

Stratux Traffic-Empfänger- mit Sendemodul



**Dokumentation incl. für Movingmapsysteme für VFRnav, SkyMap, FlyMap,
SkyDemon, Airnav Pro,...**

Vers. 1.4.2

Ersteller: Karsten Barrein

Erst.Datum: 09.03.2021

Letzte Änderung: 08.03.2023

Rel.Version Stratux: [stratux-v1.6r1-eu027-3d07b461](#)

Rel.Version OGN Tracker: [esp32-ogn-tracker-bin-10+](#)

Konfiguration von Karsten Barrein in Zusammenarbeit mit Adrian Batzill und Pawel Jalocha

vom 20.10.2021

1. Vorwort

Stratux basiert auf einem Open Source Projekt. Der Ursprung der Entwicklung stammt aus den USA. Die Basis Software Entwicklung stammt von Chris Young.

Im Rahmen der „Entdeckung“ dieser genialen Lösung in Europa wurden durch verschiedene Entwickler Anpassungen für den europäischen Raum gemacht. So integrierte Thorsten Biermann Flarm (868MHz). Jonas Pfefferle ergänzte einige Code-Zeilen zur Differenzierung zwischen Baro vs GPS Altitude und baute Images zur einfacheren Installation dazu. Das war schon mal genial, denn jetzt konnte man auch die Segelflieger, welche fast alle Flarm senden, auf den Displays sehen. Mit der EU-Version des Stratux wurde ein bedeutender Schritt in eine neue Richtung vollzogen. Die aktuelle OGN/Flarm Implementierung ist komplett von Adrian Batzill (Stratux) und Paswel Jalocho (OGN-Tracker) entwickelt worden. TomBric programmierte den Stratux-Radar. Natürlich ist es ein Thema andere im Luftraum mit ADSB oder Flarm zu sehen. Aber es wäre schön, wenn andere Piloten einen selbst auch sehen können. Bisher konnte der Stratux nur empfangen. So entstand der Wunsch, dass der Stratux auch senden kann. Hierfür gab es bereits ein geeignetes Modul am Markt. Dieses Modul musste nun „nur noch“ mit der geeigneten Software für die Stratux Europe Edition geflasht werden.

Auch dieses Ziel ist mittlerweile erreicht und ich habe das über längeren Zeitraum erfolgreich getestet. Die Option ein kleines Control OLED Display in dem kleinen Sendemodul zu integrieren hat mich sehr gereizt. Nunmehr gibt es auch dafür eine Lösung die ich getestet habe und die sich auf Euren Geräten befindet.

Seit März 2022 integriere ich in das Projekt mein erstes eigenes Modul *<strx-fancontrol>*

Hierbei handelt es sich um eine regelbare mehrstufige Lüftersteuerung. Die Temperatur wird direkt an der CPU und den SDRs (Empfängern)- hier mittels Sensoren (DS18B0) gemessen. Je nach Schwellwert werden die Lüfter geschaltet und müssen so nicht mehr dauerhaft laufen.

2. Versionen

Das Stratux - System gibt es in 3 Versionen.

Version 1:

- Basis-Stratux (nur empfangen)



Diese Version besteht aus dem Basis-Stratux in einem Gehäuse mit 2 Empfangsantennen. Die Version kann nur Traffic und GPS- Signale empfangen.



Version 2:

- Basis-Stratux + T-Beam (empfangen und senden)



Diese Version besteht aus dem Basis-Stratux in einem Gehäuse mit 2 Empfangsantennen und einem Sendemodul (T-Beam), welches sich in einem kleinen Gehäuse mit OLED Control Display und 1 kleinen Sendeantenne befindet.



Diese Version kann Traffic und GPS- Signale empfangen und die eigene Position als Flam Signal senden.

Version 3: (...für Charterkunden besonders geeignet)

- Basis-Stratux + T-Beam All in One (empfangen und senden)



Diese Version besteht aus dem Basis-Stratux und dem Sendemodul (T-Beam), welche sich in einem speziellen Gehäuse mit 2 Empfangsantennen und einer kleine Sendeantenne gemeinsam befinden.

Diese Version kann Traffic und GPS- Signale empfangen und die eigene Position als Flam Signal senden.

3. Teileliste:

1 x Basismodul Stratux

1 x Antenne ADSB 1090MHz

1x Antenne Flam 868MHz

1x Antenne T-Beam Sendemodul 868MHz (klein)

2x Antennenverlängerungskabel 1m

1x USB Spannungsversorgungskabel mit Druckschalter

1x USB Power/Data Kabel zur Verbindung zum T-Beam Sendemodul

1x T-Beam Sendemodul

1x Samsung INR18650-20R 2000mAh 3,7V 10C 20A Powertoolzelle (bereits im T-Beam eingesetzt)

Was ggf. von Euch selbst noch benötigt wird:

- KfZ USB Power Adapter (**störungsfrei!!!**) -> ich empfehle diesen:

equinox tizi Turbolader 3X MEGA (7,2A, Monza Rot Edition), 3-Fach USB-Auto-Ladegerät mit hochwertigem Alukopf
https://www.amazon.de/dp/B00Q2X664I/?coliid=I3SEWJQREWBTEF&colid=X9QCM8CUVQ5Z&psc=1&ref=lv_ov_lig_dp_it

- Ggf. leistungsstarke! Powerbank (kann Störquelle im Funk sein!)
- 5V/3,xA Netzteil mit Micro USB Anschluss (zum Betrieb für zu Hause) -> Amazon, ebay... suchen nach Raspberry Pi original Netzteil!
- Ggf. BL1 Stratux GPS Modul (extern) -> ich empfehle diese:
https://www.amazon.de/gp/product/B07QDC8WL2/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o05_s01?ie=UTF8&psc=1
-
- Ggf. AERZETIX: RHCP GPS-Antenne IPX IPEX U.FL 2dBi 50Ω 1.575GHz 5MHz 3...5V 10mA mit 10 cm Kabel 20.8x20.8x7.8mm C14909 -> ich empfehle diese:
https://www.amazon.de/gp/product/B06WV7CYXS/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o03_s00?ie=UTF8&psc=1

4. Konfiguration

An dieser Stelle möchte ich Empfehlungen für das erste Kennenlernen mit dem Stratux beschreiben. ...Ihr habt nun das Päckchen mit den Teilen erhalten, wie geht's jetzt weiter?

Nach dem Auspacken würde ich zunächst alles in Ruhe zu Hause zusammenbauen.

Ein Platz im Freien oder am Fenster ist wegen GPS und Funkempfang notwendig. Ebenfalls kann man schon mal den Laptop oder das Tablett hochfahren oder bereitlegen.

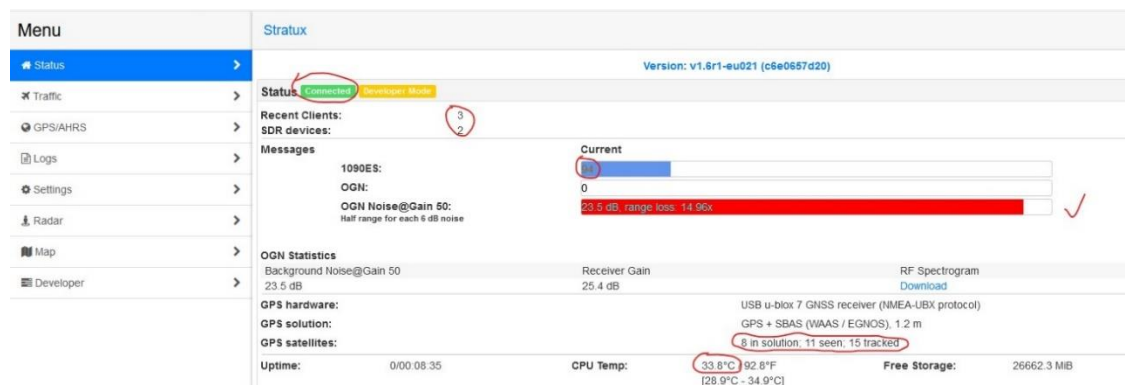
1. Antennen an das Stratux Modul anschließen. Wichtig! Hierbei die Antennen nicht vertauschen! 1090 an 1090(blau) und 868 an 868(grün). Die Antennen vorsichtig!!! Auf die Buchse aufschrauben. Es ist schon vorgekommen, daß Leute verkantet aufgeschraubt haben und der kleine Stift in den Antennenstecker gedrückt wurde.
2. Antenne auf den T-Beam (Sendemodul) vorsichtig aufschrauben.
3. USB Power/Data Kabel vom Stratux in die Micro USB-Buchse vom Sendemodul stecken
4. Ein geeignetes USB Netzteil (orig. Raspberry Pi) mit dem Micro USB Anschlusskabel zur Spannungsversorgung zum Stratux einstecken. Hinweis: die Spannungsquelle kann auch eine leistungsstarke Powerbank (5,15V/2,5A) sein. Bei mir funktionierten einige PB's nicht!
5. Druckschalter zur Spannungsversorgung betätigen.
6. Der Stratux bootet, man hört die Lüfter anlaufen. Auf dem Display des Sendemoduls sollte ebenfalls nach kurzer Zeit etwas zu sehen sein. Den Stratux so hinlegen, dass der hintere untere Lüfter für die SDR's ebenfalls Luft wegblasen kann. (etwas drunter legen)
7. Jetzt an den Laptop oder das Tablett gehen.
8. Auf die WLAN Verbindung gehen und mit dem WLAN <Stratux> verbinden. (kein Kennwort notwendig) -> eine erfolgreiche Verbindung abwarten!
9. Den Browser starten (firefox, chrome, etc.) und in der Adresszeile eingeben:
<http://192.168.10.1>
10. Jetzt sieht man die Webseite des Stratux.

Die Überprüfung der Einstellung und der Darstellung auf diesen Webinterface von Stratux ist Basis für das weitere Vorgehen. An erster Stelle erfolgen hier die weiteren Schritte. Zielsysteme (Movingmap Apps) sind zunächst uninteressant!

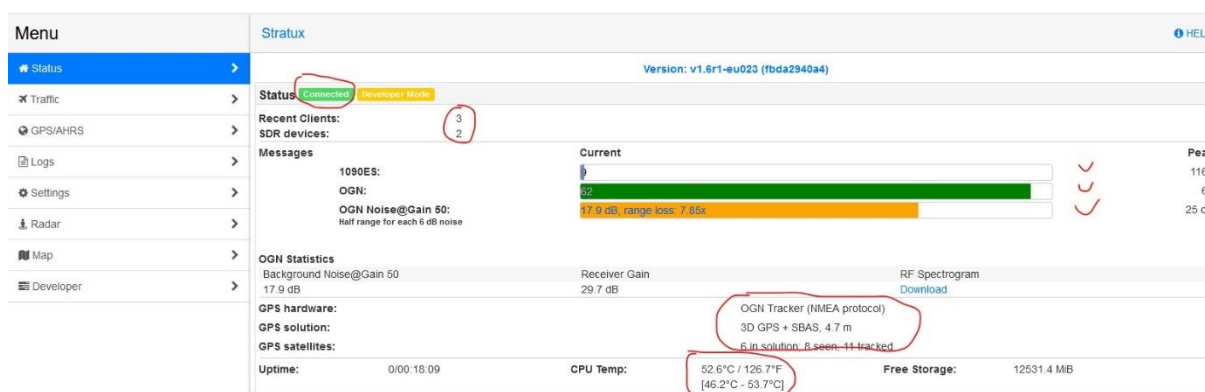
5. Hauptmodul Stratux

5.1 Erklärung des Menüs

5.1.1 Status



➔ ...und hier mit dem 3D GPS vom Sendemodul:



Wie auf den Screens markiert, Status muss **connected** sein. Das kann zunächst ein paar Sekunden dauern. Im Feld <Messages> sieht man entsprechend der Quellen die Signalpegel mit den Messwerten darin. **1090** sind die empfangenen ADSB Signale und **OGN** steht für „Open Glider Network“ (Flarm) und stellt die empfangenen Signale hierzu dar. Unter **OGN Statistics** sieht man die Werte des Sendemoduls. Darunter befinden sich Werte vom GPS. Hier müssen! Satelliten ...ein „NO Fix“ bedeutet nicht Spannungsversorgung, sondern das GPS noch nicht genug Satelliten gefunden hat. Relevanter ist die Zeile darüber: OGN Tracker (NMEA protocol) zeigt an, dass eigentlich alles OK sein sollte. Wenn da „Not Communicating“ steht, ist das ein Problem und deutet auf Strom oder Kommunikationsprobleme mit dem T-Beam hin.

5.1.2 Traffic

Menu

Status

Traffic

GPS/AHRS

Logs

Settings

Radar

Map

Developer

Stratux

ADS-B and TIS-B Traffic

Connected

Callsign	Code	Categ	Distan	Bearing	Altitude	Speed	Course	Power	Age
1-1111	1111	Glide	0.0 mi	317°	9,400'	0 kts	000°	33.50 dB	5.0s
1-1111	1111	Large	32.2 mi	38°	35,025'1100	480 kts	135°	-29.48 dB	1.0s

Show Tail Number

Show Squawk

Show Category

Show Distance

Basic Mode S and No-Position Messages

Callsign	Code	Categ	DistEst	Squawk	Altitude	Speed	Course	Power	Age
1-1111	1111	---	30.1 mi	4404	7,450	---	---	-25.76 dB	0.0s
1-1111	1111	---	98.7 mi	6373	20,025	---	---	-31.82 dB	7.8s
1-1111	1111	---	68.7 mi	---	0	---	---	-34.06 dB	5.6s

Stratux has not received valid ADS-B position transmissions from the aircraft in this section. They will only appear estimated on the Radar or if your EFB is able to display bearingless targets. See help page for details.

Unter diesem Menu werden die empfangenen Verkehrssignale der verschiedenen

ADS-B and TIS-B Traffic Connected				
Callsign	Code	Categ	Location	Altitude
1-1111	Glide	Light	51° 23' 12" 28'	225'
1-1111		Light	51° 23' 12" 28'	200'
1-1111		Light	51° 23' 12" 28'	125'1300
1-1111		Light	51° 23' 12" 28'	100'
DHSAA		Helic	51° 24' 12" 31'	2,825'
Show Tail Number <input type="checkbox"/> Show Squawk <input type="checkbox"/> Show Category <input checked="" type="checkbox"/>				

Signaltypen angezeigt. Man kann sich mit den Schieberegler verschiedene Informationen darstellen lassen. Grün steht immer für empfangene Flam/OGN Signale man sieht hier unter der HEX ID 1BB854 das empfangene Signal vom eigenen Sender. Die Codierung steht hier als Glider, was man ändern kann. (z.B. auf Motorflugzeug). Die weiteren Werte sind für einen Piloten eigentlich sprechend. Der Stratux kann 2 unterschiedliche Protokolle verarbeiten. (PAW und OGN) Deshalb werden Signale ggf. hier auch doppelt angezeigt, wenn diese so ausgesendet werden. Im unteren Teil werden die empfangenen Mode S Signale von Transpondern und uncodierte „Non Position Messages“ dargestellt.

5.1.3 GPS / AHRS

Menu

Status

Traffic

GPS/AHRS

Logs

Settings

Radar

Map

Developer

Stratux

10

10

20

20

30

30

270

300

330

0

30

60

90

Ready

GPS

ALT

ALT

Logbook

Set Level

Zero Drift

Heading
360°

Mag Hdg
0°

Pitch
0.0°

Slip/Skid
0.0°

Roll
0.0°

Turn Rate
min

P-Alt
452'

G Load
0.00G

Location:
51.38571, 12.48148 ± 0.9 m

Altitude MSL:
437.3 ± 5.9 ft @ 0.0 ft/min

Height WGS-84 ellipsoid:
583.3 ft

Track:
0.0° @ 0.0 KTS

Satellites

Satellite	Elevation	Azimuth	Signal
G5	7°	197°	40 dBm
G8	-2°	14°	---
G10	9°	333°	18 dBm
G13	68°	150°	43 dBm
G14	47°	61°	34 dBm
G15	65°	273°	43 dBm
G17	25°	119°	42 dBm
G19	12°	140°	37 dBm

G-Meter

2

4

Dieser Menüpunkt ist eigentlich schon sprechend. Ich habe in den Geräten keinen 3D Beschleunigungssensor verbaut, da dies nur einen Sinn macht, wenn man im Moving Map System diese Daten abrufen kann und das Moving Map hier eine Darstellung anbietet.

Im VFRnav geht das leider nicht. Im SkyMap ja. Wer aber einen künstlichen Horizont im Flieger hat, sollte besser diesem vertrauen. Von daher ist hier der Balken für ATT rot dargestellt (kein Sensor) Alle weiteren Balken (bis auf Logging) sollten immer grün sein. Diese Seite stellt weitere Infos zu den GPS Daten der empfangenen Satelliten dar.

5.1.4 Settings

Wie der Name sagt, können hier für den Anwender zugängliche Konfigurationen für den Stratux und den T-Beam (Sender) gemacht werden.

The image displays two screenshots of the Stratux settings interface. The top screenshot shows the 'Configuration' tab, which includes sections for 'Configuration' (Mode S Code, Watch List, PPM Correction, Static IPs, Pressure altitude Offset, GDL90 settings, SkyDemon disconnect bug workaround, GDL90 bearingless target circle emulation) and 'WiFi Settings' (WiFi Mode, WiFi SSID, Network Security, WiFi Passphrase). The bottom screenshot shows the 'Hardware' tab, which includes a list of hardware components (978 MHz, 1090 MHz, 868 MHz (OGN), Ping ADS-B, GPS, AHRS Sensor, Baro Sensor, Minimum fan duty cycle %) and their status (on/off). A green arrow points from the 'Fan Temperature Control Threshold' slider (set to 50) to a callout box that says 'seit März 2022 (Funktion ist nachrüstbar!)'. The callout box is highlighted with a green oval.

Fan Temperature Control Threshold

Diese Funktion steht seit März 2022 neu zur Verfügung. Testreihen haben ergeben, dass eine passive Kühlung allein nicht reicht! Um einen Wärmestau zu verhindern, muss gelüftet werden. Den Schwellwert ab wann der Lüfter für die CPU zuschalten soll, kann man jetzt variabel über die Up/Down Regler einstellen. (meine Empfehlung 50°C). Eine weitere Temperaturmessung für die Empfänger (SDR's) erfolgt mittels speziellen Temperatur Sensoren. Der Schwellwert ist hierzu entsprechend Herstellerangaben fix eingestellt. Somit laufen die Lüfter nicht mehr dauerhaft. Das spart Strom und mindert den Verschleiß.

Set AHRS Sensor Orientation

Sollte ein Beschleunigungssensor verbaut sein (wie oben beschrieben), so sollte man hier - nachdem man die Installationsposition im Flieger vorgenommen hat - den Button aktivieren. Damit wird der Sensor kalibriert.

Reboot und Shutdown

...naja das brauche ich nicht zu erklären. Hinweis: für Nutzer von VFRnav hat der Entwickler im VFRnav einen Link integriert mit dem man den Stratux sauber runter fahren kann. Einstellungen -> GPS Quelle / ADS-B / FLARM -> Stratux / Shutdown

☀ Erklärungen wie man sich einen **Shutdown Button** auf einem Android Tablett oder Handy selbst erstellt, habe ich im Anhang beschrieben. Für Stratux Versionen [1.6r1-eu026](#) ist das Verfahren zum sauberen runter fahren eigentlich nicht mehr notwendig. Man kann den Stratux am Druckschalter einfach ausschalten.

Darunter befinden sich die Einstellungen zum OGN Tracker. (das betrifft das Sendemodul)

OGN Tracker:

OGN Tracker	
Tracker Address Type	<input type="text" value="OGN"/>
Tracker Address (Hex)	<input type="text" value="00000000"/>
Aircraft type	<input type="text" value="Glider/Motorglider"/>
Pilot Name	<input type="text"/>
Registration	<input type="text"/>
<input type="button" value="Configure OGN Tracker"/>	

Tracker Address Type:

Ist nur ein Indikator um was für eine Adresse es sich handelt, damit Anzeigegeräte ggf. Targets entsprechend differenzieren können. Etwa wenn man ein Flarm Gerät dabei hat mit der ID "12345678", und der Stratux sendet OGNTTP mit der ID "12345678" muss das ja nicht unbedingt das gleiche Flugzeug sein. Eines ist eine Flarm ID, das andere eine OGN ID. Diese werden dann als 2 Flugzeuge weiter gegeben. Wenn man stattdessen konfiguriert "das 12345678 ist vom address type Flarm", dann weiß ein Empfänger: "Ah, das ist das selbe

Flugzeug, der hat nur 2 Sender dabei. Das funktioniert zwar je nach Protokoll und Empfänger unterschiedlich gut, aber so ist die Idee. In aller Regel wird hier also OGN stehen, oder ICAO wenn man die Mode-S Adresse vergibt. Random ist wenn man etwas "anonymer" sein will - man wird auf flight tracking Seiten dann ggf. ausgeblendet

Konkret:

- Lasse die Tracker Address wie sie ist, wähle address type OGN, oder tippe bei tracker address irgendwas ein - ist eigentlich egal
- du hast zusätzlich ein Flarm dabei? Dann kannst du die Flarm ID eintragen und address type FLARM wählen
- du hast einen Mode-S/ADSB Transponder dabei (und wechselst nicht allzu oft den Flieger, sonst ist das umkonfigurieren lästig)? Dann Stelle auf ICAO und trage die Kennung deines Transponders ein.
- du willst etwas anonymer sein? Stelle auf Random und lass die Address wie sie ist oder nimm eine Beliebige.

Tracker Address (Hex):

Hier steht die werksseitige eindeutige ID des T-Beams (Senders) Ich würde diese NICHT ändern. Warum diese Möglichkeit besteht, ist mir nicht klar. Unter dieser ID wird man für andere geeignete Empfänger oder genannte OGN Bodenstationen sichtbar sein!

Aircraft type:

hier kann man wählen unter welcher Aircraft Kategorie man für andere erscheinen möchte.

Glider-

Powered Aircraft-

UFO- ...ich würde das empfehlen 😊

...man sollte nur daran denken „...was passt am besten zu meinem Flieger.“

Pilot Name:

...entscheidet selbst

Registration:

Die Kennung Eurer Maschine ...entscheidet selbst

Configuration:

Configuration	
Mode S Code (Hex)	<input type="text" value="F00000"/>
Watch List	<input type="text" value="space-delimited 4-letter identifiers"/>
PPM Correction	<input type="text" value="0"/>
Static IPs	<input type="text" value="space-delimited ip's to send network data"/>
Pressure altitude Offset	<input type="text" value="0"/>
GDL90: Use MSL instead of HAE, please disable for ForeFlight and SkyDemon	<input checked="" type="checkbox"/>
SkyDemon disconnect bug workaround	<input type="checkbox"/>
GDL90 bearingless target circle emulation	<input type="checkbox"/>

Mode S Code (Hex):

Configuration	
Mode S Code (Hex)	<input type="text" value="FAA HEX code"/>

Wer einen MODE S Transponder besitzt, dem empfehle ich hier immer die eigene Transponder ID einzutragen, um auch hier Selbst-Warnungen zu vermeiden. Oder wenn man öfter den Flieger wechselt, dann hier alle ID's der Transponder die man regelmäßig fliegt, mit Komma separiert einzutragen. Die ID des T-Beams hier einzutragen ist unter meiner Konfiguration standardmäßig nicht notwendig. Sollte der T-Beam jedoch als eigenständiges Gerät betrieben werden (keine USB-Kabelverbindung zum Stratux), so wird er standardmäßig vom Stratux nicht gefiltert und als „fremder Verkehr“ mit übertragen. Man würde dann seinen eigenen Sender in seinem Moving Map System als Traffic sehen. Um das zu verhindern, trägt man die ID des T-Beams (Display T-Beam 6-stelliger alphanumerischer Code hinter letztem „:“) in die Zeile bei Mode S Code (Hex), wo Standard F00000 steht. Dies ist aber nur für den beschriebenen Fall notwendig. Ist der T-Beam mittels USB-Kabel mit dem Stratux verbunden, wird die ID standardmäßig vom Stratux zwar empfangen, jedoch für Endsysteme rausgefiltert!

Watch List: wenn man nur bestimmte HEX IDS anzeigen möchte (Nichts eintragen)

PPM Correction: auf 0 lassen

Static IPs: nichts eintragen

Pressure altitude Offset: ich habe bisher keine Veranlassung hier etwas einzutragen. Sollte man aber spürbare Baro Differenzen feststellen, so könnte man das hier mit einem Wert kompensieren/justieren.

Die Buttons bitte so lassen!



: dieser Bereich ist nur in alten Versionen noch enthalten und entfällt.

WLAN Settings:

Seit dem Release [1.6r1-eu026](#) gibt es hier neue sehr sinnvolle Features!

Man kann den WiFi Mode jetzt zusätzlich auf verschiedenen Modi stellen. Ich empfehle ausdrücklich den Modus AP+Client! Dazu trägt man im Feld WiFi Client SSID den Namen des zu verbindenden WLANS ein. Dies kann der Name des WLANS zu Hause oder von einem Handy-Hotspot sein. Im Feld WiFi Client Passphrase trägt man das gültige Passwort ein.

Danach bestätigt man die Einträge mit klicken auf Submit WiFi Changes. -> Eine erneute Verbindung mit dem Wlan des Stratux ist erforderlich.

WiFi Settings

WiFi Mode	AP+Client ▼
WiFi SSID	stratux
Network Security	<input type="checkbox"/>
WiFi Passphrase	WiFi Passphrase
Stratux IP Address	192.168.10.1
WiFi Client SSID	Hotspot oder WLAN-Name xyz
WiFi Client Passphrase	...das Password dazu
Internet Passthrough	<input checked="" type="checkbox"/>

Submit WiFi Changes

Wozu dient das Ganze?

Wenn man ein Tablet ohne SIM Karte hat, welches aber nur Flarm-NMEA auf einer vordefinierten IP unterstützt (z.B. SkyDemon), und man gerne sein Handy als Hotspot für das Tablet nutzen möchte kann man jetzt den Stratux mit dem Handy-Hotspot verbinden, das Tablet mit dem Stratux und hat so Internet und NMEA.

„...oder der ganz einfach an einem Beispiel erklärt“:

Ich befinde mich am Flugplatz und möchte einen Flug machen. Ich nehme mein Handy, schalte die mobilen Daten an (falls aus) und mache auf dem Handy einen WLAN Hotspot auf. Die o.g. Einstellungen im Stratux Webinterface (Bild oben) sind entsprechend des Hotspots eingetragen. Dadurch wird der Stratux mit dem Handy-Hotspot verbunden und ist automatisch über das Handy mit dem Internet verbunden. Ein Tablett mit der Movingmap Software verbinde ich wie gewohnt mit dem WLAN des Stratux. Jetzt hat das Tablett

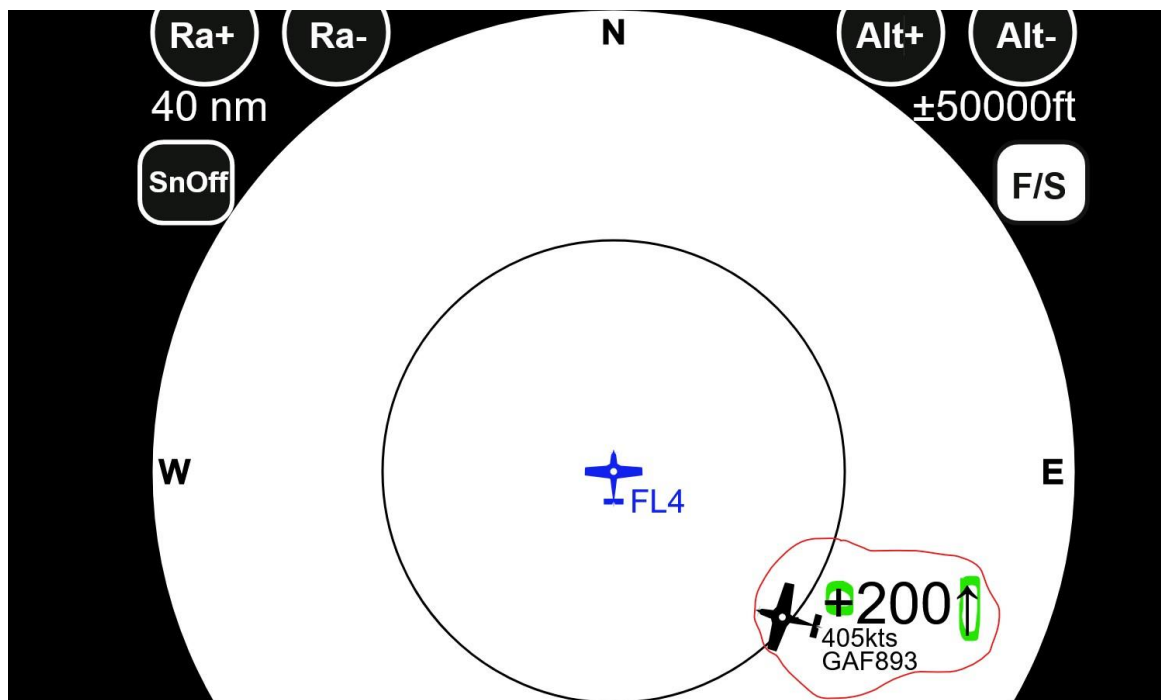


automatisch auch Internet Zugriff. Ich kann nun meine Route laden oder festlegen. Automatisch werden nun Notams und Wetter für die Route aus dem Internet geladen. Dies ist bei VFRnav so, kann sich bei anderen Systemen unterscheiden. Die Navigationssoftware hat also somit ständigen Internet Zugriff.

Das ist nur ein Anwendungsfall, den ich an dieser Stelle erklären wollte.

5.1.5 Radar

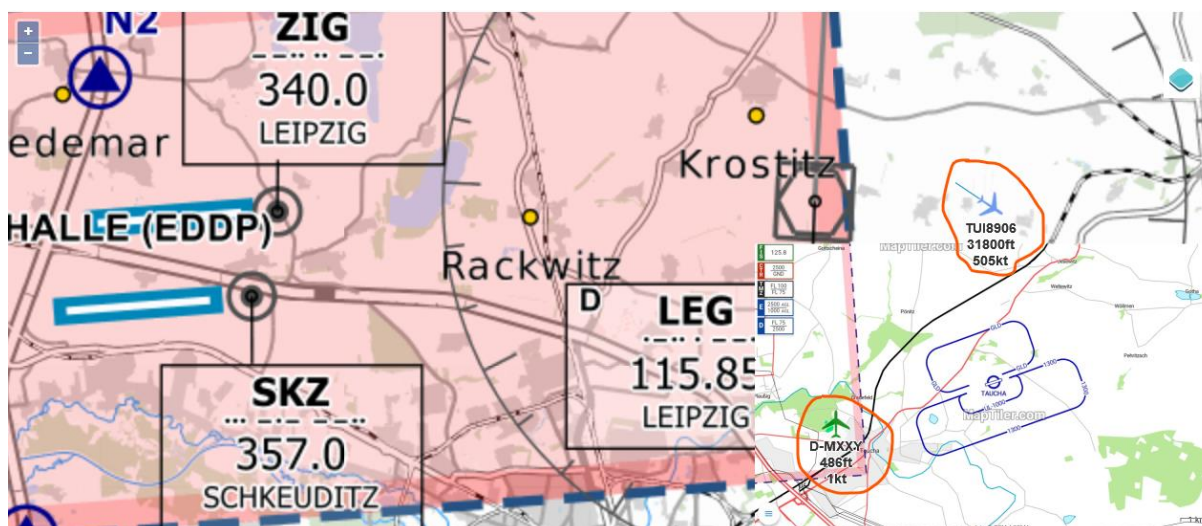
...wer ein wenig Fluglotse zu Hause spielen möchte. Hier gibt es auch eine Sprachausgabe, welche man sich z.B. auf das Intercom schalten kann.



5.1.6 Map

Neu ab der Version [1.6r1-eu025](#) ist nunmehr ein langer Wunsch von mir integriert!

Es besteht jetzt die Möglichkeit beliebige Charts aus sowohl Online-, als auch Offline Map Archiven einzubinden. So wie hier im Beispiel aus OpenFlightMaps. Diese Funktion dürfte gerade für Flugplätze sehr interessant sein. Ein Flugleiter kann sich so den Luftraum seiner ATZ, RMZ, CTR oder Platzrunde frei zurecht zoomen. Er hat somit ähnlich einem Radarbild eines Tower Lotsen einen Überblick über alle mit ADSB-out und Flam ausgerüsteten Luftfahrzeuge in dem Gebiet.



Ein wesentlicher Faktor zur Verbesserung der Verkehrsinformation/lenkung!

Ab dem Release [1.6r1-eu026](#) gibt es für die Map Funktion ein weiteres Feature.

Man kann jetzt beliebige fertige oder selbst kalibrierte Karten als Overlay einbinden.

(siehe oberes Bild) Das können z.B. Anflugkarten oder Platzrunden sein. Der Flugleiter kann den sendenden Verkehr entsprechend der Platzrunde oder des Anflugverfahrens verfolgen.

6. TTGO T-Beam (Sendemodul)

Bild: GPS Daten



Ich habe in das Sendemodul ein kleines OLED Display integriert. Am Boden des Gehäuses befinden sich 3 kleine Taster. Der erste Taster ist der Ein/Aus Schalter durch längeres Drücken zu betätigen. Mit dem 2. Taster wählt man verschiedene Anzeigen. (siehe Bilderreihe) Der 3. Taster ist ein Reset Taster. Die Micro-USB Buchse für den Anschluss zum Stratux befindet sich ebenfalls am Boden. Auf und unter dem Deckel befindet sich die kleine Sendeantenne und die GPS Antenne. Für eine bessere Sendeleistung kann sich jeder gern eine Antenne seiner Wahl (z.B. wie die Flarm Antenne am Stratux) bestellen. Mir erscheint dies jedoch nicht notwendig. Ein passender Akku wurde von mir bereits eingesetzt. Mit voller Ladung des Akkus ergaben meine Tests eine Funktionskapazität von mindestens 8 Stunden! Den T-Beam kann man auch separat über die Micro USB-Buchse mit jedem 5V Ladegerät laden. Das empfiehlt sich sogar, um die Ladekapazität (Strombedarf) des USB-Hubs im Stratux nicht über zu beanspruchen. Ein separater Betrieb des Sendemoduls ist über den eingebauten Akku somit auch möglich! Dann muss aber an den Stratux eine geeignete! USB- GPS Mouse angeschlossen werden. (siehe meine Empfehlung am Anfang) Man kann aber auch das Sendemodul ganz ohne den Stratux betreiben. Quasi einfach T-Beam anschalten, im guten Sendeberich vorne aufs Cockpit legen und losfliegen. Dann wird man schon gesehen.

Bilderstecke T-Beam:



...die ID des T-Beams

7. Einbau:

Ich beschreibe hier den Einbau in meiner C42. Das soll nur ein Vorschlag sein, auf der Basis wie ich gute Erfahrungen gemacht habe.

Das Hauptmodul Stratux habe ich auf der Co-Pilotenseite oben an dem Querrohr mit einem Adapter befestigt. (hier im Bild noch Piloten-Seite) Dort komme ich auch im Fluge jederzeit ran und kann ggf. den Ein/Aus-Schalter betätigen. Den T-Beam habe ich am gleichen Querrohr auf der Piloten-Seite auch mit einem Adapter befestigt. Somit hat man das Control-Display im Blick. Die Antennenkabel und die USB-Kabel für die Spannungsversorgung und das Sendemodul habe ich von dort an der A-Säule entlang geführt und angeschlossen. Die beiden Antennen sind auf 180° (also nicht im gleichen Winkel wie die A-Säule) ausgerichtet. Das Sendemodul selbst sollte man möglichst mit freier Sicht nach draußen positionieren, denn darin befindet sich auch das GPS. Das Sendemodul ist hier noch nicht abgebildet.

Bilderstecke Einbau:



Die Positionierung kann aber jeder individuell nach seinen Vorstellungen vornehmen. Man sollte aber in jedem Falle eine aus EMV Sicht günstige Position wählen. (also mit wenig Störeinflüssen)

☀️ An dieser Stelle möchte ich einige technische Hinweise und Erklärungen des *Fliegerfreundes Bernd von Hünefeld* wieder geben. Vielen Dank für die Genehmigung zur Veröffentlichung! Als besonders geeignet zur Befestigung des Stratux empfiehlt Bernd die in der optionalen Teileliste genannten Rohrschellen. „Das Rohr welches vor einem über dem Kopf quer durch die Kabine verläuft hat einen Durchmesser von 22 mm. Für die Piloten, welchen einen Bewegungssensor in ihrem Stratux haben, ist es auch absolut notwendig, dass der Stratux gegenüber dem Flugzeug sich keinesfalls in der Lage (auch bei starken Turbulenzen) verändert. Damit fällt die Montage über nur einen Befestigungspunkt (Kugelgelenk) aus.“

Zu den Antennen sollte man sagen, dass diese so weit wie möglich entfernt von parallel verlaufenden Metallrohren montiert werden sollen, um Beeinflussungen und Abschattungen zu vermeiden.“

Einige technische Ausführung dazu kann man im Anhang lesen.

8. Stratux im Einsatz

Dokumentation für die Moving Map Systeme:

- VFRNav



- SkyMap



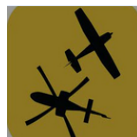
- FlyMap



- Skydemon



- Airnav Pro

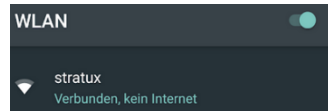


- Easy VFR



9. VFRnav

1. WLAN Stratux verbinden



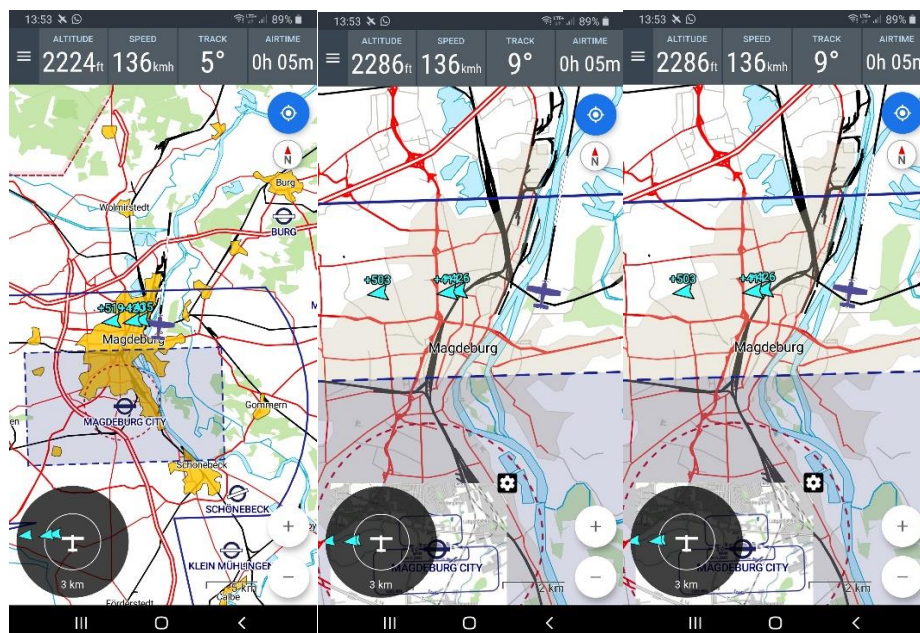
2. VFRnav App starten
3. Menu – Einstellungen (*diese Einstellungen nimmt man nur einmal vor!*)
 - 3.1 GPS Quelle / ADS-B / FLARM
 - 3.2 Quelle: WIFI wählen
 - 3.3 Protokoll: UDP/GDL90
 - 3.4 Port:0
 - 3.5 WiFi Einstellungen öffnen > ...hier sollte schon „Verbunden mit stratux“ stehen.
Sonst in die Einstellungen gehen.
 - 3.6 Signalqualität: GPS Signalqualität der Satelliten
 - 3.7 ADS-B / FLARM >
 - Höhenfilter: +- xxx ft hier stellt man ein, welchen Traffic man wie hoch über und unter einem selbst sehen möchte. Was Sinn macht, muss jeder selbst entscheiden. Ich stelle mir z.B. 1000ft ein. Das bedeutet der Traffic 1000ft über und unter mir (also Puffer 2000ft) wird angezeigt.
 - Radar-Sichtweite: hier die horizontale Sichtweite. Ich stelle mir hier 5km ein z.B.
 - Empfangene Verkehrsdaten:
...hier wird der vom Stratux übertragende Traffic dargestellt. Der eigene Traffic wird nicht dargestellt, damit es zu keinen Verwechslungen kommt.

Das waren schon die Einstellungen.

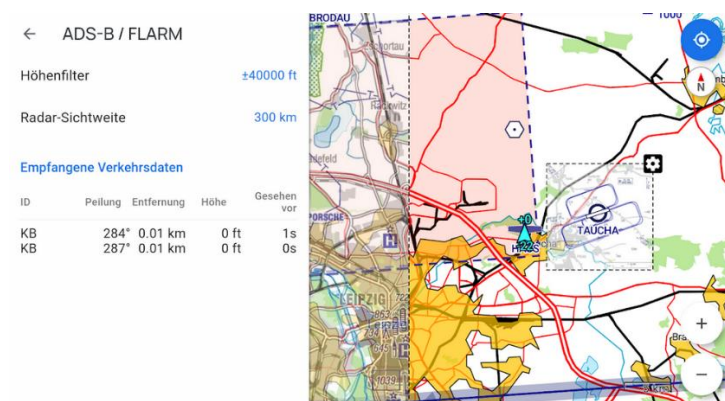
Moving Map:

In dem Moving Map von VFRnav wird jetzt Traffic entsprechend der Einstellungen angezeigt.

Bilderstrecke VFRnav Traffic:



Wenn der Traffic in den definierten Aktionsradius auftritt, dann schaltet VFRnav automatisch einen kreisförmigen Radarmonitor zu, wo man in Aktionsradien den Traffic sehen kann. Gleich zeitig ist der Traffic natürlich auch auf der Karte als ein grüner Pfeil sichtbar. Die Ausrichtung und Bewegungsrichtung des Pfeils zeigen die Flugrichtung des Traffics an. Die Zahlen + xxx oder -yyy zeigen an, wie hoch der Traffic über oder unter der eigenen Position sich befindet. Diese Werte verändern sich fortlaufend und sollten bei entsprechender Annäherung aktiv beobachtet werden.



Im folgenden Bild habe ich einen 2. Sender in Betrieb (KB) welcher hier nun als Traffic empfangen und darstellt wird.



An dieser Stelle nochmals der Hinweis für ggf. einen Stand Alone Betrieb des T-Beams. Sollten in der Web Gui die unter Settings -> Configuration erklärten Einstellungen nicht erfolgt sein, so wird man seinen eigenen T-Beam hier als Traffic in ggf. Oft sehen!

10. SkyMap



Auch hier muss man sich als Erstes mit dem WLAN des Stratux verbinden!

Sky-Map, using GDL90 protocol

- **recommended** as it supports AHRS and bearingless targets (Sky-Map is displaying them seamlessly as a full circle)

Stratux config

- IP Address - 192.168.10.1
- optional: GDL90 bearingless target circle emulation - enable

Sky-Map config

- Setup -> Wireless Interface Setup -> Device -> "Stratux", no Password, use GPS data instead of internal GPS (recommended for correct relative altitude information)
- Setup -> Activate FLARM/ADSB traffic display
- Setup -> Vertical/Horizontal range as desired

Oder:

Sky-Map, using FLARM-NMEA protocol

- **no** AHRS support

Stratux config

- IP Address - 192.168.1.1

Sky-Map config

- Setup -> Wireless Interface Setup -> Device -> "Air Traffic AT-1", no Password, use GPS data instead of internal GPS (recommended for correct relative altitude information)
- Setup -> Activate FLARM/ADSB traffic display
- Setup -> Vertical/Horizontal range as desired

Im Programm wählt man Setup und danach diese Einstellungen:

15:48 32%

Setup

FLARM/ADSB/AHRS/GPS Daten Konfiguration

Mit WLAN Gerät verbinden ☒

Gerätetyp auswählen Stratux

IP Address (:Port if not 2000) UDP:4000

BT:BluetoothDevice

Passwort (optional)

Verkehrswarnungen anzeigen ☒

Vertical Traffic Range [300-9] 99999

Horizontal Traffic Range [30] 99999

Horizont anzeigen ☒

NMEA out for Autopilot ☐

GPS Daten statt internem GPS nutzen ☒

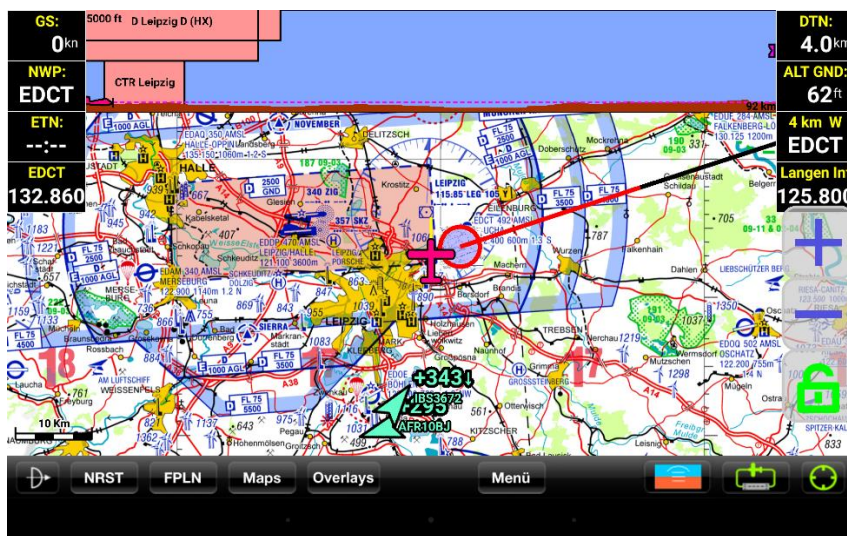
Int. Gyro für Horizont nutzen (Nur als Demo !) ☐

Route

Auf Bildschirm ändern ☒

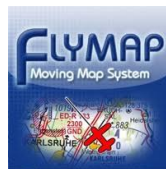
Smart Edit ☒

...natürlich definiert man Vertical und Horizontal Traffic Range auch hier sinnvoll nach eigenem Geschmack. Zusätzlich bietet sich hier die Möglichkeit, wenn ein Gyro- Sensor vorhanden ist, diesen für das Programm zu aktivieren.



...und wie soll es anders sein, sieht das Ganze am Ende ähnlich wie beim VFRnav aus. Nur die ringförmige Sektorenanzeige des Radarbildes gib es hier nicht.

11. FlyMap



Flymap, using FLARM-NMEA protocol

1. Verbinden Sie Ihr iPad oder Tablet mit dem Wifi-Netzwerk des Stratux. Rufen Sie die Status Webseite des Stratux auf, indem Sie im Web-Browser 192.168.10.1 bzw. 192.168.1.1 eingeben. Wechseln Sie in die Einstellungen (Settings) und setzen Sie folgende Werte:

2. In der Stratux-Weboberfläche

IP Address - 192.168.1.1

3. In den Flymap Einstellungen

Menu -> Flarm, activate Flarm

Mehr ist beim Flymap nicht zu tun.

11. Skydemon



SkyDemon, using FLARM-NMEA protocol (recommended)

Stratux config

- SkyDemon disconnect workaround - doesn't matter - only affects GDL90
- IP Address - 192.168.1.1

SkyDemon config (as of SkyDemon version 3.15.3)

- Settings -> Third-Party Devices: enable FLARM Devices -> "Air Avionics AT-1" or "FLARM via Airconnect"
- Go Flying -> Use "Air Avionics AT-1" or "FLARM via Airconnect"

Oder:

SkyDemon, using GDL90 protocol

- less recommended as FLARM-NMEA has better support for bearingless targets

Stratux config

- SkyDemon disconnect workaround - enable
- IP Address - 192.168.10.1 or 192.168.1.1
- optional: GDL90 bearingless target circle emulation - enable

SkyDemon config

- Settings -> Third-Party Devices: enable "GDL90 Compatible Device"
- Go Flying -> Use "GDL90 Compatible Device"

12. Airnavigation Pro



Änderung der Stratux – IP von 192.168.10.1 auf 169.254.1.1 im Stratux Webinterface

Änderung des Stratux – Ports von 4000 auf 43211

Dazu muss man sich mit einem geeigneten Tool wie *Putty* für Windows Systeme oder einem Terminal Client für Mac/Linux Systeme vom Laptop/PC mit dem Stratux via ssh verbinden.

ssh [pi@169.254.1.1](ssh://pi@169.254.1.1) ... oder eben mit putty.

Wer sich hier unsicher ist, sollte diese Arbeit ausführen lassen!

To change the UDP port open the stratux configuration

Sudo view /etc/stratux.conf

and find "Port":4000 and change it to "Port":43211:

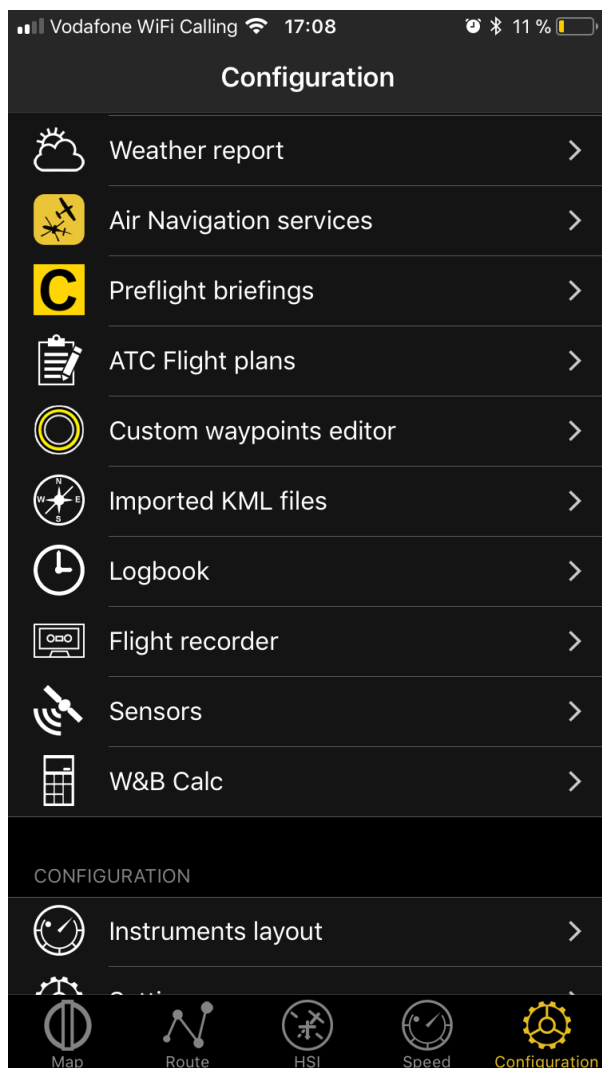
wer sich unsicher ist, sollte diese Arbeiten ausführen lassen!

Setting up Air Navigation Pro (in der App auf dem Tablett oder Handy)

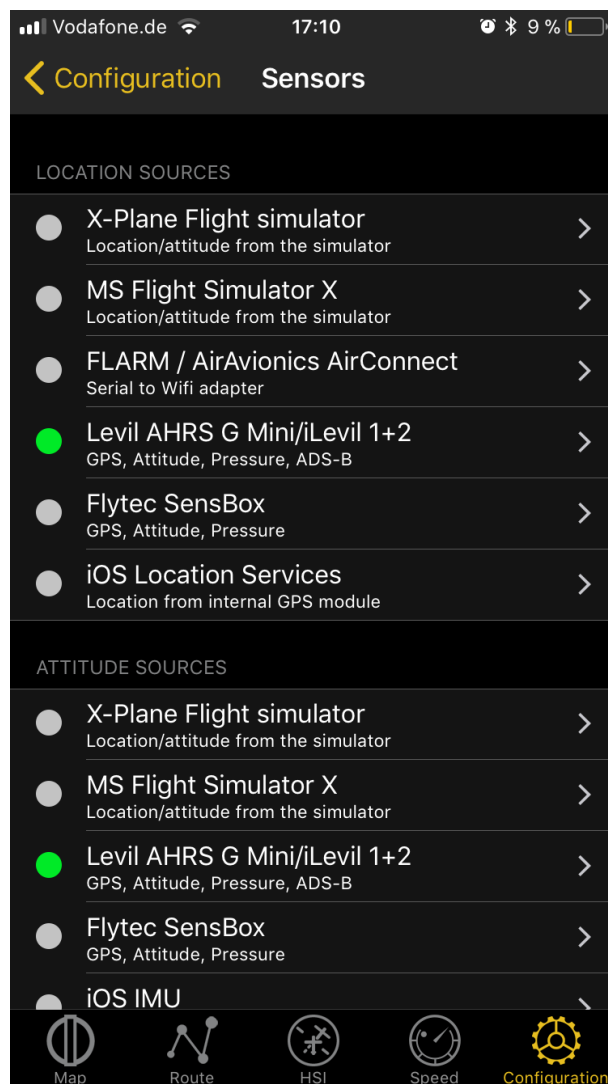
Handy oder Tablett mit dem Wifi des Stratux verbinden.

Air Navigation Pro App starten und Configuration öffnen:

Select Sensors:



Select Level AHRS G Mini/iLevel 1+2:



Airnavigation Pro stellt nun den kompletten Traffic auf dem Moving Map dar. Leider gibt es keine weiteren Einstellungsmöglichkeiten bzgl. Höhenseparierung und horizontaler Separierung. D.h. man sieht den kompletten Traffic. Die Werte der Flughöhe des Traffics werden vom Programm nicht dargestellt.

13. Easy VFR



EasyVFR3 and EasyVFR4, using GDL90 protocol

Stratux Config

- IP Address: 192.168.10.1 or 192.168.1.1

EasyVFR3 Config

- Settings -> GDL90 Settings -> Use GDL90
- Settings -> GDL90 Settings -> Use GDL90 GPS as EasyVFR GPS: On
- Settings -> GDL90 Settings -> Use GDL90 GPS as AHRS (optionally)

EasyVFR4 Config

- Configuration -> System -> Location (GPS) source: Automatic
- automatically detects and selects Stratux when connected

Oder:

EasyVFR3 and EasyVFR4, using FLARM-NMEA protocol

Stratux Config

- IP Address: 192.168.1.1

EasyVFR3 Config

- Settings -> FLARM Settings -> Use FLARM
- Settings -> FLARM Settings -> WiFly IP Address: 192.168.1.1
- Settings -> FLARM Settings -> WiFly Port: 2000
- Settings -> FLARM Settings -> Use FLARM GPS as EasyVFR GPS: On

EasyVFR4 Config

- Configuration -> System -> Location (GPS) source: FLARM (TCP)

14. Registrierung des Stratux / UL's

Wer möchte, kann nun auf der Webseite: <http://ddb.glidernet.org/?l=german>

sein Stratux-T-Beam OGN-Tracker ausgestattetes UL registrieren und die Nutzung der Positionsdaten durch das Open Glider Network konfigurieren.

Die Registrierung bietet Euch folgende Vorteile:

- Sie können beeinflussen, ob und wie Ihr Luftfahrzeug auf live.glidernet.org und in anderen OGN Anwendungen und Diensten erscheint.
- Ihr Luftfahrzeug kann im Notfall schnell mit Hilfe des OGN geortet und gefunden werden (SAR).
- Sie tragen zu einer Verbesserung des Verkehrslagebildes für Piloten, Flugleiter am Boden und die offiziellen Lotsen (ATC) bei.

Das muss aber jeder selbst entscheiden und tun! Dafür habe ich Eure Geräte nicht vorbereitet! (Datenschutz) In welche Form man die Registrierung durchführt bleibt auch jedem selbst überlassen. (nur ID, ID mit Kennung, ID Kennung ...)

Ich empfehle die Registrierung und habe meine Geräte registriert. Wenn ihr das auch tun wollt, so ist ein Datenbankupdate auf Euren Geräten notwendig. Die Registrierungsdatenbank liegt ja bei o.g. Portal im Internet. Von dort muss das Gerät ja einmalig synchronisiert werden.

Ich kann dabei unterstützen um Verwirrung an der Stelle nicht aufkommen zu lassen.

Wie das Ganze dann live im Netz aussieht zeige ich mal hier an Beispielen:

Bild C42B, die sich am Starten noch auf der Piste befindet:



Bild Hubschrauber, nächtlicher Polizeieinsatz der Hubschrauberstaffel Magdeburg:

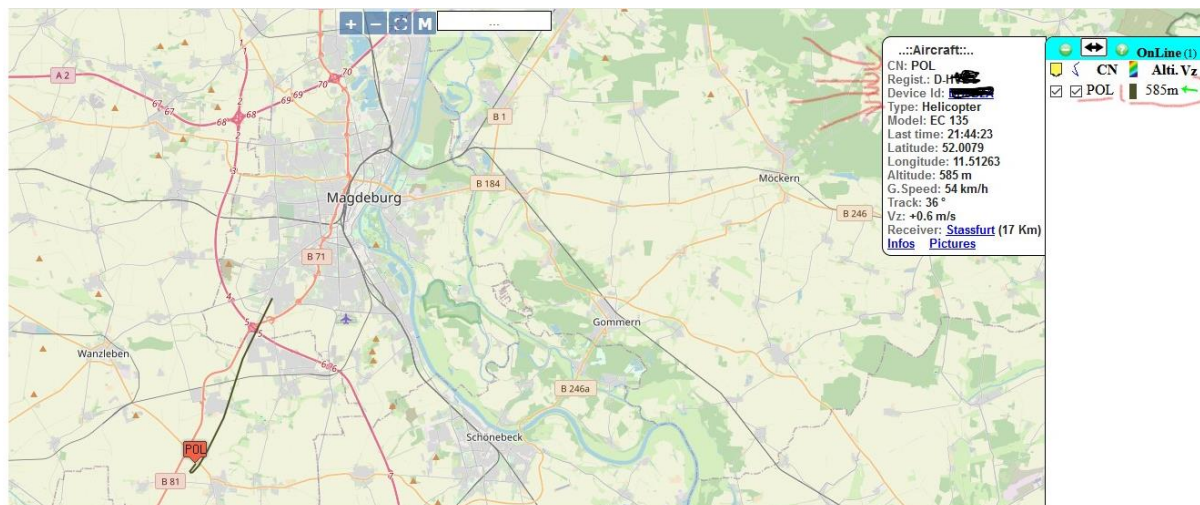
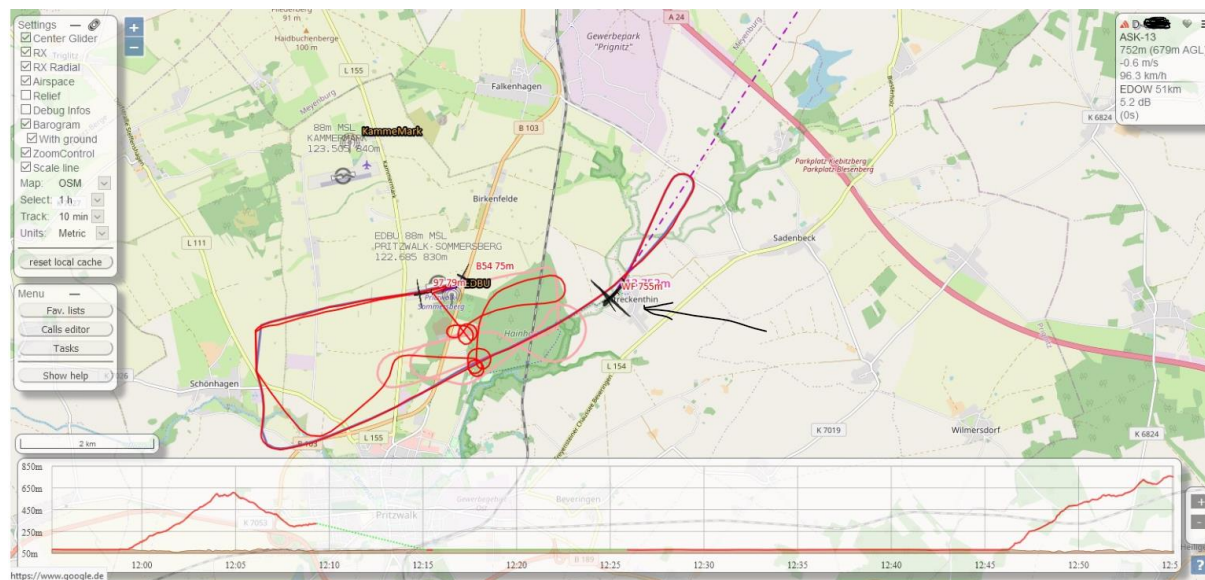


Bild Segelflieger ASK-13



Es ist wohl so, dass auch die DFS hier drauf schaut. Man wird also gesehen! Ein Sicherheitsgewinn - (was der Sinn des Ganzen ja ist)

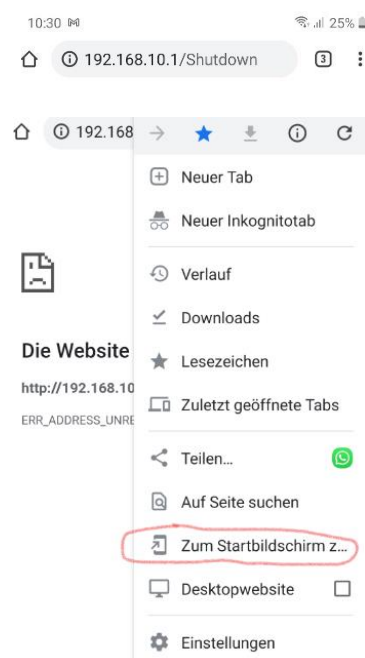
15. Anhang

Ausführungen von Bernd von Hünefeld 02.04.2021:

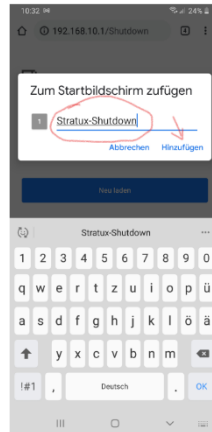
Antennen sollte man möglichst im freien Raum aufhängen. Antennen werden durch elektrische Leiter bis zu einer Entfernung von 5 Lamda negativ beeinflusst. Man soll auch möglichst eine Näherung der Antennen zu anderen Antennen bzw. elektrischen Leitern in der gleichen Polarisationssebene vermeiden. Lamda-Viertel-Antennen und Lamda 5/8 Antennen, wie in unserem Fall, sind relativ anfällig auf äußere Beeinflussung. Ein Abstand von mindestens einem Lamda ist als Minimum anzustreben. Um das mal in konkrete Zahlen auszudrücken sind das für jeweils ein Lamda bei den Frequenzen 868 MHz = 34,56 cm, für 1090 MHz = 27,52 cm und für WLAN 2,4 GHz = 12,5 cm. Das man diese Theorie in der Praxis nicht immer vollständig umsetzen kann ist mir auch klar, aber man kann versuchen diese mit zu beachten. Nun macht aus diesen Infos was Ihr wollt. Es ist aber bestimmt nicht optimal die Antennen in unmittelbarer Nähe der A-Säule der C42 zu befestigen. Zumal die Antennen und auch die A-Säule vertikal ausgerichtet sind. Aus diesem Grund bestelle ich mir 4 Stück <https://www.schellen-shop.de/rohrbefestigung/stauff-hydraulischellen/standard-baureihe/stauff-schelle-standard-baureihe-pp-gerippte-innenflaeche?number=2000000140590> Diese sollen an dem Alu-Rohr mit 22 mm Durchmesser angebracht werden welches horizontal ein Stück unter der Decke der Kabine verläuft. Ich meine das Rohr an denen man sich manchmal bei kräftigen Turbulenzen festhält. An diesen Schellen werde ich dann die „Zauberkästchen“ und die Antennen befestigen.

Erstellung eines Shutdown Buttons zum sauberen beenden/runter fahren des Stratux:

- Browser öffnen
- In der Browserzeile eingeben: 192.168.10.1/shutdown
- Auf die 3Punkte rechts gehen und dort auswählen:
Zum Startbildschirm hinzufügen
- Danach dem Button einen Namen vergeben, z.B.
Shutdown-Stratux



➔ Hinzufügen wählen

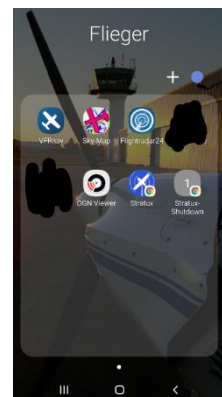


- Jetzt hat man auf dem Startbildschirm ein Symbol welches man sich nach eigenem Geschmack auf andere Desktops oder in Gruppen verschieben kann.
- Wenn man diesen Button anklickt wird der Stratux sauber runter gefahren.

Das ist z.B. für solche Programme wichtig, die eine solche Funktion selbst nicht integriert haben.

Ab dem Stratux Release [1.6r1-eu026](#) ist das aber nicht mehr unbedingt notwendig! *Man kann den Stratux auch am Druckschalter ausschalten.*

Um Einflüsse von Spannungsspitzen beim Ausschalten des Motors auf den Stratux zu vermeiden, sollte der Stratux vor dem Abstellen des Motors ausgeschalten werden.



Darstellung im Spittscreen Modus: (hier für Android Geräte erklärt)

Achtung! Rausschauen ist immer noch das beste Mittel zur Kollisionsvermeidung!

Deshalb sollten die Blicke auf das Tablett oder Handy nur kurze Zeit beanspruchen um Informationen aufzunehmen. Die Interpretation/Auswertung und Entscheidungsfindung zu diesen Informationen erfolgt durch Abscannen am Himmel mit den eigenen Augen.

...und nun wünsche ich Euch viel Spaß mit dem Stratux und immer einen kollisionsfreien Flug!

Euer Fliegerkumpel



karsten.barrein@gmail.com



Stratux ADS-B
stratuxadsb.slack.com



Ende