

Salzburg, 19.12.2014

## Einladung

zum Vorstellungsvortrag im Rahmen der Besetzung der Assistenzprofessur mit Qualifizierungsvereinbarung im Bereich "Analysis"

**am 7. und 8. Jänner 2015 im HS 414 (1. Stock)**

am Fachbereich Mathematik der Naturwissenschaftlichen Fakultät, Hellbrunner Straße 34, A-5020 Salzburg

Der Vortrag beginnt pünktlich und ist öffentlich zugänglich. Interessierte sind herzlich willkommen.  
Arne Bathke und Michael Revers (Fachbereichsleitung)

## Programm

**Mittwoch, 7. Jänner 2015**

**13.00 Uhr**

Dr. Simon Blatt

### **"Kritische und superkritische Gleichungen aus Physik und Geometrie - von polytropen Sternen zu verknoteten Kurven"**

Obwohl kritische und superkritische Gleichungen seit Jahrzehnten intensiv studiert werden, sind wir immer noch weit davon entfernt ein vollständiges Bild dieses facettenreichen Themenbereiches zu haben.

In diesem Vortrag möchte ich meine Forschungstätigkeit auf diesen Gebieten vorstellen. Insbesondere werde ich superkritische Lane-Emden Gleichungen und ihre Gradientenflüsse diskutieren und ein Variationsproblem in Zusammenhang mit verknoteten Kurven präsentieren.

**15:00 Uhr**

Dr. Julian Fischer

### **"Bi-Lipschitz Solutions to the Prescribed Jacobian Inequality in the Plane and Applications to Functionals in Nonlinear Elasticity"**

We show that the prescribed Jacobian inequality in the plane admits – unlike the prescribed Jacobian equation – a bi-Lipschitz solution in case of  $L^\infty$  right-hand sides (with an identity boundary condition). Our construction relies on a refinement of a covering result due to Alberti, Csörnyei, and Preiss, which enables us to construct bi-Lipschitz maps stretching a given measurable subset of the plane by a chosen factor. We then apply our result to a model functional in nonlinear elasticity, the integrand of which blows up as the Jacobian determinant of the map in consideration drops below a certain positive threshold. For such functionals, the derivation of the equilibrium equations for minimizers requires an additional regularization of test functions, which is provided by our newly constructed maps. The results have been obtained in collaboration with Olivier Kneuss.

**17:00 Uhr**

Dr. Carolin Kreisbeck

**"Heterogene dünne Filme: Homogenisierung und Dimensionsreduktion von Funktionalen mit differenziellen Nebenbedingungen"**

Im Zentrum dieses Vortrags stehen Variationsprobleme, deren zulässige Zustände ein System partieller Differentialgleichungen erster Ordnung als Nebenbedingung erfüllen. Je nach Wahl des zugehörigen Differentialoperators  $A$ , deckt diese allgemeine Problemstellung verschiedenste Anwendungen im Bereich der Kontinuumsmechanik und des Elektromagnetismus ab.

Konkret geht es um die rigorose Herleitung von effektiven Grenzmodellen für dünne Filme mit periodischen Heterogenitäten. In Zusammenarbeit mit Stefan Krömer (Universität zu Köln) wurde dazu das asymptotische Verhalten eines Multiskalenproblems bestehend aus einer Folge von Integralfunktionalen mit zwei charakteristischen Längen, nämlich der Filmdicke  $\varepsilon > 0$  und der Größe der Mikrostrukturen  $\delta = \varepsilon^\alpha$  mit  $\alpha > 0$ , mittels  $\Gamma$ -Konvergenz im Grenzfall  $\varepsilon \rightarrow 0$  analysiert. Dies verlangt eine nichttriviale Kombination von Homogenisierungsmethoden, wie Multiskalenkonvergenz, mit Dimensionsreduktionstechniken für Funktionale auf  $A$ -freien Vektorfeldern. Wir beobachten, dass das Ergebnis entscheidend vom Verhältnis der beiden Längenskalen abhängt, interessanterweise betrifft dies sogar die Frage nach der Lokalität der Grenzenergie. Ist die Filmdicke groß gegenüber den Heterogenitäten ( $\alpha \leq 1$ ), zeigt ein Beispiel, dass das Grenzfunktional im Allgemeinen nicht lokal ist, also keine Integralgestalt hat. Für hinreichend feine Mikrostrukturen ( $\alpha > 1$ ) dagegen, kann die lokale Grenzenergie explizit bestimmt werden.

**Donnerstag, 8. Jänner 2015**

**13:00 Uhr**

Dr. Stefan Krömer

**"Nonlocal effects in limiting models for thin and heterogeneous media"**

In many variational models, small parameters are involved naturally. The theory for deriving simpler, "effective" limiting models as these parameters go to zero (Gamma-convergence) has seen significant progress over the last two decades. After a general introduction to the subject, I will present new observations for thin, heterogeneous media, where there is an interplay of multiple microscales, i.e., film width and the characteristic length of the heterogeneous structure. In some cases, a rather unexpected phenomenon appears: a nonlocal functional arises as the limit of local integral functionals.

**15:00 Uhr**

Dr. Armin Schikorra

**"Knoten und harmonische Abbildungen"**

Wir betrachten als Beispiel allgemeinerer Krümmungsenergien die O'hara-Energie für Knoten. Wir diskutieren den Zusammenhang zu nichtlokalen harmonischen Abbildungen, und wie dies im Spezialfall der Moebius-Energie ausgenutzt werden kann, um Regularität von kritischen Knoten zu zeigen.

**17:00 Uhr**

Dr. Emil Wiedemann

**"Nichteindeutigkeit und Irregularität in der Strömungsmechanik"**

Es werden diverse Forschungsergebnisse der letzten Jahre vorgestellt, welche die Existenz hochgradig irregulärer schwacher Lösungen von partiellen Differentialgleichungen aus der Strömungsmechanik mit sich führen. Dazu gehören unter anderem die inkompressiblen Eulergleichungen sowie Transport- bzw. Kontinuitätsgleichungen.