



# Einladung zum mathematischen Kolloquium

Institut für Mathematik  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

*Prof. Dr. Hans Josef Pesch*

Lehrstuhl für Ingenieurmathematik, Universität Bayreuth

## Das Maximumprinzip der Optimalsteuerung: Eine Geschichte genialer Ideen und verpasster Gelegenheiten

Nachdem vor mehr als 50 Jahren die Theorie der Optimalen Steuerung das Licht der Welt erblickt hat, kann man durchaus einmal auf die Entstehungsgeschichte dieses faszinierenden Gebietes der Mathematik zurückblicken, das bis heute wegen seiner vielen Anwendungsmöglichkeiten nicht an Attraktivität verloren hat. Seine Geschichte ist insbesondere deswegen interessant, weil sie eng verknüpft ist mit den Frühzeiten des Kalten Krieges, als Mathematiker in den USA und der UdSSR alle Anstrengungen unternahmen, um militärische Abfangprobleme zeitoptimal zu lösen. Diese Aufgabenstellungen wurden später als erste Optimalsteuerungsprobleme erkannt, auch wenn sie zunächst noch stark in der Variationsrechnung verwurzelt waren.

Die Protagonisten dieses interkontinentalen Wettbewerbs waren Magnus R. Hestenes (1906–1991), Rufus P. Isaacs (1914–1981) und Richard E. Bellman (1920–1984) in der “blauen Ecke” und Lev Semyonovich Pontryagin (1908–1988), Vladimir Grigor’evich Boltyanskii (geb. 1925) und Revaz Vale-rianovich Gamkrelidze (geb. 1927) in der “roten Ecke”.

Was aber nur wenige wissen, ist, dass der deutsch-griechische Mathematiker Constantin Carathéodory, einer der größten Mathematiker des 20. Jahrhunderts, bereits ca. 25 Jahre zuvor, dem Maximumprinzip sehr nahe gekommen ist, obendrein die Aufteilung der Optimierungsvariablen in freie und gebundene Variablen, in Steuerungen und Zustände, erkannt und die Bellmannsche Gleichung formuliert hat.

Es zeigt sich, dass die Geschichte der Optimalen Steuerung, geboren aus der Variationsrechnung der zerstrittenen Gebrüder Bernoulli (um 1700), eine Geschichte genialer Ideen und verpasster Gelegenheiten ist.

### Literatur:

Pesch, H. J.: *Carathéodory’s Royal Road of the Calculus of Variations: Missed Exits to the Maximum Principle of Optimal Control Theory*, submitted to Mathematical Intelligencer.

Pesch, H. J. and Plail, M.: *The Maximum Principle of Optimal Control: A History of Ingenious Ideas and Missed Opportunities*, Control & Cybernetics **38**, No. 4a (2009), 973–995.

Plail, M.: *Die Entwicklung der optimalen Steuerungen*, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1998.

Ort: Raum 40.00.006 (Mathegebäude Ost 40)

Zeit: Mittwoch, 25.05.2011, um 17.00 Uhr

Zu diesem Vortrag laden wir Sie herzlich ein.

Kaffee und Tee ab 16:30 Uhr Raum 40.00.006 im Mathematikgebäude Ost 40.

*Die Dozenten der Mathematik*