

Zu Optimalität und Entwurf mit der Sontagschen Reglerformel

B. Lohmann†, J. Bongard

†Lehrstuhl für Regelungstechnik, Technische Universität München, E-Mail: Lohmann@tum.de

Die quadratisch optimale Zustandsrückführung (LQR) ist ein verbreiteter Entwurf für lineare Systeme und erfolgt über die Lösung der algebraischen Riccati-Gleichung. Ist die Regelstrecke *nichtlinear*, so ist die Riccati-Gleichung durch die *Hamilton-Jakobi-Bellman-Gleichung* zu ersetzen, deren Lösung schwierig ist.

Im Vortrag wird gezeigt, dass die Sontagsche Reglerformel hier einen Ausweg bieten kann und ein gewichtetes quadratisches Gütemaß

$$J = \frac{1}{2} \int_0^\infty \frac{1}{\lambda(x)} (x^T Q x + u^T R u) dt$$

zum Minimum macht [1]. Weiterhin wird für eingangs-zustandslinearisierbare Systeme eine geradlinige, konstruktive Vorgehensweise zur Gewinnung der dabei benötigten Regelungs-Ljapunow-Funktion (CLF) vorgestellt [2, 3].

Die Sontagsche Zustandsrückführung weist große Robustheit der Stabilität gegenüber Variation der Rückführverstärkung auf und kann auch unter Beschränkungen der Stellgrößen eingesetzt werden, worauf im Vortrag kurz eingegangen wird.

Literatur

- [1] Lohmann, B.; Bongard, J.: *A Discussion on Nonlinear Quadratic Control and Sontag's Formula*. <https://arxiv.org/abs/2301.10594>, 2023.
- [2] Sepulchre, R.; Janković, M.; Kokotović, P.: *Constructive Nonlinear Control*. Springer, 1997.
- [3] Bongard, J.; Lohmann, B.: *Control Lyapunov Functions for Optimality in Sontag-Type Control*. ECC 2025.