

## Einladung

Am Dienstag, 10.03.2015, 14.00 Uhr, finden  
in Gebäude A5 1, Seminarraum 2.37, zwei Vorträge statt.

### Herr Dipl.-Ing. Bernd Kolar

Institut für Regelungstechnik und Prozessautomatisierung  
Johannes Kepler Universität Linz

#### Transformation von 1-flachen Systemen auf eine implizite Dreiecksform

Der Vortrag behandelt nichtlineare 1-flache Systeme mit zwei Eingängen und einem gegebenen 1-flachen Ausgang. Es ist wohlbekannt, dass wenn ein System die gegenüber 1-Flachheit stärkere Eigenschaft der Eingangs-Zustandslinearisierbarkeit besitzt, eine Transformation auf Brunovsky-Normalform möglich ist. Im Allgemeinen ist das aber erst nach einer Systemerweiterung mit einer geeigneten endogenen dynamischen Rückführung möglich. Es gibt nun eine Verallgemeinerung der Brunovsky-Normalform, die auf einer Systemdarstellung mittels impliziter Differentialgleichungen basiert und als implizite Dreiecksform bezeichnet wird. Die wesentliche Eigenschaft dieser Normalform ist, dass wie bei der Brunovsky-Normalform Systemgrößen existieren die man frei vorgeben kann, und alle anderen Systemgrößen daraus ohne Integration berechnet werden können. Da die implizite Dreiecksform allgemeiner als die Brunovsky-Normalform ist, kann auch für 1-flache Systeme die nicht eingangszustandslinearisierbar sind eine solche Systemdarstellung ohne vorherige Erweiterung durch eine endogene dynamische Rückführung möglich sein. Im Vortrag werden für Systeme mit zwei Eingängen und einem gegebenen 1-flachen Ausgang notwendige und hinreichende Bedingungen für die Existenz einer Transformation auf die implizite Dreiecksform angegeben. Weiter wird ein Algorithmus zur Konstruktion dieser Transformation vorgestellt.

### Herr Dipl.-Ing. Carsten Knoll

Institut für Regelungs- und Steuerungstheorie  
Technische Universität Dresden

#### Möglichkeiten und Grenzen der Lagrange-Byrnes-Isidori-Normalform mechanischer Systeme zur Überprüfung einer notwendigen Bedingung für Flachheit

Alle mechanischen Systeme, die sich mit Hilfe der Lagrange-Gleichungen 2. Art modellieren lassen, weisen - trotz ihrer Vielfältigkeit und möglichen Komplexität - bestimmte Struktureigenschaften ihrer Bewegungsgleichungen auf. Sie stellen dadurch einen interessanten Untersuchungsgegenstand der nichtlinearen Regelungstheorie dar. Der Vortrag geht zunächst auf verschiedene (physikalisch motivierte) Varianten der Eingangs-Ausgangs-Linearisierung mechanischer Systeme und deren Konsequenzen für die interne Dynamik ein. Danach wird eine Koordinatentransformation in die sogenannte Lagrange-Byrnes-Isidori-Normalform (LBI-NF) präsentiert und gezeigt, dass diese (anders als die Byrnes-Isidori Normalform im allgemeinen Mehrgrößenfall) stets existiert. Diese Systemdarstellung erlaubt es, die Geschwindigkeiten der aktuierten Koordinaten als Eingangsgrößen aufzufassen und damit einen Teil der Systemgrößen zu eliminieren. Wie im allgemeinen Fall nichtlinearer Mehrgrößensysteme, ist auch für mechanische Systeme die Frage nach der differentiellen Flachheit bisher nur für Spezialfälle gelöst. Insbesondere ist bisher oft unklar, ob ein System für das kein flacher Ausgang bekannt ist, nicht doch flach ist. Der Vortrag geht vor diesem Hintergrund auf die sogenannte Ruled-Manifold-Bedingung ein, welche notwendig für Flachheit ist. Bei typischer Koordinatenwahl, d.h. ohne Elimination der Systemgrößen, ist diese für alle mechanischen Systeme trivial erfüllt und damit ohne Aussagekraft. Wendet man die Bedingung jedoch auf die reduzierte Darstellung in LBI-NF an, erhält man für bestimmte Systeme tatsächlich eine negative Aussage. Abschließend stellt der Vortrag Implementierungsaspekte zur Überprüfung des hergeleiteten Kriteriums für konkrete Systeme zur Diskussion.

**Alle Interessenten sind herzlich eingeladen.**  
**Prof. Dr.-Ing. habil. J. Rudolph**