



Ramun
Schmid



Matthias
Van der Staay

GPS/INS-gestützte Regelung eines Quadrocopters

Diplomanden	Ramun Schmid, Matthias Van der Staay
Examinator	Prof. Dr. Markus Kottmann
Experte	Dr. Markus A. Müller, Frei Patentanwaltsbüro, Zollikon ZH
Themengebiet	Regelungstechnik



Modell mit variablen Blattstellwinkeln

Fliegende propellergetriebene Objekte wie der nebenstehend gezeigte Quadrocopter sind instabil.

Ziel unserer Bachelorarbeit war es, einen solchen Quadrocopter nach Koordinaten fliegen zu lassen.

Als Ausgangslage diente uns ein Modell, welches mit konstanten Motordrehzahlen und variablen Blattstellwinkeln gesteuert wird. Als Mess- und Kontrolleinheit dient ein wePilot2000. Diese Plattform beinhaltet verschiedene Sensoren. Aus

den Daten dieser Sensoren schätzt ein erweiterter Kalman-Filter den aktuellen Zustandsvektor (Winkel, Winkelgeschwindigkeiten etc.). Dieser Zustandsvektor dient uns als Grundlage für unsere Regelung.

Bereits früh realisierten wir, dass die Steuerung des Quadrocopters über die variablen Blattstellwinkel verschiedene Probleme mit sich bringt. Unter anderem schienen uns die Motorregler kaum korrigierbare Effekte zu produzieren. Deshalb wechselten wir nach 8 Wochen auf ein Modell mit variablen Rotordrehzahlen und fixen



Modell mit variablen Rotordrehzahlen

Blattanstellwinkeln. Tests mit diesem «neuen» Modell zeigten ein klar besser regelbares Verhalten als beim Modell mit variablen Blattanstellwinkeln. Die Implementierung des Zustandsreglers gelang dann auch vergleichsweise schnell, so dass der Quadrocopter drei Wochen vor Ende der Arbeit stabil in der Luft schwebte. Bereits eine Woche später gelang uns ein kontrollierter Flug nach gegebenen Koordinaten. Der dafür zuständige Regler weist aber durchaus noch Verbesserungspotenzial auf. Alles in allem blicken wir auf eine erfolg- und lehrreiche Bachelorarbeit zurück.