ΕΝ ΑΡΧΗ ΤΟ ΧΑΟΣ ...

Nummer 27 ISSN 0939-4370 **Mai 1993**

Synergetik: Ordnung und Chaos

Zusammenfassung des Hauptvortrags von H. Haken

Die Synergetik entstand aus der Lasertheorie, die das kollektive selbstorganisierte Emissionsverhalten angeregter Atome beschreibt. Dabei entsteht ein kohärentes Lichtfeld sehr hoher Intensität im Gegensatz zu der niedrigen Energiedichte, die die unkorrelierten Atome einer herkömmlichen Glühlampe erzeugen. Jedoch sind im Laser verschiedene Lichtmoden unterschiedlicher Wellenlängen möglich, die je nach Zustand des Systems miteinander koexistieren oder konkurrieren.

Abb. 1: Nach seinem Vortrag am 7.11.1992 erhält Professor Haken vom 1. Vorsitzenden die Urkunde über seine Ehrenmitgliedschaft in der Chaosgruppe

Mikroskopisch betrachtet sind es die Elektronen der Atome, die mit ihrer Bewegung das Lichtfeld erzeugen, andererseits determiniert das Lichtfeld die Elektronenbewegung. Diese wechselseitige Beziehung nennt man zirkulare Kausalität. Dabei werden die Elektronen von dem „Ordnungsparameter“ Lichtfeld versklavt.

Der Übergang von normaler Lichtemission zur Lasertätigkeit stellt einen Phasenübergang dar, der erst bei Energieverbrauch stattfindet (Nichtgleichgewichts-Phasenübergang) im Gegensatz zu den bekannten Gleichgewichts-Phasenübergängen Gefrieren, Schmelzen etc.

Aber Synergetik hilft nicht nur bei der Beschreibung von Lasern. In vielen Bereichen von Technik, Ökologie, Gesellschafts- und Naturwissenschaften spielen Systeme eine Rolle, deren individuelle Teile miteinander wechselwirken und Ordnungsparameter hervorrufen, das heißt ein kollektives Verhalten zeigen.

... Fortsetzung auf Seite 2

Editorial

Nachlese zur Jahrestagung '92 Es hat lange gedauert, aber jetzt ist sie da, die Zusammenstellung der Vortragsthemen, die auf der Jahrestagung der Chaos-Gruppe im November 1992 gehalten wurden.

Synergetik: Ordung und Chaos

Fortsetzung von Seite 1

Das Konzept hat sich als sehr universell erwiesen: Subsysteme können Moleküle, biologische Zellen, Tiere und selbst Menschen sein. Typische Beispiele für Ordnungsparameter in sozialen Gesellschaften sind etwa Sprache oder Rituale. Auch die Gesetzgebung in demokratischen Staaten ist von den Subsystemen „Bürger“ erzeugt.

Ändern lassen sich Ordnungsparameter nur, indem man das Gesamtsystem in einen instabilen Zustand bringt, in welchem sich neue Ordnungsparameter etablieren können. Die Evolution nutzt diese beiden makroskopischen Zustände bezüglich Stabilität auf der einen und Anpassungsfähigkeit einer Gattung auf der anderen Seite um ein Wechselspiel von Überlebensfähigkeit und schneller Fortentwicklung zu betreiben. Ganz analog stellt sich heute für die Menschheit oft die Entscheidung zwischen hoher Anpassungsfähigkeit durch moderne Technik oder stabilen Lebensverhältnissen durch ökologischen Umweltschutz.

Zusammenfassung von R. Rückerl

Prof.Dr.Dr.h.c. Hermann Haken hielt die Rede sowohl anläßlich der Verleihung des Honda-Forschungspreises als auch auf der Jahrestagung der Chaosgruppe am 7.11.1992

Nichtlineare Dynamik der Stimme

Stimmlippenschwingungen sind stark nichtlineare selbsterregte Oszillationen, die durch das Wechselspiel von Biomechanik der Stimmlippen und Aerodynamik generiert werden. Es konnte mit nichtlinearer Signalanalyse gezeigt werden, daß sowohl in Säuglingsschreien, als auch bei gesunden Stimmen unter extremen Bedingungen (z.B. beim „Strohbaß“) und insbesondere bei kranken Stimmen eine Vielzahl von Bifurkationen und deterministisches Chaos auftreten. Zum Verständnis dieser nichtlinearen Phänomene ist die Modellierung der Stimmlippenschwingungen hilfreich. In einer Hierarchie von biomechanischen Modellen (von Zwei-Massenmodellen bis hin zu einem Kontinuumsmodell) konnten Periodenverdopplung, Koexistenz von Attraktoren und Chaos nachgewiesen werden.

H.P. Herzel

Experimentelle Einführung in Chaos und Strukturbildung

Es wurden einfache Versuche vorgestellt, die chaotische Dynamik und Strukturbildung veranschaulichen helfen. So zeigt das magnetische Pendel die empfindliche Abhängigkeit von Anfangsbedingungen, den sogenannten Schmetterlingseffekt. Daß Chaos auch zu steuern ist, vermittelt der kontrollierte tropfende Wasserhahn. Ein Experiment mit hüpfendem Pulver bildet selbstorganisierte Strukturen ohne eine ordnende Kraft von außen. Diese und viele andere Versuche zeigen die enge Verflechtung von unberechenbaren chaotischen Systemen einerseits und der spontanen Entstehung von Ordnung andererseits. Somit erhalten die beiden Themen der Jahrestagung „Chaos und Strukturbildung“ einen gemeinsamen Rahmen.

H.C. Schulz, Zusammenfassung R. Rückerl

Impressum: Herausgeber: Die Chaosgruppe am Physik-Department der TUM / Redaktion: Ralph Rückerl, Stefan Wladarsch, Klaus Müller, Sascha Hilgenfeldt und Werner Eberl / Released: 12. August 1994/ Beiträge von H.Haken, H.C.Schulz, H.Herzel, R.Wackerbauer, F.Ohle, M.Müller & I.Rotter, D.Beckmann, R.Heerkloß, G.Feichtinger, W.Breymann, C.Pöppe, U.Niemann, M. Rast, B.Rückerl, N.Endres & M.Leischner und der Redaktion / Layout: Die Redaktion zusammen mit A. Brunner, P. Pöschl, P. Hildebrand, T. Eris / Auflage: 250 / Fotos von der Jahrestagung: Ulli Köster / Verlagsanschrift: Chao-Nen, Chaos-Gruppe, TU München, 80290 München, Tel.: 089/2105-2320, Fax: 089/2105-2000, Büro: Arcisstr. 21, 80333 München / Bankverbindung: 14053-805, PostGiroAmt München (BLZ 700 100 80) ISSN 0939-4370

V.i.S.d.P: Ralph Rückerl (t2372ao@sunmail.lrz-muenchen.de)

Komplexitätsmaße

Typisch für nichtlineare Systeme ist, daß bereits durch eine Kopplung von nur wenigen Freiheitsgraden ein sehr kompliziertes, vielfältiges Verhalten von Systemstruktur und -dynamik erzeugt werden kann (Periodizität, Chaos, Stochastizität). Durch lineare Analysemethoden wie z.B. Korrelationsfunktionen und Frequenzspektrum kann dieses Systemverhalten oft nicht eindeutig identifiziert werden.
Um diese Komplexität dynamischer Systeme zu charakterisieren gibt es zwei prinzipielle Ansätze:

1. nach Chaitin und Kolmogorov stellt Komplexität ein Maß für die Zufälligkeit dar, d.h. maximale Komplexität wird mit maximaler Zufälligkeit oder minimaler Vorhersagbarkeit assoziiert.

2. nach Grassberger und anderen werden in den letzten Jahren sowohl völlig geordnete als auch völlig zufällige Strukturen als minimal komplex betrachtet. Ein Maximum an Komplexität ergibt sich als Mischung von beidem (Chaos).

Zwei Komplexitätsmaße (metrische Entropie (zu 1) und Fluktuationskomplexität (zu 2)) werden hinsichtlich ihrer Wirkung auf das symbolisch dynamische System der logistischen Abbildung untersucht, welche vielfältige Verhaltensmuster wie Periodenverdopplungsszenario, Chaos, Bandverschmelzung, periodische Fenster, innere Krisen usw. aufzeigt.

Renate Wackerbauer

Chaos und Turbulenz

Bis heute ist es nicht möglich, die Turbulenz mathematisch exakt zu erfassen und eine allgemein akzeptierte Definition gibt es bisher nicht. Neuere Erkenntnisse von Ruelle und Takens lassen es jedoch sinnvoll erscheinen, Strömungen als turbulent zu klassifizieren, deren Geschwindigkeitsspektrum eine kontinuierliche Komponente enthält. Von besonderem Interesse ist in der heutigen Strömungsphysik die Transition, d.h. der Übergang von einem regulären Zustand zur Turbulenz, der mit verschiedenen Bifurkationstypen charakterisiert werden kann. Durch die Anwendung von Methoden aus der Chaostheorie ist die Turbulenz zwar noch nicht verstanden, es lassen sich aber interessante Erkenntnisse über die Transition erzielen. Hierbei zeigt sich beispielsweise, daß eine chaotische Dynamik bei offenen Systemen wie der Wirbelstraße sehr unwahrscheinlich ist. Im Vergleich dazu findet man in geschlossenen Systemen häufiger chaotische Zustände, was aus den Randbedingungen des Systems resultieren könnte.

Frank Ohle

Synergetik und Kernphysik

Die Eigenschaften des Atomkernes werden vom Standpunkt der Selbstorganisation untersucht. Der Kern wird dabei als ein offenes quantenmechanisches Vielteilchensystem beschrieben, das in das Kontinuum der Zerfallskanäle eingebettet ist [1]. In den numerischen Untersuchungen wird der Übergang von geringer zu hoher Niveaudichte als eine Funktion der Kopplungsstärke zwischen den diskreten Zuständen des Kernes und der Umgebung der Zerfallskanäle verfolgt. In einem kleinen Gebiet in der Nähe des kritischen Wertes der Kopplungsstärke findet innerhalb des Kernes eine Umverteilung der spektroskopischen Eigenschaften statt. Im Ergebnis der Umverteilung ist die effektive Zahl der Freiheitsgrade reduziert.

Die für das Kernsystem erhaltenen numerischen Ergebnisse sind analog zu den Gesetzen der Synergetik. Sowohl das Versklavungsprinzip als auch das Prinzip der maximalen Entropie der Synergetik gelten in dem untersuchten offenen Quantensystem.

[1] I. Rotter, Rep. Progr. Phys. 54 (1991) 635

Die Untersuchungen wurden unterstützt durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (Ro 922/1).

M. Müller und I. Rotter

Chaos im Physikunterricht

Ein wesentliches Ergebnis der Chaosforschung ist, daß schon sehr einfache Systeme chaotisches Verhalten zeigen können, und man an ihnen auch die Grundprinzipien der Selbstorganisation exemplarisch darstellen kann. Die grundlegenden Ergebnisse der Chaostheorie und der Synergetik lassen sich deshalb sofort in den Schulunterricht integrieren. Solange diese Thematik nicht im Lehrplan steht, kann sie im Mathematikunterricht ohne große Zeitverluste in Form von Übungsaufgaben eingebracht werden, wie der Referent an einigen Beispielen darstellte. Der Physikunterricht lebt vom Experiment. D. Beckmann stellte davon einige einfache vor und zeigte auf, wie mit ihnen die Grundprinzipien der Chaostheorie und der Synergetik eindrucksvoll im Unterricht demonstriert werden können. Ein Skript zum Vortrag kann in der Geschäftsstelle der Chaosgruppe angefordert werden.

Dieter Beckmann

Chaos in der Ökonomie

In der Ökonomie werden verschiedene Systeme in bezug auf chaostheoretische Ansätze untersucht. So findet sich etwa bei der Suchtbildung ein zyklisches Verhalten, das als Vorstufe zum Chaos gewertet wird. Untersucht wurde auch das Warteschlangenproblem, wobei es sich um die Abarbeitung zweier Aufgaben unterschiedlicher Priorität handelt. Da unwichtige Arbeiten nicht beliebig lange aufgeschoben werden können, ergibt sich eine oft chaotische Reihenfolge der beiden Aktivitäten. Eine Realisierung dieses Problems ist die Schankausgabe in Bierzelten, an denen sowohl das Bedienungspersonal wie auch die Gäste versorgt werden müssen.

G. Feichtinger, Zusammenfassung: R.Rückerl

Chaosdynamik des Planktons

Die Jahresgänge der Biomassen dominierender Arten in den inneren Küstengewässern der südlichen Ostsee sind von Jahr zu Jahr unterschiedlich und es besteht die Frage, ob eine derartige Stochastik das Ergebnis von zufälligen Einflüssen abiotischer Faktoren ist oder ob das Plankton selbst auf Grund innerer Wechselwirkungen chaotische Variabilität erzeugt. Zur näheren Untersuchung der Möglichkeit endogener Stochastik in Planktongemeinschaften wurde die Phyto- und Zooplanktondynamik eines gealterten, artenverarmten Labor-Mesokosmos über den Zeitraum von 14 Monaten verfolgt. Die Ergebnisse zeigen, daß durch innere Wechselwirkungen im Plankton starke Fluktuationen der Populationsgrößen möglich sind. Unter konstanten Randbedingungen scheint ein rhythmisches Muster vorherrschend zu sein. Allerdings sind die Höhen der einzelnen Biomassepeaks variabel. Eine Veränderung der Umweltbedingungen durch Umschalten im Hell-Dunkel-Zyklus induziert Verschiebungen im Dominanzmuster. Die Dynamik tendiert in der Anpassungsphase an die neuen Bedingungen zu arhythmischen Abläufen. Ob das System tatsächlich chaosdynamische Züge trägt, läßt sich auf Grund der bisherigen Ergebnisse nicht eindeutig feststellen.

R. Heerkloß

Linear Response bei nichtlinearen Systemen

Die Arnold'sche Katzenabbildung — eine eineindeutige, stückweise lineare Abbildung des Einheitsquadrates auf sich — ist ein einfaches Modell für vollständiges Chaos in Systemen ohne Reibung. Ihr Verhalten auf eine äußere Störung läßt sich im Rahmen der linearen Antworttheorie analytisch berechnen. Anhand dieses Beispiels wurde illustriert, wie es in hamiltonschen chaotischen Systemen zu Relaxation ins Gleichgewicht kommt.

Wolfgang Breymann

Mathematik des Chaos

Was soll ein Mathematiker so vielen chaoserfahrenen Physikern noch zum Chaos erzählen? Nur wenige Aspekte, die einem Physiker vielleicht eher fernliegen, weil sie in der Natur nicht (noch nicht einmal theoretisch) vorkommen: Wir haben keine Probleme mit der endlichen Meßgenauigkeit, können die aber auch nicht als Ausrede verwenden. Zum Beispiel bei der Aufklärung der Diskrepanz zwischen dem hohen Anspruch: Gegeben alle Daten und die Differentialgleichungen, die ein System regieren, dann können wir sein Verhalten für alle Zeiten vorher- (und zurück-) sagen; und der kläglichen Praxis: Häufig weiß man äußerst wenig über das qualitative Verhalten. geschweige denn über den exakten Zustand des Systems in der Zukunft. Bevorzugtes Arbeitsmittel sind nicht die (für den Physiker naheliegenden) Differentialgleichungen, sondern die diskreten dynamischen Systeme: Sag mir den Zustand x_n des Systems zum Zeitpunkt t_n, dann wende ich die Iterationsfunktion f an und sage dir, welchen Zustand $x_{n+1} = f(x_n)$ es zum nächsten Taktzeitpunkt t_{n+1} haben wird. Aus einem kontinuierlichen System macht man ein diskretes, zum Beispiel durch die Differentialapproximation der Numeriker oder durch Poincare-Schnitte: Man schaue sich von der Trajektorie eines kontinuierlichen Systems nur die Punkte an, in denen sie eine geschickt gewählte Hyperebene durchstößt. Wesentliche Eigenschaften des kontinuierlichen Systems können unter der Diskretisierung erhalten bleiben. Das Newton-Verfahren zur Lösung von $z^3 - 1 = 0$ im Komplexen hat drei Attraktoren wie das Pendel über den drei Magneten, und die Attraktionsgebiete sind ähnlich verschlungen. Zusätzlich kann man für das diskrete System interessante Dinge beweisen. Etwa, daß die Grenze zwischen Attraktionsgebieten in jedem ihrer Punkte ein Dreiländereck hat, d.h alle Attraktionsgebiete berührt. Oder demonstrieren, daß für die Vorhersage über beliebig lange Zeiten tatsächlich beliebig hohe Genauigkeit erforderlich ist, und das für ein System, daß auf dem endlichen Intervall [0,1] lebt: Man schaue sich $x_{n+1} = 2x_n 2$ in der Binärbruchdarstellung an. In jedem Schritt wird das Komma eins nach rechts geschoben und die vors Komma gerutschte Stelle abgehackt. Aus der unendlichen Bitkette schluckt die Iteration in jedem Schritt ein Bit. Die Punkte eines Teilgebiets und deren Bilder unter der Interationsfunktion f sind in gewissem Sinne miteinander verwandt: Streben die Punkte der einen Menge für große Iterationszahlen gegen unendlich, so tun das auch die Punkte der anderen, nur einen Takt später (was für n gegen unendlich nicht so einen Unterschied macht). Berechnet man also die escape time, die Anzahl der Iterationen, nach der ein Punkt weit nach draußen gerät (was das heißt, darf man sich noch aussuchen), und färbt die Punkte nach dieser Anzahl ein, so werden ein Teilgebiet und dessen Bild unter f sich ähnlich sehen. Solche erkennbaren Paare aus Urbild und Bild gibt es häufig sehr viele, und das ist der Grund, warum den Leuten die Chaos-Bilder mit ihrer Selbstähnlichkeit so gut gefallen.

Christoph Pöppe

Chaos und Kunst

In meinem Beitrag “Nichtlinearität-kinetische Kunst und Chaos-Physik“ ging es mir darum, auf die innere Verwandtschaft aufmerksam zu machen, die zwischen den Themen kinetischer Kunst und den Gegenständen der Chaosforschung besteht. In den 60-er Jahren, der Blütezeit kinetischer Kunst, wurde die Dynamik von Bewegung zum Hauptmotiv der barocken Unsinnsmaschinen von Jean Tinguely und der Werke von George Rickey, dessen bewegliche Skulpturen den Launen von Wind und Wetter ausgesetzt sind. Zusammen mit der Bewegung ist der kalkulierte Zufall das wichtigste Element ihrer Werke. Bei meinem Pendel-Objekt, das im Vortrag zu sehen war, kommt es trotz des simplen motorischen Antriebs zu nichtlinearen Bewegungsabläufen, die sich niemals wiederholen. Die Skulptur, die fortlaufend neue Figuren erfindet und quasi damit beginnt, sich zu “verhalten“, wäre ohne Anregungen aus der Chaosforschung für mich nicht denk- und machbar gewesen.

Uwe Niemann

Klassische Streuung, Chaos und Bifurkationen

von Bernhard Rückerl, Universität Bremen

Im Bereich der nichtlinearen Dynamik sind bisher gebundene Systeme in aller Ausführlichkeit untersucht worden. Seit einigen Jahren versucht man nun, die Chaos-Theorie auch auf Streusysteme anzuwenden [1]. Behandelt werden im folgenden nur klassische Systeme, die generell durch iterative Abbildungen beschrieben werden können. Streuprozesse lassen sich durch den Einlauf eines Teilchens in ein Streuzentrum, sein endliches Verweilen im Zentrum und seinen anschließenden Auslauf darstellen. Als charakteristische Funktion wird eine Streufunktion verwendet, die Einlaufvariablen auf Auslaufvariablen abbildet.

Abb. 1 Bahnen in der Umgebung eines hyperbolischen Fixpunktes

Betrachten wir zunächst ein einfaches System. Die zugehörige Iterationsabbildung P sei mehrdimensional und habe einen hyperbolischen Fixpunkt x_0 (Abb. 1). In der Umgebung des Fixpunktes laufen alle Trajektorien auf Hyberbeln, sie kommen entlang seiner stabilen Mannigfaltigkeit an und entfernen sich entlang der instabilen Mannigfaltigkeit wieder. Bei bestimmten Einlaufbedingungen trifft man auf die stabile Mannigfaltigkeit, dabei laufen die Bahnen in den Fixpunkt und verlassen ihn nie wieder.

Abb. 2 Verweildauer in Abhängigkeit von einer Einlaufvariable. Die Iterationsabbildung dazu lautet
$q(n+1) = q(n) + p(n) \cdot T$
$p(n+1) = p(n) + V(q(n+1))$

Wird nun die Verweildauer als Funktion einer Einlaufvariablen aufgetragen, ergeben sich bei diesen Werten Singularitäten. Entsprechendes gilt auch für alle anderen hyperbolischen Fixpunkte und periodischen Punkte. Somit wird die Menge der periodischen Bahnen im Streuzentrum auf eine Menge von Singularität in der Streufunktion übertragen. Entsprechen die periodischen Punkte einer selbstähnlichen, fraktalen Menge, was bei vielen Systemen der Fall ist, so bilden auch die Singularitäten der Streufunktion eine ähnliche Fraktalmenge. Fallen in einem Bifurkationsszenario periodische Punkte der Iterationsabbildung weg, so zerfällt auch entsprechend die Singularitätsmenge der Streufunktion.

[1] C. Jung, P. Richter (1990) J. Phys. A: Math. Gen. 23, 2847

Squaring Processes

In der nachstehenden Zusammenfassung wird eine Arbeit über Iterationsprozesse vorgestellt, die in einem sehr weitgefaßten Sinne als quadratische Prozesse gelten können und eine Verallgemeinerung des quadratischen Prozesses auf den komplexen Zahlen darstellen. Ein Teil der Arbeit ist der Betrachtung von Mandelbrot-Mengen derartiger Iterationsprozesse gewidmet.

Die vollständige Arbeit ist noch nicht erschienen, kann aber bei Herrn Endres besorgt werden (Tel.: 089/2394-4420).

Abstract

In the last decade the investigation of fractals has been developed to a broad area of research. Our contribution is motivated by the classical squaring process $z \mapsto z^2 + c$ on the field **C** of complex numbers. Mandelbrot suggested to study this squaring process in **H** instead of **C**, where **H** denotes the skew field of the hamiltonian quaternions. More generally, we consider squaring processes on left K-modules V of arbitrary dimension, where K is a valuated skew field. The first problem to be considered in this general context is the one of a suitable definition of squaring. This is done by means of sesquilinear forms (sqlf). Examples show that our squaring concept covers squaring from a classical point of view (e.g. in fields or certain algebras). For a systematical and concise treatment of iteration process we introduce the concept of an iteration district and its domain of boundedness, called its Mandelbrot set. We define descriptive iteration districts in order to identify classes of iteration processes, which are similar to each other in a certain respect, and state descriptive districts for large families of squaring iteration processes. The Mandelbrot set of the descriptive district describes the Mandelbrot sets of a family of iteration processes. The proofs are essentially based on criteria for boundedness of subsets of at last 2-dimensional submodules. Furthermore, invariance properties of Mandelbrot sets of squaring processes are given. Restricting ourselves to the consideration of the family of squaring processes on **C**-vector spaces, where the squares are defined by symmetric bilinear forms, we calculate the Mandelbrot set C_2 of its descriptive district, which can be identified with a subset of $\mathbf{R}^4$. It turns out that the classical Mandelbrot set is inappropriate to describe all such squaring processes. We visualize intersections of C_2 with planes spanned by the canonical basis of $\mathbf{R}^4$.

N. Endres, M. Leischner

Max-Planck Institut für komplexe Systeme

Vorraussichtlich 1994 soll ein neues Max-Planck-Institut gegründet werden, dessen Standort in den neuen Bundesländern liegen wird. Schwerpunkt soll die Theorie nichtlinearer Dynamik sein, aber auch Vielteilchentheorie, Quantenchemie und Festkörperphysik werden untersucht. Peter Fulde vom MPI für Festkörperphysik in Stuttgart, der designierte Gründungsdirektor, strebt eine feste Zusammenarbeit der neuen theoretischen Abteilungen mit experimentellen Gruppen anderer Institute an. Die Besonderheit dieser Forschungseinrichtung werden mehrmonatige Seminare darstellen, die eine gute Öffnung nach außen bieten und somit dem universellen Charakter der Chaostheorie gerecht werden.

Ralph Rückerl

Stilblüte

„Die Dynamik war nicht periodisch sondern nicht-periodisch.“ (Hanspeter Herzel bei der Chaos-Jahrestagung ”92).

Neue Mitglieder der Chaosgruppe e.V.

Hovagim Bakardjian. am 12. Juni 1961 in der Donaustadt Russe, Bulgarien geboren. Studium der Biomedizinischen Kybernetik an der TU Ilmenau in Thüringen. Wissenschaftlicher Assistent im Institut für Medizinische Technik an der Medizinischen Universität Sofia. Jetzt in Japan tätig. Interessengebiete: deterministisches Chaos in den elektrischen Signalen des Körpers (Herz, Hirn, usw.) – seit 1989, Verbindung von Kunst und Wissenschaft durch „Chaos". Hobbies: Musik, Wandern, Psychologie.

Friedrich Münzel. geb. am 19.1.42 in Schmiedeberg/Riesengebirge. 1961 Abitur in Mühldorf/Inn, anschließend Studium der Elektrotechnik an der TH München. 1966 Abschluß mit Diplom, Eintritt in die Firma Siemens. Arbeitsgebiete: Satellitenfunk, Entwicklung von Geräten der Mikrowellentechnik, Systemarbeiten für Bodenstationen und Satellitensysteme (Meteosat, Kopernikus). Arbeiten über nichtlineare Effekte bei satellitengestützten analogen und digitalen Übertragungssystemen. Freizeit: Skifahren, Skitouren, Wandern, klassische Musik, Konzertgitarre. Verheiratet, zwei Kinder.

René Neust. geb. am 22.10.71 in Frankfurt Main. 1991 Abitur, seit 1992 Maschinenbaustudent an der RWTH Aachen. Lernte die Chaostheorie durch interessanten Mathematik- und Physikunterricht kennen. Interesse an Hochschulübergreifenden Kontakten.

Beate Lehndorff. geb. am 7.1.1956 in Edenkoben in der Pfalz. Physikstudium in Kaiserslautern und Konstanz, Diplom (1982) und Promotion (1988) in Konstanz, seitdem Interesse an der Chaos-Physik. Verheiratet, drei Kinder. Zur Zeit wissenschaftliche Angestellte an der Bergischen Universität Wuppertal (Hochtemperatur-Supraleitung).

Frank Deser. geb. am 24.7.1964 in Mosbach/Baden. Banklehre, anschließend BWL-Studium in Mannheim. Diplomarbeit über Anwendungsmöglichkeiten der Chaostheorie auf betriebswirtschaftliche Fragestellungen. Jetzt Doktorand an der Uni Mannheim. Beschäftigt sich mit Fragestellungen zur Evolutions- und Systemtheorie, sowie zur Selbstorganisation.

Georg Jakob geb. am 29.Januar 1968 in München, verheiratet. Drei Semester FH-Elektrotechnikstudium, anschließend Lehre zum Bürokaufmann. Seit WS 91/92 Physikstudium an der FH-München. Durch Zufall bin ich bei der Wahlfachbelegung auf Chaotische Dynamik und Strukturbidlung aufmerksam geworden und habe es sogleich belegt, da das Interesse durch spärliche Artikel in der Presse bereits geweckt wurde. Nach Möglichkeit beabsichtige ich im 2. Praxissemester an einem Projekt der Chaos-Gruppe zu arbeiten. Sonstige Interessen: Simulationen, Computer, Umwelt, Katzen u.a. Tiere, Musik, Sport.

Neue Mitglieder der Chaosgruppe e.V.

Dr. Friedrich Seibold. am 19.12.1953 in München geboren. Studium der Mathematik und Physik an der TU München. Nach der Referendarzeit ab 1980 Lehrer am Gymnasium Unterhaching. Promotion als Externer 1980-84 bei Prof. Leutbecher an der TU München. Anliegen: Verbreitung der Ideen der Chaostheorie im gymnasialen Bereich.

Harald Marcel Bösl geb. am 16.06.1969 in Regensburg. Medizinstudent seit 1988; seit 1990 an der TU München. Auslandsstudium an verschiedenen Universitäten. Derzeit Promotion im Bereich Gastroenterologie. Freizeitinteressen: Computerschach, OS/2-Computer, Trompete, CompuServe-User. Zudem: Franco-Anglo-Xenomane, Cineast.

Martin Grothe geb. am 10.Januar 1967 in Bremen. Seit 1988 Studium der Betriebswirtschaftlehre an der Nordischen Universität Flensburg. Ecole Supérieure de Commerce Rouen, Pennsylvania State University und der Wissenschaftlichen Hochschule für Unternehmensführung Koblenz, dort Abschluß als Diplom-Kaufmann voraussichtlich im kommenden Oktober. Dazwischen mehrere Praktika in verschiedenen Ländern, Unternehmen und Aufgabenbereichen.

Sven Heekmann. geb. am 7.11.1971 in Orsoy a. Ndrh. 1988 ein Jahr Schüleraustausch nach Toronto/Canada. Schon vor dem Abitur Beschäftigung mit Chaostheorie und fraktaler Geometrie. Seit 1992 Studium der Chemie an der Carl–von–Ossietzky–Universität Oldenburg.

Tibor Dudaś im Schwabeländle 1969 in Grenger/Brenz geboren. 1988-89 Studium der Physik in Darmstadt, 1989–90 Zivildienst, 1990 Fortsetzung des Studiums, seit 1992 in Heidelberg. „Fühle mich von einigen Erscheinungen des Chaos ästhetisch stark angesprochen und interessiere mich insbesondere für den vereinheitlichenden Aspekt der Forschung und der Theorien. Hauptbeschäftigung in der Freizeit: Nachdenken darüber, wie das Leben idealerweise zu verbringen sei; physische Ertüchtigung.“

Friedrich Heckmann geb. am 15.3.1967 in Vaihingen. Studium der Mineralogie in Münster seit 1987, Vordiplom 1990. Seither in München an der LMU. Durch mein Interesse an obskuren Verwitterungsformen stieß ich zur Chaosgruppe. Sonstige Beschäftigungen: Diplom, Essen, Kino, Politik und Spiele aller Art.

Frühjahrsseminar

Wie war das jetzt mit dem Frühjahrsseminar in Ochsenberg? War das jetzt oder was?

Also: Karl hat diesmal eine andere Jugendherberge ausfindig gemacht, in Hohenstaufen (auch da in der schwäbischen Gegend). Und dann wurde in einer Glanzleistung gemeinsam von Karl, Sascha, Wladi, Gisela und mir das Seminar zuerst nicht bekanntgegeben, dann wieder doch, zuerst abgesagt, dann wieder nicht ... alles in allem so, wie sich der Mann / die Frau auf der Straße „Chaos“ eben vorstellt. Die drei Mitglieder, die sich angemeldet haben, sind hoffentlich nicht hingefahren, denn schließlich fiel es dann aus.

Nun ist geplant, das ganze noch einmal neu zu organisieren, und zwar im Sommer bis Herbst. Damit wir einen Überblick haben, wer prinzipiell Interesse an einem solchen Seminar hat, bitten wir alle Interessenten uns die beiliegende Postkarte ausgefüllt zurückzusenden.

Werner Eberl

UNIX

Unix ist ein Betriebssystem für Computer, aber eben nicht nur irgendein Betriebssystem wie MS-DOS, sondern eines, zu dem die Quelltexte frei erhältlich sind. Darüberhinaus kann jeder Computer-Hardware-Hersteller Unix leicht an ein neues System anpassen. Diese beiden Gründe haben dazu geführt, daß sich Unix rasend schnell verbreitet. Obwohl die Befehle sich sehr kryptisch anhören, sind sie sehr praktisch. Am LRZ München wird es in 112 Jahren nur noch Unix geben, zumindest auf den Großrechnern. Unix hat Standards gesetzt bezüglich Dateiformaten, und Kommunikationsprotokollen. Und Unix gibt es auch für PC's. Somit muß man feststellen:

Über kurz oder lang wird sich jeder Computerbesitzer oder -anwender mit Unix auseinandersetzen müssen.

Dieser Satz wirkt besonders dramatisch, wenn man in Zukunft interdisziplinäre Zusammenarbeit anstrebt, die natürlich nicht an Betriebssystemgrenzen aufhören soll. Besitzer integrierter, intuitiver Systeme wie dem Apple Macintosh haben meist eine Allergie gegen zeilenorientiertes Arbeiten, was zumindest momentan auf Unix bevorzugt wird. Wie dieses Problem gelöst werden wird, ist zumindest mir noch unklar.

Werner Eberl

UNIX UNIX

Wünsche und Fragen zu UNIX sollten ab jetzt an mich gehen (Martin.Rast@cd1.lrz-muenchen.de). Falls irgendwelche Tools oder dergleichen benötigt werden, so sollte man nicht auf das UNIX-Betriebssystem schimpfen, sondern halt mal bei mir nachfragen. Aber daß ich einfach so ins „Blaue“ Sachen schreibe, die dann vielleicht eh' nicht gebraucht werden, is nich ! Also EMail an mich, dann erfahren alle, wie man unter UNIX auch an die wenigen bisher vorhandenen Chaos-Goodies kommt; ausserdem wuerde ich auch gerne eine Liste zusammenstellen, welche UNIX-Maschinen zu was benutzt werden...

Martin Rast

Abb.: Nach der Jahrestagung gab es eine Nachfeier. Bis Mitternacht diskutierte man weiter und feierte das gute Gelingen der Tagung und Werners Promotion. Musikalische Umrahmumg boten W.Turba und K.Birken

Arbeitskreise

Folgende Arbeitskreise haben momentan keinen Leiter:

Um „AK-Leichen“ aussondern zu können haben wir beschlossen, daß AK's aus mindestens drei Vereinsmitgliedern bestehen sollten. Wer einen AK gründen will, kann dennoch auch erstmal alleine loslegen! Wir werden niemand die Unterstützung verwehren, der etwas arbeiten will! Solche Arbeitskreise im Aufbau (AKiA) sind:

Die Leiter der AKiA sollten bitte bis zum 1.Juli 1993 ein paar erklärende Zeilen über ihren AKiA schicken. (z.B. mögliche Arbeiten, Treffen u.s.w)

Projekte erhalten einen Sonderstatus; Ansprechpartner sind:

Ich plane im Dezember einen ChaoNen Jahresbericht heraus zugeben. In ihm sollen alle Aktionen und Aktivitäten des Vereins veröffentlicht werden die im Laufe des Jahres statt fanden.

Redaktionsschluß für diesen Jahresbericht ist der 1. Dezember!!!

Ich hoffe, daß uns diesmal auch die Kurzberichte der Vorträge auf der Jahrestagung und ein Bericht über die Arts of Chaos und die Dynamics Days bis zu diesem Datum erreichen.

Stefan Wladarsch

Chaos im Deutschen Museum

Hallo Leute,

wir beteiligen uns an einer Ausstellung im Forum der Technik im Deutschen Museum. Sie beginnt am 14. Juni 1993 um 18.00 Uhr und ist dann täglich von 10 bis 18 Uhr geöffnet. Wir bräuchten für den Zeitraum 14. bis 27 Juni Leute, die den Besuchern etwas über uns und die Experimente sagen könnte. Wir müssen also einen Ausstellungsdienst organisieren! Bitte meldet Euch, wenn ihr ein paar Stunden Zeit habt oder sowieso zur Ausstellung wollt.

Außerdem organisiert am 9. Juni die Zeitung „Meiers“ in der TU-Mensa eine Infobörse, auf der wir mit einem kleinen Stand vertreten sind! Helfer erhalten Freikarten für das anschließende Fest! Bitte melden!

Stefan Wladarsch

Organisatorischer Beisitzer

Nachdem meine Wahl im November vom Amtsgericht nicht anerkannt wurde, bin ich nun doch noch zum Organisatorischen Beisitzer gewählt worden. Für mich hat das den Vorteil, daß alles, was ich bisher im Vorstand getan habe, als Probelauf gelten kann, z.B. die Fragebogenaktion an die Arbeitskreisleiter, die teils ignoriert, teils stark kritisiert wurde. Ein großes Problem ist die mangelnde Kommunikation innerhalb des Vereins, als Beispiel sei auf den Artikel von Werner verwiesen. Die Arbeit eines Organisators im Sinne eines Managers läßt sich nicht in der Zeit erledigen die mir neben meinem Studium zur Verfügung steht! Da wir uns keinen professionellen Manager leisten können, der sich um alle Projekte kümmert die im Verein zur Zeit laufen, haben wir im Vorstand beschlossen, nur noch drei Projekte als wirklich essentiell anzusehen: Die Jahrestagung, die Büroarbeit und die Chaotischen Nachrichten. Für diese drei Projekte sind wir persönlich verantwortlich, alle anderen Aktionen des Vereins werden in Eigenverantwortung des jeweiligen Projektleiters durchgeführt; über finanzielle Unterstützung durch den Verein entscheidet bei Bedarf der Vorstand. Die Leiter der Arbeitskreise verfügen aber wie bisher über einen gewissen Etat (siehe MV Beschluß von 1992).

Stefan Wladarsch

Neue Postleitzahlen

Die Konvertierung der Postleitzahlen für nichtkommerzielle Zwecke übernimmt kostenlos ein Mailserver: plz@plz.uni-forst.gwdg.de

Man schicke einfach eine Mail HELP an diese Adresse und erfährt dann alles weitere. Die Konversionsrate des Programms ist recht gut.

Werner Eberl

Neue Bücher ?

Wenn irgendein Chaonen-Leser mal wieder in einer Buchhandlung ist und sich die Chaos-Abteilung (oder verwandte Gebiete) anschaut, sollte er/sie vielleicht Bücher die positiv auffallen, an unsere Bibliothek weitermelden. Schließlich müssen wir mal wieder neue Literatur anschaffen.

Sascha Hilgenfeldt

Chaos-Vorlesungen

In München gibt es an der TU, der LMU und der FH jeweils eine Vorlesung, die sich hauptsächlich mit Chaos beschäftigt:

TUM: Prof. M. Kleber: Physikalische Dynamik. Montag, $13^{15} - 14^{45}$, HS 3, Garching

LMU: Dr. Th. Kunzmann: Nichtlineare Dynamik, Chaos, Fraktale und ihre Anwendung in den Geowissenschaften. Donnerstag, $9^{15} - 10^{45}$, HS 107, Theresienstr. 41

FHM: Dr. W. Eberl: Chaotische Dynamik und Strukturbildung. Montag, $14^{55} - 16^{25}$, HS 405, Lothstr.

Vorlesung an der LMU

Prof. F. Schmidt: Strukturerhaltung und -bildung bei schwacher Nichtlinearität. Dienstag und Donnerstag, $9^{15} - 10^{45}$, HS E10, Theresienstr. 37, mit Übungen, Freitag $9^{15} - 10^{45}$

Ringvorlesung an der TUM

Was ist Zeit? Zeit und Verantwortung in Wissenschaft, Technik und Religion. jeweils Montags, 18^{15}, HS N1179, TUM. Organisator: Prof. Kurt Weis

Termine

Mai 1993

26.5.-29.5.93 First International Conference on Dynamic Systems and Applications, Atlanta, USA Info: M. Sambandham, Conference Coordinator, Department of Mathematics, Morehouse College, Atlanta, GA 30314, USA, Tel: (404) 215-2614, drsam@cau.auc.edu

Juni 1993

1.6.-4.6.93 Nonlinear Coherent Structures in Physics and Biology NATO ARW in Bayreuth, Germany, Info: K.H. Spatschek, Institut f. Theoretische Physik I, Heinrich Heine Universität, 4000 Düsseldorf, Germany

4.6.-8.6.93 Arts Of Chaos - Crossing the Boundary between Science and Art. Poznan, Polen. Chaosgruppe e.V. und TAMAS-Laboratorium, Jankovice. birgit.merte@e22.physik.tu-muenchen.dbp.de

7.6.-12.6.93 Workshop on Pattern Formation and Lattice-Gas Automata in Waterloo, Canada, Info: Fields Institute for Research in Mathematical Sciences, S. Albers, 185 Columbia St., W, Waterloo, Ontario N2L 5Z5, Canada

9.6.-12.6.93 Dynamic Days - 14. Workshop in Rydzyna, Poland Info: Kernforschungsanlage Jülich GmbH, IFF, G. Eilenberger, Postfach 1913 52428 Jülich

14.6.93 Stammtisch: Chaos-Gruppe der TU München, Cafe Ignaz, Georgenstr. 67, 80799 München

15.-17.6.93 GAMM/IFIP-Workshop on Stochastic Optimization: Numerical Methods and Technical Application in Neubiberg/München, INFO: Prof.Dr. K. Marti, Inst. für Mathematik und Rechneranwendung; . Tel: 089/6004-2541,-2109; Fax: 089/6004-3560

17.6.-18.6.93 Perspektiven Technisch-wissenschaftlichen Hochleistungsrechnens im BMW-FIZ, Knorrstr. 145, 80937 München, fortwihr@informatik.tu-muenchen.de

20.6.-26.6.93 Chaos + Complexity: 5. Recontres de Blois, Chateau de Blois, France. J. Tran Thanh Van, LPTHE, Bat. 211, Univ. de Paris-Sud, F-91405 Orsay Cedex. +33(1)69285135, 69288659

28.6.-2.7.93 International Conference on Hamiltonian Mechanics: Integrability and Chaotic Behavior NATO Advanced Research Workshop in Torun, Poland, Info: University of the Aegean, Dept. of Mathematics, Prof. J. Seimenis, GR-83200 Samos, Greece

28.6.-10.7.93 Summer School on Fundamental Problems in Statistical Mechanics in Altenberg, Germany, Info: Gorlaeus Laboratories, G.J.M. Koper, P.O. Box 9502, NL-2300 RA Leiden, Netherlands

28.6.-30.7.93 Computational Fluid Dynamics: Summer School, Les Houches, France; J. Zinn-Justin, Ecole de Physique Théorique, Cote de Chavants, F-74310 Les Houches. +33()50544069, 50555325

29.6.-2.7.93 European Control Conference in Groningen, Netherlands. Topics: System Theory, Control of Linear and Nonlinear Systems, Applications. Info: ECC 93 Secretariat, J.W. Nieuwenhuis, Faculty of Economics, P.O. Box 800, 9700 AV Groningen, The Netherlands.

Juli 1993

3.7.-16.7.93 NATO Advanced Research Workshop on Chaos: Towards the Next Century in Como. Centro di Cultura Scientifica „A. Volta“, Villa Olmo, I-22100 Como, Italia.

Termine

5.7.-10.7.93 Nonlinear Dynamics and Pattern Formation: Summer School in Santiago de Compostela, Spain, Info: V. Perez-Munuzuri, Dept. Fisica de la Materia Condensada, Fac. de Fisicas, E-15706 Univ. de Santiago de Compostela e-mail: vicente@euscvx.decnet.cern.ch

6.7.-9.7.93 11. AIAA Computational Fluid Dynamics Conference in Orlando, FL, USA, Info: American Institute of Aeronautics and Astronautics, Meetings Dept., 370 L'Enfant Promenade, SW, Washington, DC 20024, USA

10.7.-16.7.93 NATO Advanced Research Workshop: Chaos Towards the Next Century in Como, Italy, Info: Centro di Cultura Scientifica „A. Volta", Villa Olmo, I-22100 Como, Italia

11.7.-17.7.93 Nonlinear Evolution Equations, Solitons and the Inverse Scattering Transform in Oberwolfach. Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach. Albertstr. 24, 79104 Freiburg i. B.; Fax 0761/272698. Chairmen: M. Ablowitz, B. Fuchssteiner.

11.7.-15.7.93 World Congress on Neural Networks (WCNN) - Annual Meeting of the International Neural Network Society (INNS) in Portland, OR, USA, Info: WCNN Portland, Meeting Registration, 875 Kings Highway, Ste. 200, West Deptford, NJ 08096, USA

12.7.-16.7.93 Chaotic Numerics - An international Workshop on the Approximation and Computation of Complicated Dynamical Behavior Info: Prof. P.E. Kloeden, School of Computing and Mathematics, Deakin University, Geelong Victoria, Australia 3217, kloeden@cm.deakin.oz.au

18.7.-24.7.93 Tagung über Dynamische Systeme in Oberwolfach. Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach. Albertstr. 24, 79104 Freiburg i. B.; Fax 0761/272698.

19.7.-23.7.93 IUTAM Symposium on Nonlinearity and Chaos in Engineering Dynamics University College London, Dept. of Civil Engineering, attn.: Prof. J.M.T. Thompson, Gower St., London WC1E 6BT, UK; Fax: ++4471/3835519.

23.7.-24.7.93 Non-linear Dynamics of Electronic Systems in Dresden, Germany, Info: Prof. W. Schwarz, Fakultät für Elektrotechnik, TU Dresden, Mommsenstr.13, 01069 Dresden, Germany

26.7.-30.7.93 IUTAM Symposium on Nonlinear Instability of Nonlinear Flows in Potsdam, USA. Chairmen: Prof. S.P. Lin, Clarkson University, Department of Mechanical and Industrial Engineering, Old Main, Potsdam, New York 13676, USA.

August 1993

1.8.-13.8.93 From Newton to Chaos - Modern Techniques for Understanding and Coping with Chaos in N-Body Dynamical Systems NATO ASI in Cortina d'Ampezzo, Italy, Info: A.E. Roy, Dept. Physics and Astronomy, Glasgow University, Glasgow G12 8QQ, UK

2.8.-6.8.93 MTNS 93; International Symposium on the Mathematical Theory of Networks and Systems in Regensburg; INFO: Prof.Dr. R Mennicken, Universität Regensburg; TEL: 0941/943-2992; FAX: 0941/943-2305

3.8.-6.8.93 Adriatico Research Conference on Mesoscopic Systems and Chaos - A Novel Approach in Miramare, Trieste, Italy Info: International Centre for Theoretical Physics, P.O. Box 586, I-34100 Trieste, Italia

16.8.-20.8.93 1. European Nonlinear Oscillations Conference in Hamburg. EUROMECH. Prof. E. Kreuzer, TU Hamburg-Harburg, enoc93@tu-harburg.dbp.de

17.8.-20.8.93 International Symposium on Statistics with Non-Precise Data Innsbruck, Austria, Info: Prof. R. Viertl, Institut für Wahrscheinlichkeitstheorie, Technische Universität Wien, A-1040 Wien, Austria

30.8.-2.9.93 Fractals in Natural Sciences Int. Conf. on the Complex Geometry of Nature. Hungary. M. Vicsek, MTA SZTAKI Comp. + Autom. Res. Inst., POB 63, H-1518 Budapest.

30.8.-3.9.93 International Conference on Inverse Problems: Principles and Applications in Geophysics, Technology and Medicine, Potsdam, Germany Info: Prof. H. Jochmann, Dr. W. Webers, GeoForschungszentrum Potsdam, Telegraphenberg, 14473 Potsdam, Germany

September 1993

3.9.-12.9.93 Nonlinear Evolution Equations + Dynamical Systems 9th Workshop (NEEDS '93). Gallipoli, Italy. M. C. Gerardi, Dip. di Fiscia, Univ. di Lecce, via Arnesano, I-73100 Lecce. +39(832)620467/620505. gerardi@lecce.infn.it

5.9.-10.9.93 NATO Special Program on Chaos, Order and Patterns: Aspects of Nonlinearity in Como, Italy, Info: Centro di Cultura Scientifica „A. Volta“, Villa Olmo, I-22100 Como, Italia

5.9.-11.9.93 Nonlinear Numerical Methods and Rational Approximation in Antwerp, Belgium Annie Cuyt, Department of Mathematics and Computer Science, University of Antwerp, Universiteitsplein 1, B-2610 Antwerp, Belgium e-mail: cuyt@wins.uia.ac.be

6.9.-10.9.93 WE-Heraeus-Seminar: Cooperative Phenomena in Many-Body Systems in Physics Info: W.Selke, Forschungszentrum Jülich

6.9.-10.9.93 Nonlinear Stability of Structures Coordinator: A. Kounadis, Info: CISM, Piazza Garibaldi 18, I-33100 Udine, Italy

7.9.-10.9.93 Fractal 93: 2nd IFIP Int. Working Conference in Kingston-on-Thames, UK, M.N. Novak, School of Physics, Kingston Univ., Surrey, KT1 2EE, UK, e-mail: novak@kingston.ac.uk

7.9.-11.9.93 1. European Computational Fluid Dynamics Conference on Numerical Methods in Engineering (ECCO MAS) in Brüssel. E.C.C.O.,Rue Vilain XIIII, 17a, B-1050 Bruxelles, Belgique.

12.9.-24.9.93 Ordnung und Quantenchaos. WE-Heraeus-Ferienkurs für Physik an der TU Dresden. Anm. bis 31.5.1993 an: Prof. Dr. I. Rotter, Forschungszentrum Rossendorf, Inst. f. Kern- und Hadronenphysik, Postfach 19, O-8051 Dresden

13.9.-16.9.93 International Conference on Artificial Neural Networks (ICANN): From Neurobiology to Real World Computing in Amsterdam, Netherlands, Info: NOVEP, ICANN‘93 Secretariat, Paulus Potterstraat 44, NL-1071 DB Amsterdam, Netherlands

13.9.-17.9.93 10th Conference on Problems and Methods in Mathematical Physics in Chemnitz, Info: Prof. L. Jentsch, Prof. U. Langer, Fachbereich Mathematik, TU Chemnitz, Reichenhainerstr.39-41, PSF 964, 09126 Chemnitz, Germany e-mail: langer@mathematik.tu-chemnitz.de

13.9.-17.9.93 Nonlinear Waves in Solids Coordinators: J. Engelbrecht, A. Jeffrey, Info: CISM, Piazza Garibaldi 18, I-33100 Udine, Italy

14.9.-17.9.93 EPS 9: TRENDS In PHYSICS, 9th General Conference of the European Physical Society, Palazzo dei Congressi, Firenze, Italien

20.9.-22.9.93 Fractals, Chaos + Predictibility in the Oceans Chapman Conf. . Galway, Ireland. A.D. Kirwan, Dept. of Oceanography, Old Dominion Univ., Norfolk, VA 23529, USA

Termine

20.9.-22.9.93 Nonlinear Guided Wave Phenomena in Cambridge, UK Info: OSA Meetings Dept., 2010 Massachusetts Ave. NW, Washington, DC 20036-1023,USA

20.9.-25.9.93 Chaos and noise in dynamical systems in Lodz, Poland EUROMECH 308 General Info: Prof. B. Lundberg, School of Engineering, Uppsala University, Box 534, S-751 21 Uppsala, Sweden Chairman: Prof. T.Kapitaniak, Division of Control and Dynamics, TU of Lodz Stefanowskiego 1/15, 90-924 Lodz, Poland

26.9.-30.9.93 WE-Heraeus-Seminar: An Appraisal of Models for the Atomistic Simulation of Complex Systems Info: W. Finnis, MPI für Metallforschung Stuttgart

Oktober 1993

6.10.-8.10.93 2nd Experimental Chaos Conference, Arlington, Virginia, USA Info: Dr. Mark Spano, Naval Surface Warfare Center, 10901 New Hampshire Ave., R43 Silver Spring, MD 20903, USA, e-mail: mark@chaos.nswc.navy.mil

7.10.-8.10.93 4. Tagung über Dynamische Probleme - Modellierung und Wirklichkeit Schwerpunkte: Systemsicherheit, Überwachung, Schadensentdeckung, Beurteilung Info: Curt-Risch-Institut für Dynamik, Schall- und Meßtechnik, z.Hd. Herrn Dr.-Ing. R. Thiede, Universitt Hannover, Appelstr.9A, 30167 Hannover

10.10.-16.10.93 Adaptive Methoden für Partielle Differentialgleichungen Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach Geschäftsstelle: Albertstr.24, 79104 Freiburg im Breisgau

14.10.-15.10.93 4. Arbeitsgespräch Physik - Informatik - Informationstechnik in Heidelberg, Germany, Info: Siemens AG, ZFE STACI, Dr.K. Jacoby, Otto-Hahn-Ring 6, 81739 München

27.10.-30.10.93 7th Internat. Conf. on Domain Decomposition methods in Scientific and Engineering Computing. Pennsylvania State University, Ms. Rosemary Manning, ddm7@math.psu.edu

November 1993

13.11.93 Jahrestagung der Chaos-Gruppe e.V.: Chaos und Strukturbildung in München. Chaos-Gruppe e.V. München, Arcisstr.21, 80333 München, 089/2105-2320

21.11.-27.11.93 Tagung über Mathematische Modelle in der Biologie in Oberwolfach, Germany, Info: Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Albertstr. 24, 79104 Freiburg im Breisgau

22.11.-10.12.93 Non-Linear Dynamics and Earthquake Prediction in Trieste, Italy, Info: ICTP, POB 586, I-34100 Trieste, Italy

28.11-4.12.93 Nonlinear Equations in Many-Particle Systems Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach. Albertstr. 24, 79140 Freiburg i. B.; Fax (o)761/272698. Chairmen: J. Batt, C. Cercignani

März 1994

20.3.-26.3.94 Regelungstheorie Chairmen: H.W. Knobloch, M. Thoma Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach Geschäftsstelle: Albertstr.24, 79104 Freiburg

Juli 1994

4.7.-8.7.94 Nonlinear Aspects of Physicochemical Phenomena 9th Europhysics Summer School on Chemical Physics and 5th Int. School on Computational Chemistry in Girona, Spain Info: F. Sagues, Dept. de Quimica Fisica, Univ. de Barcelona, Diagonal 647, E-08028 Barcelona