

DocumentID	241432
Vortragstitel	Nichtlineare, lernfähige Flugregelung am Beispiel eines unbemannten Fluggerätes mit Systemschäden
Autoren	T. Krüger, P. Schnetter, P. Vörsmann
Preisträger	
Vortragssprache	deutsch
Seiten	8
Veranstaltung	Deutscher Luft- und Raumfahrtkongress 2011
Veranstaltungsort	Bremen
Veröffentlicht in	Deutscher Luft- und Raumfahrtkongress, Tagungsband - Manuskripte, 2011; Seite 319 - 327; DGLR e.V.; Bonn; 2011
Stichwörter	adaptive Flugregelung neuronale Netze
Abstract	<p>Im Rahmen des Forschungsprojektes Bürgernahes Flugzeug am Campus Forschungsflughafen in Braunschweig forscht das Institut für Luft- und Raumfahrtsysteme an adaptiven Flugregelungsverfahren. Dabei ist ein Regler auf Basis dynamischer Inversion, auch Eingangs-/Ausgangslinearisierung genannt, implementiert und mit lernfähigen neuronalen Netzen erweitert worden. Die Grundidee der dynamischen Inversion besteht darin, für ein nichtlineares System ein arbeitspunktunabhängiges lineares Eingangs-/Ausgangsverhalten zu realisieren. Dabei wird eine Transformation des Systems durchgeführt, so dass durch Zustandsrückführung die Inversion der Dynamik des Ursprungssystems ermöglicht wird. Auf Grund von Modellungenauigkeiten ist es jedoch nicht möglich, die Systemgleichungen exakt zu invertieren, so dass sich in der Praxis ein Inversionsfehler einstellt. Um diesen auszugleichen, wird das Regelungssystem mit neuronalen Netzen erweitert. Dieses Regelungskonzept bietet nicht nur die Möglichkeit, resultierende Inversionsfehler im Standardbetrieb auszugleichen, sondern erlaubt es auch, mit erweiterten Lernverfahren auf signifikante Änderungen der Systemdynamik auf Grund von Schäden am Flugzeug zu reagieren. Die Ergebnisse zeigen, dass dieses Regelungskonzept ein leistungsfähiges Verfahren zur adaptiven Flugregelung darstellt. Effektiv trainierte neuronale Netze ermöglichen das stabile Ausregeln von Modellunsicherheiten, bei denen das gleiche Fluggerät ohne adaptiven Regelkreis instabil wird. Das vorgestellte Regelungskonzept ist damit Grundlage für ähnliche Untersuchungen zu bemannten Flugzeugen wie sie im Projekt Bürgernahes Flugzeug geplant sind.</p>