Stratosphärenballon Daedalus - Stratoflight (DK0OD)

Sven Kaden (DG1SVE)

25.04.2015

1 Vorbereitung

Auf das Projekt Daedalus - Stratoflight[1] bin ich über die Seiten der Global Space Balloon Challenge[2] aufmerksam geworden. Es handelte sich um ein studentisches Stratosphärenprojekt, dass in Kooperation mit dem Deutschen Amateur Radio Club, Ortsverband Dachau (C06) entstanden war. Anfangs hatte ich Kontakt mit Johannes von der TU München, später dann auch mit den Studenten, den eigentlichen Akteuren des Projektes. Thomas lud mich ein, den Start direkt im Englischen Garten mitzuverfolgen.

Abb. 1: *Innenansichten - Quelle: Sven (DG1SVE)*

Es bot sich hier die Möglichkeit einmal live bei einem Start dabei zu sein. Aber ganz ohne eine Beobachtung konnte es auch hier nicht gehen. Der Kompromiss lag in folgender Lösung: den Start am Startplatz mit verfolgen und später eine exponierte Stelle zur Beobachtung aufsuchen. Als Startplatz definierte das Team den Englischen Garten. Der Olympiaberg bot an Höhe, was wir für eine gute Beobachtung brauchten.

In der Woche vor dem eigentlichen Start sollte der Ballon, an einer Leine fliegend, einen Test absolvieren. Hier war ich bereits für die Beobachtung eingeplant. Der Termin lag leider mitten in der Woche, sodass ich nicht daran teilnehmen konnte.

Die Nutzlast bestand aus folgenden Komponenten: Kamera, Sensoren für Temperatur, Luftdruck und Beschleunigung sowie APRS auf (144,8 MHz) mit 300 mW vertikal.

Das verwendete Setup für die Beobachtung entsprach im Wesentlichen dem APRS-Teil der Balloino-Mission:

- Laptop mit APRS-Software (Sebastian)
- Yaesu FT-817 (Sven)
- 2 m 6El. Yagi nach DK7ZB (Sven)
- 12 V Akku 7,0 Ah (Sven)

Wie wir gelernt haben, ist es wichtig, die empfangenen APRS-Daten noch in einer unverarbeiteten Version zu haben. Xastir[3] entfernt entscheidende Teile des Protokolls. Sebastian hatte Soundmodem dazu überredet, die dekodierten Daten zusätzlich noch in ein Logfile zu schreiben. Damit konnten wir im Nachhinein zwischen einem Direktempfang und dem Empfang eines Paketes von einem Digipeater unterscheiden.

2 Bericht

08:00 Uhr: lud ich das gesamte Equipment in den Fahrradanhänger und startete mit dem Rad zu Sebastian (DL1KSE). Der wartete schon vor dem Haus. Von Pasing aus fuhren wir durch die Laimer Unterführung, weiter Richtung Schloss Nymphenburg, um auf den Nymphenburg-Biedersteiner Kanal zu treffen. Hier gibt es eine Radstraße, auf der man fast ohne Ampeln, nach Milbertshofen gelangen kann. Hier wechselten wir auf die Domagstrasse, an deren Ende im Englischen Garten der Startplatz lag.

09:20 Uhr die Gruppe war recht leicht zu finden. Heliumflaschen gehören einfach nicht in einen Stadtpark. Der Ballon war bereits mit Helium gefüllte. Das gesamte Team traf noch letzte Startvorbereitungen: einschalten der div. Komponenten, verkleben div. Styropordeckel. Kurz vor dem Start stellte sich doch noch etwas Hektik ein: das APRS-System versagt seinen Dienst. Also noch mal den Deckel runter und alles überprüft. Die Ursache, ein Kabelbruch, beseitigten die Studenten im Handumdrehen. Für den

[1] daedalus / stratoflight
http://www.daedalus.ei.tum.de/index.php...

[2] Global Space Balloon Challenge
https://www.balloonchallenge.org/

[3] Xastir
http://xastir.org/index.php/Main_Page

Abb. 2: *Startvorbereitungen - Quelle: Sven (DG1SVE)*

Abb. 3: *QRV auf dem Olympiaberg - Quelle: Sven (DG1SVE)*

eigentlichen Start bewegten sich nun alle auf eine nahe liegende Wiese, um nicht zu riskieren, daß der Ballon beim Start in den Bäumen hängen bleibt. Was nun noch fehlte, war die Startfreigabe.

09:45 Uhr: ein Anruf bei der Flugsicherung und die Startfreigabe lag vor. Am Ballon waren nacheinander an einem Seil der Reflektor, der Fallschirm und zuletzt die eigentliche Nutzlast befestigt. Alles wurde sanft nach oben gelassen bis nur noch die Nutzlast übrig blieb. Ein prüfender Blick nach oben, die Nutzlast losgelassen und die Reise begann. Der Ballon flog die ersten Meter senkrecht nach oben, bis er dann vom Wind erfasst und in Richtung Osten trieb. Kurze Zeit später verschwand er aus unseren Augen. Auf dem Weg zurück zu unseren Fahrrädern entwickelte sich dann noch das eine oder andere Gespräch. Ich informierte Frank (DJ2FR), dass wir vom Olympiaberg aus beobachten und, erreichbar über das Relais DB0EL sind. Nun aber schnell auf das Rad und zum Olympiaberg gefahren, die Zeit drängte.

10:45 Uhr: auf dem Olympiaberg angekommen, gestaltete sich das Aufbauen der Antenne problemlos, sodass wir mit dem Empfang der APRS-Daten beginnen konnten. Es klappte alles so, wie wir uns das vorgestellt hatten.

11:00 Uhr: das starke Sonnenlicht führte zu einem kaum ablesbaren Display. Schnell wurde klar, dass wir die Signale auf direktem Wege empfangen. Aber was ist das? Die Höhe sinkt! Ungläubiges staunen: Wir hatten es nicht geschafft, den Zeitpunkt der größten Höhe festzuhalten. Nun ja, man kann nicht alles haben. Der Empfang gestaltete sich ohne weitere Schwierigkeiten.

11:50 Uhr: der Ballon war seit Minuten nicht mehr zu hören. Zu Kontrolle hatten wir APRS[4] per Internet mit laufen. Hier stammte das letzte Paket aus einer Höhe von 1449 m (4755 feet). Hier das Log dazu:

```
DK0OD-11>APRS,WIDE2-1:/094956h4815↘
  →.60N/01225.99E0104/017/A=005371/↘
  →Ti=0 www.daedalus.ei.tum.de
DK0OD-11>APRS,WIDE2-1:/095055h4815↘
  →.61N/01226.29E0088/015/A=004755/↘
  →Ti=1 www.daedalus.ei.tum.de
```

12:00 Uhr: da meldete sich plötzlich Frank (DJ2FR) via DB0EL. Sie haben ab 1449 m keine Daten mehr. Er wollte wissen, aus welcher Höhe die letzten von uns empfangenen Pakete stammen, und ob wir noch etwas empfangen. Zu dem Zeitpunkt hatte ich noch keine Ahnung, wie die Inhalte der Pakete zu lesen sind. Den Wert aus dem Protokoll von A=003051 konnte ich nicht interpretieren. Für eine Höhe war das etwas zu hoch und die Temperatur passte auch nicht dazu.

```
DK0OD-11>APRS,WIDE2-1:/094956h4815↘
  →.60N/01225.99E0104/017/A=005371/↘
  →Ti=0 www.daedalus.ei.tum.de
DK0OD-11>APRS,WIDE2-1:/095055h4815↘
  →.61N/01226.29E0088/015/A=004755/↘
  →Ti=1 www.daedalus.ei.tum.de
DK0OD-11>APRS,WIDE2-1:/095154h4815↘
  →.63N/01226.54E0076/013/A=004155/↘
  →Ti=2 www.daedalus.ei.tum.de
```

[4] APRS Track von DK0OD
http://www.aprs.fi/dk0od

```
DK0OD-11>APRS,WIDE2-1:/095253h4815↘
  →.65N/01226.75E0093/007/A=003563/↘
  →Ti=2 www.daedalus.ei.tum.de
DK0OD-11>APRS,WIDE2-1:/095352h4815↘
  →.74N/01226.94E0083/010/A=003051/↘
  →Ti=3 www.daedalus.ei.tum.de
```

Die Lösung: es handelt sich nicht um Meter, sondern um Feet. Eigentlich klar, oder? Nach dem die Temperaturen da eindeutiger waren, haben wir uns darüber synchronisiert. Ich gab ihm die Koordinaten unseres letzten Paketes. Etwa zeitgleich beobachteten Spaziergänger die Landung. Auf der Nutzlast stand eine Handynummer, die direkt zu den Studenten führte. Dieser Umstand führte zum schnellen Auffinden der Nutzlast.

3 Auswertung

Wir konnten den Ballon bis auf eine Höhe von 929 m m (3051 feet) verfolgen. Bei den APRS-iGateways war bei 1449 m (4755 feet) Schluss. Das wir zu Missionsende, durch den direkten Empfang, noch weitaus genauere Koordinaten liefern konnten, hat uns verblüfft. Dieses Ergebnis war im Wesentlichen dem exponierten Standort in Kombination mit der leistungsstarken Antenne zu verdanken.

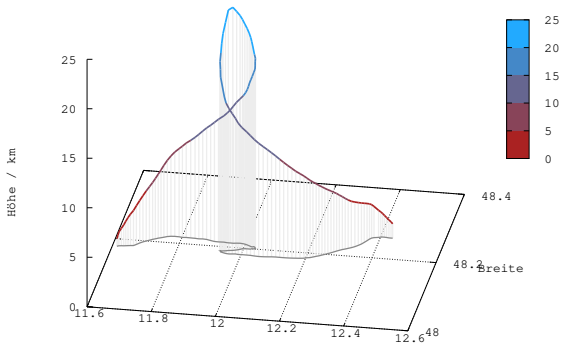

Abb. 4: *Kurs und Höhe des Ballons - Quelle: Sven (DG1SVE)*

Im Vergleich zu anderen Missionen sticht dieses Projekt durch das Verhalten der Innentemperatur heraus. Die Temperatur sackte nicht so weit ab, wie bei vergleichbaren Missionen. Die Kamera befand sich beispielsweise in einer separat verschließbaren Kammer. Der Aufwand, bei den Startvorbereitungen hatte sich offensichtlich bezahlt gemacht.

Frank (DJ2FR) stellte im Anschluss noch diverse Fotos[5] und Videos[6] ist Netz. Mike (OE2WAO) generierte aus den APRS-Daten eine Animation[7] der Flugbahn.

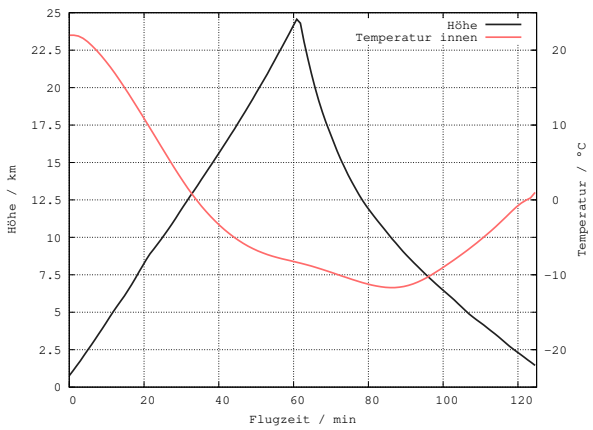

Abb. 5: *Höhe und Innentemperatur - Quelle: Sven (DG1SVE)*

Den Start aus nächster Nähe mit zu verfolgen, war ein schönes Erlebnis. Vielen Dank an dieser Stelle für die Unterstützung durch das Team bei meinen Vorbereitungen, speziell für die Beantwortung meiner Fragen. Einzig negativ auf Amateur-technischer Sicht war die Menge an Daten, die APRS lieferte. So standen lediglich die Position aus Länge, Breite, Höhe so wie ein Temperatursensor zur Verfügung. Der Ballon hat zwar weitere Sensoren an Bord, deren Daten aber leider nicht per APRS versendet wurden.

Herzlichen Dank an alle, die dieses Projekt möglich gemacht haben!

[5] Fotos
https://www.flickr.com

[6] Videos
https://www.youtube.com/watch?v=1woZdvZP_B0

[7] animierte Flugbahn
https://youtu.be/XSpIZ7Z7jMA