



KOLLOQUIUM

Institut für Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

Trajektorienplanung und Regelung von Batch-Kristallisationsprozessen

Prof. Dr.-Ing. Jörg Raisch

Lehrstuhl für Systemtheorie technischer Prozesse
Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
&
Fachgruppe System- und Regelungstheorie
Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme

Donnerstag, der 22.12.2005, 17¹⁵ Uhr
Cauerstraße 7/9, Hörsaal H5

Diskussionsleitung: Prof. Dr.-Ing. T. Moor

Die Batch-Kristallisation ist ein in der pharmazeutischen Industrie häufig eingesetzter Prozeß, der zur Herstellung von Feststoffen aus Flüssigkeiten dient. Die Produktqualität wird hierbei oft von der Kristallgrößenverteilung (KGV) bestimmt. Die zeitliche Entwicklung der KGV läßt sich durch sog. Populationsmodelle beschreiben. Diese bestehen aus interagierenden partiellen und gewöhnlichen Differentialgleichungen.

Im Vortrag wird das Trajektorienplanungs- und Regelungsproblem für ein aus der Literatur bekanntes Standard-Populationsmodell untersucht. Es wird gezeigt, dass die partielle Differentialgleichung des Modells durch eine geeignete Zeitskalierung in eine sehr einfache Form mit geradlinigen Charakteristiken überführt werden kann. Gleichzeitig transformiert die verwendete Skalierung das zugehörige (endlich-dimensionale) Momentenmodell in ein differentiell flaches dynamisches System. Die Kombination beider Aspekte erlaubt eine weitgehend analytische Lösung des Trajektorienplanungsproblems durch Systeminversion und ermöglicht so die Berechnung eines Stellsignals, das bei Abschluß des Batches zu einer gewünschten KGV führt. Einer geeignet entworfenen Regelung kommt schließlich die Aufgabe zu, den Batch-Kristallisationsprozeß trotz Modellunsicherheit entlang der berechneten Trajektorie zu führen.

In einem Ausblick wird angedeutet, wie sich der diskutierte Ansatz auf ein ungleich anspruchsvolleres Problem, die Trennung von Enantiomeren durch bevorzugte Kristallisation, übertragen läßt.

Die vorgestellten Untersuchungen wurden gemeinsam mit U. Vollmer durchgeführt. Die Erweiterung auf die Kristallisation von Enantiomeren erfolgt in Zusammenarbeit mit I. Angelov, A. Seidel-Morgenstern und M.P. Elsner.