Q500log2kml
Benutzerhandbuch

FlightLog Auswertung für Yuneec Quad- oder Hexakopter Version 4.9

Autor: Helmut Elsner
Ausgabe: 11/2023

Inhalt

1 Einleitung 3
1.1 Funktionen (Kurzbeschreibung) 4
1.2 Installation 5
2 Die Funktionen im Detail 6
2.1 Daten einlesen 6
2.1.1 Gemeinsame Steuerelemente 6
2.1.2 Hauptmenü 7
2.1.3 Regeln für Dateinamen 8
2.2 Übersicht 9
2.3 Dateien sichten 10
2.3.1 Telemetry, Remote, RemoteGPS 10
2.3.2 Sensor Dateien 14
2.4 Suche/Filter 17
2.5 Archivierung 17
2.6 Daten konvertieren 18
2.7 Höhenprofil 19
2.8 Datenanalyse 21
2.9 Schnellanalyse 22
2.10 Verzeichnis durchsuchen 24
2.10.1 Flugnachweis 24
2.10.2 Problemfall suchen 25
2.11 Weitere Tools 26
2.11.1 Telemetrie bereinigen 26
2.11.2 MAVlink Messages auflisten 26
2.11.3 Hexdump 26
2.12 Einstellungen 27
2.12.1 Konvertierung 27
2.12.2 Datenanalyse 29
2.12.3 Diverse Einstellungen 31
2.13 AppLog 32
3 Anlage 33
3.1 Error Flags (bitweise belegt) 33
3.2 Vehicle types 33
3.3 Statusbytes (bitweise belegt) 33
3.4 Beschreibung Rohdaten (CSV Dateien) 34
3.4.1 Herkömmliche Yuneec Daten 34
3.4.2 Beispiele für Werte in den Kanälen 36
3.4.3 Yuneec Breeze Rohdaten 36
3.4.4 Rohdaten aus Tom's Flugdatenrekorder für Hubsan 37
3.4.5 PX4 Sensordaten Ausgabeformat 38
3.5 Flight Modes 41
3.5.1 Herkömmliche Yuneec Kopter und Blade Chroma 41
3.5.2 Flight Modes Yuneec Typhoon H Plus 41
3.5.3 Flight Modes Blade 350QX (durch Probieren ermittelt) 42
3.5.4 Flight modes H480 Thunderbird (PX4 Autopilot) 42
3.5.5 Flight Modes Yuneec Breeze 43
3.6 Schwellwerte / Farbcodierung 43
3.7 Kurzanleitung Telemetrie für DashWare 43

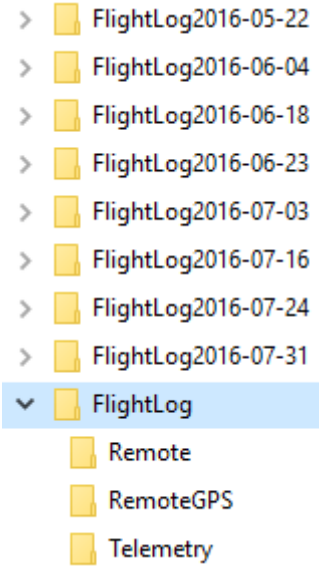
1 Einleitung

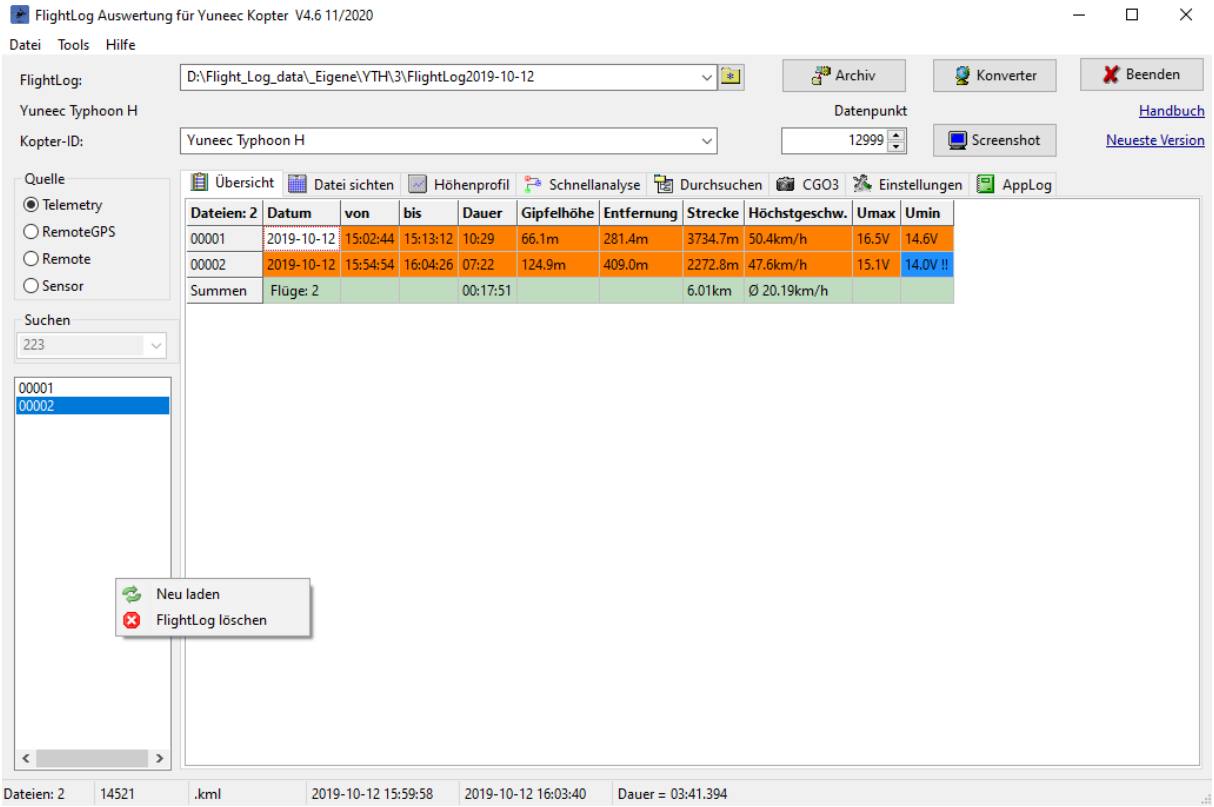
Dieses Programm dient der Auswertung der FlightLog Daten von Yuneec Koptern (Q500, Typhoon H, Typhoon H Plus, H3, H520, H920, Breeze, Mantis Q/G, aber auch für Balde Chroma oder Blade 350QX).
Zusätzlich kann noch das CSV-Format von Tom's Flugdatenrekorder für Hubsan ausgewertet werden.

Die FlightLogs werden in der Funkfernsteuerung oder dem zur Steuerung benutzten Gerät (Smartphone, Tablet) gespeichert und können dort über USB ausgelesen werden.
Bei der ST10(+), muss zwingend eine externe Speicherkarte unter der Batterie eingelegt sein, um FlightLog Daten speichern zu können.

Für eine vernünftige Analyse müssen alle FlightLog Daten unverändert auf den PC gespeichert werden, einschließlich der eventuell vorhandenen Unterverzeichnisse.

Im Programm werden Verzeichnisse geöffnet, nicht Dateien! Einzige Ausnahme sind Sensordateien vom **Typhoon H Plus**, die nur einzeln geladen werden können.





Beispielbild Übersicht: Die orange unterlegten Zeilen sind FlightLogs, bei denen Fehlerflags während des Fluges aufgetreten sind. Meist sind das Compass Calibration Warnings, wie im Beispiel oben auch.

Achtung: Der Benutzung des Programms geschieht auf eigene Gefahr und es gibt keine Garantie auf Vollständigkeit und/oder Richtigkeit der verarbeiteten Daten.

Fehler in der Dateninterpretation (Auffassung, Darstellung) möchte ich nicht grundsätzlich ausschließen.

Dafür ist die Software Freeware und Open Source. Sie kann kostenlos und ohne Registrierung genutzt werden.
Den Quellcode sowie Dokumentationen und Binaries findet ihr hier:
https://github.com/h-elsner/Q500log2kml

1.1 Funktionen (Kurzbeschreibung)

- **Archiv:** Umbenennen des FlightLog-Verzeichnisses mit einem Zeitstempel. Das verhindert, dass weitere FlightLog nicht die bereits vorhandenen Daten überschreiben. Dies sollte die erste Aktion nach dem Herunterziehen der Dateien sein.
- **Konvert:** Konvertieren der ausgewerteten Daten entweder als KML- oder KMZ-Dateien (Flugroute in Google Earth), als GPX-Dateien für andere Kartendienste, als CSV-Dateien für DashWare zum Importieren in Videos, als CSV-Datei für RaceRender oder als CCC Waypoint-Datei.
- **Übersicht:** Tabellarische Darstellung einiger Parameter des Fluges, wie Gipfelhöhe, Geschwindigkeit, Entfernung usw.
- **Flugbuch:** Flugnachweis aus einem Verzeichnis mit vielen FlightLogs generieren.
- **Problemfälle suchen:** Ein Verzeichnis mit vielen FlightLogs nach bestimmten bekannten Problemen durchsuchen (z.B. Abstürze, Compass Calibration Warnings). Diese Funktion ist nicht für den Yuneec Breeze verfügbar.
- **Datei sichten:** Hier kann man sich die Rohdaten für Telemetry, Remote, RemoteGPS und Sensor in einer Tabelle ansehen und Auswertungen machen. Sensordateien und TLOG-Dateien von PX4 Controllern werden nur teilweise ausgewertet.
- **Suchen:** Kontextabhängig teil- oder voll qualifizierte Suche und Filterung in der Datentabelle (Datei sichten).
- **Höhenprofil:** Grafische Darstellung der relativen Höhe des Fluges. Kursor für Analysefunktion.
- **Schnellanalyse:** Gleichzeitige Darstellung drei auswählbarer Histogramme. Profiles für häufig genutzte Auswertungen.
- **Ausschneiden:** Mit dieser Funktion kann man wichtige Teile aus dem FlightLog ausschneiden und in einem neuen Satz von FlightLog Dateien speichern.
- **Analyse:** Analysieren eines voreingestellten Datenbereichs, wie zum Beispiel Steig- und Sinkgeschwindigkeit.
- **GeoTagging:** Zuweisung von Koordinaten und Höhe aus der Telemetrie zu den Metadaten (EXIF) von Bildern im JPG-Format anhand des Zeitstempels.
- **Steuerung CGO3:** Testumgebung für WLAN (5G) Verbindung mit der CGO3.
- **Einstellungen:** Drei Registerkarten mit Einstellungen für das Auswerteprogramm.
- **AppLog:** Auflistung von Aktionen, Meldungen und Fehlermeldungen des Programms. Wenn Typhoon H Plus, H520 oder Mantis Q Sensor-Dateien geöffnet werden, die Text-Meldungen enthalten (MAV-Link message "statustext", MsgID=$FD), werden diese Meldungen hier aufgelistet. Weithin werden einige Statusdaten aus anderen MAV Messages gelistet.
- **Hexdump:** Anzeige einer unbekannten Flight Log Datei (oder jeder anderen) als Hexadezimalzahlen in der AppLog.

1.2 Installation

Es ist keine Installation notwendig, es handelt sich um ein portables Programm. Einfach die heruntergeladene ZIP-Datei auspacken und das Programm starten. Es läuft auf jedem neueren 64-bit LINUX oder Windows-System und auch vom USB-Stick (siehe oben), aber nur in einem Verzeichnis, wo man Schreibzugriff hat bzw. im Homeverzeichnis.

Auf Wunsch kann auch eine 32-bit Version bereitgestellt werden. Diese wird aber ohne Anforderung nicht gepflegt.

Download Updates der Software und des Benutzerhandbuchs von meiner Homepage.

Beim ersten Start des Programms kann es sein, dass eine Microsoft SmartScreen Warnmeldung kommt. Um trotzdem mit dem Programm arbeiten zu können, bitte auf "Weitere Informationen" klicken und "Trotzdem ausführen" anwählen.

Über konstruktives Feedback würde ich mich freuen. Kontakt in der 'AboutBox', zu erreichen über einen Doppelklick auf einen freien Bereich im oberen Bereich des Programmfensters.

Installation auf MAC OS X (die MAC Version ist veraltet):
Archiv downloaden und auspacken. q500log2kml_DE.dmg starten. Das DMG öffnen, ReadMe lesen und dann per Drag & Drop die beiden Dateien q500log2kml auf den Programmordner im DMG ziehen. Fertig, DMG kann geschlossen und gelöscht werden.

Programm q500log2kml.app im Programmverzeichnis starten. Sollte das Programm im Verzeichnis Programme nicht gestartet werden können, folgendes Script im Terminal ausführen:

```
sudo xattr -r -d com.apple.quarantine /Applications/q500log2kml.app
```

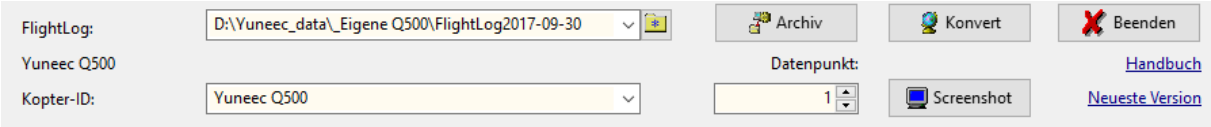
Dazu ist das Admin-Passwort nötig. Nun kann das Programm gestartet werden.

2 Die Funktionen im Detail

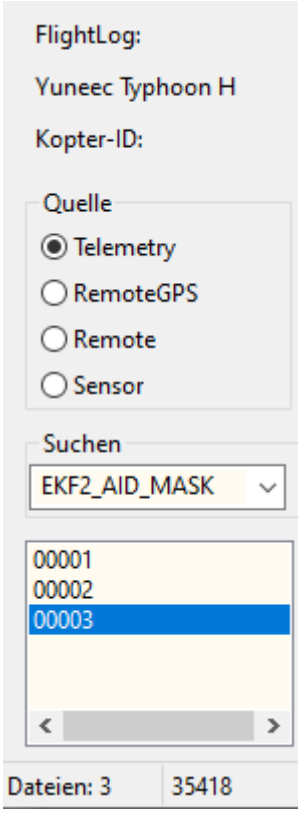
2.1 Daten einlesen

2.1.1 Gemeinsame Steuerelemente

Im Kopf des Programmfensters befinden sich die hauptsächlichen Eingabefelder und Steuerungen.



- **FlightLog:** Auswahlfeld für das FlightLog Verzeichnis zur Auswertung. Das Programm speichert die sechs zuletzt benutzen FlightLog Verzeichnisse in einer Auswahlliste.
- **Kopter-ID:** Auswählbarer Text (siehe Einstellungen/Diverse Einstellungen/Modellspeicher). Dies wird zur Kennzeichnung im Flugpfad, zur Protokollierung und beim Flugnachweis benutzt.
- **Archiv:** Umbenennung des FlightLog Verzeichnisses zur Archivierung
- **Konvert:** Konvertierung der Telemetriedaten ins ausgewählte Ausgabeformat
- **Datenpunkt:** Zeigt ausgewählten Datenpunkt
- **Screenshot:** Macht einen Screenshot des ganzen Programmfensters (nicht unter MAC OS X)
- **Hilfe:** Link zu dieser Beschreibung (entweder lokal, wenn vorhanden oder ins Internet)
- **Neueste Version:** Link zum Programmdownload
- **Beenden:** Programm schließen
- Ein Doppelklick auf eine freie Stelle im Kopf ruft ein Fenster mit Informationen zum Programm auf (die beliebte AboutBox).
- Ein Doppelklick auf die Statuszeile kopiert den Text des großen Feldes in die Zwischenablage (z.B. Analyseergebnis).
- Mehr Informationen zur Bedienung oder zu den Daten/Werten erhält man üblicherweise, wenn man den Mauszeiger über eine Datenzelle der Tabellen oder ein Kontrollelement hält.



Auf der linken Seite befinden sich:

Zwischen „FlightLog“ und „Kopter-ID“ wird der **Vehicle Type** aus der gerade göffneten Telemetriedatei angezeigt. Dies ist im Gegensatz zur Kopter-ID nicht editierbar.

Quelle: Die Auswahl der zum FlightLog gehörigen Datei, die angezeigt werden soll. Einige Koptertypen haben nur eine Logdatei, die Telemetriedaten und Einstellungen enthält, somit ist hier keine Auswahl möglich.

Suchen: Hier kann man einen Wert (Zahl oder Text) eintragen, nach dem in der selektierten Spalte gesucht wird oder es können entsprechend der Suchregeln Datensätze herausgefiltert werden können.

Unter dem Suchfeld befindet sich die **Liste der Dateinummern**, die im FlightLog Verzeichnis enthalten sind. Jede Nummer wird als ein Flug angesehen, obwohl manche Dateien auch mehrere Flüge enthalten können, wenn nur die Flugbatterie gewechselt wurde.
Man kann die jeweiligen Dateinummer auswählen um den passenden FlightLog zu laden.
Mit der rechten Maustaste kann ein **Menü** aufgerufen waren. Die beiden Menüpunkte sind:
- alles neu laden und
- einen FlightLog Eintag löschen. Alle dazugehörigen Dateien werden gelöscht.

2.1.2 Hauptmenü

Die wesentlichen Funktionen sind auch über das Menü im Programmkopf zu erreichen.
Einzelne Elemente haben Kontextmenüs, zu erreichen über die rechte Maustaste.

Datei

FlightLog Ordner auswählen…
Arbeitsverzeichnis öffnen… (öffnet Dateimanager, wie Doppelklick auf die Eingabezeile)
Flugbuch Ordner auswählen…
Flugbuchverzeichnis öffnen… (öffnet Dateimanager, wie Doppelklick auf die Eingabezeile)
Sensordatei PX4 öffnen… (öffnet eine einzelne PX4 TLOG- oder Sensordatei).
Konverter
Archiv
Beenden

Tools

Screenshot: Screenshot vom ganzen Programmfenster
nicht verfügbar MAC OS X (statt dessen bitte CMD+Shift+4 nutzen)
Flugbuch erstellen (nur, wenn auch ein Verzeichnis ausgewählt wurde)
Start/Ende rücksetzen (die vier nächsten Menüpunkte gehören zur FlightLog-Ausschneidefunktion)
Startpunkt setzen
Endpunkt setzen
Ausschneiden
Telemetrie bereinigen (Per 5GHz WiFi übertragene Datensätze (RSSI=0) entfernen)
MAVlink Messages auflisten… (In PX4 Sensordateien benutzte MAVlink Message Typen auflisten)
Hexdump (eine unbekannte Datei in AppLog hexadezimal anzeigen)

Hilfe

Handbuch
Homepage (des Autors)
Über Q500log2kml (wie Doppelklick auf eine freie Fläche im Programmkopf)

Man kann keine Dateien öffnen. Um die FlightLog Daten zu laden, muss man das **übergeordnete Verzeichnis (üblicherweise /FlightLog, /Flight2Log oder /FlyLog) öffnen. Im FlightLog Verzeichen können sich Unterverzeichnisse befinden (z.B.** /Remote, /RemoteGPS, /Sensor und /Telemetry).

Das geht auch mit Drag & Drop des Verzeichnisses vom Dateimanager auf das Programmfenster. Die Dateien werden dann eingelesen und als Zusammenfassung auf der Registerkarte "Übersicht" aufgelistet. Die Dateien bzw. Verzeichnisse dürfen nicht schreibgeschützt sein.

Die Nummerierung der Sensor Dateien vom Typhoon H Plus stimmt nicht mehr mit den Nummern im FlightLog überein. Diese Sensor Dateien können nur einzeln mit dem Menüpunkt “Sensordatei PX4 öffnen...” geöffnet und angezeigt werden.

2.1.3 Regeln für Dateinamen

Genau wie die Unterverzeichnisse müssen die Dateinamen bestimmten Regeln folgen, um 'erkannt' zu werden:

Ältere Yuneec Kopter:

- FlightLog/Remote/Remote_*.csv
- FlightLog/RemoteGPS/RemoteGPS_*.csv
- FlightLog/Telemetry/Telemetry_*.csv

oder bei der ST10 ohne Plus nur

- FlightLog/Telemetry_*.csv

Typhoon H:

- Flight2Log/Remote/Remote_*.csv
- Flight2Log/RemoteGPS/RemoteGPS_*.csv
- Flight2Log/Sensor/Sensor_*.bin
- Flight2Log/Telemetry/Telemetry_*.csv

Typhoon H Plus:

- Flight2Log/Remote/Remote_*.csv
- Flight2Log/RemoteGPS/RemoteGPS_*.csv
- Flight2Log/Sensor/Sensor_*.txt
- Flight2Log/Telemetry/Telemetry_*.csv

Breeze:

- *.log

Mantis Q:

- Sensor_*.txt
- yuneec_*.log

H520:

- *.tlog

Hubsan H501 (Tom's Flugdatenrekorder für Hubsan):

- H501_*.csv

Der Stern (*) steht für beliebige Zeichen, meist Nummern oder Datum/Zeit Kodierungen.

2.2 Übersicht

In der Summenzeile werden angezeigt:
- Anzahl der Flüge. Jede Telemetrie Datei wird als ein Flug gewertet, egal ob mit oder ohne Zwischenlandung.
- Flugdauer ohne Zeiten der Zwischenlandungen. Die Zeit wird aufaddiert, wenn ein gültiger Flugmodus in den Telemetriedaten steht.
- Die geflogene Strecke, aus den GPS-Koordinaten berechnet und deshalb entsprechend ungenau.
- Die Durchschnittsgeschwindigkeit über Grund aus Strecke und Dauer.

Übersicht | Datei sichten | Höhenprofil | Schnellanalyse | Durchsuchen | CGO3 | Einstellungen

Dateien: 4	Datum	von	bis	Dauer	Gipfelhöhe	Entfernung	Strecke	Höchstgeschw.	Umax	Umin
00001	2017-09-09	11:07:20	11:07:43	00:23	0.0m			0.0km/h	11.4V	11.2V
00002	2017-09-30	16:42:27	16:50:22	06:51	39.1m	83.0m	1243.1m	61.2km/h	12.3V	10.3V !
00003	2017-09-30	16:51:56	17:01:52	09:56	72.9m	93.9m	1570.9m	33.1km/h	12.3V	10.4V !
00004	2017-09-30	17:07:47	17:12:02	03:35	11.7m	31.7m	444.1m	30.4km/h	11.2V	10.3V !!
Summen	Flüge: 4			00:20:45			3.26km	Ø 9.42km/h		

Wenn Fehlerflags während des Fluges gesetzt wurden, wird die entsprechende Zeile farblich markiert. Batteriewarnungen werden mit Ausrufezeichen und farblichem Hervorheben der Zelle in der Spalte "Umin" dargestellt.
Die Übersicht bleibt beim H520 und Mantis Q leer.

Um zusätzliche Informationen zu bekommen, bitte den Mauszeiger auf eine Zelle halten.

Tastaturkürzel:

Strg + c Kopiere die Tabelle in die Zwischenablage

In der Statuszeile (Fußzeile) des Programmfensters wird von links nach rechts kontextabhängig folgendes angezeigt:
- Anzahl der Dateien mit Telemetriedaten,
- Anzahl der Datenpunkte in der ausgewählten Datei oder ausgewählter Datenpunkt,
- Ausgabeformat für Dateikonvertierung,
- Statusmeldungen oder Analyseergebnisse.

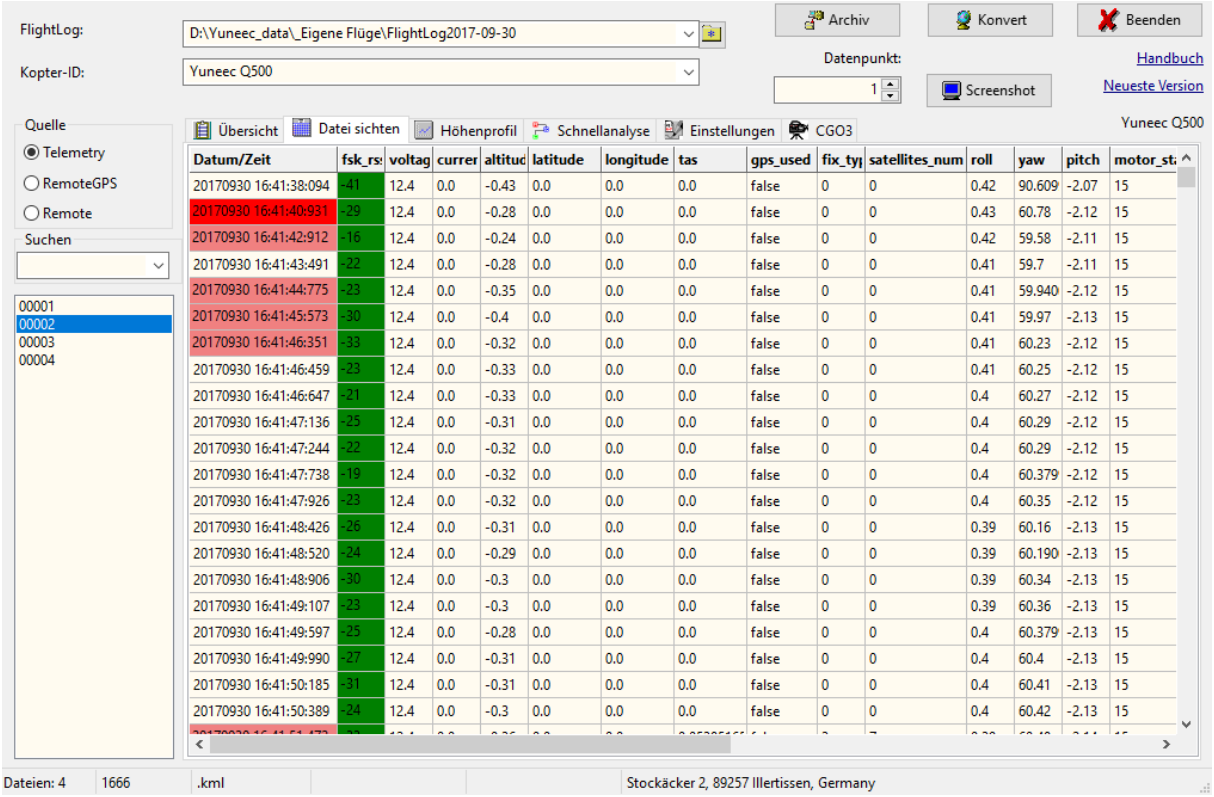
Normalerweise sind für jeden Flug drei Dateien vorhanden, die auf drei Unterverzeichnisse verteilt sind:
- Telemetry_*.csv im Verzeichnis "\Telemetry": enthält die Telemetriedaten, die vom Kopter gesendet werden (Auswahl: Kopter).
- RemoteGPS_*.csv im Verzeichnis "\RemoteGPS": enthält die GPS Daten der STxx Bodenstation (Auswahl: RC).
- Remote_*.csv im Verzeichnis "\Remote": enthält übertragenen Werte auf den RC-Steuerungskanälen des Kopters (Auswahl: Funk). Stickwerte größer neutral (2048) werden blau, Stickwerte kleiner Neutralstellung grün markiert.

Jedes Eingabefeld für Verzeichnisse oder Suchkriterien enthält eine Liste der zuletzt benutzten Eingaben. Die Liste kann mit gedrückter STRG Taste und Klick auf das Feld gelöscht werden.

2.3 Dateien sichten

Den Inhalt dieser Daten kann man sich als Tabelle auf der Registerkarte "Datei sichten" ansehen. Flight modes, Error flags, GPS Genauigkeit werden farblich hervorgehoben. Maximalwerte bei Geschwindigkeit (tas) und Höhe sind zum leichteren Auffinden gelb markiert.

2.3.1 Telemetry, Remote, RemoteGPS



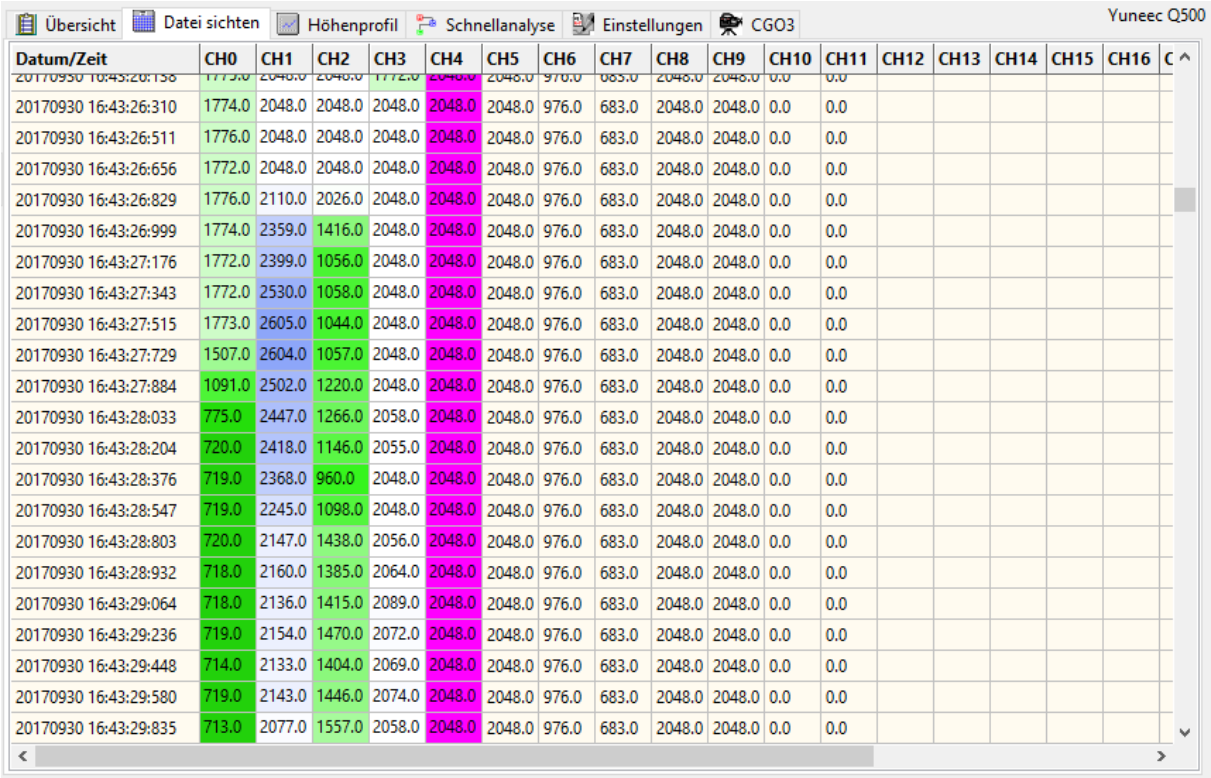
Datum/Zeit	fsk_rs	voltag	currer	altitud	latitude	longitude	tas	gps_used	fix_typ	satellites_num	roll	yaw	pitch	motor_st
20170930 16:41:38:094	-41	12.4	0.0	-0.43	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.42	90.609	-2.07	15
20170930 16:41:40:931	-29	12.4	0.0	-0.28	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.43	60.78	-2.12	15
20170930 16:41:42:912	-16	12.4	0.0	-0.24	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.42	59.58	-2.11	15
20170930 16:41:43:491	-22	12.4	0.0	-0.28	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.41	59.7	-2.11	15
20170930 16:41:44:775	-23	12.4	0.0	-0.35	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.41	59.940	-2.12	15
20170930 16:41:45:573	-30	12.4	0.0	-0.4	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.41	59.97	-2.13	15
20170930 16:41:46:351	-33	12.4	0.0	-0.32	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.41	60.23	-2.12	15
20170930 16:41:46:459	-23	12.4	0.0	-0.33	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.41	60.25	-2.12	15
20170930 16:41:46:647	-21	12.4	0.0	-0.33	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.4	60.27	-2.12	15
20170930 16:41:47:136	-25	12.4	0.0	-0.31	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.4	60.29	-2.12	15
20170930 16:41:47:244	-22	12.4	0.0	-0.32	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.4	60.29	-2.12	15
20170930 16:41:47:738	-19	12.4	0.0	-0.32	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.4	60.379	-2.12	15
20170930 16:41:47:926	-23	12.4	0.0	-0.32	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.4	60.35	-2.12	15
20170930 16:41:48:426	-26	12.4	0.0	-0.31	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.39	60.16	-2.13	15
20170930 16:41:48:520	-24	12.4	0.0	-0.29	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.39	60.190	-2.13	15
20170930 16:41:48:906	-30	12.4	0.0	-0.3	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.39	60.34	-2.13	15
20170930 16:41:49:107	-23	12.4	0.0	-0.3	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.39	60.36	-2.13	15
20170930 16:41:49:597	-25	12.4	0.0	-0.28	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.4	60.379	-2.13	15
20170930 16:41:49:990	-27	12.4	0.0	-0.31	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.4	60.4	-2.13	15
20170930 16:41:50:185	-31	12.4	0.0	-0.31	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.4	60.41	-2.13	15
20170930 16:41:50:389	-24	12.4	0.0	-0.3	0.0	0.0	0.0	false	0	0	0.4	60.42	-2.13	15

Bei „Quelle“ (Telemetry, RemoteGPS, Remote oder Sensor) kann man auswählen, welche Datei aus dem FlightLog angezeigt wird (sofern unterschiedliche Dateien in den entsprechenden Verzeichnissen vorhanden sind).

Sensor Dateien (*.txt, *.tlog) sind nicht mehr den Dateinummern der restlichen FlightLogs zugeordnet und können nur über das Hauptmenü, "Sensordateien PX4 öffnen..." geöffnet und angezeigt werden.

CSV-Dateien mit dem selbstdefinierten Ausgabeformat (siehe Anhang "PX4 Sensordaten Ausgabeformat") mit ausgewählten Werten aus den Sensordateien können ebenso über das Hauptmenü, "Sensordateien PX4 öffnen…" geladen und in der Tabelle dargestellt werden

Zum Beispiel Remote_xxxxx.csv:



Datum/Zeit	CH0	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8	CH9	CH10	CH11	CH12	CH13	CH14	CH15	CH16
20170930 16:43:26:310	1774.0	2048.0	2048.0	2048.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:26:511	1776.0	2048.0	2048.0	2048.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:26:656	1772.0	2048.0	2048.0	2048.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:26:829	1776.0	2110.0	2026.0	2048.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:26:999	1774.0	2359.0	1416.0	2048.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:27:176	1772.0	2399.0	1056.0	2048.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:27:343	1772.0	2530.0	1058.0	2048.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:27:515	1773.0	2605.0	1044.0	2048.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:27:729	1507.0	2604.0	1057.0	2048.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:27:884	1091.0	2502.0	1220.0	2048.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:28:033	775.0	2447.0	1266.0	2058.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:28:204	720.0	2418.0	1146.0	2055.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:28:376	719.0	2368.0	960.0	2048.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:28:547	719.0	2245.0	1098.0	2048.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:28:803	720.0	2147.0	1438.0	2056.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:28:932	718.0	2160.0	1385.0	2064.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:29:064	718.0	2136.0	1415.0	2089.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:29:236	719.0	2154.0	1470.0	2072.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:29:448	714.0	2133.0	1404.0	2069.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:29:580	719.0	2143.0	1446.0	2074.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					
20170930 16:43:29:835	713.0	2077.0	1557.0	2058.0	2048.0	2048.0	976.0	683.0	2048.0	2048.0	0.0	0.0					

Mit der rechten Maustaste kann man ein Kontextmenü mit folgenden Funktionen aufrufen:

- Zeige in Google Maps: Die Koordinaten werden in Google Maps in der Hybridansicht angezeigt.
- Zeige in OpenStreetMap: Die Koordinaten werden in OpenStreetMap in der Kartenansicht angezeigt.
- Datenanalyse: Wie im Höhendiagramm wird eine Analyse für eine vorgewählte Anzahl von Datenpunkten ausgeführt und unten in der Statusbar angezeigt.
- Gehe zum Datenpunkt: Springt in der Tabelle zum oben ausgewählten Datenpunkt. Die Auswahl kann vom Höhendiagramm kommen, wenn dort der Kursor eingeschaltet ist oder der gewünschte Datenpunkt kann oben eingegeben werden.
- Gehe zu Fehlerflags: Springt in der Tabelle zum nächsten Fehlerflag-Eintrag.
- Start/Ende rücksetzen: Löscht die gespeicherten Start- und Endpunkte für das Ausschneiden (Reduzieren) von FlightLog-Dateien.
- Startpunkt setzen: Setzt neuen Anfangszeitpunkt, von dem aus die FlightLog-Daten in eine neue Datei kopiert werden.
- Endpunkt setzen: Setzt neuen Endzeitpunkt, bis zu dem die FlightLog-Daten in eine neue Datei kopiert werden.
- Ausschneiden: Dateien in dem gesetzten Zeitfenster ausschneiden. Die so reduzierten Datensätze lassen sich besser auswerten, besonders, wenn über mehrere Dateien verglichen werden soll.
- Als CSV speichern: Speichert die Tabelle "Datei sichten" als CSV-Datei (mit Semikolon als Trennzeichen) zur weiteren Bearbeitung in anderen Programmen oder zur Dokumentation.

Tastaturkürzel:

Strg + c	Kopiere die selektierten Zellen in die Zwischenablage
Strg + b	Startpunkt setzen zum Ausschneiden oder Zeitintervall messen
Strg + e	Endpunkt setzen zum Ausschneiden oder Zeitintervall messen
Strg + n	Ausschneiden und neuen, beschnittenen FlightLog anlegen
Strg + f	Suche starten bzw. Weitersuchen (siehe Suche weiter unten)
Strg + s	Datentabelle filtern nach Suchwert (Funktionalität wie bei Suche)
F3	Auch Suche starten bzw. weitersuchen
F4	Datentabelle filtern nach Suchwert (Funktionalität wie bei Suche)
F5	Filter zurücksetzen, Tabelle neu laden
Escape	Filter zurücksetzen, Tabelle neu laden

Ein Doppelklick auf eine Zelle in der Tabelle zeigt zusätzliche Informationen in der Statuszeile an, wenn solche bekannt und vorhanden sind, wie zum Beispiel Flight modes oder Error flags. Diese Informationen kommen auch als Hinweisfenster, wenn man den Mauszeiger auf eine Zelle hält.

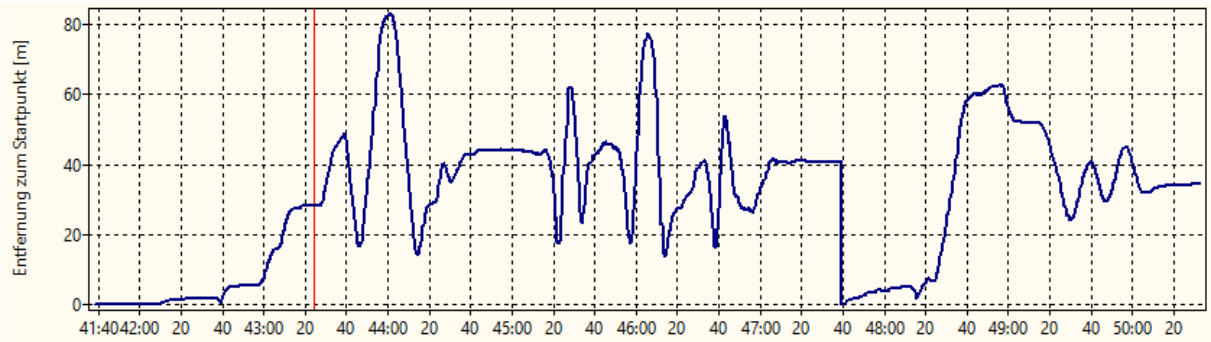
In der Spalte Datum/Zeit werden Zellen farblich markiert, wenn der Abstand der zwischen den Zeitstempeln einen bestimmten Schwellwert überschreitet. Dies kann im normalen Betrieb passieren, deutet aber auch auf schlechte RC-Funkverbindung oder eventuell erhöhte Prozessorlast beim Flightcontroller hin. Es lohnt sich also, da genauer hinzuschauen.

- Schwellwert 1: rosa - 600 ms
- Schwellwert 2: rot - 2 s
- Schwellwerte Yuneec Breeze und RemoteGPS: 1..2s; 2..5s

Zusätzliche Detailansichten:

Ein Klick auf die Kopfzeile öffnet bei Telemetry, Remote oder RemoteGPS ein weiteres Fenster, wo kontextabhängig eine Statistik der Daten (Wert / Anzahl) oder ein Diagramm für die Spalte angezeigt wird. So kann man sich eine Übersicht verschaffen, was die Werte bedeuten, wie häufig sie auftreten oder wie der Verlauf ist.

Beispiel:

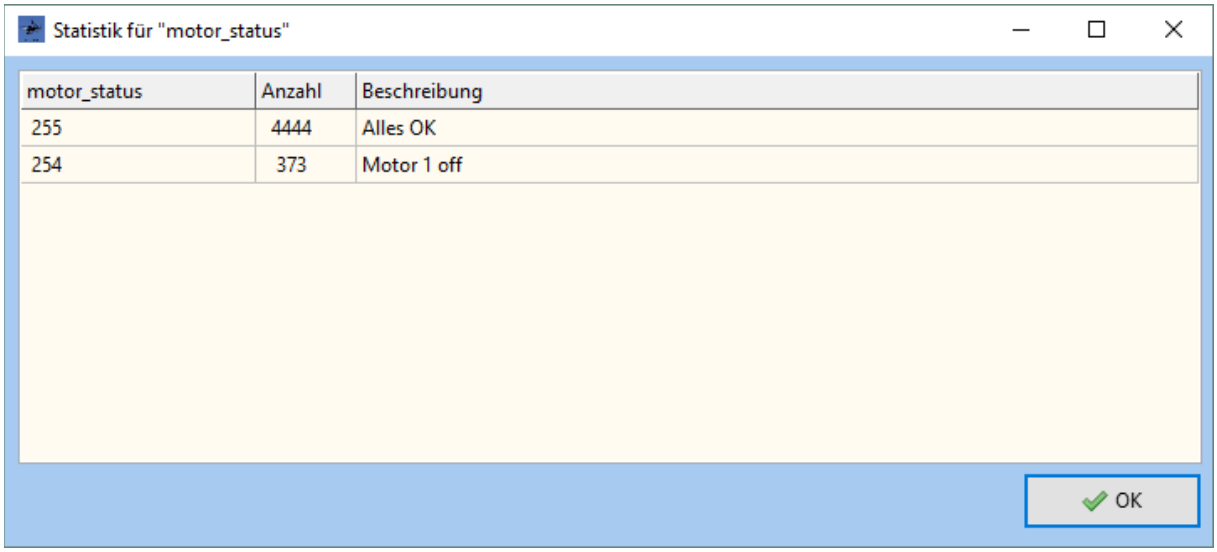


Wenn man die Spalten mit Koordinaten wählt, wird die Entfernung zum Startpunkt als Diagramm dargestellt.

Im Diagramm wird ein Kursor eingeblendet, der die zeitliche Position der in der Tabelle angeklickten Zelle anzeigt (senkrechte rote Linie).

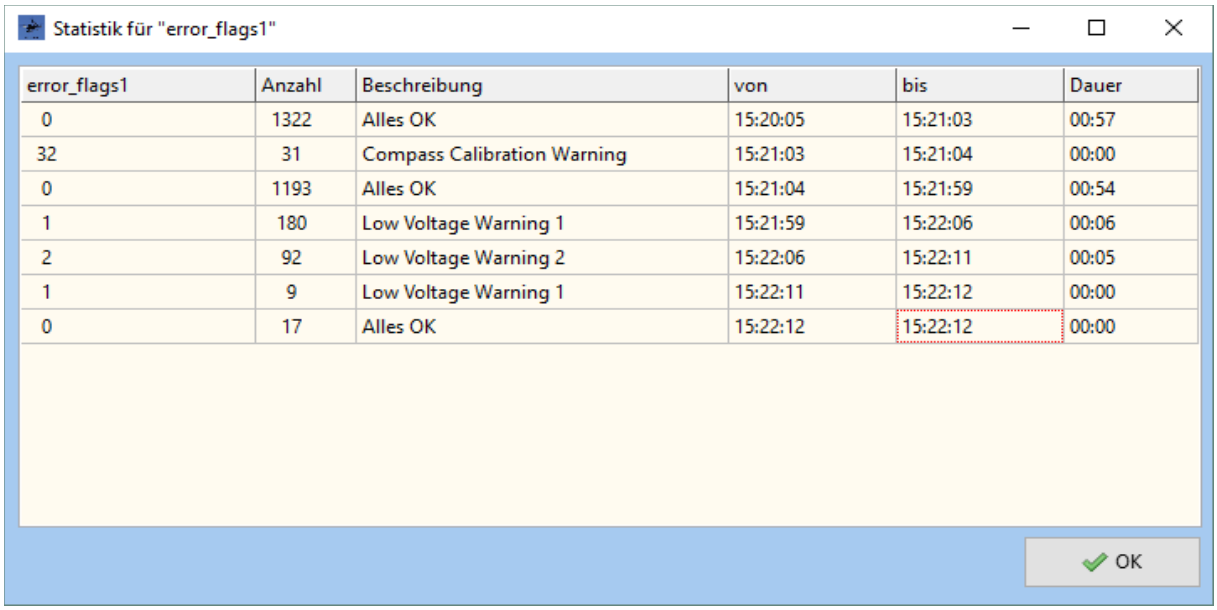
Ein Doppelklick auf das Diagram blendet Markierungen ein, die das Vorhandensein von empfangenen Telemetriedaten visualisiert. Damit können Verbindungsabbrüche aufgespürt werden.

Bei zählbaren Werten wird eine einfache Statistik mit oder ohne Beschreibung der Werte angezeigt.



motor_status	Anzahl	Beschreibung
255	4444	Alles OK
254	373	Motor 1 off

Oder, wenn es Sinn macht, wird eine zeitlich sortierte Statistik mit Dauer des Bestands der einzelnen Werte erstellt.



error_flags1	Anzahl	Beschreibung	von	bis	Dauer
0	1322	Alles OK	15:20:05	15:21:03	00:57
32	31	Compass Calibration Warning	15:21:03	15:21:04	00:00
0	1193	Alles OK	15:21:04	15:21:59	00:54
1	180	Low Voltage Warning 1	15:21:59	15:22:06	00:06
2	92	Low Voltage Warning 2	15:22:06	15:22:11	00:05
1	9	Low Voltage Warning 1	15:22:11	15:22:12	00:00
0	17	Alles OK	15:22:12	15:22:12	00:00

Ein Doppelklick auf eine Zeile in der Statistik holt den Anfang eines Werteblocks in der Datentabelle nach oben, um die Navigation im Datenbestand zu erleichtern. Für Errorflags ist das der schnellere und übersichtlichere Weg im Vergleich zum Kontextmenü „Gehe zu Fehlerflags“.

Auch bei diesen Detailfenstern gibt es ein Kontextmenü (rechte Maustaste) zum Speichern oder Kopieren der angezeigten Daten.

Die gleiche Funktionalität steht auch für **Tom's Flugdatenrekorder für Hubsan** zur Verfügung. Der Rekorder gibt Dateien im CSV-Format aus, die Daten aus dem Datenstrom zwischen Empfänger und MCU aus der Hubsan H901A Fernbedienung enthält.

Hier ist das Projekt beschrieben:
Diskussion: https://www.rc-drohnen-forum.de/thread/10002
Projektseite: https://gitlab.com/flaretom/hubsan-flightrecorder
Handbuch: https://gitlab.com/flaretom/hubsan-flightrecorder/-/raw/master/Documents/Handbuch.odt

2.3.2 Sensor Dateien

Die Datenstruktur der Sensor Dateien sind ein binärer Bytestream, bestehend aus Datenheader (hellgrün) und Payload (PL1..n). Der Header wird dezimal angezeigt, die Payload als Hexadezimalzahl ohne 2 Byte Checksumme (CCITT X25 CRC16).

Wenn man die Maus auf einer Zelle hält, werden die Bytes auch dezimal und als ASCII-Zeichen angezeigt.

Anzeige Sensordaten Typhoon H:

Die Anzeige erfolgt durch Auswahl des Datentyps 'Sensor' bei "Quelle" auf der linken Seite.

SeqNc	SysID	CompID	TargetID	TgtSubID	MsgID	lenPL	PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6	PL7	PL8	PL9	PL10	PL11	PL12	PL13	PL14	PL15	PL16
00	01	01	1B	CA	CE	24	E7	05	00	00	00	00	FE	FF	C3	FF	FD	FB	00	00	FE	FF
01	01	01	1D	05	83	12	01	00	B2	13	76	44	66	66	E6	3B	2B	11				
02	01	01	AC	09	60	96	AA	C3	28	42	DD	3F	84	42	0F	83	17	40	57	E8	B0	3A
03	01	01	1E	0A	83	26	01	00	34	61	22	3D	B2	21	CE	3B	F4	7C	A0	3F	AC	F9

RecordID: **$BC**
Header Länge: 8 Byte
Payload Länge: 0 to minimum 96 Bytes (dies ist der längste Record, den ich bisher gesehen habe)

Byte Nr	Bedeutung	Werte	Status
0	Record ID	$BC (= dezimal: 188)	geprüft
1	Länge Payload	0 bis n	geprüft
2	Sequence Nummer	0 bis 255, fängt dann wieder mit 0 an	geprüft
3	Target ID	undokumentiert/unbekannt	vermutet
4	Target Sub ID	undokumentiert/unbekannt	vermutet
5	Message ID	undokumentiert/unbekannt	vermutet
6	Payload 1 (eventuell Payload Data Type)	undokumentiert/unbekannt	vermutet
...	Payload n	undokumentiert/unbekannt	...
n-1	CRC16 (CCITT X25)	CRC16 über Header ohne Record ID und Payload	geprüft
n	CRC16 (CCITT X25)	CRC16 über Header ohne Record ID und Payload	geprüft

Wegen fehlender Dokumentation ist keine Interpretation dieser Daten möglich.

Anzeige Sensordaten Typhoon H Plus, H520 oder Mantis Q:

Die Sensordaten beim Typhoon H Plus haben ein anderes Format und können nicht mehr über den Dateinamen den Telemetriedaten zugeordnet werden. Damit ist im Falle das Konzept der Dateinummern hinfällig.
Die Sensordaten vom Typhoon H Plus können nur einzeln über den Menüpunkt „**Sensordatei PX4 öffnen...**“ geladen und angezeigt werden.

Es gibt große Lücken in der Sequence number, d.h. es fehlen zwischendurch Daten (nicht in der Sensordatei aufgezeichnet).

Anzeige TLOG Daten H520 oder Sensordaten Mantis Q:

Der Yuneec **Mantis Q** hat nur Sensordaten, aber im gleichen Format, wie der Typhoon H Plus (alle drei PX4). Die *.tlog Dateien vom **H520** werden genauso wie die FlyLog Daten des Mantis Q gehandhabt.

Zum Anzeigen der Daten wird wie bei den anderen Koptern das Verzeichnis geöffnet, in dem sich die Dateien befinden. Die Übersichtstabelle bleibt leer, aber die Dateinummern werden angezeigt.
Die Dateien müssen dazu einem **Namensschema** folgen, um als solche erkannt zu werden:

- H520: *.tlog
- Mantis Q: Sensor_*.txt oder yuneec_*.log (es gibt noch weitere ähnliche log-Dateien, die aber nur über das Menü > Datei > Sensordatei PX4 öffnen geladen werden können)

Alle anderen Dateien in dem ausgewählten Verzeichnis werden ignoriert.

Alle PX4 kompatiblen Dateien haben folgendes Format:

Fix1	Fix2	SeqNc	SysID	CompID	MsgID	MsgID	MsgID	MsgName	lenPL	Fix9	Fix10	Fix11	Fix12	Fix13	Fix14	Fix15	Fix16	Fix17	Fix18	PL1	PL2	PL3
00	00	06	01	01	00	00	00	heartbeat	9	00	00	03	00	0D	0C	59	03	03	CC	96	2F	1E
00	00	40	01	01	21	00	00	global_position_int	28	FD	83	01	00	4D	8B	FD	1B	DA	4F	14	05	40
00	00	42	01	01	20	00	00	local_position_ned	28	01	84	01	00	64	5D	14	40	94	2C	1F	3F	DC
00	00	43	01	01	1E	00	00	attitude	28	05	84	01	00	14	50	25	BD	23	E0	23	BD	DB
00	00	47	01	01	F5	00	00	extended_sys_state	2	00	01	97	E6	B2	1E	02	08	64	01	00	00	
00	00	48	01	01	41	00	00	rc_channels	42	13	84	01	00	DC	05	DC	05	DC	05	DC	05	DC
00	00	4D	01	01	18	00	00	gps_raw_int	49	B2	2A	EC	05	00	00	00	00	4A	8B	FD	1B	DC

RecordID: **$FD**
Header Länge: 20 Byte
Payload Länge: 0 bis mindestens 156 bytes (dies ist der längste Record, den ich bisher gesehen habe)

Byte Nr	Bedeutung	Werte	Status
0	Record ID	$FD (= dezimal: 253)	geprüft
1	Länge Payload	0 bis n	geprüft
2	Fix1	immer Null	
3	Fix2	immer Null	
4	Sequence Nummer	0 bis 255, fängt dann wieder mit 0 an	geprüft
5	System ID	immer MAV Link System ID 1	geprüft
6	Component ID	1-Autopilot1; 100-Kamera; 154-Gimbal	geprüft
7..9	Message ID (3 byte)	MAV link messages common	vermutet
10..19	Fix9 bis Fix18	Enhält schon Payload (Teil 1)	
20	Payload 1	Payload Teil 2; erstes variables Byte	
...	Payload n	Payload weitere variable Bytes	...
n-1	CRC16 (CCITT X25)	CRC16 über Header ohne Record ID und Payload; immer Null	geprüft
n	CRC16 (CCITT X25)	CRC16 über Header ohne Record ID und Payload; immer Null	geprüft

Ausgewertet zum Zwecke der Fehleranalyse werden derzeit folgende MAV Messages:

HEARTBEAT	MAV_MODE_FLAG und MAV_STATE PX4 und Quadkopter wird als Mantis Q interpretiert.
SYS_STATUS	onboard_control_sensors_present, onboard_control_sensors_enabled, onboard_control_sensors_health, SW Load, Spannung und Strom
PARAM_VALUE_H	Onboard Parameter Name, Typ, Index, Zähler und Wert
GPS_RAW_INT	Zeitdauer seit Boot, Höhe, Entfernung und Koordinaten als Google Maps Link
ATTITUDE	Ausgewählte Daten für CSV-Datei
LOCAL_POSITION_NED	Ausgewählte Daten für CSV-Datei
GLOBAL_POSITION_INT	Ausgewählte Daten für CSV-Datei
RC_CHANNELS	RSSI und Channels
VFR_HUD	Climb rate für CSV-Datei
POSITION_TARGET_GLOBAL_INT	Neue Zielpositionen - nur für AppLog genutzt
HIGHRES_IMU	Alle Ausgaben für CSV-Datei
ALTITUDE	Verschiedene Höhenangaben
BATTERY_STATUS	Batteriespannung, Strom und Restkapazität
EXTENDED_SYS_STATE	MAV_LANDED_STATE
STATUSTEXT	Severity und Text

Die Ergebnisse dieser Auswertung finden sich teilweise als **Text in der AppLog**. Zusätzlich kann eine CSV-Datei ausgegeben werden, die alle relevanten Werte aus diesen Messages enthält. Welche MAV Messages benutzt werden, kann über die Einstellungen > Datenanalyse bestimmt werden.

Eine Zusammenfassung einiger Eckdaten wird auch in der AppLog eingetragen:

- Beginn: Koordinaten als Google Maps Link
- Ende: Koordinaten als Google Maps Link
- Höhe bei Null: Absolute Höhe der Null-Linie im Höhenprofil
- Absolute Gipfelhöhe: Höhe üner Null aus den GPS-daten in m
- Relative Gipfelhöhe: Relative Höhe in m
- Entfernung: Maximale Entfernung zur Koordinate beim Beginn
- Strecke: Annähernd geflogene Strecke

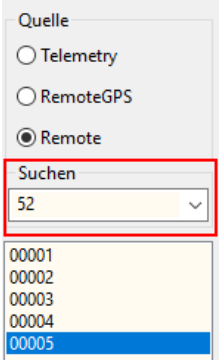
Wenn in den Einstellungen der Haken bei "**Flugpfad aus PX4 Sensor**" gesetzt ist, werden KML/KMZ oder GPX Dateien erzeugt und im gleichen Verzeichnis gespeichert wie die Sensordateien.
Dies gilt auch für Sensordateien vom Typhoon H Plus oder *.tlog Dateien vom H520.

Wenn GPS-Daten vorhanden sind wird das Höhenprofil mit relativer Höhe und (statt der Batteriespannung) mit der Entfernung zum ersten Koordinatenpaar gefüllt.
Die Batteriespannung wird zusammen mit Strom und SW-Last in der Schnellanalyse angezeigt.

Wenn in den Einstellungen der Haken bei "**Sensordaten PX4 als CSV Datei**" gesetzt ist, wird die oben erwähnte zusätzliche CSV-Datei mit dem selbstdefinierten Ausgabeformat (siehe Anhang "PX4 Sensordaten Ausgabeformat") angelegt, die ausgewählte Werte aus den Sensordateien enthält.
Diese CSV-Dateien können auch über das Hauptmenü, "Sensordateien PX4 öffnen…" geladen und in der Tabelle dargestellt werden. Es können zusätzliche Diagramme per Klick auf die Kopfzeile angezeigt werden.

Mehr Informationen zu PX4 Sensordateien siehe hier:
https://developer.yuneec.com/documentation/125/Supported-mavlink-messages
https://docs.px4.io/v1.9.0/en/log/flight_review.html

2.4 Suche/Filter



In den Datentabellen kann in der selektierten Spalte nach einem Wert gesucht werden. Die Suche wird mit F3 oder STRG+F ausgelöst, wenn ein Wert im Suchfeld links eingetragen die entsprechende Spalte per Zelle anklicken selektiert wurde. Wenn die Werte in den Tabellen länger als 4 Zeichen sind oder einen Punkt enthalten, wird teilqualifiziert gesucht. In allen anderen Fällen muss der Wert in der Tabelle exakt mit dem Suchkriterium übereinstimmen. Groß/Kleinschreibung wird allerdings nicht beachtet.

Mit der gleichen Funktionalität kann man die Tabelle nach den Suchtreffern mit F4 oder STRG + s filtern. Mit F5 oder Dateiwechsel wird die Filterung aufgehoben.

Mit linker Maustaste und gehaltener STRG Taste können Werte aus der Tabelle ins Suchfeld übernommen werden.

2.5 Archivierung

Von Zeit zu Zeit sollte man die FlightLog Daten von der ST10 herunterziehen und, wenn man möchte, archivieren. Die Software der ST10 speichert nur 20 Flüge und verwirft dann ältere Daten. Die wären verloren, wenn man diese nicht archiviert hat. Da die Verzeichnisse und Dateien nach dem Neuanlegen immer gleich heißen, besteht die Gefahr, dass ältere Daten im Archiv überschrieben werden. Deshalb kann man mit dem Button Archiv das Verzeichnis auf der lokalen Platte umbenennen (direkt auf der ST10 geht das aus Gründen der mangelnden Schreibrechte nicht). Es wird einfach der Zeitstempel vom Ende des letzten Fluges im UNIX Format an den Verzeichnisnamen angefügt. Nach Namen sortiert heißt dann auch zeitlich geordnet.
Nach dem Herunterladen sollte das Verzeichnis auf der ST10 gelöscht werden. Es wird automatisch beim nächsten Reboot wieder angelegt.

2.6 Daten konvertieren

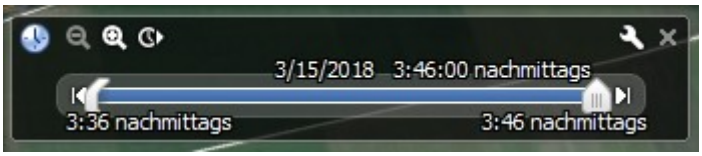
- **KML/KMZ**
  Ursprüngliches Anliegen des Programms war, den Flug als KML-Datei in Google Earth darzustellen. Für größere Dateien empfiehlt Google das Format KMZ, was nichts anderes als eine gezippte KML-Datei ist. Man kann das Ausgabeformat selber festlegen. KML/KMZ Dateien können auch aus PX4 Sensordateien erzeugt werden.
- **GPX**
  Für andere Kartendienste gibt es das GPX-Format (GPS Exchange Format). Dies kann zum Beispiel zur Flugvisualisierung in Diensten wie Doarama (jetzt Ayvri) oder http://www.atlsoft.-de/gpx/ genutzt werden. GPX Dateien können auch aus PX4 Sensordateien erzeugt werden.
- **dashw.csv**
  Zusätzlich kann man nun auch Ausgabedateien für den Import des Fluges in DashWare anlegen (mangels Profile ist diese Funktion nicht für den Yuneec Breeze verfügbar). Das Ausgabeformat entspricht "st2dash" von Tami:
  http://www.drohnen-forum.de/index.php/Thread/12303-ST2Dash-der-Flightlog-Konverter-f%C3%BCr-die-ST10-Q500/
  Dort gibt es auch das dazu passende Profile "Yuneec Q500 DashWare Profile v1.5". Allerdings werden nur Daten von realen Flugmodi umgesetzt, so dass alle Datensätze aus der Initialisierungsphase unterdrückt werden. Das sollte die Synchronisierung mit dem Video vereinfachen.
- **rr.csv**
  Auch für RaceRender gibt es ein vorläufiges Ausgabeformat, für das aber kein Profile vorhanden ist.
- **CCC Waypoints**
  Man kann Telemetriedaten in CCC Waypoints konvertieren. Das macht Sinn, wenn man eine frühere Strecke mal wieder abfliegen will, aber keine CCC Waypoints aufgezeichnet hat.
  Ein Waypoint wird immer dann geschrieben, wenn die Strecke zum vorherigen einen bestimmten Schwellwert überschreitet. Mit dem Schwellwert muss man etwas experimentieren, dass man einerseits nicht zuviele Waypoints bekommt, aber trotzdem die Strecke einigermaßen abbildet (eben auch nicht zu wenige).
  Die Ergebnisdatei sollte vor dem Flug mit einem guten CCC Editor überprüft werden.

  Das Abfliegen von CCC-Waypoints geschieht auf eigene Gefahr!

Das Ausgabeformat kann auf der Registerkarte "Einstellungen/Konvertierungen" ausgewählt werden. Das gewählte Format wird in der Statuszeile angezeigt. Die Ausgabedaten werden im ausgewählten FlightLog-Verzeichnis gespeichert. Ein Doppelklick auf die Adresszeile "FlightLog" öffnet den Dateimanager mit dem entsprechenden Verzeichnis.

Auf Wunsch kann in KML/KMZ auch der Pfad des Piloten angezeigt werden (in schwarz). Die Daten stammen aus den RemoteGPS-Dateien und sind manchmal nicht allzu genau.

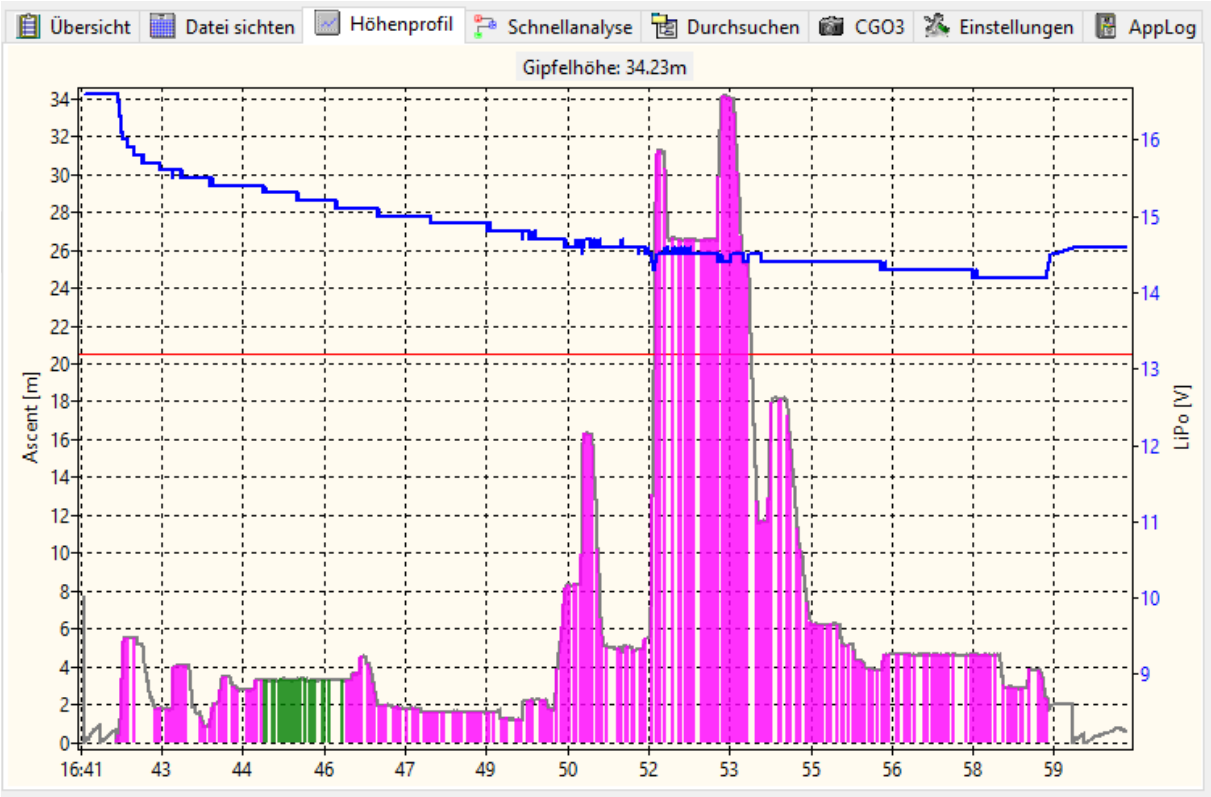
KML/KMZ Dateien können auch animiert werden. Dazu muss man die Navigationsleiste und Einstellungen von Google Earth nutzen:



KML/KMZ Routen enthalten zusätzliche Marker, die anzeigen, wo GPS Verlust, Emergency Fälle oder Änderungen der grundlegenden Flugmodi auftraten.

2.7 Höhenprofil

Diese Registerkarte zeigt ein Diagramm mit dem Höhenprofil des Fluges und den Spannungsverlauf des Flugakkus.



Das Höhenprofil ist ein Balkendiagramm mit einem Balken für jeden Datenpunkt. Da die Datenpunkte zeitlich unterschiedlich weit auseinanderliegen können auch Lücken in der Darstellung auftreten. Die Balken sind entsprechend der Flugmodi (f_mode) unterschiedlich eingefärbt:

- grün: Smart mode (6, 21, 23),
- lila: Angle mode (3, 4),
- orange: ohne GPS (2, 5, 7, 22, 24),
- blau: Stability mode (0, 1),
- rot: RTH und Agility mode (13, 14, 20),
- braun: Error, Calibrations (9, 10, 11, 12, 17, 18).

Bei Tom's Flugdatenrekorder für Hubsan sind folgende Farben abhängig von den empfangenen Frames definiert:

- grün: alle Frames dabei (7),
- blau: kein Kontroll-Frame, aber alle anderen (3),
- braun: alle anderen Frame Kombinationen.

Zusätzlich wird im Höhendiagramm eine Kurve mit den Spannungswerten des Flugakku dargestellt. Die Kurve hat unterschiedliche Farben:

- blau: realer Flug mit GPS Unterstützung,
- rot: realer Flug mit abgeschaltetem GPS,
- grau: Flug mit Simulator UAV-Pilot (erkannt durch Angabe von Werten in der Spalte 'current', die zwar vom Simulator, aber real vom Kopter nicht geliefert werden).

Zum Diagramm gehört ein Kontextmenü, zu erreichen über die rechte Maustaste:

- In Zwischenablage kopieren: Diagramm als Bitmap Bild in Zwischenablage zur weiteren Verwendung in Dokumentationen.
- Als Bild speichern: Das Höhenprofil wird als .png Bilddatei gespeichert.
- Kursor ein/aus: Eine senkrechte Linie, die der Maus folgt, wird zum Navigieren im Diagramm eingeblendet. Damit kann man den Anfangspunkt für Datenbereiche zur Analyse festlegen.
- Gehe zur Tabelle: Springt zur Tabellenansicht und navigiert in der Tabelle zu dem entsprechenden Datensatz.
- Start/Ende rücksetzen: Löscht die gespeicherten Start- und Endpunkte für das Ausschneiden (Reduzieren) von FlightLog-Dateien.

Tastaturkürzel:

Strg + c	Kopiere Höhendiagramm in die Zwischenablage
Strg + '+'	Anzahl der Datensätze für Analyse um einen erhöhen
Strg + '-'	Anzahl der Datensätze für Analyse um einen vermindern
Strg + n	Ausschneiden und neuen, beschnittenen FlightLog anlegen
Escape	Fadenkreuz ausschalten

Das Diagramm kann mit dem Mausrad horizontal gezoomt werden. Das gezoomte Diagramm lässt sich mit der gedrückten linken Maustaste hin- und her schieben. Mit der mittleren Maustaste wird die Zoomfunktion beendet.

Statt der Spannungskurve für den Flugbatterie in Volt kann man sich auch die verbliebene Kapazität in Prozent anzeigen lassen: Einstellungen > Diverse Einstellungen > Batteriekapazität statt Spannung.

Note: Die verbliebene Batteriekapazität kann niemals korrekt aus der Batteriespannung berechnet werde.. It depends on characteristics, temperature and age of the battery. To compute the remaining battery capacity I have used a table with relationship between voltage and remaining capacity that was published at RC-Groups forum here: https://www.rcgroups.com/forums/showpost.php?p=29431951

2.8 Datenanalyse

Die Analysefunktion ist sowohl in den Tabellen bei "Datei sichten" als auch im Höhenprofil erreichbar. Die Ergebnisse werden in der Statusbar im Textfeld dargestellt.

Analyse im Höhenprofil: Im Kontextmenü muss der Kursor eingeschaltet sein. Mit einem Doppelclick der linken Maustaste startet man die Analyse. Die Ergebnisse befinden sich dann in der Statusbar unten. Bei gedrückter STRG-Taste beim Mausklick werden die Ergebnisse der Analyse auch in die Zwischenablage kopiert. Der Anfangsdatenpunkt wird oben im Feld "Datenpunkt" übernommen und kann dann auch in der Tabelle angesprungen werden. Ausgegeben werden:

- Zeitintervall, das betrachtet wird (hängt von der Anzahl der Datenpunkte ab, die zur Analyse herangezogen werden, siehe "Einstellungen"),
- die durchschnittliche Steig- oder Sinkgeschwindigkeit, wenn Höhendifferenz > 2m im Intervall,
- Entfernung zwischen Anfangs- und Endpunkt des Intervalls,
- die im Intervall zurückgelegte Strecke,
- die Durchschnittsgeschwindigkeit über Grund (aus GPS-Daten, nicht aus tas) im Zeitintervall.

Datenanalyse über 3.1s: Sinken 1.34m/s, Entfernung 41.3m, Geschw. 13.16m/s

Analyse in der Tabellenansicht: In den Tabellen gelangt man mit der rechten Maustaste ins Kontextmenü. Der selektierte Datenpunkt ist der Startpunkt für die Analyse, das Intervall wird wie beim Höhenprofil in den Einstellungen festgelegt. Mit einem Mausklick auf eine Tabellenzelle kann der Startpunkt verändert bzw. neu gesetzt werden.

Bei den Telemetrie Daten (Kopter) erfolgt die gleiche Ausgabe wie oben beschrieben beim Höhenprofil.

Bei den Daten aus dem RC-Contoller (GPS der Groundstation) wird folgendes ausgegeben:

- Zeitintervall, das betrachtet wird (hängt von der Anzahl der Datenpunkte ab, die zur Analyse herangezogen werden, siehe "Einstellungen"),
- Höhe über NN aus den GPS-Daten gemittelt über alle Datenpunkte des Intervalls,
- die im Intervall zurückgelegte Strecke,
- die Durchschnittsgeschwindigkeit der Bewegung des RC-Controllers.

Datenanalyse über 41.0s: Höhe 514.0m, Entfernung 2.1m, Geschw. 0.05m/s

Wählt man die Verbindungsdaten aus (Funk), dann wird folgendes ausgegeben:

- Zeitintervall, das betrachtet wird (hängt von der Anzahl der Datenpunkte ab, die zur Analyse herangezogen werden, siehe "Einstellungen"),
- Stellung Flight Mode Schalter,
- Stellung/Bewegung der Sticks – Minimum- und Maximumwerte im Zeitintervall.

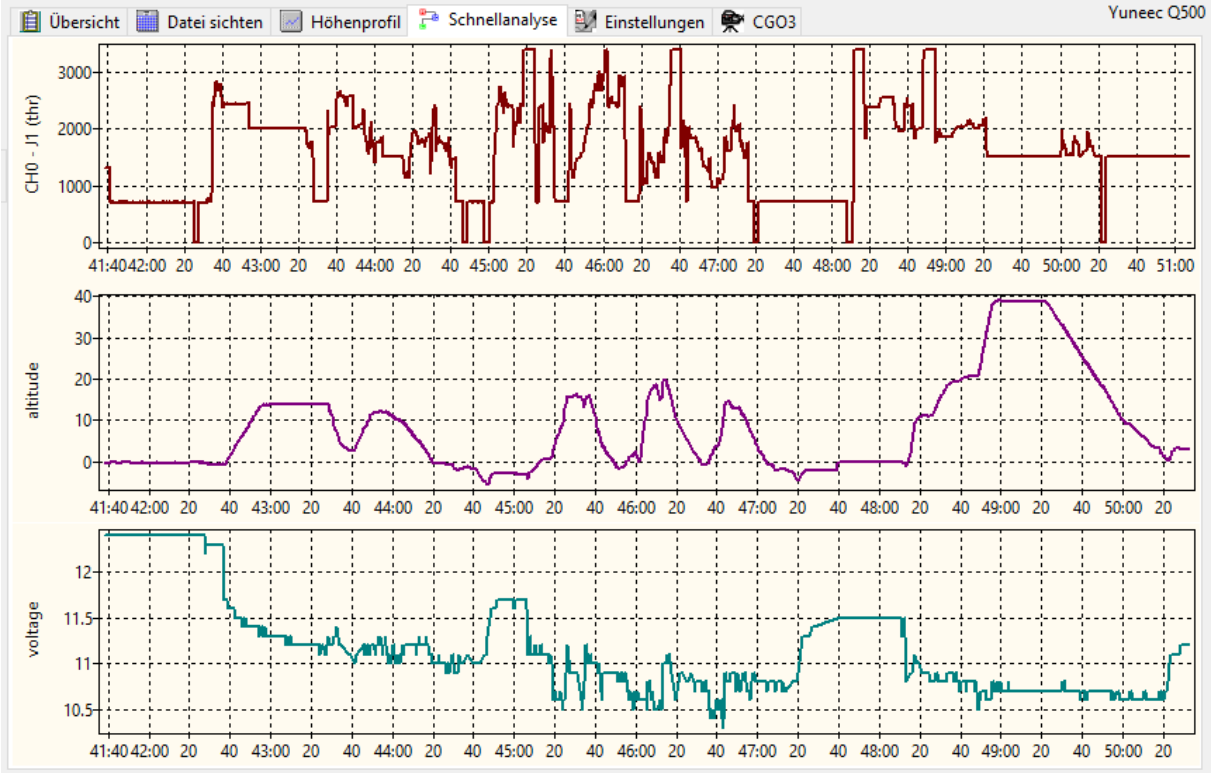
Datenanalyse über 5.3s: Angle mode Ch1 - J1 (thr): min=Mittelstellung (neutral)/max=+1% Ch2 - J4 (roll/ail): min=Mittelstellung

In der Ansicht Höhenprofil mit eingeschaltetem Fadenkreuz kann das Zeitintervall für die Analyse mit der STRG-Taste und + erweitert bzw. mit STRG-Taste und - verkleinert werden.

Auch ein Doppelklick auf die Statuszeile kopiert die Ergebnisse der Analyse in die Zwischenablage.

2.9 Schnellanalyse

Um sich einen schnellen Überblick zu verschaffen gibt es die Registerkarte „Schnellanalyse“. Es werden drei frei auswählbare Histogramme gleichzeitig dargestellt.



Es können alle Spalten aus den drei verschiedenen Dateien (Telemetry, Remote, RemoteGPS) auch gemischt zur Darstellung ausgewählt werden. Dann macht es aber Sinn die Dateien vorher zu beschneiden, um eine gemeinsame Beginn- und Endezeit zu haben.
Die Auswahl erfolgt auf der Registerkarte „Einstellungen/Datenanalyse“ (siehe Einstellungen).
Boolsche Werte werden als Zahlen im Histogramm dargestellt:

- true: +1
- false: -1

Damit kann man unter anderem Stickeingaben und die Ergebnisse in der Telemetrie auf einer Seite darstellen und vergleichen (z.B. CH2 + tas + pitch). Aber auch alle anderen Kombinationen, ob sinnvoll oder nicht, sind möglich.

Oder man benutzt eines der vordefinierten Profiles. Profiles sind von mir häufig benutzte Einstellungen für die Schnellanalyse. Sie sind hart codiert und vom Benutzer nicht editierbar. Die Profiles können auch über das Kontextmenü aufgerufen werden. Es gibt **keine** Profiles für den Yuneec Breeze.

Natürlich ist es immer noch möglich, ein viertes Histogramm durch Doppelklick auf den Tabellenkopf (wie oben beschrieben) in einem extra (verschiebbaren) Fenster darzustellen. Dies ist auch die einzige Möglichkeit, die Koordinaten (longitude, latitude) in Entfernung zum Startpunkt umzurechnen und darzustellen. Bei der Schnellanalyse wird das aus Gründen der Laufzeit nicht gemacht.

Beim H520 und beim Mantis Q sind keine Profiles verfügbar. Es werden Spannung, Strom und SW-Last angezeigt. Dies kann nicht geändert werden.

Beim Hubsan gibt es ebenfalls keine Profiles, aber man kann die Spalten aus der CSV-Datei zur Darstellung frei wählen, genau wie beim Yuneec Breeze.

In den Histogrammen kann man mit dem Mausrad zoomen und mit der gedrückten linken Maustaste dann das Diagramm verschieben. Zurück zur normalen Ansicht kommt man mit der mittleren Maustaste oder einem Mausklick mit gedrückter Strg-Taste.

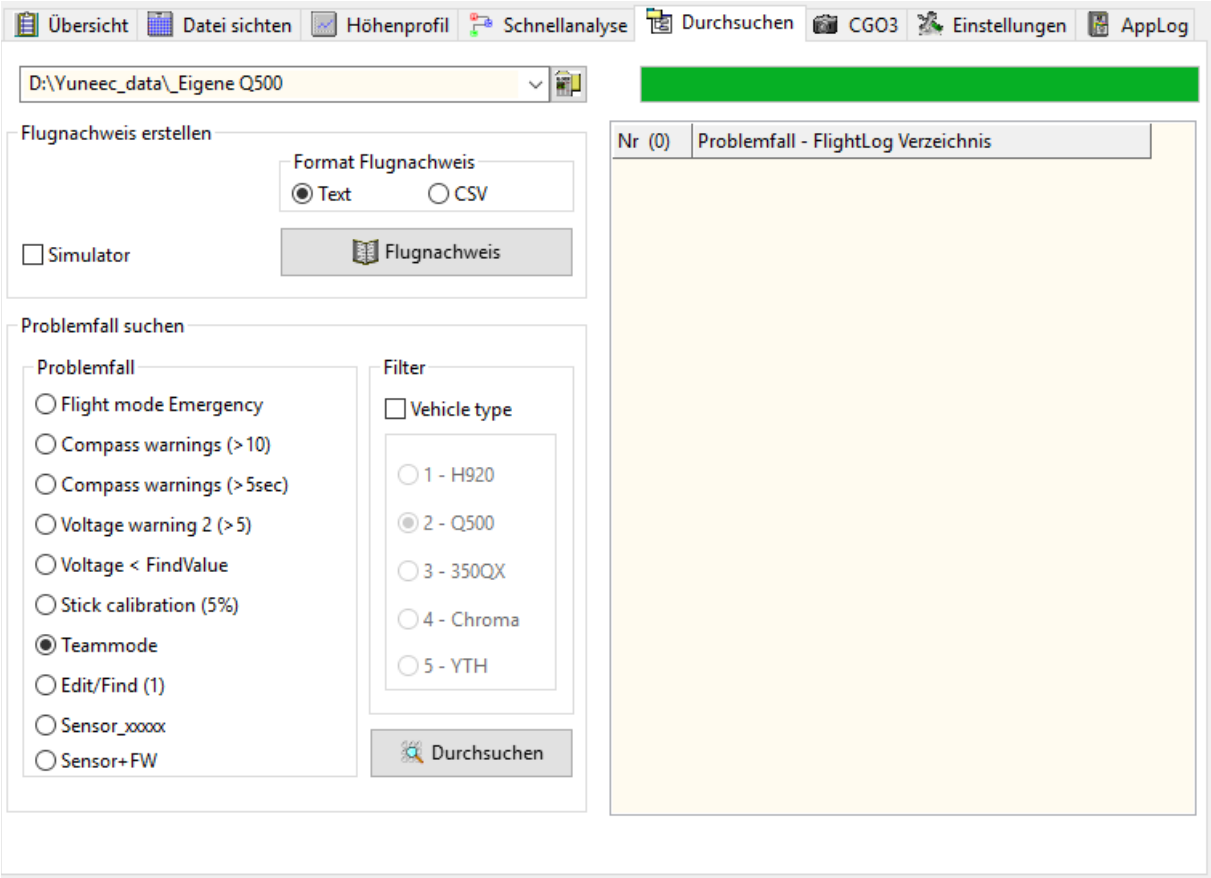
Mit der rechten Maustaste kann man ein Kontextmenü mit folgenden Funktionen aufrufen:

- Einstellungen: Die Einstellungen > Datenanalyse wird aufgerufen. Da kann man eigene Zuordnungen von beliebigen Spalten zu den drei Histogrammen machen.
- Default: Rücksetzen der Einstellungen auf Standardwerte.
- Profiles: Die vorhandenen Profiles sind in einem Untermenü aufgeführt und können sofort ausgeführt werden.
- Anzeige aller Profiles: Die Profiles werden der Reihe nach als Diashow angezeigt (3s).

Die Diagramme können mit dem Mausrad horizontal gezoomt werden. Das gezoomte Diagramm lässt sich mit der gedrückten linken Maustaste hin- und her schieben. Mit der mittleren Maustaste wird die Zoomfunktion beendet.

2.10 Verzeichnis durchsuchen

Mit dieser Funktion kann ein Verzeichnis mit vielen FlightLogs rekursiv durchsucht werden. Das ist für zwei Funktionen vorgesehen: Flugnachweis erstellen und Problemfälle in großen FlightLog Sammlungen suchen.



Die Auswahl für das Verzeichnis, das rekursiv durchsucht werden soll, ist gemeinsam für beide Funktionen. Wie bei allen anderen Auswahlfeldern für Verzeichnisse öffnet ein Doppelklick das Verzeichnis im Dateimanager. Vorher benutzte Verzeichnisse werden in die Drop-down-Liste eingetragen.

Funktioniert nicht beim H520 sowie beim Mantis Q und nur bedingt (keine realen Flugzeiten) beim Typhoon H Plus.

Tastaturkürzel:
Strg+c ---- Kopiere die Ergebnistabelle in die Zwischenablage

2.10.1 Flugnachweis

Wenn man die Disziplin hat, immer die FlightLogs der eigenen Flüge pro Kopter in ein eigenes Verzeichnis zu schreiben, dann kann man daraus einen Flugnachweis generieren:
Verzeichnis, wo die FlightLogs stehen, auswählen und Flugbuch drücken.
Die Ausgabe erfolgt entweder im Textformat oder als CSV-Datei zur Weiterverwendung in Tabellenkalkulationen oder Datenbanken.
Einträge aus „Kopter-ID“ werden in den Kopf des Flugnachweises übernommen (z.B. Seriennummer). Diese Einträge können aus dem Modellspeicher unter „Einstellungen > Diverse Einstellungen“ übernommen werden.

Format Flugbuch: Hier kann man das Ausgabeformat des Flugnachweises zwischen Text und CSV (Ausgabe in Spalten) auswählen.

Simulator: Hier kann man einstellen, ob Simulatorflüge (UAV Pilot) zur Gesamtflugzeit beim Flugbuch aufaddiert werden oder nicht (default: ja).

Funktioniert nicht bei H520 und Mantis Q.

2.10.2 Problemfall suchen

Mit dieser Funktion kann man ein Verzeichnis mit vielen FlightLogs nach bekannten Problemfällen durchsuchen. Die Fälle sind vordefiniert. Im Einzelnen sind das:

- **Emergency:** Suche FlightLogs mit Abstürzen (mit flight mode 12).
- **Compass warnings:** Suche FlightLogs mit mehr als zehn hintereinander folgenden Compass Calibration Warning flags.
- **Compass warnings (>5sec):** Suche FlightLogs mit mehr als fünf Sekunden andauernden, ununterbrochenen Compass Calibration Warning flags. Dieser Fall sollte auch auf der Funkfernsteuerung alarmiert worden sein.
- **Voltage warning 2:** Suche FlightLogs mit mehr als zwei Voltage Warnings 2.
- **Voltage:** Suche FlightLogs, wo die Spannung einen im Suchfeld eingetragenen Wert unterschreitet.
- **Stick calibration:** Suche FlightLogs mit weniger als 5% der Datensätze in Remote auf Neutralposition (2048). Das könnte ein Indikator für fehlende Stick-Kalibrierung sein.
- **TeamMode:** Suche nach Gimbal Pan Mode auf Steuerung mit rechtem Steuerhebel (1433.0).
- **Edit/Find:** Suche FlightLogs, die die Suchkriterien entsprechend der Suche (beschrieben im Kapitel „Suche/Filter“) erfüllen. Das ergibt eine zwar flexible, aber auch sehr komplexe Suchmöglichkeit für spezielle Fälle.
- **Sensor_xxxxx.bin:** Suche FlightLogs, die Sensordaten haben (Typhoon H).
- **Sensor+FW:** Suche FlightLogs, wo Sensordaten Firmwarestände enthalten (Typhoon H).
- **PX4 Emergency:** Sucht in allen Sensordateien nach Textmessages mit Severity "EMERGENCY" und nach MAV_state "critical" oder "emergency" in Message HEARTBEAT.
- **PX4 Textoverview:** Ausgabe aller Textmessages aus den Sensordateien und Daten aus der Message POSITION_TARGET_GLOBAL_INT.

Zusätzlich kann man die Suchergebnisse noch nach Vehicle Type filtern.

Die Pfade zu den FlightLogs, die die Kriterien erfüllen, werden in der Ergebnisliste angezeigt. Ein Doppelklick auf eine Zeile dieser Liste lädt das entsprechende FlightLog und zeigt es an.

Nicht sinnvoll beim Hubsan, H520 und Mantis Q.

2.11 Weitere Tools

Diese Tools sind nur im Hauptmenü erreichbar.

2.11.1 Telemetrie bereinigen

Entfernt alle Datensätze aus den Telemetriedaten, die über WiFi 5GHz übertragen worden (RSSI=0; Feature „Dual Band Control Redundancy“).

2.11.2 MAVlink Messages auflisten

Durchsucht eine PX4 Sensordatei und listet alle verwendeten MAV-link Messagetypen auf.

2.11.3 Hexdump

Anzeige einer beliebigen, unbekannten Datei als Hexadezimal-Zahlen in der AppLog zur weiteren Analyse. Die Ausgabe erfolgt in Blöcken, die Blockgröße kann eingestellt werden. Per Tastendruck wird ein Block ausgegeben. Die Ausgabe kann als Textdatei gespeichert werden.
Man kann mehrere Blöcke überspringen indem man die Zielblocknummer im Feld links neben der Taste eingibt.

2.12 Einstellungen

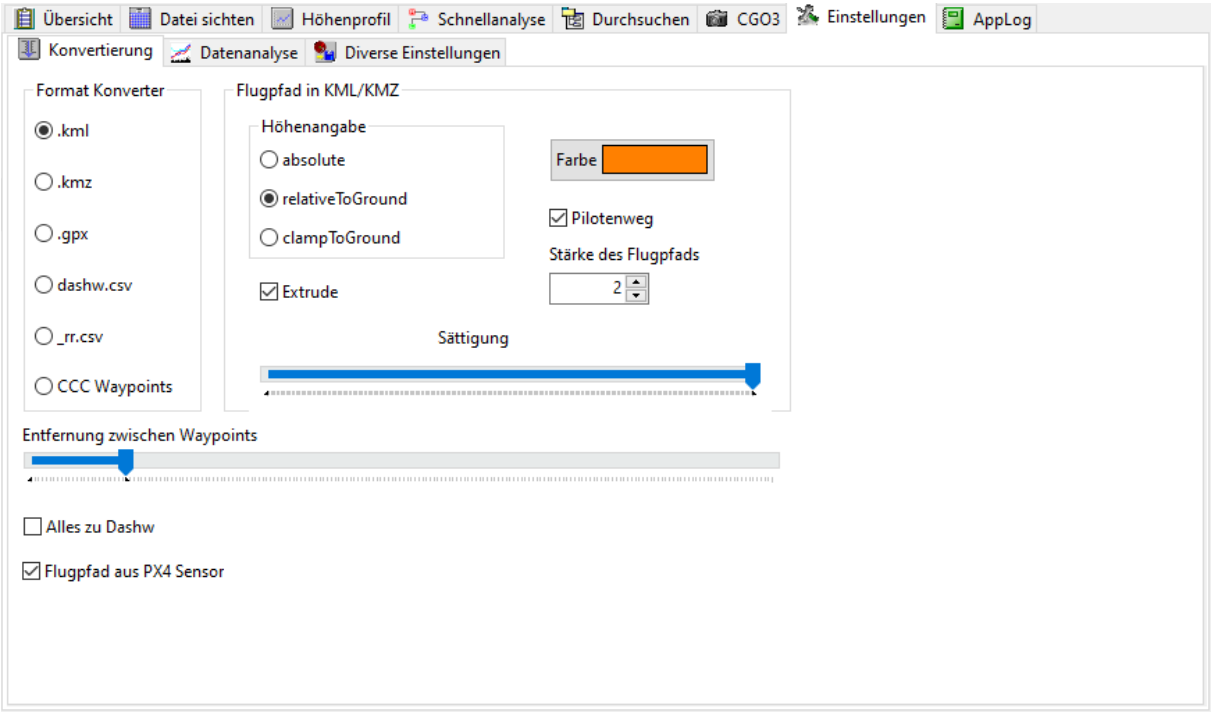
Auf der Registerkarte "Einstellungen" werden verschiedene Programmparameter eingestellt. Diese werden in einer automatisch angelegten XML-Datei gespeichert.

Die Einstellungen, die im Folgenden erläutert werden, sind auf folgende Registerkarten aufgeteilt:

- Konvertierung
- Datenanalyse
- Diverse Einstellungen

2.12.1 Konvertierung

Alle Einstellungen für die Dateikonvertierungen wie Ausgabeformat und Formatierung des Flugpfades in Google Earth.



- Format - .kml ---> Konvert erzeugt für jeden Flug eine *.kml Datei, die in Google Earth und vielen anderen Kartenprogrammen importiert und dargestellt werden kann. Die Datei kann mit jedem Texteditor gelesen werden.
- Format - .kmz ---> wie oben, nur gezippt. Kleinere Dateien lassen sich schneller im Internet transportieren.
- Format - .gpx ---> Konvert erzeugt für jeden Flug eine *.gpx Datei, die in vielen anderen Kartenprogrammen importiert und dargestellt werden kann (wie z.B. Doarama). Die Datei kann mit jedem Texteditor gelesen werden.
- Format - dashw.csv ---> Konvert erzeugt *.csv Dateien, die sich in DashWare importieren lassen.
- Format - _rr.csv --> Konvert erzeugt *.csv Dateien für RaceRender (experimental, kein Profile vorhanden).
- Format - CCC Waypoints ---> Konvert konvertiert Telemetriedaten in Waypoints, abhängig von der Einstellung "Entfernung zwischen Waypoints".

Das Abfliegen von CCC-Waypoints geschieht auf eigene Gefahr!

Flugpfad in KML/KMZ - Farbe ---> Festlegen der gewünschten Farbe der Linie, die den Flugpfad darstellt.
Flugpfad in KML/KMZ - Sättigung ---> Festlegen, wie durchsichtig die Linie ist, die den Flugpfad darstellt. Rechts ist volle Sättigung (=default).
Flugpfad in KML/KMZ - Dicke ---> Festlegen, wie dick diese Linie dargestellt wird (default 3).

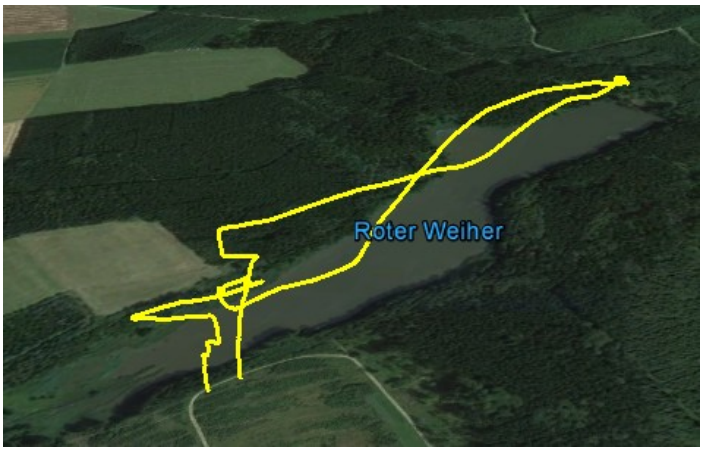
Höhenangabe:

- absolute: Höhe über Meeresspiegel wird aus Höhenangabe aus der Telemetrie plus Höhe am Startpunkt aus den GPS-daten der STxx berechnet. Keine Verzerrung des Flugpfades, aber Höhe stark abhängig von Genauigkeit des GPS der STxx und der Genauigkeit des Kartenmaterials, auf dem dargestellt wird. Der Flugpfad kann teilweise im Boden verschwinden oder zu hoch dargestellt werden.
- relativeToGround: Nur die Höhe aus den Telemetriedaten wird verwendet. Gut geeignet für flaches Land und wenn sonst der Flugpfad im Boden abtaucht. Bei stark fragmentiertem Untergrund (bergiges Gelände) wird allerdings der Flugpfad entsprechend verzerrt.
- clampToGround: Der Flugpfad wird auf den Boden projiziert. Es werden keine Höhenangaben verwendet. Das ist sehr gut geeignet, um entflohene Kopter wiederzufinden.

Extrude: Wenn Extrude ausgewählt ist, wird der Flugpfad mit senkrechten Linien gezeichnet, um die Höher besser darzustellen.

Pilotenweg**:** Hier kann man einstellen, ob die RemoteGPS-Daten in KML/KMZ dargestellt werden oder nicht.

Beispiel (relativeToGround):



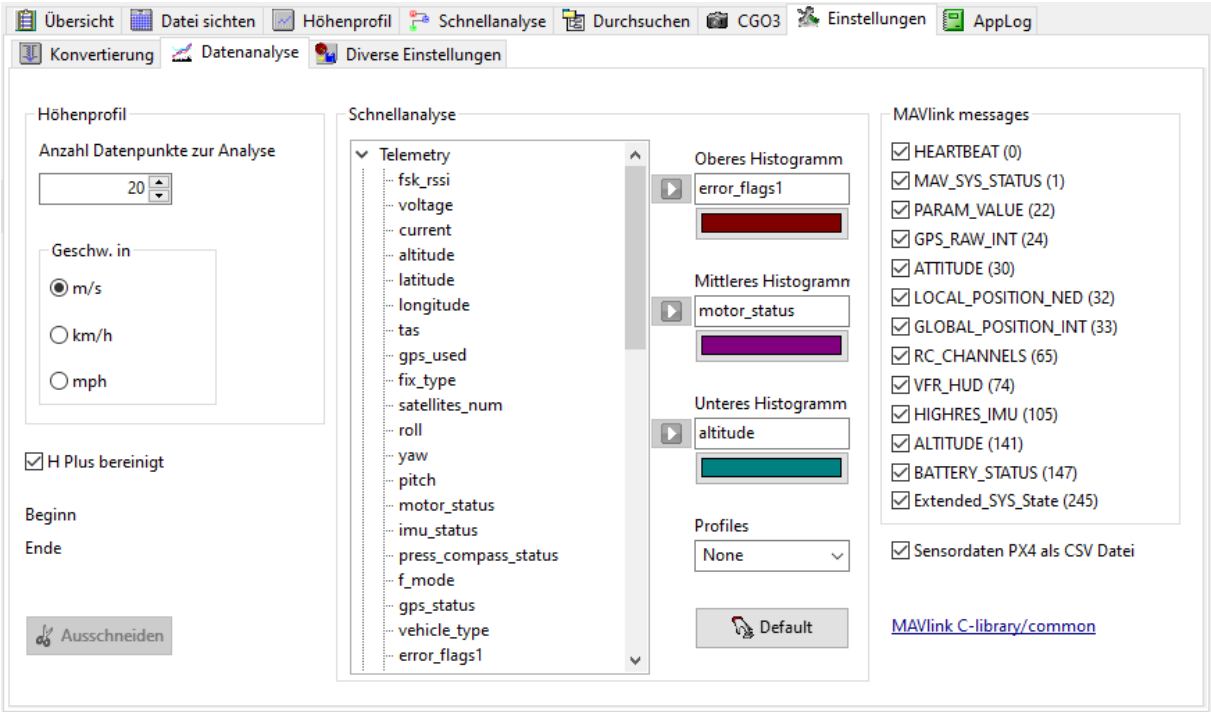
Entfernung zwischen Waypoints: Stellt die Mindestentfernung zwischen zwei Koordinaten auf dem Flugpfad ein, an dem bei der Umwandlung Telemetrie in CCC Waypoints ein neuer Waypoint eingefügt wird.

Alles zu Dashw: Mit dieser Option werden alle Daten (ohne GPS, Initialisierung, Kalibrierung) in die Exportdatei geschrieben, auch wenn nicht wirklich geflogen wurde (default: nein).

Flugpfad aus PX4 Sensor**:** Wenn diese Option gesetzt ist, wird beim Anzeigen der Sensordateien vom Typhoon H Plus, H520 oder vom Mantis Q (PX4) eine KML/KMZ oder GPX Datei, abhängig von der Format Einstellung, erzeugt und im gleichen Verzeichnis wie die Sensordateien abgelegt.
Dies funktioniert auch mit *.tlog Dateien vom H520.

2.12.2 Datenanalyse

Einstellungen für die Datenanalyse in den Tabellen und im Höhenprofil sowie für die Schnellanalyse.



Höhenprofil: Einstellungen für die Analysefunktionen per Kursor (Kursor ein) im Höhenprofil.

Anzahl Datenpunkte zur Analyse: Gibt an, wie viele Datensätze ab dem Startpunkt ausgewertet werden, um Intervalle und Durchschnittsangaben zu berechnen.

Geschw. in - Umrechnung von Geschwindigkeitsangaben in Übersicht und Analyse:

- m/s ---> Geschwindigkeitsangaben (vertikal und horizontal) in Meter pro Sekunde (default).
- km/h ---> Geschwindigkeitsangaben (vertikal und horizontal) in Kilometer pro Stunde.
- mph ---> Geschwindigkeitsangaben (vertikal und horizontal) in Miles per hour.

Wenn mph gewählt wird hat dies auch Einfluss auf die Übersichtstabelle und das Flugbuch.

H Plus bereinigt: Beim Typhoon H Plus sind sehr viele unsinnige Datensätze in den Telemetriedaten enthalten. Diese können ausgeblendet werden, wenn hier der Haken gesetzt ist (dies ist die Defaulteinstellung).

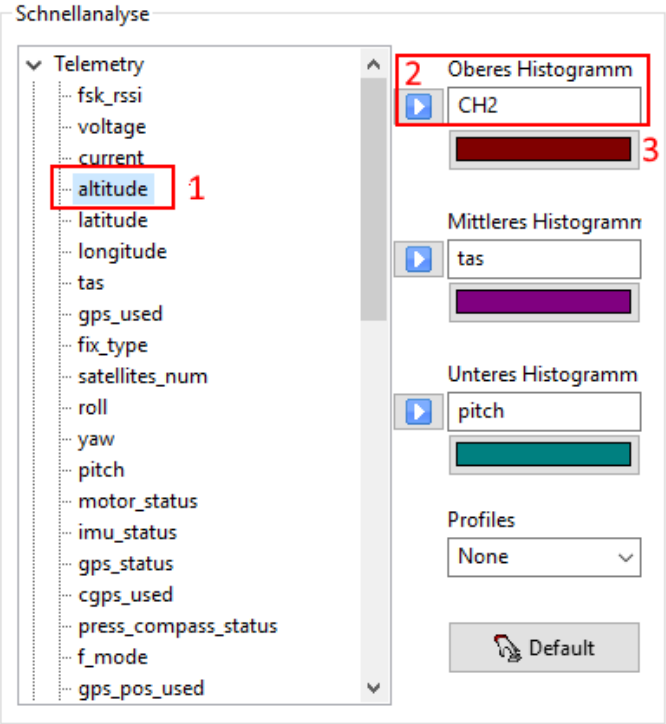
Ausschneiden:
Wenn Start- und Endpunkte gesetzt sind, kann man mit dieser Funktion einen Ausschnitt der FlightLog Daten in einem neuen Satz von FlightLog Dateien speichern. Dieser neue FlightLog lässt sich dann leichter Auswerten, wenn nur die wichtigsten Datensätze dargestellt werden. Zum Beispiel kann man so die Initialisierungsphase wegschneiden. Ein Doppelklick auf die Dateiliste links aktualisiert diese und der neue Satz FlightLogs kann ausgewählt werden.

Schnellanalyse:
Hier kann die Spalten aus den FlightLog Dateien zur gleichzeitigen Darstellung auf der Registerkarte „Schnellanalyse“ auswählen und die Farben der Kurven in den Histogrammen einstellen. Dazu markiert man den Namen der Spalte, die dann als ‚selektiert‘ angezeigt wird (blau hinterlegt) und ordnet diese einem der drei Histogramme zu. Es können nur unterschiedliche Spalten zugeordnet werden. Eine Mischung aus verschiedenen Dateien aus dem gleichen FlightLog (Telemetry, RemoteGPS oder Remote) ist jedoch möglich. Die Liste wird dynamisch aufgebaut und zeigt nur die tatsächlich vorhandenen Spalten.

Beispiel – Altitude im oberen Histogramm darstellen:

1. altitude selektieren,
2. mit oberen blauem Pfeil dem Oberen Histogramm zuordnen,
3. optional die Farbe der Serienlinie ändern.

Die Zuordnung ist auch mit Drag&Drop möglich.



Default setzt Auswahl und Farben auf die Standardwerte zurück. Dies ist sinnvoll beim Wechsel zwischen Yuneec Breeze und anderen Yuneec Koptern.

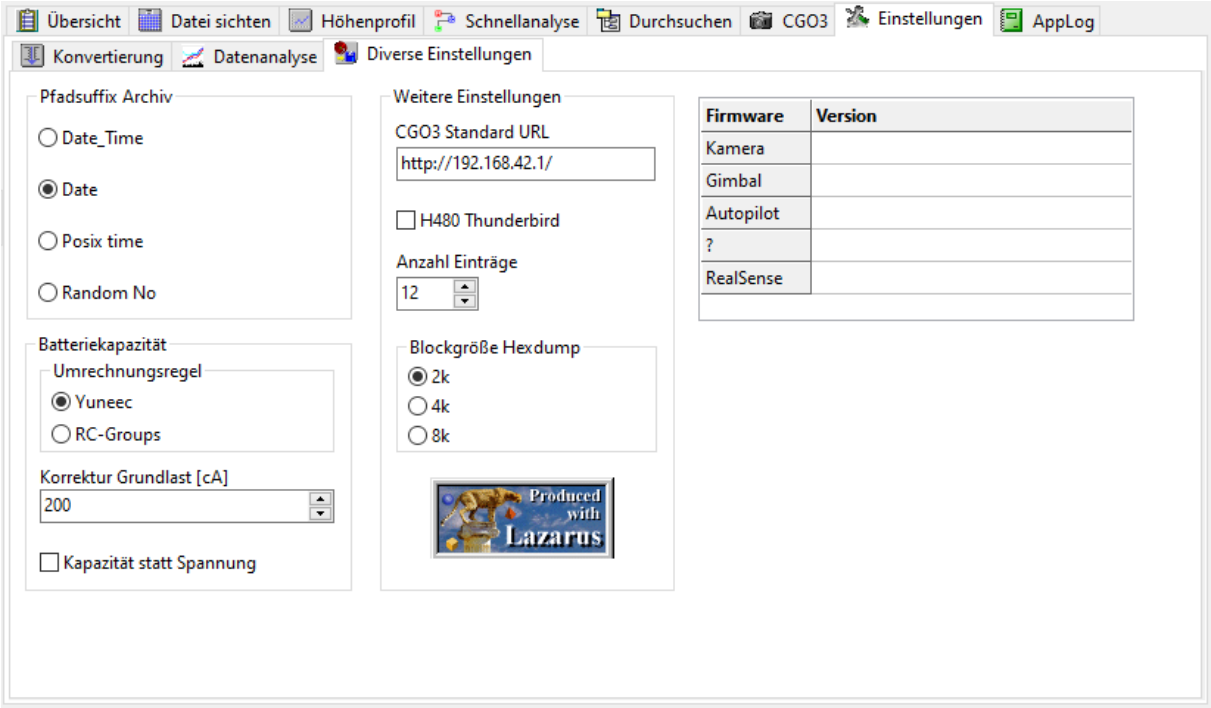
Profiles: Auswahl von vordefinierten Schnellanalyse-Profiles in einer Drop-Down-Liste. Profiles sind von mir häufig benutzte Einstellungen für die Schnellanalyse. Sie sind hart codiert und vom Benutzer nicht editierbar. Die Profiles können auch über das Kontextmenü aufgerufen werden. Es gibt **keine** Profiles für den Yuneec Breeze oder Hubsan (deaktiviert).

Sensordaten PX4 als CSV: Wenn diese Option gesetzt ist, wird beim Anzeigen der Sensordateien vom Typhoon H Plus, H520 oder vom Mantis Q (PX4) eine CSV-Datei angelegt, die einige ausgewählte Daten aus den MAV-Linkdatensätzen enthält. Im Wesentlichen sind das GPS- und HW-bezogene Daten. Die Dateien befinden sich dann im gleichen Verzeichnis wie die Sensordateien (Format siehe 'PX4 Sensordaten Ausgabeformat' im Anhang).

MAVlink messages: Einstellung, welche MAVlink Messages für PX4 Sensordateien oder TLOG Dateien ausgewertet werden und in die CSV-Ausgabedatei geschrieben werden sollen. Im Zweifel alle durch Doppelklick auswählen (default).
Nicht benötigte Meldungen abzuwählen, verkleinert die CSV-Ausgabedatei und internen Protokolle.

2.12.3 Diverse Einstellungen

Alle weiteren Einstellungen für das Verhalten des Programms.



Pfadsuffix: Hier kann man einstellen wie bei der Archivierung das FlightLog Verzeichnis umbenannt wird.

- Date_Time ---> Das Suffix hinter dem "FlightLog" hat das Format JJJJ-MM-DD_hhmmss.
- Date ---> Das Suffix hinter dem "FlightLog" hat das Format JJJJ-MM-DD.
- POSIX time ---> Das Suffix hinter dem "FlightLog" ist ein POSIX Zeitstempel (bekannt als UNIX Zeit - die Anzahl der Sekunden seit dem 1.1.1970 00:00h).

Batteriekapazität statt Spannung: Statt der Spannungskurve für den Flugbatterie in Volt kann man sich auch die verbliebene Kapazität in Prozent anzeigen lassen.

Weitere Einstellungen:

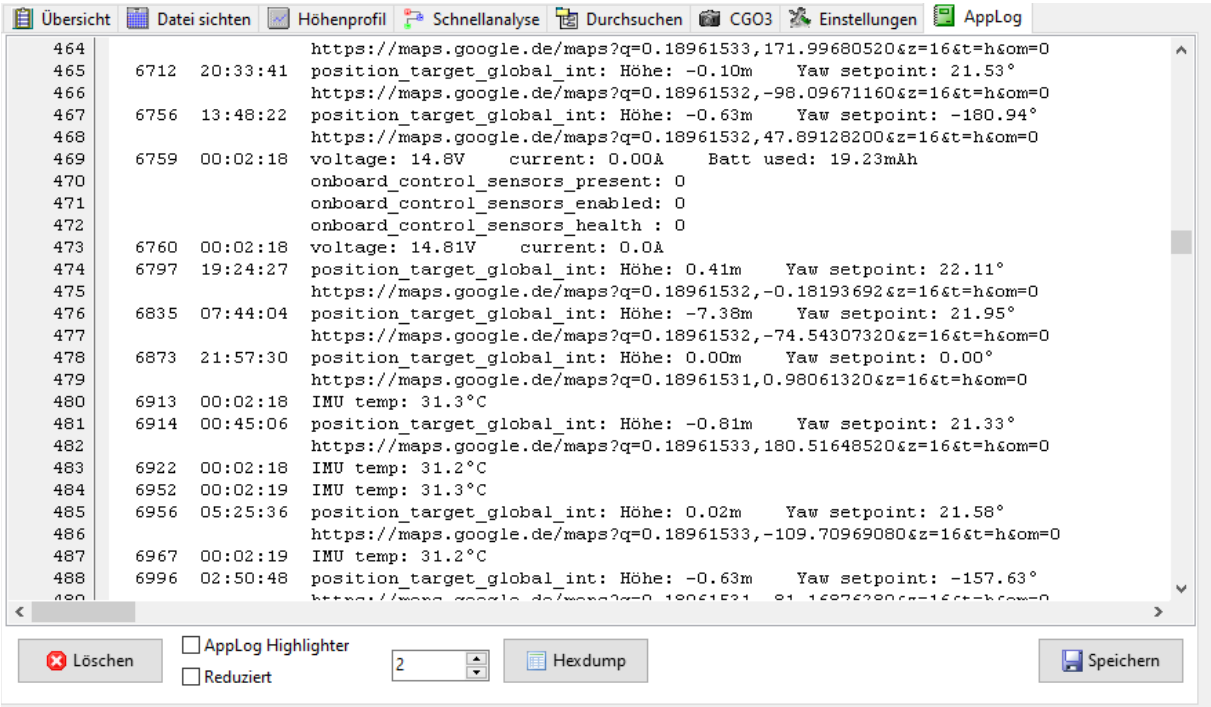
H480 Thunderbird: Vorläufige Funktion zur Datenreduktion und Korrektur der Funktionalität für Darstellung und Auswertung von FlightLog Daten vom Thunderbird, einer angepassten PX4 Firmware für den Typhoon H. Dies darf nicht gesetzt sein für alle anderen Kopter.
Anzahl Einträge: Maximale Anzahl von Einträgen die in den Drop-down Listen gesammelt werden.
Blockgröße Hexdump: Größe eines Blockes der bei Tastendruck ausgegeben wird. Man weitere Blöcke der eingestellten Größe ausgeben.

Firmware Version: Die im Kopter vorhandene Firmware wird aus den Sensordaten ausgelesen. Die Firmwarestände sind nicht immer verfügbar. Sensordaten gibt es in der ST10 nicht, da bleibt die Tabelle leer.
Beim Yuneec Breeze werden Seriennummer und SW-/Firmwarestände angezeigt. Die Seriennummer kann mit Klick auf „DroneSN“ in den Modellspeicher übernommen werden und steht dann in der Auswahlliste von „Kopter-ID“ zur Übernahme in den Flugnachweis zur Verfügung (genau wie alle anderen Einträge im Modellspeicher).

Tastaturkürzel:
Strg+c ---- Kopiere die Tabelle in die Zwischenablage

2.13 AppLog

Auf dieser Seite werden Aktionen, Meldungen und Fehlermeldungen des Programms in einem Protokoll aufgelistet. Damit kann man nachverfolgen, was getan wurde und Meldungen lesen, die bereits wieder verschwunden sind.



Wenn Sensordateien vom Typhoon H Plus, TLOG-Dateien vom H520 oder FlyLog-Dateien vom Mantis Q geöffnet werden, welche Text-Meldungen enthalten (MAV-Link message "statustext", MsgID=$FD), werden auch diese Meldungen mit Priorität im AppLog aufgelistet.

Auch die Ergebnisse der Auswertung von einigen anderen MAV Messages werden hier gelistet.
Eine Zusammenfassung einiger Eckdaten wird auch in der AppLog eingetragen:

- Beginn: Koordinaten als Google Maps Link
- Ende: Koordinaten als Google Maps Link
- Höhe bei Null: Absolute Höhe der Null-Linie im Höhenprofil
- Absolute Gipfelhöhe: Höhe üner Null aus den GPS-daten in m
- Relative Gipfelhöhe: Relative Höhe in m
- Entfernung: Maximale Entfernung zur Koordinate beim Beginn
- Strecke: Annähernd geflogene Strecke

Löschen: Löscht die gesamte AppLog ohne zu speichern, um Übersicht für neue Auswertungen zu schaffen.

Hexdump: Anzeige einer unbekannten Datei hexadizimal zu Analyse. Weiterschalten entsprechend der Block nummern abhängig vom Blockgröße, einstellbar in Einstellungen > Diverse Einstellungen > Blockgröße Hexdump. Wiederholtes Klicken auf die taste zeigt weitere Blöcke. Die Blocknummer wird links angezeigt. Das feld kann benutzt werden, um zu einem anderen Block zu springen.

Speichern: In vielen Fällen ist es hilfreich, das AppLog Protokoll in eine Textdatei zu speichern.
Bei Fehlern im Programm sollte man dieses Protokoll speichern und der Fehlerbeschreibung zufügen.

AppLog Highlighter: Zu- oder Abschalten der Markierung für Zahlen
Reduziert: Wenn diese Option ausgewählt ist, werden nur die nötigsten Informationen protokolliert.

3 Anlage

3.1 Error Flags (bitweise belegt)

Bit	Error Flag	Wert *
7	ERROR_FLAG_AIRPORT_WARNING	128
6	ERROR_FLAG_FLYAWAY_CHECKER_WARNING (n/a)	64
5	ERROR_FLAG_COMPASS_CALIBRATION_WARNING	32
4	ERROR_FLAG_TEMPERATURE_WARNING (>8000ft)	16
3	ERROR_FLAG_COMPLETE_MOTOR_ESC_FAILURE (n/a)	8
2	ERROR_FLAG_MOTOR_FAILSAFE_MODE (>8000ft)	4
1	ERROR_FLAG_VOLTAGE_WARNING2	2
0	ERROR_FLAG_VOLTAGE_WARNING1	1

Wenn länger als 3 Sekunden zusammenhängend Error Flag 32 während des Fluges gesetzt ist, kommt eine Warnung auf der ST16.

* Note: Wenn mehr als ein Error Flag gesetzt ist, dann steht in der Telemetrie die Summe aus der Werte der Flags (Beispiel: 33 = ERROR_FLAG_COMPASS_CALIBRATION_WARNING und ERROR_FLAG_VOLTAGE_WARNING1).

3.2 Vehicle types

Value	Vehicle Type (Typenbezeichnung des Kopters)
1	1 = Yuneec H920
2	2 = Yuneec Q500
3	3 = Blade 350QX
4	4 = Blade Chroma (380QX)
5	5 = Yuneec Typhoon H
6	6 = Yuneec H920+ (geplant, aber nicht genutzt)

3.3 Statusbytes (bitweise belegt)

Bit	Dec	Hex	imu_status	press_compass_status
0	1	1	IMU	Pressure
1	2	2	n/a	
2	4	4	Compass2	Magnetometer/Compass
3	8	8	n/a	
4	16	10	Sonar	GPS
5	32	20	GPS Kopter	RealSense
6	64	40	Controller Compass / cgps0	Sonar
7	128	80	Controller GPS / cgps1	IPS? Something only YTH has

3.4 Beschreibung Rohdaten (CSV Dateien)

3.4.1 Herkömmliche Yuneec Daten

Telemetry (Kopter)	Erläuterungen	Maßeinheit/unit	Status
Date / Time	Datum und Uhrzeit einschließlich Millisekunden	JJJJMMTT hh:mm:ss:zzz	geprüft
fsk_rssi	RC Empfangssignalstärke im Kopter (FSK - Frequency Shift Keying, RSSI - Received Signal Strength Indicator)	dBm	vermutet
voltage	Flugakku Spannungsverlauf	V	geprüft
current	Flugakku Strom, wenn Sensor vorhanden ist (beim Q500 / Typhoon H nicht), Batterierestkapazität in % beim Typhoon H Plus	dA %	vermutet für H920 geprüft für H Plus
altitude	Höhe relativ zum Startpunkt	m	geprüft
latitude	Breitengrad GPS-Koordinaten des Kopters	decimal degrees	geprüft
longitude	Längengrad GPS-Koordinaten des Kopters	decimal degrees	geprüft
tas	True Air Speed, Geschwindigkeit vermutlich aus GPS-Koordinaten berechnet, also nicht die true air speed, sondern die Geschwindigkeit über dem Boden (Groundspeed)	m/s	geprüft
gps_used	GPS Nutzung (true=ja, false=nein)	boolean	geprüft
fix_type	GPS Fix Typ	0..No GPS connected 1..No position information, GPS is connected 2..2D position 3..3D position 4..DGPS/SBAS aided 3D position 5..RTK float, 3D position 6..RTK Fixed, 3D position 7..Static fixed, typically used for base stations 8..PPP, 3D position	
satellites_num	Anzahl der gefundenen Satelliten	Nummer	geprüft
roll	Roll (siehe Wiki Roll-Nick-Gier-Winkel), postive Werte: Kopter kippt nach rechts	°	vermutet
yaw	Gier (siehe Wiki Roll-Nick-Gier-Winkel)	°	vermutet
pitch	Nick (siehe Wiki Roll-Nick-Gier-Winkel), positive Werte: Nase nach oben, negative werte Nase nach unten	°	vermutet
motor_status	Motor Status, bitweise belegt. Motornummern entsprechen denen in der GUI	bits	vermutet
imu_status	IMU Status (inertiale Messeinheit, inertial measurement unit - siehe Wiki)	bits	vermutet
gps_status	GPS Einheit Status	bits	vermutet
cgps_used	Controller GPS/Compass (die beiden höchsten bit vom imu_status)	2 bit (0..3)	vermutet
press_compass_status	Sensor Status (Barometer, Magnetometer)	bits	vermutet
f_mode	Code für Flugmodus	code	geprüft
gps_pos_used	GPS Position genutzt (true=ja, false=nein)	boolean	geprüft
vehicle_type	Kopter Typ	code	geprüft
error_flags1	Fehler und Warnungen, bitweise belegt	bits	geprüft
gps_accH	Horizontale GPS Genauigkeit.	cm?	vermutet
RemoteGPS (STxx)			
Date / Time	Datum und Uhrzeit einschließlich Millisekunden	JJJJMMTT hh:mm:ss:zzz	geprüft

Telemetry (Kopter)	Erläuterungen	Maßeinheit/unit	Status
lon	Längengrad GPS-Koordinaten von der Funksteuerung	decimal degrees	geprüft
lat	Breitengrad GPS-Koordinaten von der Funksteuerung	decimal degrees	geprüft
alt	Höhe vom GPS relativ zum Meerespiegel	m	geprüft
accuracy	Genauigkeit	Unbekannt, weniger ist besser, Null: kein GPS	
speed	Geschwindigkeit, sehr fragliche Angaben, vermutlich berechnet aus GPS-Daten	?	
angle	Winkel, vermutlich Ausrichtung zu Norden der Bewegungsrichtung	-180° bis +180°	vermutet
Remote (Funk) *			
Date / Time	Datum und Uhrzeit einschließlich Millisekunden	JJJJMMTT hh:mm:ss:zzz	geprüft
CH0 [1]	Kanal 1: J1 Beschleunigung/Höhe (thr)	0=Motor start/stop (B3) 2048=neutral	geprüft
CH1 [2]	Kanal 2: J4 roll (ail)	2048=neutral	geprüft
CH2 [3]	Kanal 3: J3 nick (ele)	2048=neutral	geprüft
CH3 [4]	Kanal 4: J2 yaw (rud)	2048=neutral	geprüft
CH4 [5]	Kanal 5: S4 Flight Mode	3412=Smart 2048=Angle 683=RTH	geprüft
CH5 [6]	Kanal 6: A02 - RTH	2048=neutral 4095=RTH (Typhoon H) 3412=RTH (Q500)	geprüft
CH6 [7]	Kanal 7: K2 Camera tilt	683=waagerecht (0°), 3413=senkrecht nach unten (-90°)	geprüft
CH7 [8]	Kanal 8: K1 Camera pan		geprüft
CH8 [9]	Kanal 9: S1 Gimbal Tilt Mode	A=2184, V=3412	geprüft
CH9 [10]	Kanal 10: S2 Gimbal Pan Mode	F=683, Team=1433, Center=1502, G=3412	geprüft
CH10 [11]	Kanal 11: S5 Landegestell	0.0=Eingefahren 4095.0, 1.0=Ausgefahren	geprüft
CH11 [12]	Kanal 12: B2 Aux Taster	3412=off 683=Taster gedrückt	vermutet
CH12	Kanal 13: A09		
CH13	Kanal 14: A10		
CH14	Kanal 15: A11		
CH15	Kanal 16: A12		
CH16	Kanal 17: A13		
CH17	Kanal 18: A14		
CH18	Kanal 19: A15		
CH19	Kanal 20: A16		
CH20	Kanal 21: A17		
CH21	Kanal 22: A18		
CH22	Kanal 23: A19		
CH23	Kanal 24: A20		

3.4.2 Beispiele für Werte in den Kanälen

Wert	Anmerkung	Ausschlag
0	z.B. Motor aus	-150%
683	z.B. RTH, Stick min	-100%
1433	z.B. Panmode Team (Pan Control mit rechtem Steuerhebel)	-45%
1502	z.B. Panmode 'Center'	-40%
2048	neutral	0%
2184	z.B. Tilt mode A	10%
3412	z.B. Smart mode, Stick max	100%
4095	Vollausschlag	150%

*** Note:** Kanalzuordnung gilt für STxx und Mode2. Bei ST16 können Kanäle anders zugeordnet werden. Außerdem sind die Kanalzuordnungen vom gewählten Mode der RC-Steuerung abhängig.
CH0 in den FlightLog Daten bedeutet Ch1 in den Channelsettings der ST16 (usw. für alle Kanäle).

3.4.3 Yuneec Breeze Rohdaten

Spaltenbezeichnung FlightLog	Erläuterungen	Maßeinheit/unit	Status
UTC	Timestamp	YYYY-MM-DD hh:mm:ss	iOS: Lokale Zeit Android: UTC
TimeStamp	Timestamp Nummer	0..255 inkrementiert	
flightMode	Flight Mode	Siehe Breeze Flight Modes	vermutet
distance	Entfernung Startpunkt zum Zentrum für Selfie, Orbit und Journey Mode	131 - 656 (13.1ft - 65.6ft) 40 - 200 (4m - 20m)	vermutet
height	Standardhöhe	13 - 66 (1.3ft - 6.6ft) 7 - 20 (0,7m - 2m)	vermutet
loseGPSAct	Fail Save Action	0 oder 1	
goHomeHeight	RTH hight	98 - 2625 (9.8ft - 262.5ft) 30 - 300 (3m - 30m)	vermutet
maxHeight	Geofence Maximum Hight	98 - 2625 (9.8ft - 328.1ft) 30 - 800 (3m - 80m)	vermutet
maxDistance	Geofence Maximum Distance	328 - 3281 (32.8ft - 328.1ft) 100 - 1000 (10m - 100m)	vermutet
maxSpeed	Maximum Speed	328 - 1640 (3.28ft/s - 16.4ft/s) 100 - 500 (1m/s - 5m/s)	vermutet
alt	Flughöhe	cm	vermutet
IMU_Sta	IMU Status	Status bits	
lat	Coordinates, Latitude	518800483	
lon	Coordinates, Longitude	63090397	
AutoTakeOFF	Flight rule	0	
roll	Roll angle	308	
pitch	Pitch angle	344	
yaw	Yaw	-8495	
motorStatus	Motor Status	15	
errorFlags	Error Flags	0	
nsat	Anzahl Satelliten, GPS fix	Signed decimal + Fix Flag	vermutet
voltage	LiPo Restkapazität	0..255 (255=100%)	vermutet

Siehe auch die Anleitung von *DoomMeister*:
https://drive.google.com/open?id=1QxNGsjg01hMPw7x_1W-iwRedh0BPPnLx
aus https://yuneecpilots.com/threads/guide-to-analyzing-breeze-cam-flightlogs-your-data-is-needed.11652/

3.4.4 Rohdaten aus Tom's Flugdatenrekorder für Hubsan

Flugdatenrekorder für den H501S/SS.
Die Idee dahinter ist einfach, die von der Fernsteuerung gesendeten Kommandos und empfangenen Telemetriedaten zwischen dem Transmittermodul A7105 und dem Kontroller der Fensteuerung mitzuschneiden und auszuwerten. Die beiden kommunizieren über einen SPI-Bus, das Datenblatt zum A7105 ist hier verfügbar: https://datasheetspdf.com/parts/A7105.pdf?id=1328531

Diskussion: https://www.rc-drohnen-forum.de/thread/10002
Projektseite: https://gitlab.com/flaretom/hubsan-flightrecorder
Handbuch: https://gitlab.com/flaretom/hubsan-flightrecorder/-/raw/master/Documents/Handbuch.odt

Index	Name	Beschreibung	Einheit
0	Time	Zeitstempel	hh:mm:ss
1	frames	Empfangene Frames: NavData, TeleData, Control	Bitmap
2	Lat	GPS latitude	
3	Lon	GPS longitude	
4	Elev	Altitude relativ	m
5	Dist	Distance	
6	Heading	Heading	°
7	Roll	Roll	°
8	Pitch	Pitch	°
9	Vbat	Voltage	V
10	Sats	Anzahl Satelliten	#
11	throttle	Throttle stick value	
12	rudder	Rudder stick value	
13	pitch	Pitch stick value	
14	yaw	Yaw stick value	
15	marker	Marker, wenn Rekordertaste betätigt wurde	
16	video	Marker, wenn Video aktiviert ist	
17	Photo	Marker, wenn Foto gemacht wurde	
18	RSSI	Receive signal strength indicator (RC Signalstärke)	%
19	Velocity	Geschwindigkeit	m/s

Frames	Farbe	Beschreibung
0	rot	Keine Frames empfangen, synthetischer Datensatz
1	orange	Ein Frame empfangen: NavData
2	orange	Ein Frame empfangen: TeleData
3	blau	Zwei Frames empfangen: NavData, TeleData
4	orange	Ein Frame empfangen: Control
5	blau	Zwei Frames empfangen: NavData, Control
6	blau	Zwei Frames empfangen: TeleData, Control
7	grün	Alle Frames empfangen: NavData, TeleData, Control

3.4.5 PX4 Sensordaten Ausgabeformat

Selbst definiertes Format für Ausgabe einiger Sensordaten von PX4 basierten Yuneec Koptern (Typhoon H Plus, Mantis Q, H520).

Beschreibung MAV-Link Formate:
https://github.com/mavlink/c_library_v2/tree/master/common

Index	Name	Beschreibung	Einheit	von MsgID
0	Time	Time since boot	hh:mm:ss:zzz	24, 30, 32, 65, 105
1	rssi	Receive signal strength indicator	%	65
2	Voltage	Battery voltage	V	1/147
3	Current	Battery current	A	1/147
4	Altitude	Altitude relative to ground	m	24/33/141
5	Lat	GPS latitude		24/33
6	Lon	GPS longitude		24/33
7	tas	True air speed (from xSpeed, ySpeed , zSpeed)	m/s	(32/33)
8	8	Reserved		
9	GPS fix type	GPS fix type		24
10	Num sats	Number of satellites visible	#	24
11	roll	roll	rad	30
12	yaw	yaw	rad	30
13	pitch	pitch	rad	30
14	Drop rate	Dropped packages on all links	%	1
15	Sensor health	Onboard control sensors health	Hex (bitmap)	1
16	GPS enabled	Onboard GPS sensor enabled	true/false	(1)
17	Custom mode	A bitmap for autopilot-specific flags	Hex (bitmap)	0
18	MAV state	System status flags	Hex (bitmap)	0
19	MAV mode flag	System mode bitmap	Hex (bitmap)	0
20	MAV landed state	MAV landed state from Extended_SYS_State		245
21	V_Acc	Altitude uncertainity	m	24
22	H_Acc	Postion uncertainity	m	24
23	HDOP	Horizontal dilution of position		24
24	VDOP	Vertical dilution of position		24
25	hSpeed	GPS ground speed	m/s	24
26	xAccl	X acceleration	m/s²	105
27	yAccl	Y acceleration	m/s²	105
28	zAccl	Z acceleration	m/s²	105
29	xGyro	Angular speed around X axis	rad/s	105
30	yGyro	Angular speed around Y axis	rad/s	105
31	zGyro	Angular speed around Z axis	rad/s	105
32	xMag	X magnetic field	gauss	105
33	yMag	Y magnetic field	gauss	105
34	zMag	Z magnetic field	gauss	105
35	Abs pressure	Absolute pressure	mbar	105
36	Diff pressure	Differential pressure	mbar	105
37	Pressure alt	Altitude calculated from pressure	m	105
38	xPosition	X Position	m	32
39	yPosition	Y Position	m	32
40	zPosition	Z Position	m	32
41	xSpeed	X Speed	m/s	32/33
42	ySpeed	Y Speed	m/s	32/33
43	zSpeed	Z Speed	m/s	32/33

Index	Name	Beschreibung	Einheit	von MsgID
44	COG	Course over ground (not heading, but direction of movement)	degree	24
45	IMU temp	Temperature Highres_IMU	deg C	105
46	Batt remain	Remaining battery capacity	%	1/147
47	Batt used	Used capacity from main battry	mAh	(1)
48	Climb rate	Current climb rate	m/s	74
49	Throttle	Current throttle setting	%	74
50	Heading	Heading	degree	33/74
51	Altitude MSL	Altitude MSL	m	33/74/141
52	SW load	Maximum usage of the mainloop time	%	1
53	53	Reseved for further development		
54	54	Reseved for further development		
55	55	Reseved for further development		
56	56	Reseved for further development		
57	57	Onboard paramater name		22
58	58	Paramater value		22
59	MsgID	MAV message ID that sent updated values	as decimal	#
60	CH used	Total number of RC channels being received	#	65/253
61	CH1	RC channel 1 values	µs	65
62	CH2	RC channel 2 values	µs	65
63	CH3	RC channel 3 values	µs	65
64	CH4	RC channel 4 values	µs	65
65	CH5	RC channel 5 values	µs	65
66	CH6	RC channel 6 values	µs	65
67	CH7	RC channel 7 values	µs	65
68	CH8	RC channel 8 values	µs	65
69	CH9	RC channel 9 values	µs	65
70	CH10	RC channel 10 values	µs	65
71	CH11	RC channel 11 values	µs	65
72	CH12	RC channel 12 values	µs	65
73	CH13	RC channel 13 values	µs	65
74	CH14	RC channel 14 values	µs	65
75	CH15	RC channel 15 values (currently not used)	µs	65
76	CH16	RC channel 16 values (currently not used)	µs	65
77	CH17	RC channel 17 values (currently not used)	µs	65
78	CH18	RC channel 18 values (currently not used)	µs	65

CSV Datei wird im selben Verzeichnis wie die Sensor Dateien gespeichert.

Folgende MAVlink Messages werden derzeit ausgewertet:

MAVlink Message	MsgID		
HEARTBEAT	0	$0	
SYS_STATUS	1	$1	
PARAM_VALUE_H	22	$16	
GPS_RAW_INT	24	$18	
ATTITUDE	30	$1E	
LOCAL_POSITION_NED	32	$20	
GLOBAL_POSITION_INT	33	$21	
RC_CHANNELS	65	$41	
VFR_HUD	74	$4A	
POSITION_TARGET_GLOBAL_INT	87	$57	(nur für AppLog)
HIGHRES_IMU	105	$69	
ALTITUDE	141	$8D	
BATTERY_STATUS	147	$93	
EXTENDED_SYS_STATE	245	$F5	
STATUSTEXT	253	$FD	

3.5 Flight Modes

3.5.1 Herkömmliche Yuneec Kopter und Blade Chroma

f_mode	class FModeData	Bedeutung	Anzeige
0	FMODE_BLUE_SOLID	Stability mode (Blue solid)	THR
1	FMODE_BLUE_FLASHING	Blue flashing - GPS off	THR
2	FMODE_BLUE_WOULD_BE_SOLID_NO_GPS	Blue - GPS lost	THR
3	FMODE_PURPLE_SOLID	Angle mode (Purple solid)	Angle
4	FMODE_PURPLE_FLASHING	Purple flashing - GPS off	Angle
5	FMODE_PURPLE_WOULD_BE_SOLID_NO_GPS	Angle mode (Purple solid) - GPS lost	Angle
6	FMODE_SMART	Smart mode	Smart
7	FMODE_SMART_BUT_NO_GPS	Smart mode - GPS lost	Angle
8	FMODE_MOTORS_STARTING	Motor starting	Start
9	FMODE_TEMP_CALIB	Temperature calibration	Temp
10	FMODE_PRESS_CALIB	Pressure calibration	Pre Cali
11	FMODE_ACCELBIAS_CALI	Accelerator calibration	Acc Cali
12	FMODE_EMERGENCY_KILLED	Emergency/Killed	EMER
13	FMODE_GO_HOME	RTH coming	Home
14	FMODE_LANDING	RTH landing	Land
15	FMODE_BINDING	Binding	Bind
16	FMODE_READY_TO_START	Initializing, Ready to start	Ready
17	FMODE_WAITING_FOR_RC	Waiting for RC	No RC
18	FMODE_MAG_CALIB	Magnetometer calibration	Mag Cali
19	FMODE_UNKNOWN	Unknown mode	
20	FMODE_RATE	Agility mode (Rate)	Rate
21	FMODE_FOLLOW	Smart mode - Follow me	Follow
22	FMODE_FOLLOW_NO_GPS	Smart mode - Follow me - GPS lost	Follow (rot)
23	FMODE_CAMERA_TRACKING	Smart mode - Camera tracking	Watch
24	FMODE_CAMERA_TRACKING_NO_GPS	Camera tracking - GPS lost	Watch (rot)
26	FMODE_TASK_CCC	Task Curve Cable Cam	CCC
27	FMODE_TASK_JOUR	Task Journey	JOUR
28	FMODE_TASK_POI	Task Point of Interest	POI
29	FMODE_TASK_ORBIT	Task Orbit	ORBIT
32	FMODE_ANGLE_MODE_IPS_ONLY	Indoor Positioning System	IPS
33	?	Waypoints	?

3.5.2 Flight Modes Yuneec Typhoon H Plus

fMode	Bedeutung	Anzeige	Status
4	Manual Mode (ohne GPS Unterstützung)	Manual Mode	vermutet
5	Angle mode	Angle Mode	vermutet
6	Smart Mode	Smart Mode	vermutet
7	Sport mode	Sport Mode	vermutet
10	unbekannt	?	
12	RTH coming	?	vermutet
13	RTH landing	?	vermutet
17	unbekannt, sehr selten; möglicherweise einer der fehlerhaften Datensätze	?	

3.5.3 Flight Modes Blade 350QX (durch Probieren ermittelt)

f_mode	Chroma (380QX)	Anzeige	Blade 350QX
0	Stability mode (Blue solid)	Stab	
1	Blue flashing - GPS off	Stab	
2	Blue - GPS lost	Stab	
3	Angle mode (Purple solid)	AP	Waiting for RC
4	Purple flashing - GPS off	AP	Initializing
5	Angle mode (Purple solid) - GPS lost	AP	Motor starting
6	Smart mode	Smart	
7	Smart mode - GPS lost	AP	
8	Motor starting	Start	Emergency
9	Temperature calibration	Temp	RTH landing
10	Pressure calibration	Pre Cali	Agility - GPS off
11	Accelerator calibration	Acc Cali	Stability
12	Emergency/Killed	EMER	Smart Mode
13	RTH coming	Home	Agility Mode
14	RTH landing	Land	RTH coming
15	Binding	Bind	
16	Initializing, Ready to start	Ready	
17	Waiting for RC	No RC	Magnetometer calibration
18	Magnetometer calibration	Mag Cali	
19	Unknown mode		
20	Agility mode (Rate)	Agil	
21	Smart mode - Follow me	Follow	
22	Smart mode - Follow me - GPS lost	Follow	
23	Smart mode - Camera tracking	Track	Binding
24	Camera tracking - GPS lost	Track	
25			AP Mode

3.5.4 Flight modes H480 Thunderbird (PX4 Autopilot)

f_mode	Mode	Farbe in Tabelle	Farbe der Balken im Höhendiagramm
0	Stabilized	blau	blau
1	Altitude	orange	orange
3	Position	lila	lila
8	GPS acquiring	keine	nicht dargestellt
12	Emergency	braun	braun
13	RTH	dunkelrot	dunkelrot
16	Ready to start	grau	nicht dargestellt
20	Rattitude	rot	rot
33	Mission	grün	grün

PX4 flight modes Übersicht: https://docs.px4.io/master/en/getting_started/flight_modes.html

3.5.5 Flight Modes Yuneec Breeze

flightMode	Breeze Flight modes	AutoTakeOFF	Breeze Flight modes
0		0	On the ground
1		1	Take off
2	Selfie	2	Flying
3	No Mode (No Task Selected)		
4	Follow Me		
5	Journey		
6	Pilot		
7	Orbit		
8	Return To Home	16	Self landing
9			
10	Pilot (No GPS)	18	Pilot landing

3.6 Schwellwerte / Farbcodierung

Bedeutung	Farbe	Date/time	fsk_rssk	gps_accH
Sehr schlecht	Rot	>2s	>85	>2,5
Akzeptabel	Rosa	600ms-2s	70-85	1,8-2,5
Gut	Hellgrün		55-70	1-1,8
Sehr gut	Grün		<55	<1
Maximalwerte	Gelb			

Alle Schwellwerte sind selbstdefiniert und dienen nur der Orientierung.

3.7 Kurzanleitung Telemetrie für DashWare

Step 1: DashWare vorbereiten (muss nur einmal gemacht werden):

- download und installiere neueste Version von DashWare, Quelle: http://www.DashWare.net/DashWare-download/
- download das passende Profile "Yuneec Q500 v1.5" von http://www.drohnen-forum.de/index.php/Thread/12303-ST2Dash-der-Flightlog-Konverter-f%C3%BCr-die-ST10-Q500/
- unzip "Yuneec Q500 v1.5.xml" und kopiere die XML Datei in das Profile directory von DashWare: %HOMEPATH%\Documents\DashWare\DataProfiles\
- Restart DashWare. Nun ist das Profile verfügbar für Yuneec Telemetrie Daten von ST2DASH oder q500log2kml

Step 2: Konvertiere Telemetrie Daten:

- downloade und installiere "q500log2kml". Quelle: http://h-elsner.mooo.com/downloads/q500log2kml.zip
- lese die Anleitung (OK, hast du hiermit gemacht)
- Ausgabeformat "dashw.csv" unter "Einstellungen" einstellen
- konvertiere alle Telemetriedateien von realen Flügen mit Klick auf die Schaltfläche Konvert auf einen Rutsch

Step 3: Benutze die Videodateien und die passenden, eben erzeugten DashWare-Dateien (z.B. Telemetry000xxdashw.csv):

- starte DashWare - create a new project
- selektiere die gewünschten Video Dateien (ich glaube DashWare kann keine 4k Videos bearbeiten, also vorher auf Full HD runterrechnen)
- selektiere die DashWare-Datei (z.B. Telemetry000xxdashw.csv) als data logger file
- wähle "Yuneec Q500 v1.5" als Profile
- synchronisiere Telemetrie mit dem Video, setze Instrumente ein und mache sonst alles, was du willst in DashWare...