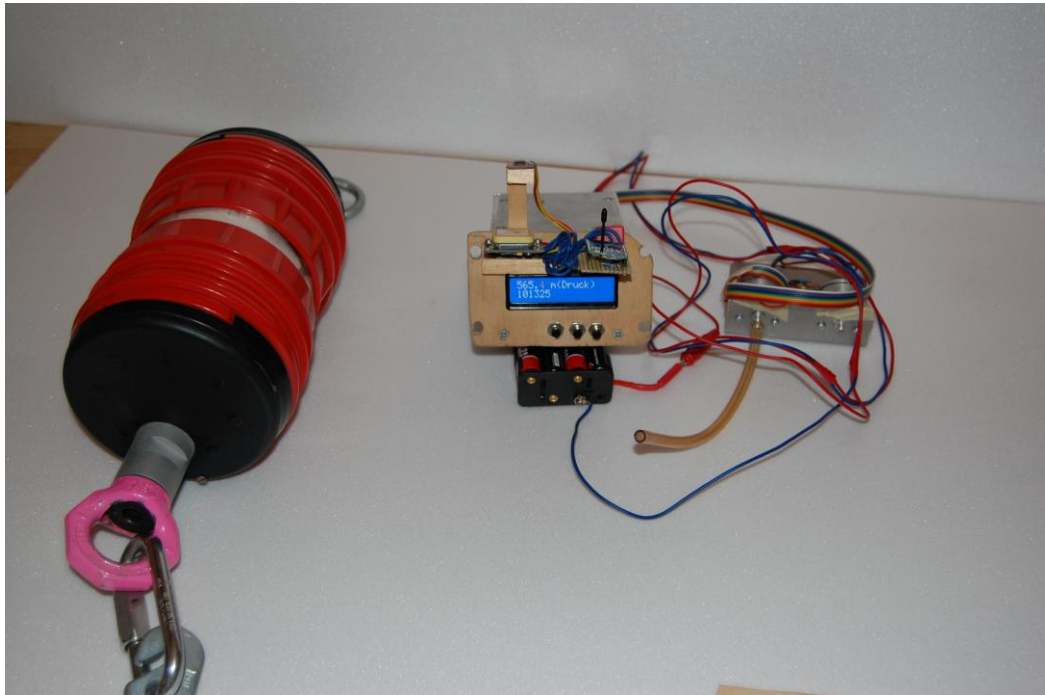


Jahresbericht 2015 FTAG iLaunch



Projektbeschreibung ilaunch:

Beim ilaunch wollen wir den Windenstart besser verstehen und an der Messaufgabe Windenstart Messtechnik entwickeln, erproben und validieren. Außerdem müssen wir die Winde auflasten, um auch den Duo Discus der FLG Grabenstetten mit unserer Winde schleppen zu dürfen. Dazu müssen wir die Abhebegeschwindigkeit innerhalb von 60m und eine Ausklinkhöhe von minimal 300m nachweisen.

Aktivitäten:

Im Jahr 2015 wurde in die ASK 21 ein Einschubschacht für Datenlogger eingebaut. Passend zu diesem Einschub hat Baschtl einen Datenlogger aufgebaut. Dieser kann 5 mal pro Sekunde:

- Die GPS Position
- Die GPS Geschwindigkeit
- Den Kurs über Grund
- Den Luftdruck in der Kabine
- Beschleunigungen um 3 Achsen
- Ein Magnetkompasskurs
- 10 Analogkanäle 0-5V 10bit Auflösung

aufzeichnen.

Am Studentenflugtag, den 16.05.2015 wurde dieser Datenlogger erfolgreich eingesetzt. Es wurden 12 Windenstarts auf dem Grabenstettener Flugplatz aufgezeichnet.

Am 14.08.2015 wurden in Schwarzheide 2 Windenstarts vermessen. Durch die extreme Hitze von fast 40°C kam es zu einem Overflow der Temperatur des Drucksensors. Deshalb sind bei diesen 2 Starts die Druckdaten nicht verwertbar. Der Overflow wurde inzwischen behoben.

Für die kommende Saison wurde eine Seilkraftdose in der Zugprüfanlage an der Hochschule Esslingen einkalibriert. Diese Seilkraftdose funkt über ein Zigbee Modul die Seilkraft von 0-20 kN als Wandlerwert zu dem Datenlogger.

Ebenfalls noch in Vorbereitung sind 2 BMP 280 Drucksensoren mit Aluminium Gehäuse, die den statischen Druck und den Gesamtdruck im Drucksystem der ASK 21 messen sollen und damit die indicated airspeed bestimmen sollen.

Mithilfe eines Matlab-tools werden die Daten graphisch dargestellt. Außerdem kann dieses Tool auch kml Dateien erzeugen, mit denen der Flugweg in Google Earth nachvollzogen werden kann.

Auswertung:

Anfang diesen Jahres kam in Grabenstetten die Diskussion auf, wie weit ein Flugzeug bei der Entscheidungshöhe von 100m schon über Grund geflogen ist.

In der Auswertung hat Baschtl deshalb die GPS Position auf die Startstrecke projiziert. Das heißt, die Position des Flugzeugs in Bahnrichtung von der Startstelle aus in Metern ergibt die X Achse des Diagramms. Auf der Y Achse werden die GPS Geschwindigkeit, die GPS Höhe, die Beschleunigung in Flugzeug Längsachse [X] und die Beschleunigung in der Flugzeug Hochachse aufgetragen. In dieser Grafik werden Punkte eingetragen, die bis 5 Sekunden vor dem Erreichen einer GPS Geschwindigkeit von 20 km/h und 60 Sekunden danach geloggt sind. Dies bildet den Start in der Regel gut ab.

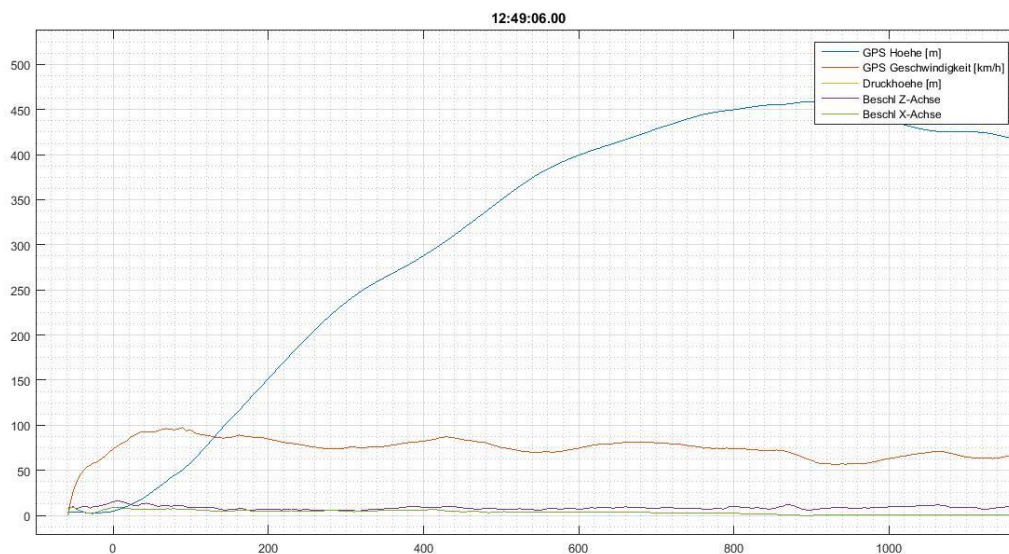


Bild 1: Ein Start in Schwarzheide

In Bild 1 kann man gut den Verlauf der Höhe erkennen (blaue Linie). Die etwas weniger hohe Linie ist die GPS Geschwindigkeit. Auf der X Achse ist die Startstrecke in Metern aufgetragen.

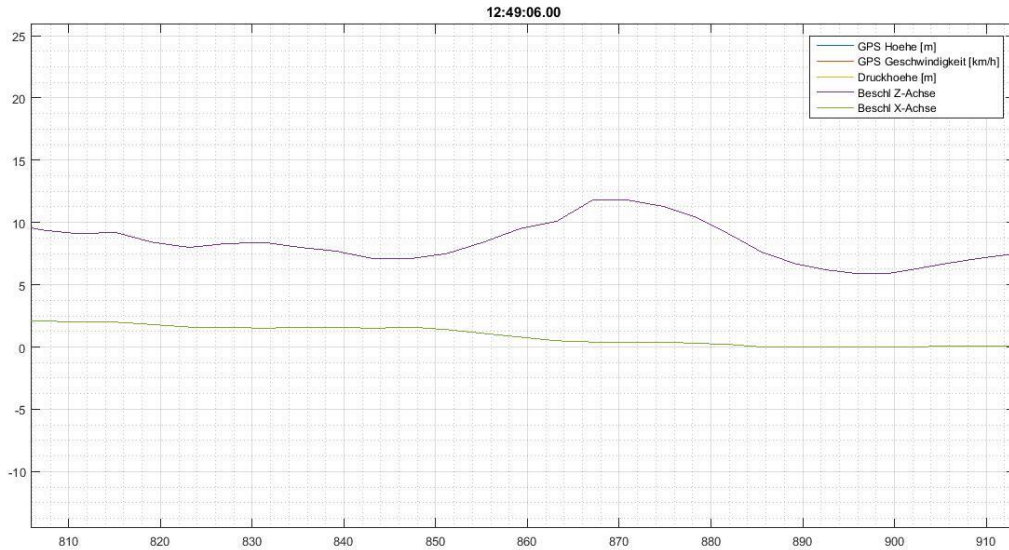


Bild 2: Beschleunigungen beim Ausklinken

In Bild 2 Erkennt man die Beschleunigungen beim Ausklinken. Der Zug lässt nach und in der Folge davon sinkt die Beschleunigung in der Flugzeug Längsrichtung ab. Der Ruck beim Ausklinken ist in der Z-Richtung deutlich erkennbar.

Anrollstrecke[m]	Startüberhöhung[m]	Startzeit	Startstrecke zu 50m	Startstrecke zu 100m	Startstrecke beim Ausklinken	Startpunkt	Punkt50m	Punkt100m	Ausklinkpunkt
44	416,8	11:26	158	220	816	-216	-58	4	600
38	430	12:01	188	269	882	-222	-34	47	660
61	490	12:45	187	248	798	-198	-11	50	600
29	483	13:28	157	194	756	-206	-49	-12	550
48	455	14:09	176	253	811	-211	-35	42	600
49	430	14:42	187	259	767	-197	-10	62	570
51	430	15:06	173	222	859	-199	-26	23	660
52	425	15:31	191	253	915	-210	-19	43	705
57	435	15:48	164	239	846	-201	-37	38	645
42	430	16:07	160	223	905	-197	-37	26	708
57	490	16:27	210,5	299	841	-201	9,5	98	640
59	490	16:47	180	244	864	-204	-24	40	660
Anrollstrecke Max	Startüberhöhung Max	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
61	490		210,5	299	915				
AnrollstreckeMin	Startüberhöhung Min	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN	MIN
29	416,8		157	194	756				
AnrollstreckeMittel	Startüberhöhung Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
48,9	450,4		177,6	243,6	838,3				

In dieser Tabelle habe ich eingetragen:

Anrollstrecke : Die Strecke, bis die GPS Höhe merklich steigt.

Startüberhöhung: Die Höhe über dem Startpunkt (GPS), bei der ein leichtes Sinken nach dem Ausklinken einsetzt.

Startstrecke zu 50m : Die Strecke vom ersten Punkt im Diagramm bis zu einer Startüberhöhung von 50m

Startstrecke zu 100 m: Die Strecke vom ersten Punkt im Diagramm bis zu einer Startüberhöhung von 100m

Startstrecke beim Ausklinken: Die Strecke vom ersten Punkt im Diagramm bis in den Beschleunigungsachsen das Ausklinken erkennbar ist (S.o.).

Unter den Daten sind Minima und Maxima sowie die Arithmetischen Mittelwerte angegeben.

Fehlerbetrachtung:

eine Fehlerbetrachtung der GPS Daten gestaltet sich sehr schwierig. Wenn keine sonstigen Störungen (Hauswände, Wald Cumulus Nimbus...) kann man die Abweichung des GPS mit HDOP X Standardabweichung(3m) und VDOP X Standardabweichung grob bestimmen. In den Daten war das HDOP ungefähr 1 und VDOP ungefähr 2. Der Wert ist die Standardabweichung. Wenn der Unsicherheitsfaktor 2 gewählt wird ergibt das eine Toleranz von +-6m Horizontal und +-12m Vertikal.

Abtastrate:

bei ca. 120km/h (33m/s) und 5Hz Abtastfrequenz ergibt sich eine Wegauflösung von 6,6m pro Punkt. Das heißt, mein Flugzeug kann sich +-6,6m bewegen bis der nächste Punkt kommt.

Im Worst Case muss man also mit +-12,6m Horizontal und +-18,6m Vertikal rechnen.

Leider haben wir noch keine Möglichkeit den Windeinfluss zu erfassen und zu berücksichtigen. Der Windeinfluss würde z.B. in Bild 1 erklären, warum die Geschwindigkeit über Grund beim Ausklinken auf fast 50km/h fällt. Am Tag der Aufzeichnung herrschte in Schwarzheide nämlich ein starker Gegenwind.

Schlusswort:

Das Jahr 2015 war messtechnisch interessant und ich (Baschtl) freue mich auf das Jahr 2016 wo wir hoffentlich mindestens Seilkraftmessungen und Staudruckmessungen zusätzlich durchführen können.