

**Berufungsvorträge „Dynamische Systeme“
2010**

Der Ablauf der Berufungsvorträge für die Professur in Dynamische Systeme schließt die folgenden Punkte ein:

Kurzvortrag für Studierende (20 Minuten)
Pause
Wissenschaftlicher Vortrag
Kommissionelles Hearing (C 206)

Mittwoch, 1. Dezember, 15:15 Uhr, C 209:

Dr. Lasse Rempe
(University of Liverpool, UK)

15:15 Uhr: Vortrag für Studierende (20 Minuten):
„Entkommende Mengen ganzer Funktionen und die Eremenko-Vermutung“

Abstract: Es sei f eine transzendente ganze Funktion (d.h., eine holomorphe Selbstabbildung der komplexen Zahlenebene, welche kein Polynom ist). Wir interessieren uns dafür, wie sich Punkte unter Iteration der Funktion f verhalten - was geschieht, wenn wir, beginnend mit einem Startwert, wiederholt f anwenden? Von besonderem Interesse ist dabei die Menge $I(f)$ der entkommenden Punkte, die bei Iteration unter f gegen unendlich konvergieren. Zum Beispiel ist 0 ein entkommender Punkt der Exponentialfunktion $f(z)=e^z$, denn hier erhalten wir die Folge $0, 1, e, e^e, e^{(e^e)}$ usw.

Die Eremenko-Vermutung, ein wichtiges offenes Problem der transzendenten Dynamik, besagt, dass jede Zusammenhangskomponente der Menge $I(f)$ unbeschränkt ist. Ziel des Vortrags ist es, die Vermutung und die zugrundeliegenden Begriffe einzuführen und an einem wichtigen Beispiel zu diskutieren.

16:15 Uhr: Wissenschaftlicher Vortrag:

„Dynamics of transcendental functions and density of hyperbolicity in the Arnol'd family“

Abstract: The Arnol'd family is the two-parameter family of self-maps of the circle $S^1 = \mathbb{R}/\mathbb{Z}$ given by $F(t) = t + a + b \sin(2\pi t)$.

In joint work with van Strien, we solve a long-standing open problem by proving that hyperbolic (or "Axiom A") parameters - i.e. those with the simplest possible behaviour - are dense in the region $b > 1/(2\pi)$.

Our results also apply to a large number of other families of circle maps and transcendental entire functions, in particular solving a circle of conjectures posed by de Melo, Salomao and Vargas.

The proof uses recent results on the escaping set of transcendental functions motivated by research on Eremenko's Conjecture, discussed in the lecture for students. We discuss this work in the second half of the talk, including the resolution of questions of Fatou from 1926 and of Eremenko from 1989.

Donnerstag , 2. Dezember, 10:00 Uhr, C 209:

Dr. Henk Bruin
(University of Surrey, UK)

10:00 Uhr: Vortrag für Studierende (20 Minuten): „**Entropie für iterierte Polynome**“

Abstract: Dynamische Systeme ist die Theorie, die das Langzeit-Verhalten von mathematischen Modellen beschreibt. Eines der einfachsten solcher Systeme wird erzeugt von der Iteration eines Polynoms auf dem Intervall $[0,1]$. Zum Beispiel, sei $f(x) = ax(1-x)$ für Parameter a in $[0,4]$. Wir betrachten die Folge (Orbit genannt) der Form $x, f(x), f(f(x)), f(f(f(x))), \dots$

Trotz dieser einfachen Regel kann das Verhalten solcher Orbits sehr chaotisch sein, und man hat festgestellt dass je grösser das a , desto chaotischer sind die Orbits. In diesem Vortrag möchte ich Entropie als ein Maß für dieses Chaos einführen, und einige neue (teilweise eigene) Ergebnisse dieser Theorie vorzeigen.

10:30 Uhr: Wissenschaftlicher Vortrag: „**Taking the measure of one-dimensional dynamics**“

Abstract: The iteration of interval maps $f: [0,1] \rightarrow [0,1]$ serves as a test case for general nonlinear dynamical systems. Their behaviour can be unpredictable (due to e.g. positive Lyapunov exponents), so that one has to rely on methods from ergodic theory to produce at least statistical predictions of their long-term behaviour. Given a real-valued observable ϕ , we can treat the quantities $X_n = \phi \circ f^n$ as random variables with respect to an f -invariant measure μ . The stochastic laws of $(X_n)_{n \geq 0}$ in relation to the choice of measure μ (be it a "physical measure", and "equilibrium state", or otherwise) have been at the heart of my research, and in this talk I want to present some of its recent achievements and outlooks, also beyond dimension one.

Donnerstag , 2. Dezember, 15:00 Uhr, C 209:

Prof. Dr. Danijela Damjanovic
(Rice University, Houston, USA)

15:00 Uhr: Vortrag für Studierende (20 Minuten):

„**Stability of chaos: few examples and an excursion into multidimensional time**“

15:30 Uhr: Wissenschaftlicher Vortrag:

„**Dynamics of smooth actions of higher-rank groups and rigidity**“

Abstract: I will discuss several manifestations of rigidity of group actions, primarily local rigidity. An action is locally rigid if a small smooth perturbation of the action is smoothly conjugated to that action. I will survey existing examples of rigid actions and the type of dynamics which in many (but not all!) cases produces such rigid examples. Along the way I will touch on various methods for approaching local rigidity problem. At the end I will present a general result about rigidity of smooth group actions with non-trivial first cohomology.

Freitag, 3. Dezember, 9:30 Uhr, C 209:

Prof. Dr. David Damanik
(Rice University, Houston, USA)

9:30 Uhr: Vortrag für Studierende (20 Minuten):

„Die Reduktion der eindimensionalen Schrödingergleichung auf ein dynamisches Problem“

10:00 Uhr: Wissenschaftlicher Vortrag: **„Ergodische Schrödingeroperatoren“**

Freitag, 3. Dezember, 15:00 Uhr, D 101:

Prof. Dr. George Haller
(McGill University, Montreal, Canada)

15:00 Uhr: Vortrag für Studierende (20 Minuten):

„Stable and Unstable Manifolds in Dynamical Systems“

15:30 Uhr: Wissenschaftlicher Vortrag:

„A Variational Theory of Lagrangian Coherent Structures“

Abstract: Lagrangian Coherent Structures (LCS) are distinguished invariant manifolds that govern the evolution of complex material patterns in moving fluids and solids. Examples of such patterns include oil spills, plankton populations, schools of fish and moving crowds. Due to their finite lifetime and aperiodic nature, LCS have been challenging to locate, predict or control in physical systems in a mathematically rigorous fashion.

In this talk, we describe a new variational theory of LCS that fills this gap. We define hyperbolic LCS as invariant surfaces that extremize an appropriate finite-time normal repulsion or attraction measure in the governing dynamical system. Solving this variational problem leads to computable sufficient and necessary criteria for LCS. We also discuss constrained LCS problems, as well as the robustness of LCS under perturbations, such as numerical errors or data imperfection. We show applications to oceanic and atmospheric flow data.