

**Einladung zum Vortrag im Kolloquium Technische Kybernetik**

## **Regeln, Steuern, Optimieren: Kompakte Modelle für komplexe Systeme**

**Prof. Dr. Peter Benner**

Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme, Magdeburg  
Fachgruppe Computational Methods in Systems and Control Theory

**Zeit: Donnerstag, 28. April 2011, 16:00 Uhr**

**Ort: Hörsaal V 9.21 – Pfaffenwaldring 9 – Campus Stuttgart-Vaihingen**

### **Vortragskurzfassung**

In vielen Bereichen der Natur-, Ingenieur-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften ist die gezielte Beeinflussung dynamischer Systeme von immenser praktischer Bedeutung. Wesentliche Konzepte hierbei sind die optimale Steuerung und die Regelung, die wesentliche Beschreibungssprache liefert die Systemtheorie. Die Aufgabe ist die Optimierung dynamischer Prozesse, die durch gewöhnliche oder partielle Differentialgleichungen beschrieben werden, wobei ein Kostenfunktional minimiert wird (z. B. Energiekosten, Abweichung von vorgegebener Route/Bahnkurve/Trajektorie), so dass ein vorgegebenes Ziel in einer bestimmten oder minimaler Zeit erreicht wird, unter Einhaltung von Grenzwerten für die Zustandsgrößen bzw. von Beschränkungen der Steuergrößen. Da die Beschreibungen dynamischer Systeme immer komplexer werden, wächst auch der Aufwand für die Berechnung optimaler Steuerungen und Regelungen immer weiter an. Im Vortrag wird die Komplexität solcher Aufgaben, insbesondere wenn die Dynamik von instationären partiellen Differentialgleichungen beschrieben wird, anhand von einigen Beispielanwendungen skizziert. Es schließt sich die Erkenntnis an, dass der Modellordnungs- oder Dimensionsreduktion die Rolle einer Schlüsseltechnologie zukommt, um diese komplexen Aufgaben beherrschbar zu machen. Im zweiten Teil des Vortrags diskutieren wir daher neueste Entwicklungen bei der Modellordnungsreduktion (MOR) und zeigen die Leistungsfähigkeit moderner numerischer MOR-Methoden anhand von Beispielen aus verschiedenen ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen auf.

### **Lebenslauf**

Nach dem Studium der Mathematik an der RWTH Aachen und der Promotion zum Dr. rer. nat. an der TU Chemnitz-Zwickau war Prof. Benner wissenschaftlicher Assistent an der Universität Bremen. 2001 erfolgte dort die Habilitation in Mathematik. Nach Stationen an der TU Hamburg-Harburg und der TU Berlin ist Prof. Benner seit 2003 Professor für Mathematik in Industrie und Technik an der TU Chemnitz. Seit 2010 ist er zusätzlich Direktor und Wissenschaftliches Mitglied des MPI für Dynamik komplexer technischer Systeme in Magdeburg.