

campus

Ausgabe Nr. 30 / Winter 2010/2011



*Schluckspecht-Professorenteam
erhält Landeslehrpreis*



Schluckspecht bleibt auf Erfolgskurs

Streckenrekord und Lehrpreis



Autonomer Helikopter geht auf 4500 m über Meeresspiegel

Der Autonome Helikopter

Es ist kalt, die Pfützen sind überfroren, der Raureif sitzt noch im Gras, die Morgensonne kommt langsam über den Horizont. Es verspricht ein herrlicher Oktobertag zu werden.

Die Helikoptermannschaft der Hochschule Offenburg ist in Stetten am kalten Markt und packt am 12.10.2010 morgens um 8:30 Uhr ihre Helikopter aus dem Hochschulbus. Es geht darum zu testen, wie hoch der autonome Helikopter „geht“. Die Berechnungen zu möglichen Flughöhen und bisherige Flugtests lassen einiges erwarten. Natürlich wird's oben noch kälter und die Luft wird dünner. Vorsorglich ist ein Helikopter komplett mit Avionik in einer Temperaturkammer bis - 30 Grad getestet worden. Die Funkverbindung funktioniert sicher und schafft einige Kilometer Reichweite. Auch der automatische Rückkehrmodus, der eingreift, falls die

Funkverbindung abreißen sollte, ist mehrfach auf sichere Funktion getestet worden.

Unser „Mann am Klavier“, Raimund Lehmann, ist guter Dinge; dann kann eigentlich nichts mehr schiefgehen. Er muss den Überblick über ungefähr 50 Flugdaten behalten, die laufend vom Helikopter heruntergesendet werden.

Kurz nach 9.00 Uhr ist der Helikopter zum ersten Mal in der Luft, noch ein letzter Fototermin, und es wird auf die Steuerung von der Bodenstation umgeschaltet. Nun wird durch Joystick der Helikopter auf ganz einfache

Weise gesteuert, es müssen nur die Sollwegpunkte verändert werden. Heute verlaufen sie mal senkrecht nach oben, und ab geht der Helikopter mit der Steiggeschwindigkeit eines Verkehrsflugzeugs. Bei 500m wird der erste Stopp eingelegt, es geht wieder runter und dann wieder auf 500m und runter, keinerlei Probleme.

Beim nächsten Flug geht's auf 1000m, dann in einem weiteren auf 2500 m über Grund. Der Helikopter ist ab 2 km selbst mit einem guten Fernglas bei wolkenlosem Himmel nicht mehr zu erkennen. Wir müssen uns völlig auf unseren „Flugingenieur“ verlassen, der locker an seinem Stehpult mit der Bodenstation steht. Gelegentlich kann man ihm mal die Steiggeschwindigkeit und Höhe entlocken und wieviel noch im Akku drin ist; wenn er nichts sagt, ist alles in Ordnung. Stefan Staiger bedient den Joystick und muss nichts weiter tun, als den Hebel ein wenig zu ziehen.

Nach dem Flug auf 2500 m kommt Freude auf, der nicht anerkannte Höhenweltrekord für unbemannte Flieger der Gewichtsklasse kleiner als 5 kg der Universität Stanford aus dem Jahr 2009 ging bis 2177 m. Die gute Nachricht ist außerdem, dass wir nach der Landung noch fast so viel Ladung im Flugakku haben, dass wir die Strecke noch einmal machen könnten.

Wir entscheiden uns, nicht auf volles Risiko zu gehen und im nächsten Flug so hoch zu gehen, dass wir noch 30 % Ladung für die Rückkehr und die Landung haben. Wir brauchen zwar für den Abstieg fast keinen Strom, aber es ist böiger Wind aufgekommen, was zur Landung gelegentlich etwas mehr Zeit bedingt, und geregelte Autorotation bei starkem Wind einige Kilometer runter haben wir noch nicht ausprobiert.

Wir wissen allerdings exakt, wieviel unsere Akkus bei Kälte fassen. Die

Morgenstimmung in Stetten



Sicherheit siegt dennoch wie immer bei uns über evtl. Rekorde. Unsere beiden Helikopter, die wir regelmäßig fliegen, haben so weit mehr als 200 Flüge im Flugbuch.

Um 13:00 Uhr ist der Flugakku geladen und alles gecheckt, Startfreigabe, und der Heli hebt ab. Der Motor zieht so um die 45 bis 50 Ampere, alle Temperaturen o.k., ab 2 km ist er bald auch nicht mehr mit dem Fernglas zu sehen. Die Außentemperatur sinkt und geht auf -10 Grad zu. Die 70% Akkuladung sind laut onboard-GPS bei 3640 m über Grund erreicht, wir stoppen, und runter geht's. Es dauert eine halbe Ewigkeit, bis der Helikopter wieder wahrgenommen werden kann. In ca. 800 m Höhe hört man ganz leise das typische Flappern des Zweiblattrotors, wenn der Wind reingehet. Ab ca. 500m hat der Erste den Heli gesichtet, er geht wie an der Schnur gezogen auf den Startplatz runter. In 50m Höhe wird sanft abgefangen, auf die übliche Steuerung umgeschaltet und gelandet. Unser Pilot

Stefan Staiger und Bernd Zimmermann machen einen Helikopter startklar. Der geladene Flugakku wird eingesetzt und in einer preflight check Prozedur werden alle Sensoren und Servos getestet. Zum Abschluss kommt die Haube drauf



kann übrigens gar nicht Helikopter fliegen, das sollten wir ihm allerdings besser nicht sagen!

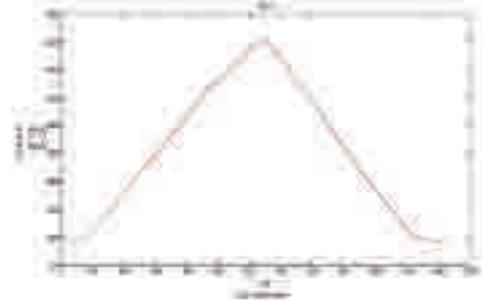
Zum Schluss werden noch die Höhen- daten über Zeit für den letzten Flug angegeben. Wir messen die Höhe an Bord über zwei Wege, über die barometrische Höhenmessung (blaue Kurve), die allerdings bisher nicht temperaturkorrigiert ist, und über die Höhenmessung GPS (rote Kurve). Die GPS-Höhenangaben sind bezüglich des Erdellipsoids gemessen, was in Stetten etwa 50 m mehr als von Normalnull aus gemessen liefert. Der Helikopter ist also in 4500 m über Meereshöhe geflogen. Die Steigleistung hat trotz der dünner werdenden Luft bis in dieser Höhe kaum abgenommen, die Regelkreise haben keine Schwierigkeiten gemacht.

Nach diesen Ergebnissen überlegen wir uns natürlich, ob wir im nächsten Jahr den Höhenweltrekord für UAV (unmanned aerial vehicle) kleiner als 5 kg offiziell angehen und noch ein paar hundert Meter drauflegen. Es gibt einige Details, die wir besser machen können. Vielleicht findet sich auch noch ein Sponsor für diese Rekordaktivitäten. Natürlich stellt sich die Frage, wie hoch der Helikopter vom Jungfraujoch aus gehen dürfte und ob es nicht Anwendungen in der Berg- oder Lawinenrettung oder Bildbefliegung in den Bergen geben könnte. Allerdings werden wir bei Letzterem wohl besser unseren Benziner mit 2 Stunden Flugzeit einsetzen können.

Auch die sonstigen Flugleistungen des autonomen, geregelten Helikopters sind inzwischen beeindruckend: 110 km/h horizontal, 12 m/s Steigleistung, 45-Grad-Lage im Kurvenflug, aus 110 km/h in den Stand innerhalb 60m, Reichweite ca. 20–30 km; alles automatisch geregelt. Er fliegt auch bei Wind mit mehr als 50 km/h einwandfrei. Mit untergehängter Zuladung geht's natürlich etwas gemütlicher zu, dafür gibt's aber z.B. hochauflösende Bilder für fotogrammetrische Zwecke. Herzlichen Dank an alle, die zu diesem Erfolg bisher beigetragen haben; es sind sehr viele in der Hochschule Offenburg, bei Firmen und bei Genehmigungsbehörden und natürlich vielen Dank an die Bundeswehr in Stetten für die Fluggenehmigung und Unterstützung vor Ort.

PROF. DR. WERNER SCHRÖDER

Graphik: Höhe über Normalnull: Höhenmessung GPS (rote Kurve), barometrische Höhenmessung, nicht temperaturkorrigiert (blaue Kurve)



Die zufriedene Mannschaft präsentiert sich nach dem Flug.

V.l.: Prof. Dr. Werner Schröder, Julian Schultz, Bernd Zimmermann, Raimund Lehmann, Stefan Staiger



Raimund Lehmann an der Bodenstation

