathematik, Geowissenschaften), Potsdamer Institute (PIK, AWI, GFZ und AIP), Berliner Universitäten (Humboldt Universität, Technische Universität, Freie Universität), dem Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik und dem Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft.

Der Sfb 555<sup>1</sup> gliedert sich in drei Schwerpunkte:

- Theoretische Grundlagen und Steuerung nichtlinearer Prozesse
  - Statistische Theorie lokalisierter Spots unter globalen Zwängen
  - Selbstorganisierte Strukturbildung durch strahlungsgesteuerte Phasenübergänge
  - Steuerung bistabiler und anregbarer Systeme durch Rauschen
  - Steuerung und Optimierung dynamischer und thermodynamischer Systeme
- Raumzeitliche Strukturbildung in physikalischen und chemischen Systemen
  - Raumzeitliche Strukturbildung in physikalischen und chemischen Systemen
  - Nichtlineare raumzeitliche Strukturen in bistabilen Halbleitern
  - Analytische und numerische Untersuchungen zur Strukturbildung in Halbleitern
  - Mikroskopische Strukturbildung während katalytischer Oberflächenreaktionen
  - Analyse und Steuerung der Musterbildung an Elektrodenoberflächen
  - Nichtlineare Wellen in aktiven Medien - Dynamik und Steuerung
- Dynamik großskaliger natürlicher Systeme-Analyse und Vorhersagbarkeit
  - Nichtlineare Dynamik der Ozeanzirkulation - Multistabilität, Kritikalität und Risiko

---

<sup>1</sup><http://sfb555.physik.hu-berlin.de/>

- Synchronisation und Lokalisierung in komplexer Raum-Zeit-Dynamik
- Analyse geophysikalischer Raum-Zeit-Daten

### 3.2 Innovationskolleg: Formale Modelle Kognitiver Komplexität

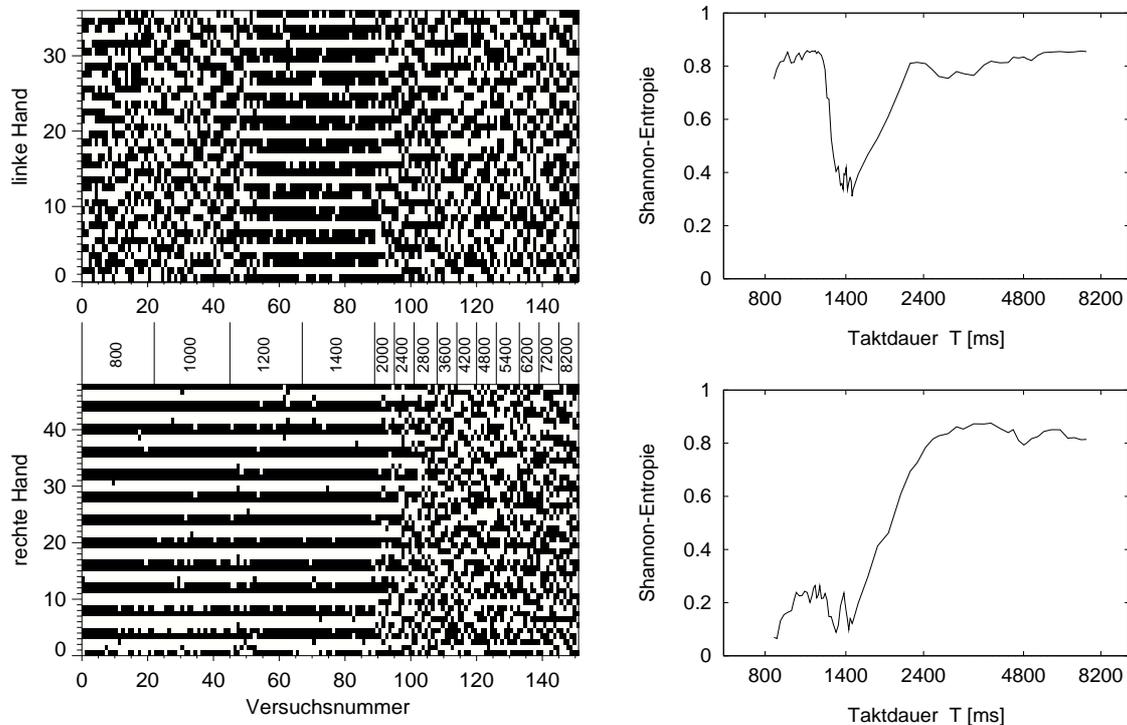


Abbildung 3.1: Visualisierung eines Rhythmusexperimentes mit Hilfe von Symbolmustern und ihre quantitative Beschreibung mit einem Komplexitätsmaß. Linke Bildhälfte: Auf der Abzisse ist die Versuchsnummer aufgetragen, wobei die Skala zwischen den Mustern für linke und rechte Hand die vorgegebene Taktdauer in Millisekunden zeigt. Der Proband wurde aufgefordert, einen 3:4 Polyrhythmus über 12 Takte für vorgegebene Geschwindigkeiten auf einem Klavier zu spielen. Auf der Ordinate ist sind die einzelnen Anschläge aufgetragen. Jedem so gemessenen Zeitintervall wurde nun ein Symbol zugeordnet. Ist das produzierte Intervall kürzer als es der vorgegebenen rhythmischen Struktur entsprechend sein sollte, wurde ein schwarzes Pixel gesetzt, andernfalls ein weißes. In dem so erhaltenen Symbolmuster deutet jede Art von Ordnung auf ein abweichen vom Vorgaberhythmus hin. Rechte Bildhälfte: Die Ordnung in Symbolsequenzen läßt sich quantitativ mit einem Komplexitätsmaß, hier der Shannon-Entropie, als Funktion der Taktdauer (Abzisse) beschreiben. Für eine periodische Struktur, z.B. bei den Versuchen 1 bis 90 in der rechten Hand, ergibt sich eine geringe Shannon-Entropie und für eine zufällige Symbolsequenz eine hohe. Die Übergänge zwischen Ordnung und Unordnung in den Symbolmustern ermöglichen das Studium interindividueller Unterschiede. Der Begriff der Komplexität spielt dabei eine entscheidende Rolle.

Antragsteller: G. Fanselow, R. Kliegl, J. Kurths, P. Staudacher & J. Weissenborn

Das Innovationskolleg<sup>2</sup> (IK) führt Arbeitsgruppen aus Linguistik, Mathematik/Theoretischer Physik und Psychologie zusammen, die ein gemeinsames Interesse daran haben, Hypothesen über die komplexitätstheoretische, verarbeitungsbezogene Herleitung von Gesetzen

<sup>2</sup><http://www.ling.uni-potsdam.de/ik/>

über linguistische Repräsentation (Syntax, Parsing, Spracherwerb, Sprachenentwicklung im hohen Alter) und die Dissoziierbarkeit kognitiver und kognitiv-motorischer Verarbeitungsprozesse (Konstruktion von Gedankenbildern, Belastung des Arbeitsgedächtnisses, Koordination bimanualer Bewegungen) experimentell zu untersuchen.

Ein zentrales Problem ist die Abgrenzung von theoretisch abgeleiteten Komplexitätseffekten gegen unspezifische, theoretisch wenig interessante Unterschiede in Folge (a) genereller Aufgabenschwierigkeit beim Vergleich von Personengruppen. Dieses Problem wird mit einem einheitlichen methodischen Ansatz angegangen, der eine Datendichte erfordert, die aus mathematisch-physikalischer Perspektive eine formale Weiterentwicklung von Komplexitätskonzepten erlaubt, die nicht nur syntaktische, sondern auch semantische und pragmatische Parameter berücksichtigt, und welche die Entwicklung neuer Methoden für die Datenanalyse von komplexen Systemen und deren Modellierung erzwingt.

Ein (langfristiges) Ziel ist es, die in den interdisziplinär angelegten Teilprojekten bestätigten bereichsspezifischen Modelle kognitiver Komplexität auf ihre theoretische Kompatibilität hin zu überprüfen. Der Ansatz, komplexe Systeme abstrakt als informationsverarbeitende Systeme zu behandeln, und eine weitgehend einheitliche Methodologie sollten zur Ableitung neuer und zu einer neuen Bewertung alter Komplexitätsmaße führen, für die wir eine weitgehende Bereichsunabhängigkeit erwarten.

Strukturbildende Ziele des IK sind (a) die langfristige Etablierung fachübergreifender Studienmöglichkeiten im Bereich der Kognitionswissenschaften durch erstens die Einrichtung einer ständigen Gastprofessur für Kognitionswissenschaft für deren Besetzung international renommierte Kollegen mit interdisziplinärer Ausrichtung vorgesehen sind, zweitens die Einbindung fortgeschrittener und postgradualer Studierender in das Forschungsprogramm, auch durch Bereitstellung der dafür erforderlichen materiellen Ressourcen und drittens interdisziplinäre Lehrveranstaltungen, (b) der Aufbau einer administrativen und apparativen Infrastruktur, die im Kontext der Interdisziplinären Zentren für Kognitive Studien und Nichtlineare Dynamik interdisziplinärer Drittmittelprojekte durch die Organisation von Konferenzen und Workshops anregt und in bezug auf auf technische Aspekte der Antragstellung und Durchführung Hilfestellung leistet und (c) die Einbindung der Forschungsergebnisse und Ausbildungskapazitäten in anwendungsorientierte Initiativen (z.B. die Gründung eines An-Instituts für Angewandte Kognitionsforschung während der zweiten IK-Förderungsperiode).

Laufzeit: 7/94 – 6/97, Verlängerung bis 6/99

### **3.3 Projekte der VW-Stiftung Untersuchung nichtlinear-dynamischer Effekte in produktionstechnischen Systemen**

<http://www.volkswagen-stiftung.de/projekt/rolnde.htm>

#### **3.3.1 Temperatur-Verformungszusammenhang – thermische Stabilität von modularen Werkzeugsystemen**

Modulare Werkzeugsysteme gestatten es, aus standardisierten Elementen nahezu jedes Werkzeug aufzubauen. Für modulare spanende Werkzeuge die Trockenbearbeitung zu erhöhten thermischen Belastungen, die, auch bedingt durch die zusätzliche Beeinflussung des Wärmestroms durch die Trennstelle, in irregulären Phänomenen und dynamisch instationären thermischen Zuständen mit ausgeprägten Nichtlinearitäten resultieren. Bislang gibt es keine systematische Vorgehensweise zur thermischen Optimierung von spanenden modularen Werkzeugsystemen mit

geometrisch bestimmter Schneide. Anhand von Studien zum thermischen Verhalten dieser Systeme, der Analyse der Ergebnisse mit Hilfe von Methoden der nichtlinearen Dynamik und der Modellierung des Systems soll nun die Grundlage für kompensatorische Maßnahmen erarbeitet werden.

Gemeinsam mit dem Fraunhofer Institut Werkzeugmaschinen und Umformtechnik in Chemnitz (Kurths, Neugebauer) Laufzeit: Juli 1999 bis Juli 2002

### **3.3.2 Modellierung nichtlinear-dynamischer Effekte bei der Spanbildung zur Gestaltung optimierter Spanformstufen für die Drehbearbeitung**

Das Projekt hat zum Ziel, das Einsatzverhalten von Wendeschneidplatten durch quantitative, modellbasierte Optimierung der Spanformstufengeometrie und ihrer Oberflächentopologie zu verbessern. Die dynamischen Effekte bei der Spanbildung sollen mit theoretischen Methoden aus Physik/Mathematik analysiert und modelliert werden. Zur Entwicklung eines analytischen Modells sollen das fertigungstechnische System "Zerspanen" mit Schwerpunkt auf Spanentstehung/formung in ein physikalisch idealisiertes Ersatzsystem überführt und quantitative Kenngrößen ermittelt werden, die als Parameter in das Modell einfließen können. Die durch gezielte Auswahl der Spanformstufenparameter abgeleiteten Optimierungsstrategien sollen dann in ein Softwaretool zur objektiven Beurteilung von Spanformung und Auslegung von Spanformstufen einfließen.

Gemeinsam mit der Firma Kennametal AG in Fürth und der Universität Kaiserslautern (Warnecke, Momper, Schwarz) Laufzeit: Juli 1999 bis Juli 2002

## **3.4 Untersuchungen der Bifurkationsstruktur der 3D Navier-Stokes- und MHD-Gleichungen mittels approximierender Inertialmannigfaltigkeiten im DFG Schwerpunkt: Ergodentheorie, Analysis und effiziente Simulation dynamischer Systeme**

Antragsteller: F. Feudel & J. Kurths

Ziel des Projektes ist, allgemeine mathematische Methoden der Analysis und der Numerik auf ein aktuelles und grundlegendes Gebiet der theoretischen Physik, der Magnetohydrodynamik (MHD), anzuwenden und zu spezifizieren.

Die MHD-Gleichungen bestehen aus einem nichtlinearen partiellen Differentialgleichungssystem, das die Kopplung der Navier-Stokes-Gleichung für das Geschwindigkeitsfeld eines Fluidums mit der Induktionsgleichung für das Magnetfeld beschreibt. Für hohe viskose und magnetische Reynoldzahlen, wie sie z.B. auf der Sonnenoberfläche auftreten, lassen sich die Gleichungen nicht mehr durch niedrig-dimensionale Approximationen behandeln, und es läßt sich abschätzen, daß die numerische Lösung der 3D MHD-Gleichungen an die Leistungsgrenzen derzeitiger Supercomputer stößt. Somit gewinnt die Bestimmung der Anzahl und der Art der relevanten Freiheitsgrade, die das qualitative Verhalten der Dynamik korrekt widerspiegeln, immer mehr an Bedeutung.

Für eine ausgewählte Klasse von Differentialgleichungen, wie z.B. der Kuramoto-Sivashinsky Gleichung, der Ginzburg-Landau Gleichung und der 2D Navier-Stokes-Gleichung, wurde die Existenz einer sogenannten Inertialmannigfaltigkeit bewiesen, die zu einer Reduktion der partiellen Differentialgleichung auf ein endlich-dimensionales gewöhnliches Differentialgleichungssystem führt.

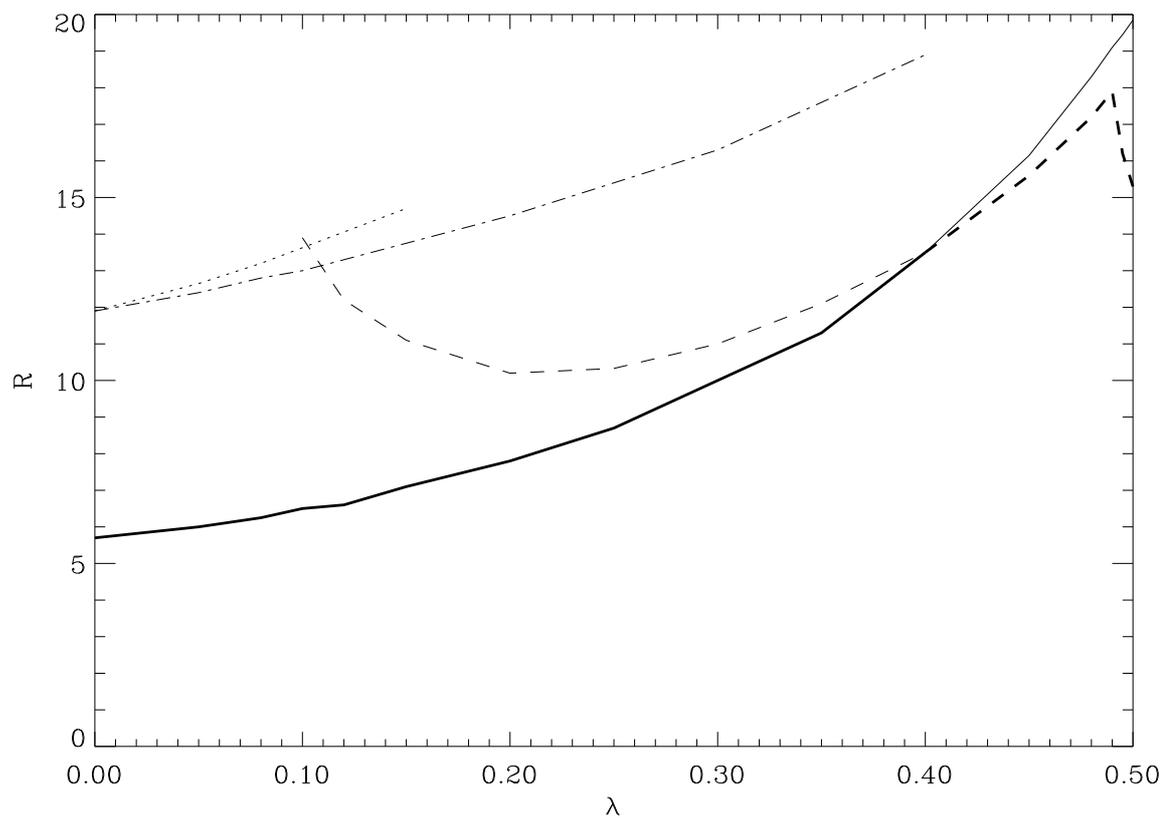


Abbildung 3.2: In der Abbildung werden Instabilitäten für die magnetohydrodynamischen Gleichungen in Abhängigkeit von der Reynoldszahl  $R$  und dem Parameter  $\lambda$ , der den Grad der Helizität des Geschwindigkeitsfeldes charakterisiert, darstellt. Im Bereich kleiner Reynoldszahlen, der sich unterhalb der dicken Linie befindet, existiert ein zeitunabhängiges Geschwindigkeitsfeld ohne Magnetfeld als stabile Lösung der magnetohydrodynamischen Gleichungen. Beim Übergang zu höherer Reynoldszahl kennzeichnet die dicke Linie Instabilitäten, die für  $\lambda \leq 0.4$  zu zeitlich periodischen Geschwindigkeitsfeldern mit Magnetfeld (Dynamo-Effekt) bzw. für  $\lambda \geq 0.4$  auf chaotische Lösungen ohne Magnetfeld führen. Die anderen Linien stellen weitere Instabilitäten dar, für die die Realteile der Eigenwerte der Jakobimatrix durch Null gehen.

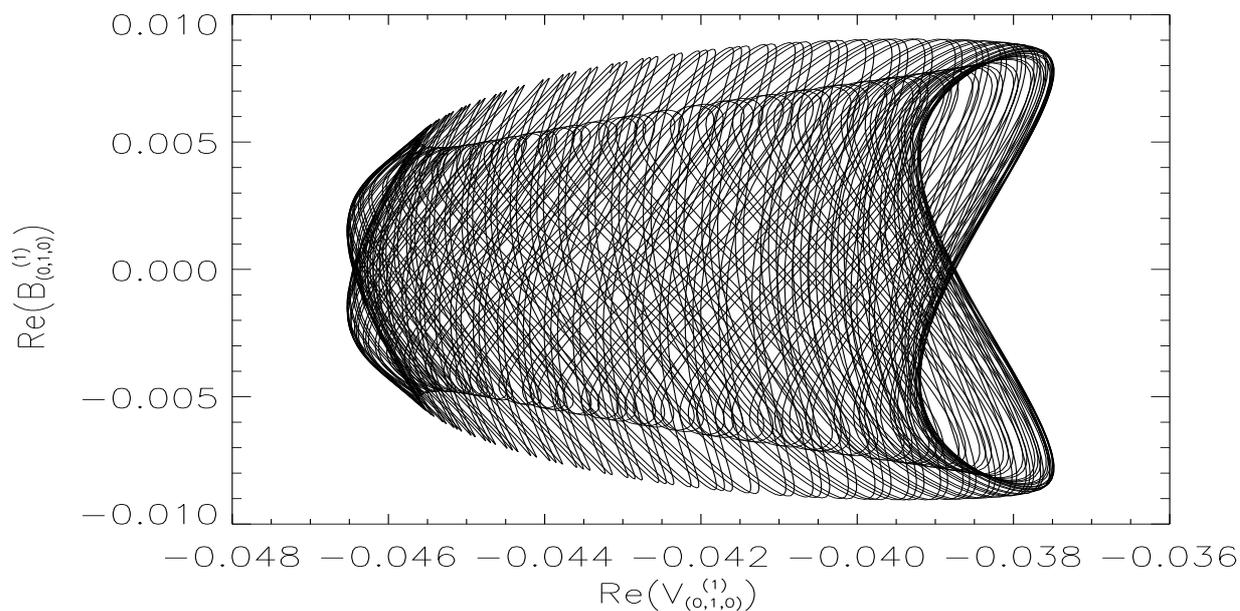


Abbildung 3.3: Quasi-periodische Lösung der magneto-hydrodynamischen Gleichungen. Die Lösungstrajektorie, hier dargestellt in der Projektion auf eine Ebene, liegt auf einem Torus in einem unendlich-dimensionalen Raum.

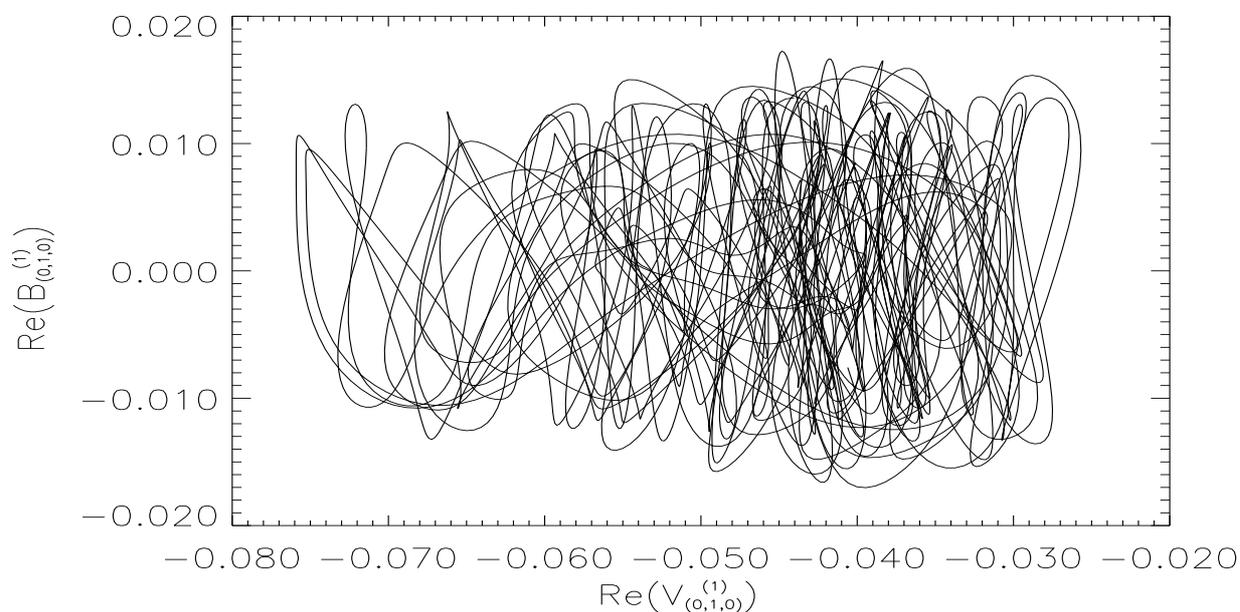


Abbildung 3.4: Lösungstrajektorie der magneto-hydrodynamischen Gleichungen, die auf einem chaotischen Attraktor liegt, dargestellt in der Projektion auf eine Ebene. Der chaotische Attraktor ist aus dem oben dargestellten Torus, der in Resten noch erkennbar ist, bei Erhöhung der Reynoldszahl hervorgegangen.

chungssystem führt. Neben analytischen Abschätzungen lassen sich aus dieser Theorie auch effiziente Algorithmen für Simulations- und für Bifurkationsuntersuchungen ableiten. Diese Theorie der Inertialmannigfaltigkeiten läßt sich aber nicht formalisieren und muß für jede Gleichung neu spezifiziert werden.

Im vorliegenden Projekt soll für die 3D MHD-Gleichungen eine approximierende Inertialmannigfaltigkeit, die die wesentlichen Merkmale einer echten Inertialmannigfaltigkeit besitzt, konstruiert werden. Desweiteren soll mittels funktionalanalytischer Methoden deren Abstand zum globalen Attraktor und die Zahl der relevanten Moden abgeschätzt werden. Darauf aufbauend sollen effiziente Algorithmen (Nichtlineare Galerkin-Verfahren) entwickelt werden, um das qualitative Lösungsverhalten der MHD-Gleichungen zu studieren.

Im nächsten Schritt soll mittels Simulations- und Bifurkationsuntersuchungen die Dynamik des Magnetfeldes und deren Wechselwirkung mit dem Fluidum besser verstanden werden. Eine interessante Fragestellung ist dabei, ob sich aus dem Vergleich des Bifurkationsdiagramms der MHD-Gleichungen mit dem des rein hydrodynamischen Falls, Aussagen über die Existenz und Entwicklung eines selbst-erregten Dynamos, wie er z.B. auf der Sonne existiert, ableiten lassen. Im Gegensatz zu den dazu bisher existierenden rein kinematischen Simulationen, die die Rückwirkung auf das Geschwindigkeitsfeld vernachlässigen, soll auf der Basis der vollen MHD-Gleichungen die Existenz sogenannter schneller Dynamos untersucht werden.

In diesem Vorhaben wird versucht, eine Verbindung zwischen Methoden der reinen Analysis, der Entwicklung effizienter Algorithmen und der Untersuchung eines relevanten physikalischen Problems, des Dynamoeffekts, zu erzielen.

Laufzeit: 10/94 – 9/96

## 3.5 Effiziente Wavelet-Algorithmen

### 3.5.1 BMFT-Projekt: Bilddatenkompression mit Wavelet-Methoden

Antragsteller: V. Dicken, P. Maaß und R. Ramlau

**Ziel:** Entwicklung und Untersuchung effizienter Wavelet-Algorithmen zur Bilddatenkompression

**Einsatzbereich:** Satellitenübertragung, Druckvorlagenübermittlung, Archivierung, Beschleunigung von Iterationsverfahren

Laufzeit: bis 12/96

Die Grenzen der Leistungsfähigkeit heutiger Kommunikationstechnik werden in entscheidendem Maße durch die eingesetzten Bildübertragungs- und Bildverarbeitungssysteme bestimmt. Durch den Einsatz und die ständige Weiterentwicklung moderner, hochauflösender Bildaufnahmetechniken sind die Anforderungen an die Kapazitäten von Übertragungswegen und den Speicherbedarf von Archivierungssystemen sprunghaft gestiegen. Die Speicherung und Übertragung von Bildfolgen sind ohne effiziente Kompressionsalgorithmen nicht wirtschaftlich durchführbar.

Kompressionsverfahren lassen sich prinzipiell in zwei Klassen einteilen je nachdem ob das Ausgangsbild exakt (verlustfreie Kompression) oder lediglich näherungsweise (verlustbehaftete Kompression) aus den komprimierten Daten rekonstruierbar ist.

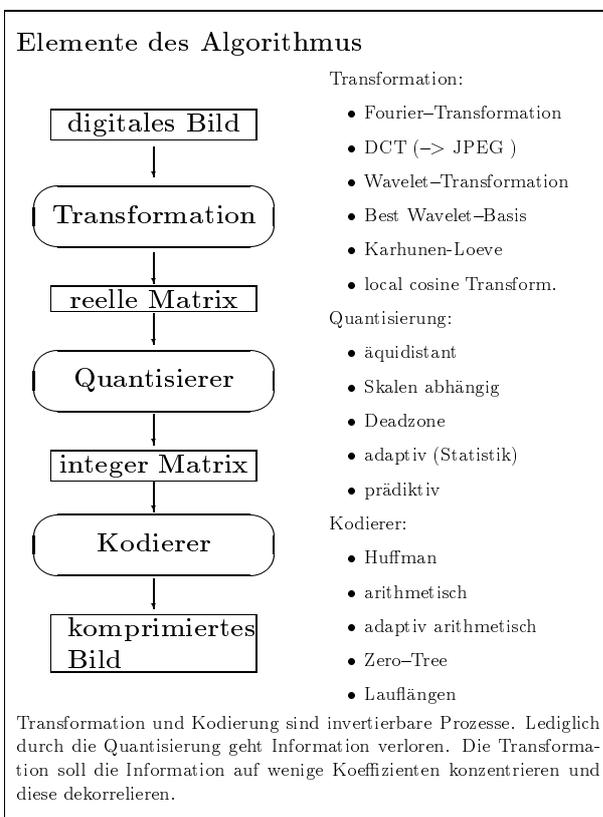
Bei verlustfreier Kompression sind allerdings, gemessen über repräsentative Bildbibliotheken, lediglich Kompressionsraten zwischen zwei und vier erzielbar. Dies ist für viele Anwendungen, z.B. für die Übertragung digitaler Bilder über ISDN-Leitungen, zu niedrig<sup>3</sup>.

Aus der Reihe der unterschiedlichen Ansätze zur verlustbehafteten Bilddatenkompression haben sich für die meisten Einsatzbereiche Verfahren, die nach dem einfachen Schema

Transformation  $\rightarrow$  Quantisierer  $\rightarrow$  Kodierer

aufgebaut sind, durchgesetzt. Ein zu diesem Schema gehörender Algorithmus ist nebenstehend dargestellt. Die Transformation hat dabei die Aufgabe, die Bildinformation auf möglichst wenige Koeffizienten zu konzentrieren.

Dabei schränkt sich, wenn zusätzlich die Echtzeit-Fähigkeit der Verfahren gefordert wird, die Auswahlmöglichkeit nach dem heutigen Stand des Wissens auf DCT (diskrete Kosinus Transformation, JPEG-Algorithmus) und Wavelet-Transformation ein.



Ebenso wie in zahlreichen anderen Bereichen der digitalen Bildverarbeitung haben sich in den letzten Jahren Wavelet-Methoden zur Bilddatenkompression als Konkurrenten zu den herkömmlichen Verfahren etablieren können. Zunehmend werden Wavelet-Verfahren auch von Soft- und Hardware-Herstellern (IDL, Aware, HARC) eingesetzt und kommerziell vertrieben. Der Leistungsumfang dieser kommerziellen Verfahren ist allerdings noch sehr eingeschränkt.

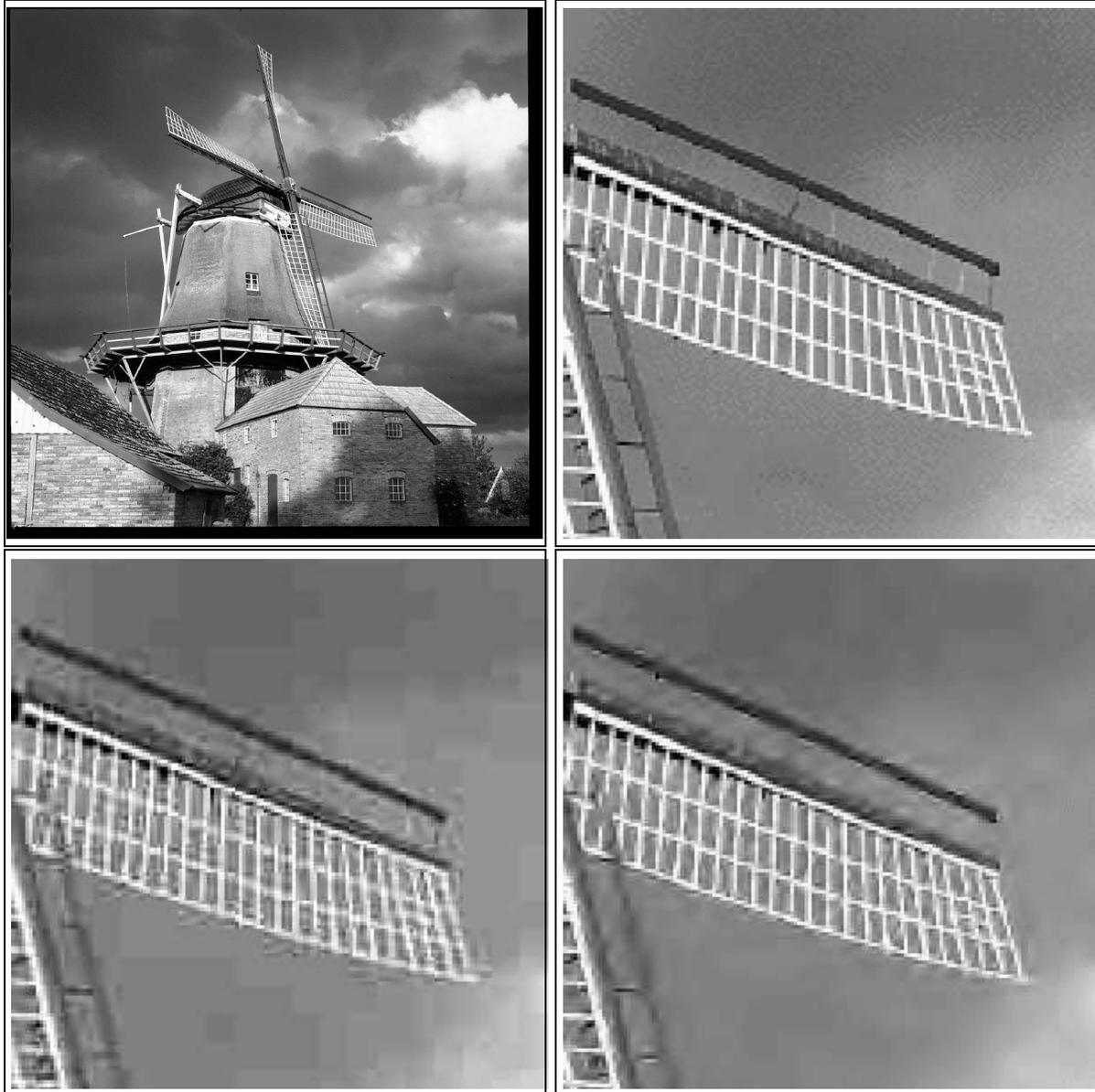


Abbildung 3.5: Alle Rekonstruktionen wurden mit der gleichen Kompressionsrate erzielt. Links oben: Wavelet-Rekonstruktion des Gesamtbildes, rechts oben: Detailausschnitt des Originals, links unten: JPEG-Rekonstruktion des Details, rechts unten: Wavelet-Rekonstruktion des Details.

<sup>3</sup>Jähne, B., Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, Berlin, 1991; Ohm, J.R., Digitale Bildcodierung, Springer Verlag, 1995.

### 3.5.2 EEG signal analysis by continuous wavelet transform techniques

M. Ende, P. Maaß , G. Mayer–Kress<sup>4</sup> (Finanziert mit Mitteln der DFG)

The basic goal of signal processing is to extract some desired information from a given set of measured data. Amongst the most powerful tools are time–frequency– or time–scale–representations of the signal. They can be obtained e.g. by Wigner–Ville–, Gabor– or wavelet transforms. Both types of representation aim at transforming and displaying the given data in such a way, that (in the case of a one–dimensional signal) a dominant value at  $(\omega, b)$ , resp. at  $(a, b)$ , reflects the presence of a significant detail at time  $t = b$  with local frequency  $\omega$ , resp. with size  $a$ .

The present investigation intends to highlight the power of wavelet transforms for the detection of significant structures or unexpected events in EEG signals. The data under consideration was taken from an experiment, it consists of EEG measurements from various people which were exposed to different acoustic sequences. We will demonstrate the use of wavelet methods by analyzing the EEG measurement of five people which resulted from the sequence “periodic, melody”. A local extremum of  $L_\psi f$  at  $(a_0, b_0)$  therefore indicates a significant structure of

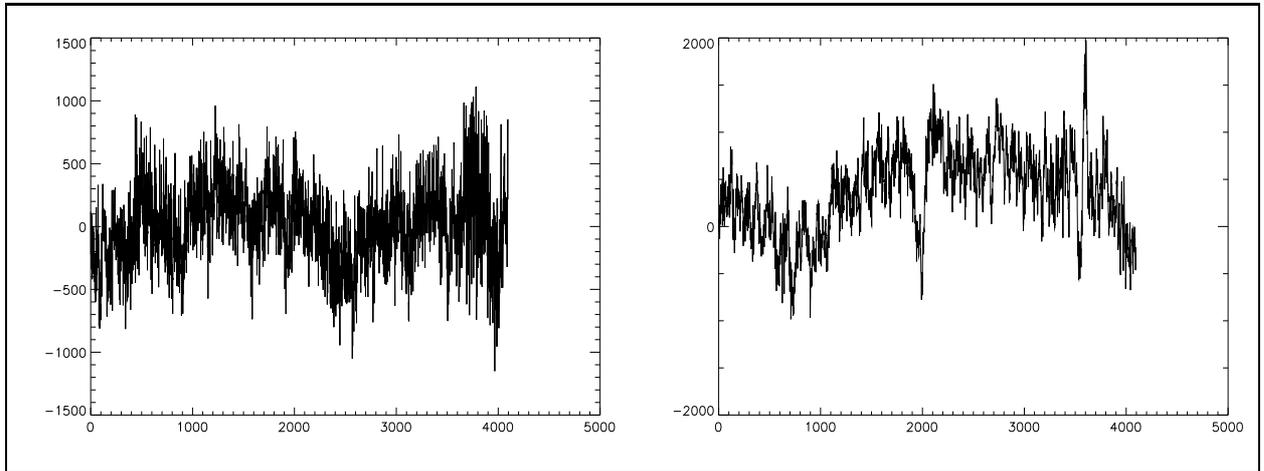


Abbildung 3.6: EEG measurements, Fz electrodes, subjects c01104 and c01107

size  $a_0$  at time  $b_0$ . In the case of the Morlet–wavelet this can moreover be interpreted as the existence of a localized oscillation with frequency  $\omega = 5/a_0$  at time  $t = b_0$ , hence in the following example, where EEG signals were sampled at a rate of 256 Hz, a local maximum at  $a_0$  corresponds to a physical frequency of  $\Omega = \omega/\tau$ .

Hence we display  $L_\psi f$  with a fine discretization for  $a \in (14, 18]$ , see Figure (3.8, left). According to

$$L_\psi f(a, b) = \left\langle f, a^{-1/2} \psi \left( \frac{\cdot - b}{a} \right) \right\rangle_{L^2(\mathbb{R})} \quad (3.1)$$

we search for local extrema which account for a localization in time of the significant reactions, Figure (3.8, right). Hence simple thresholding was performed on three electrodes (Fz, Cz, Pz) of person c01104.

<sup>4</sup>Beckman Institute, Urbana, Illinois, U.S.A.

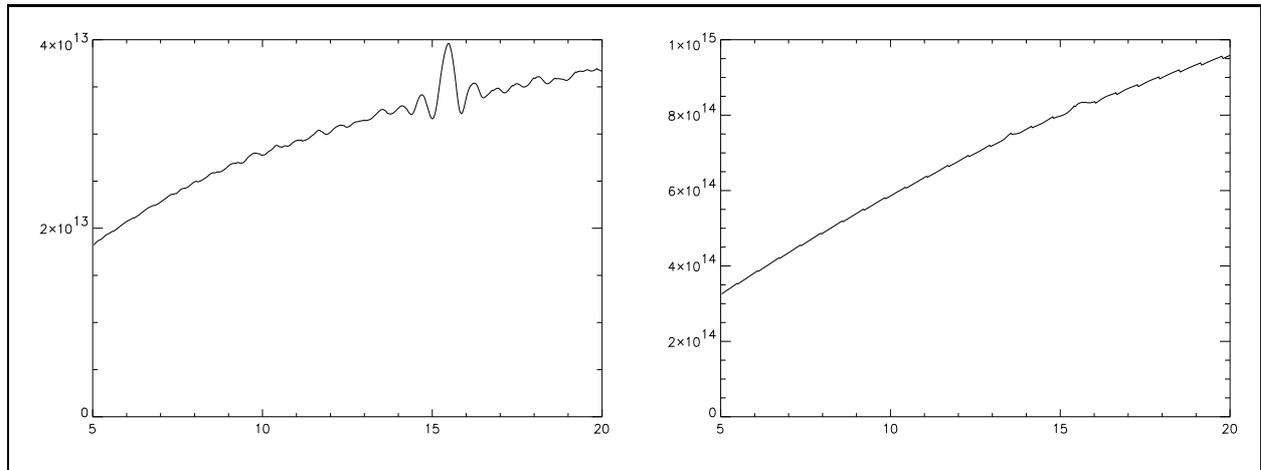


Abbildung 3.7: The indicator function  $n(a)$  for subjects c01104 and c01107. Subject c01104 reacts strongly near  $a \sim 15.5$ , subject c01107 shows no reaction.

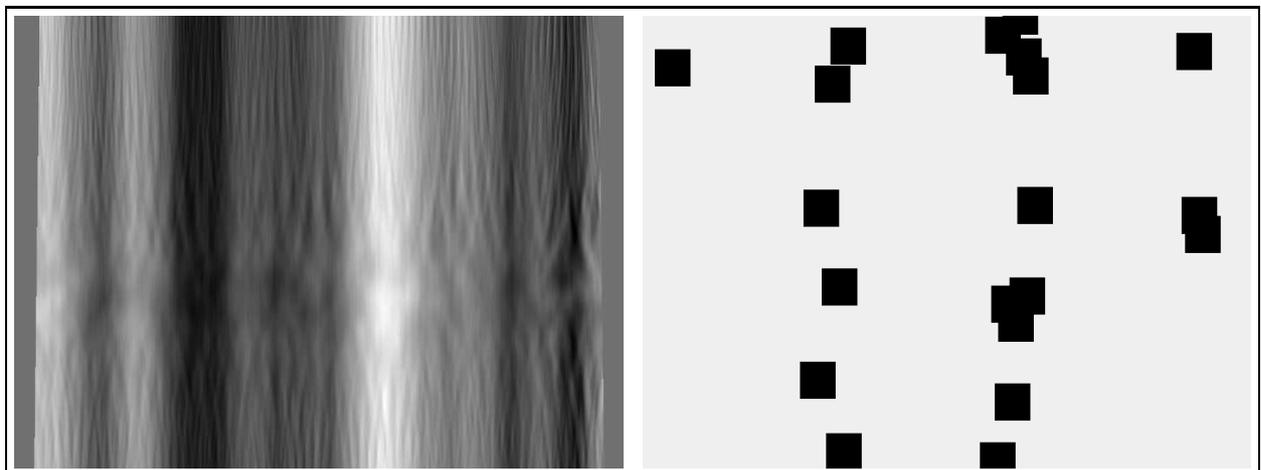


Abbildung 3.8: The wavelet–transform of the Fz–measurement of subject c01104 zoomed to the intervall  $a \in (14, 18]$  (left), the most significant events after thresholding are marked in the  $(b, a)$ –plane (right). We erased a certain region around each detected event since a local extremum spreads over some area.

### 3.6 DFG Projekt: Das dynamische Herz – Methoden zur Früherkennung des plötzlichen Herztodes

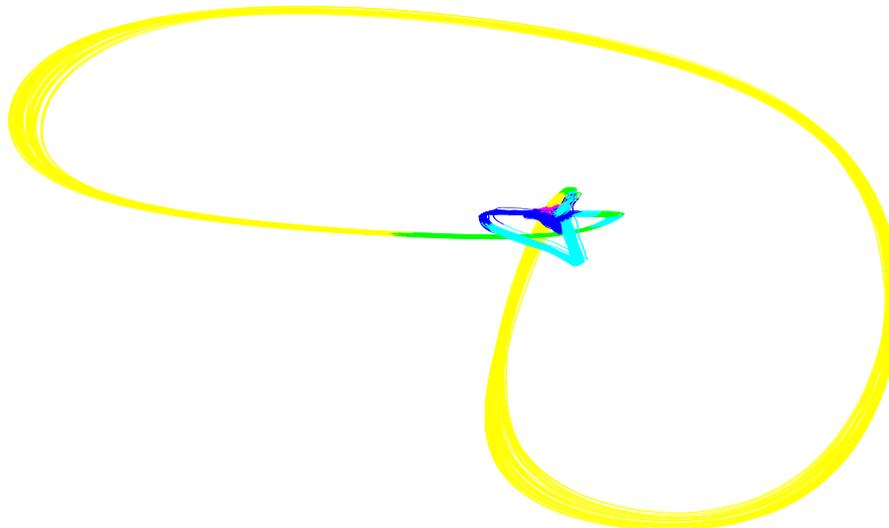


Abbildung 3.9: Phasenraumdarstellung des EKG für ein gesundes menschliches Herz.

Antragsteller: J. Kurths gemeinsam mit A. Voß, Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin

Das Risiko für den plötzlichen Herztod, an dem allein in Deutschland jährlich nahezu 100 000 Menschen versterben, ist mit heute zur Verfügung stehenden nicht-invasiven Untersuchungsmethoden, wie Langzeit-EKG, hochverstärktes EKG und Herzfrequenzauswertung nicht oder nur unscharf erkennbar, da diese Diagnostikverfahren sehr eingeschränkt nur lineare bzw. streng periodische Vorgänge beschreiben können. Mit Methoden der nichtlinearen Dynamik können dagegen neue Parameter abgeleitet werden, die komplexe Vorgänge und ihre komplizierten Wechselbeziehungen beschreiben und damit in der Lage sind, Risikopatienten zu erkennen, die sonst nicht erfaßt würden.

In einer ersten sondierenden Studie konnten wir zeigen, daß Patienten, die bislang als solche mit geringerem Risiko eingestuft wurden, vor allem auf Grund der Parameter der nichtlinearen Dynamik eigentlich in die Hochrisikogruppe eingruppiert werden müßten.

Ziel dieses Projektes ist die quantitative und qualitative Neubeschreibung bzw. Neudefinition des individuellen Risikos vor allem durch neuartige methodische Ansätze. Für die zusätzlich erkannten Patienten mit hohem Risiko würden sich damit wesentliche Konsequenzen (z.B. implantierbarer Defibrillator, Antiarrhythmietherapie, Herzoperation) ergeben.

Das interdisziplinäre Ziel dieses Projektbereiches besteht darin, geeignete Methoden aus der nichtlinearen Dynamik so weiterzuentwickeln bzw. einer praktischen Umsetzung zugänglich zu machen, daß mittels quantitativer Bewertung von Komplexität, die aus den in vorgelegten Projektantrag dargestellten EKG-Messungen bestimmt wird, das Risiko von Patienten abgeleitet wird. Wie im weiteren ausgeführt, reduziert sich die Lösung dieser Aufgabe keineswegs auf ein simples Anwenden wohlbekannter Algorithmen, sondern erfordert vielmehr kreative Beiträge zum allgemeineren Problem, Struktureigenschaften komplexer Systeme aus experimentellen

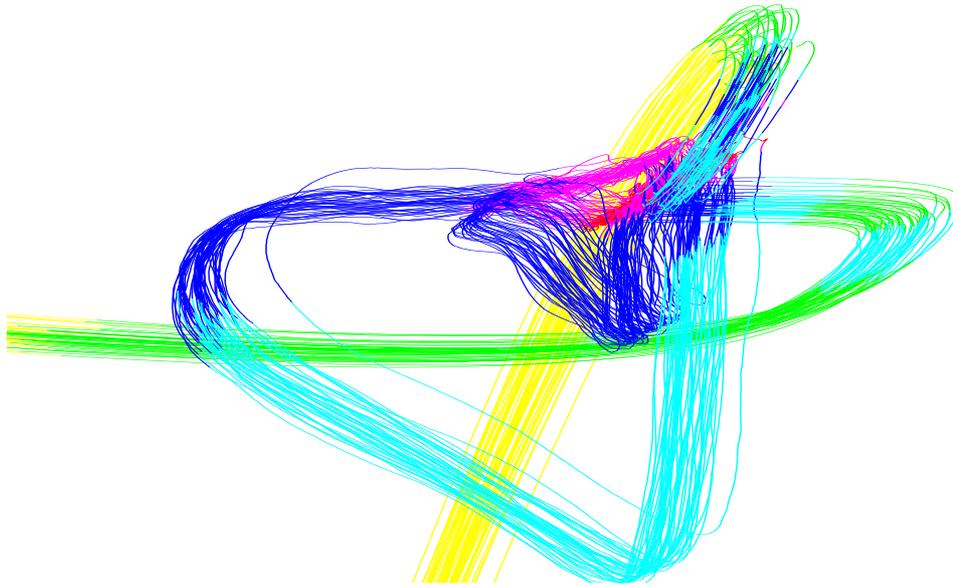


Abbildung 3.10: Zoom der in Abb. 3.9 gezeigten Phasenraumdarstellung des EKG für ein gesundes menschliches Herz.

Daten zu ermitteln. Es sollen also theoretische Arbeiten mit der Zielstellung durchgeführt werden, sie unmittelbar für eine praktische Problemstellung zu nutzen. Aus unseren bisherigen Erfahrungen haben wir gelernt, daß das effektiv nur in enger Kooperation mit dem eigentlichen Anwender durchführbar ist.

Laufzeit: 10/94 – 9/96

### 3.7 Arbeitsgruppe Stoffdynamik in Geosystemen

Leitung: O. Blumenstein und H. Schachtzabel

Zur Aufklärung der Stoffdynamik in Geosystemen wurde 1991 an der Universität Potsdam eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe gebildet, in welcher Mitarbeiter aus 6 Instituten und einer außeruniversitären Einrichtung tätig sind. Gegenstand der Untersuchungen sind vor allem hemerobe Geosysteme. Diese sind durch die Kulturtätigkeit des Menschen hinsichtlich ihrer strukturellen sowie stofflich-energetischen Charakteristika erheblich überprägt worden. Ihre gemeinsamen Merkmale sind:

- die Selbstorganisation dynamischer Strukturen infolge der Änderung der Kontrollparameter,
- Veränderungen der Reichweiten und Frequenzen des Signalaustausches, welcher die materiellen Interaktionen beschreibt,
- Verlagerung in einen anderen Zustandsbereich des Phasenraumes,
- Metastabilität des Zustandes.

In den bisherigen Untersuchungen zur Zustandserfassung und zur Stoffdynamik in Rieselfeldsystemen konnten erste Belege, welche solche Veränderungen im Vergleich zu einer Referenzdynamik beschreiben, abgeleitet werden und auf die Modellierung von nutzungsspezifischen Prognoseszenarien angewandt werden.

Gegenwärtige und zukünftige Arbeiten werden sich auf

- die Bestimmung von Raum-Zeit-Charakteristika funktioneller Hierarchien durch die Verfolgung von scale-up Strategien,
- Bestimmung der Kontroll- und Ordnungsparameter, Ableitung daraus resultierender Veränderungen der Zustandsgrößen,
- Entwicklung von Verfahren und Techniken der Darstellung von Trajektorien, chaotischen Abschnitten und Stabilitätsbedingungen bei Nutzungsumwidmung,
- Ableitung von Strategien zur Meßwerterfassung, zur wirkungsbezogenen Beurteilung hemerobler Systemzustände sowie zur Signalidentifikation hemerob bedingter Anordnungsmuster, welcher im Falle einer Umkehrbarkeit stärker deduktiv orientierte Untersuchungsansätze ermöglichen,

konzentrieren.

# Kapitel 4

## Angehörige des Zentrums

Derzeit hat das Zentrum für Nichtlineare Dynamik knapp 50 Angehörige:

- aus den Fächern Allgemeine Sprachwissenschaften, Chemie, Geowissenschaften, Informatik, Mathematik, Physik, Psychologie, Wirtschaftswissenschaften
- aus den Instituten: Alfred-Wegener-Institut, GeoForschungsZentrum, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung und Astrophysikalisches Institut Potsdam

### 4.1 Universität Potsdam

#### **Institut für Informatik**

Prof. Dr. L. Budach

lbudach@rz.uni-potsdam.de

#### **Institut für Geoökologie**

Dr. O. Blumenstein

oblustei@rz.uni-potsdam.de

#### **Institut für Geowissenschaften**

Dr. M. Trauth

trauth@geo.uni-potsdam.de

#### **Institut für Mathematik**

Dr. C. Böckmann

bockmann@rz.uni-potsdam.de

Prof. Dr. H. Junek

junek@rz.uni-potsdam.de

Prof. Dr. P. Maaß

pmaass@math.uni-bremen.de

Dr. H. Schachtzabel

hschacht@rz.uni-potsdam.de

Dr. H.-J. Schmidt

hjschmi@rz.uni-potsdam.de

Dr. M. Rainer

mrainer@rz.uni-potsdam.de

#### **Institut für Linguistik/Allgemeine Sprachwissenschaften**

Prof. Dr. G. Fanselow

fanselow@rz.uni-potsdam.de

Prof. Dr. Douglas Saddy

saddy@ling.uni-potsdam.de

Prof. Dr. P. Staudacher

staudach@rz.uni-potsdam.de

#### **Institut für Physikalische Chemie und Theoretische Chemie**

Prof. Dr. R. Mitzner

Prof. Dr. L. Zülicke

zuelicke@chem.uni-potsdam.de

**Institut für Psychologie**

Prof. Dr. R. Kliegl

kliegl@rz.uni-potsdam.de

Dr. R. Krampe

krampe@rz.uni-potsdam.de

**Institut für Physik**

Dr. F. Feudel

fred@agnld.uni-potsdam.de

Dr. U. Feudel

ulrike@agnld.uni-potsdam.de

Prof. Dr. J. Kurths

JKurths@agnld.uni-potsdam.de

Prof. Dr. R. Menzel

menzel@rz.uni-potsdam.de

Prof. Dr. A. Pikovsky

pikovsky@stat.physik.uni-potsdam.de

Dr. V. Raab

volker@agnld.uni-potsdam.de

Prof. Dr. F.-J. Schütte

Dr. U. Schwarz

USchwarz@agnld.uni-potsdam.de

Dr. N. Seehafer

norbert@agnld.uni-potsdam.de

Dr. F. Spahn

FSpahn@agnld.uni-potsdam.de

Dr. K.-U. Thiessenhusen

kai@agnld.uni-potsdam.de

Dr. R. Tiebel

tiebel@rz.uni-potsdam.de

Dr. A. Witt

annette@agnld.uni-potsdam.de

**Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, FB Wirtschaftswissenschaften**

Prof. Dr. H. G. Strohe

strohe@rz.uni-potsdam.de

**4.2 Beteiligte Institute aus dem Potsdamer Raum****Astrophysikalisches Institut Potsdam<sup>1</sup>**

Dr. C.-V. Meister

CVMeister@aip.de

Prof. Dr. K.-H. Rädler

KHraedler@AIP.de

Prof. Dr. G. Rüdiger

GRuediger@AIP.de

**Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung<sup>2</sup>**

Prof. Dr. S. Franck

franck@gfz-potsdam.de

Dr. Gerhard Petschel-Held

gerhard@pik-potsdam.de

Dr. Stefan Rahmstorf

Stefan.Rahmstorf@pik-potsdam.de

Prof. Dr. H. J. Schellnhuber<sup>3</sup>

wienken@pik-potsdam.de

**GeoForschungsZentrum<sup>4</sup>**

Dr. L. Ballani

bal@gfz-potsdam.de

Prof. Dr. Bayer

bayer@GFZ-Potsdam.DE

Prof. Dr. G. Dresen

dre@GFZ-Potsdam.DE

Dr. M. Riedel

miker@gfz-potsdam.de

Prof. Dr. J. Zschau

Zschau@GFZ-Potsdam.DE

---

<sup>1</sup><http://www.aip.de/><sup>2</sup><http://www.pik-potsdam.de/><sup>3</sup>Mitglied des Direktoriums von 1994 bis 1996.<sup>4</sup><http://www.gfz-potsdam.de/>

**Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung**

Prof. Dr. K. Dethloff

dethloff@AWI-Potsdam.DE

Prof. Dr. H.-W. Hubberten

hubbert@AWI-Potsdam.DE

Dr. M. Melles

melles@AWI-potsdam.de

**Meteorologisches Observatorium Potsdam**

Dr. Herzog

Herzog@mop.dwd.d400.de

**Urania**

Dr. U. Bleyer

bleyer@rz.uni-potsdam.de

**Institut für Kommunikation & Strukturforschng GbR**

Dr. F. Baier

fbaier@aip.de

# Kapitel 5

## Satzung des Interdisziplinären Zentrums für Nichtlineare Dynamik

Der Senat der Universität Potsdam hat auf seiner Sitzung am 10. Juli 1997<sup>1</sup> folgende Satzung erlassen:

### §1 Rechtsstellung

Das *Interdisziplinäre Zentrum für Nichtlineare Dynamik* ist eine wissenschaftliche Einrichtung der Universität Potsdam unter Verantwortung des Senats nach § 93 Abs. 2 Satz 2 Brandenburgisches Hochschulgesetz.

### §2 Aufgaben

Das Zentrum dient der Förderung interdisziplinärer Forschung auf dem Gebiet der Nichtlinearen Dynamik. Besonderes Anliegen ist, eine konstruktive Kooperation mit den im Raum Potsdam angesiedelten Instituten und Großforschungseinrichtungen zu entwickeln. Das Zentrum soll Drittmittel für interdisziplinäre Forschungsprojekte einwerben, Kolloquien, Workshops und andere wissenschaftliche Veranstaltungen durchführen sowie interdisziplinäre Ausbildung initiieren und fördern. Das Zentrum bietet Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftlern, die sich für einen drittfinanzierten Aufenthalt an der Universität Potsdam entschieden haben bzw. vom Zentrum dazu eingeladen werden, kooperative Arbeitsmöglichkeiten. Das Zentrum veröffentlicht nach Bedarf Mitteilungen und Schriften auf seinem Forschungsgebiet.

### §3 Organisationsstruktur

(1) Angehörige des Zentrums sind

- die ihm zugeordneten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,
- Mitglieder der Universität, die neben oder im Zusammenhang mit ihren originären Aufgaben Leistungen im Rahmen des Zentrums erbringen. Hierfür werden durch die Universität dauerhafte oder zeitweise Doppelzuordnungen eingerichtet.

---

<sup>1</sup>Genehmigt durch ein Schreiben des MWFK vom 8. September 1997

(2) Im Zentrum können auch Studierende der Universität Potsdam, die sich für Fragen der Nichtlinearen Dynamik interessieren, sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler anderer Institutionen mitwirken.

(3) Das Zentrum verfügt zur Wahrnehmung seiner Aufgaben über eigene personelle, finanzielle und sächliche Mittel.

## **§4 Leitung**

(1) Das Zentrum wird von einer kollegialen Leitung (Direktorium) verwaltet, die aus dem Stelleninhaber der Professur für Nichtlineare Dynamik, dem Inhaber einer Professur aus der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät und zwei weiteren Mitgliedern aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer besteht. Die Leitung wird im Einvernehmen mit dem Minister für Wissenschaft, Forschung und Kultur vom Senat der Universität für eine Amtszeit von drei Jahren bestellt. Wiederbestellung ist möglich.

(2) Dieses kollegiale Leitungsgremium entscheidet mit der Mehrheit seiner anwesenden Mitglieder. Bei Stimmgleichheit entscheidet das Leitungsmitglied, das als geschäftsführende Leiterin (Direktorin) oder als geschäftsführender Leiter (Direktor) mit der Führung der laufenden Geschäfte betraut wird.

(3) Die mit der geschäftsführenden Leitung betraute Person vertritt das Zentrum innerhalb und außerhalb der Universität. Sie kann mit Zustimmung der übrigen Leitungsmitglieder Aufgaben an andere Zentrumsangehörige übertragen. Sie ist gegenüber dem Senat in Personal- und Haushaltsangelegenheiten rechenschaftspflichtig. Sie erstattet dem Senat jährlich Bericht über die Arbeit des Zentrums.

(4) Die Mitglieder der Leitung vertreten die geschäftsführende Leiterin oder den geschäftsführenden Leiter. Der Leitung obliegt die Beschlußfassung über alle Angelegenheiten des Zentrums, soweit in dieser Satzung nichts anderes bestimmt ist. Näheres regelt die Leitung durch eine Geschäftsordnung.

## **§5 Inkrafttreten**

Die Satzung tritt am Tag nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität in Kraft.