

# Kognitives Assistenzsystem zur Führung unbemannter Luftfahrzeuge in bemannt-unbemannten Flugmissionen

Dissertation von Dr.-Ing. Andreas Rauschert

Die Dissertation beschäftigt sich mit der Konzipierung, Entwicklung und Erprobung eines *kognitiven Assistenzsystems* für den militärischen Hubschrauberpiloten, welcher der Aufgabe nachgeht, *mehrere unbemannte Luftfahrzeuge vom Cockpit des Hubschraubers* aus zu führen. Dabei werden Assistenzfunktionen untersucht, welche die *Aufmerksamkeit* des Operateurs lenken, adaptive *Aufgabenvereinfachungen* vornehmen, sowie *Aufgaben* des Operateurs *übernehmen* können. Die zentralen Aspekte der Arbeit sind dabei:

1. die Entwicklung eines *Assistenzsystemkonzepts* für den Arbeitsplatz des *multi-UAV-Führers* im Cockpit abgeleitet aus der allgemeinen, an der Professur für Flugmechanik & Flugführung erarbeiteten Theorie der „*Dual-Mode Cognitive Automation*“. Hierbei kommt der Unterstützung des Operateurs im Falle von Aufmerksamkeitsdefiziten und hoher mentaler Beanspruchung („*workload*“) eine besondere Bedeutung zu;
2. die Konzipierung und Realisierung der *Kernfunktionalität* zur Implementierung von *wissensbasierten Entscheidungen des Assistenzsystems* auf der Basis einer *unitären Architektur* zur *Modellierung kognitiven Verhaltens* im Rechner. Hierbei handelte es sich um die an der Professur für Flugmechanik & Flugführung entwickelte „*Cognitive System Architecture*“ (COSA) mit der das Verhalten auf Basis expliziter Wissensmodelle generiert wird;
3. die Implementation eines Labor-Funktionsprototyps und die *Erprobung der Funktionalitäten in Experimenten* mit Bundeswehrpiloten („*human-in-the-loop*“) in einer umfassenden *Missions- und Cockpitsimulationsumgebung*.

Die Dissertation beschreibt dazu die zu Grunde liegende Literatur zur *Führung unbemannter Luftfahrzeuge*, zu *Assistenzsystemen* und zu *technischen, kognitiven Systemen*. In der Konzeptfassung wird sowohl auf die *funktionalen*, sowie auf die *architekturellen* Merkmale eines solchen kognitiven Assistenzsystems eingegangen. Schließlich wird die Implementierung eines *ablauffähigen Rechnermodells* vorgestellt.

Der *Funktionsprototyp* wurde unter den folgenden Gesichtspunkten *erfolgreich evaluiert*:

1. Nachweis der *Funktionsfähigkeit* der *Operateurunterstützung* bei der Führung von *gleichzeitig bis zu drei UAVs* vom Hubschraubercockpit in einer luftgestützten Operation durch einen Bediener;
2. Demonstration des Assistenzsystems als Teilfunktion eines komplexen Gesamtsystems und des effektiven *Zusammenwirkens* mit der gleichzeitig im Projektrahmen entwickelten *auftragsbasierten Führung* und einem *automatischen Planungssystem* im Hinblick auf eine Gesamtlösung im Zweimanncockpit;
3. *experimenteller Nachweis* des Ansatzes im *Mensch-Maschine-Experiment*.

Damit wird in dieser Dissertation erstmals ein *wissensbasiertes Assistenzsystem* für den *luftgestützten multi-UAV-Operateur* auf Basis einer *kognitiven Systemarchitektur* vorgestellt.

## Promotionsausschuss:

Vorsitz:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Christian Kähler
1. Berichterstatter:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Schulte
2. Berichterstatter:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Hecker (Institut für Flugführung, TU Braunschweig)