

# EINLADUNG

## zum Arbeitsgruppenseminar

### der Arbeitsgruppe „Analysis und Systemtheorie“

Es spricht

**Timm Faulwasser**

(Labo Laboratoire d'Automatique, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne,  
Schweiz)

zum Thema:

**Zur Analyse von Turnpike- und Dissipativitätseigenschaften in  
Problemen der Optimalsteuerung und der modellprädiktiven Regelung**

**Abstract :**

Beginnend mit [2] taucht in der Literatur zu ökonomischen Optimalsteuerungsproblemen der Begriff *turnpike property*<sup>1</sup> auf. Turnpike-Eigenschaften sind dadurch gekennzeichnet, dass die Lösungen von Optimalsteuerungsproblemen, welche sich nur unterschiedliche Anfangsbedingungen (und gegebenenfalls Endbedingungen) unterscheiden, strukturell ähnlich sind. Ähnlich heißt in diesem Zusammenhang, dass a) für hinreichend lange Optimierungshorizonte die Lösungen für unterschiedliche Anfangs- und Endbedingungen für einen gewissen Zeitraum sich alle in einer Umgebung eines spezifischen stationären Zustands befinden, und b) dass für wachsende Horizontlänge die Verweildauer in dieser Umgebung zunimmt. Im Falle endlicher Horizontlänge verlassen die optimalen Lösungen typischer Weise die Umgebung des stationären Zustands zum Ende des Horizontes. Turnpike-Eigenschaften spielen eine wichtige Rolle bei der Analyse von Optimalsteuerungsproblemen mit unendlichem Horizont [1]. In jüngeren Arbeiten werden Turnpike-Eigenschaften zur Analyse von sogenannten ökonomischen modellprädiktiven Regelungsverfahren (*engl. economic model predictive control*) genutzt [4].

In diesem Vortrag stellen wir neue Ergebnisse zur Existenz und Analyse von Turnpike-Eigenschaften in Optimalsteuerungsproblemen vor. Basierend auf einer formalen Definition der Turnpike-Eigenschaft stellen wir neue hinreichende Bedingungen für die Existenz von Turnpike-Eigenschaften vor [3]. Diese Bedingungen basieren im wesentlichen auf einer speziellen Dissipativitätseigenschaft des betrachteten dynamischen Systems. Zusätzlich analysieren wir die Struktur von Turnpike-Lösungen. Zum Abschluss zeigen wir auf, wie Turnpike-Eigenschaften zum Entwurf stabilisierender modellprädiktiver Regler genutzt werden können.

- [1] D.A. Carlson, A. Haurie, and A. Leizarowitz. Infinite Horizon Optimal Control: Deterministic and Stochastic Systems. Springer Verlag, 1991.
- [2] R. Dorfman, P.A. Samuelson, and R.M. Solow. Linear Programming and Economic Analysis. McGraw-Hill, New York, 1958.
- [3] T. Faulwasser, M. Korda, C.N. Jones, and D. Bonvin. Turnpike and dissipativity properties in dynamic real-time optimization and economic mpc. 2014. To be presented at 53rd IEEE Conf. on Decision and Control (CDC), Los Angeles, California, USA.
- [4] L. Grüne. Economic receding horizon control without terminal constraints. Automatica, 49(3):725 - 734, 2013.

**Donnerstag, 13. November 2014**  
**09:30 Uhr**  
**Raum C 325 im Curiebau**

Alle Interessenten sind herzlich eingeladen.

Jun.-Prof. Karl Worthmann  
FG Gewöhnliche Differentialgleichungen  
Ilmenau, 27. Oktober 2014