

# EEI-KOLLOQUIUM

## Zwei-Freiheitsgrade-Regelung linearer verteilt-parametrischer Systeme im Zustandsraum

**Dr.-Ing. Joachim Deutscher**

Lehrstuhl für Regelungstechnik, Universität Erlangen-Nürnberg

**Donnerstag, der 21.10.2010, 17<sup>15</sup> Uhr**

Cauerstraße 7/9, Hörsaal H5

**Diskussionsleitung: Prof. Dr.-Ing. G. Roppenecker**

Für konzentriert-parametrische Systeme, die durch gewöhnliche Differentialgleichungen beschrieben werden, hat sich die Zwei-Freiheitsgrade-Regelung als grundlegende Struktur zum systematischen Steuerungs- und Regelungsentwurf sowohl in der Forschung als auch in der industriellen Praxis etabliert. Besonderes Merkmal solcher Regelungen ist, dass das Sollverhalten durch eine Steuerung und das Störverhalten durch eine Regelung unabhängig voneinander eingestellt werden können. Zwei-Freiheitsgrade-Regelungen lassen sich besonders zielgerichtet entwerfen, wenn die zu regelnde Strecke in Zustandsraumbeschreibung vorliegt. Aus diesen Gründen ist es nahe liegend, diese Vorgehensweise auch auf andere Systemklassen in Zustandsraumbeschreibung zu übertragen. In diesem Vortrag wird dies für lineare verteilt-parametrische Systeme gezeigt, deren Beschreibung durch lineare partielle Differentialgleichungen erfolgt. Die Modellierung technischer Prozesse durch solche Systeme ist notwendig, wenn die Systemvariablen nicht nur von der Zeit, sondern auch vom Ort abhängen. Beispiele hierfür sind thermische Prozesse in der Stahlindustrie, die Stabilisierung von Reaktoren in der Verfahrenstechnik oder die aktive Schwingungsbedämpfung von Leichtbaustrukturen.

Zu Beginn des Vortrags wird anhand von zwei konkreten Problemstellungen aus der industriellen Praxis die Notwendigkeit der Berücksichtigung des verteilt-parametrischen Charakters von technischen Prozessen für den Steuerungs- und Regelungsentwurf diskutiert. Anschließend wird gezeigt, wie sich verteilt-parametrische Systeme im Zustandsraum beschreiben lassen. Dieses Ergebnis ist die entscheidende Voraussetzung für den systematischen Entwurf von Zwei-Freiheitsgrade-Regelungen im verteilt-parametrischen Fall. Dabei ist zu beachten, dass die resultierenden Steuerungs- und Regelungseinrichtungen konzentriert-parametrisch sind, damit sie auch implementiert werden können. Wie sich diese grundlegende Forderung berücksichtigen lässt, wird ausführlich anhand des Reglerentwurfs für verteilt-parametrische Systeme gezeigt. Abschließend folgt ein Überblick über das Gesamtkonzept der Zwei-Freiheitsgrade-Regelung im Zustandsraum. Der Vortrag endet mit einem Ausblick auf weiterführende Fragestellungen, die mit der Zustandsraummethodik für verteilt-parametrische Systeme behandelt werden können.