

Kognitive Automation zur kooperativen UAV-Flugführung

Dissertation von Dr.-Ing. Claudia Meitinger

Die Dissertation beschäftigt sich mit der *Generierung wissensbasierten Verhaltens im Rechner zum Missionsmanagement und zur Flugführung mehrerer unbemannter Kampfflugzeuge (UCAVs) zur kooperativen Durchführung einer Flugmission*. Dazu wurde der an der Professur für Flugmechanik & Flugführung entwickelte Ansatz der kognitiven Automation verwendet und in Richtung kooperativer Fähigkeiten von UAVs weiterentwickelt.

Zentrale Aspekte der Arbeit sind dabei:

1. die *Einbeziehung des menschlichen UAV-Operators in das Systemdesign* als ein wesentliches Element des Arbeitsprozesses, wodurch ein umfassenderes Systemverständnis für die Ableitung von Systemanforderungen zum Tragen kommt, als es bei einer rein auf die Entwicklung von Automationsfunktionen bezogenen Sichtweise der Fall wäre;
2. die *konsequente Umsetzung und der Nachweis wissensbasierten Verhaltens nach Rasmussen im Rechner*, wodurch vom automatisierten Missions- und Flugführungssystem auch sinnvolle Verhaltensentscheidungen in vom Systemdesigner nicht vorhergesehenen Situationen generiert werden können;
3. die *Umsetzung der Aspekte Kooperation, Koordination und Kommunikation auf der Basis von explizit im Rechner implementierten Handlungszielen*, wodurch typische, durch hohe Komplexität bedingte Schwächen von Automationsfunktionen im Mensch-Maschine-System systematisch gemindert werden.

Die Dissertation beschreibt die systematische *Entwicklung eines Funktionsprototyps zur kooperativen UAV-Führung*. Hierbei werden die Konzeptanteile *künstliche Kognition* und *Kooperation* zusammengeführt. Dazu ist vor allem die Identifikation und Implementierung von expliziten Handlungszielen als Treiber von Kooperation bedeutsam. Die *Entwicklungsmethodik künstlicher kognitiver Systeme* wird in der Arbeit entscheidend weiterentwickelt.

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

1. Nachweis von *Einzelfähigkeiten* zur teil-autonomen Führung von UCAVs in einer A/G-Attack- bzw. SEAD-Rolle sowie der Nachweis der erfolgreichen *Missionsdurchführung in einem komplexen Simulationsszenario mit einem Team von 5 kooperierenden UCAVs* ohne Intervention seitens des Operators;
2. Demonstration von *wissensbasierten Verhaltensweisen* zur erfolgreichen Generierung von Lösungen für nicht vom Systemdesigner vorbestimmte Probleme;
3. *experimenteller Nachweis* der Leistungsfähigkeit des Funktionsprototyps in der *Kooperation mit menschlichen Piloten* („human-in-the-loop Simulation“).

Damit ist die Arbeit ein wesentlicher *Beitrag zur* Beantwortung bislang ungelöster Fragen der teil-autonomen *Missions- und Flugführung unbemannter Luftfahrzeuge*. Durch kognitive Automation können im Missionsmanagement hohe Integritätsforderungen an komplexe UAV-Systeme erfüllt werden, für die bei bemannten Luftfahrzeugen der Pilot an Bord einsteht.

Promotionsausschuss:

Vorsitz:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Rapp
1. Berichterstatter:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Schulte
2. Berichterstatter:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Thielecke
	(Institut für Flugzeug-Systemtechnik, TU Hamburg-Harburg)