

MRALFi

Ein preiswertes Flarm-kompatibles Kollisions-Warnsystem für alle, inoffizielle Version zur Bekanntmachung

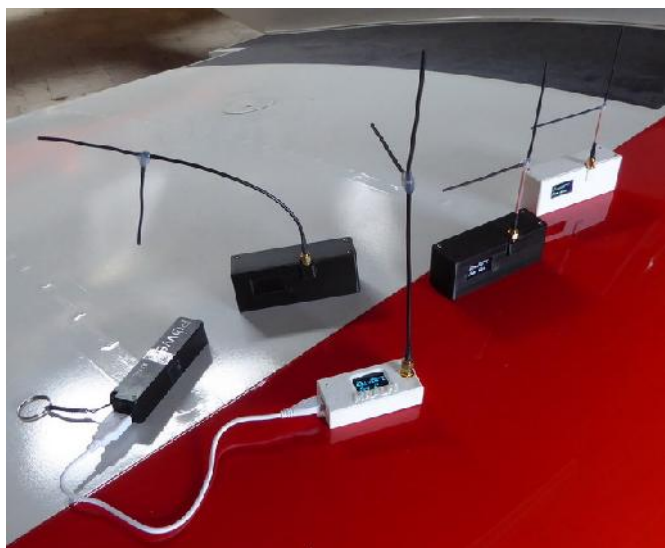
Diese Dokumentation ist nur zusammenhängend sinnvoll und gültig. Jeder Nutzer des Systems ist mit den Inhalten dieser Dokumentation einverstanden. Diese Dokumentation wurde mit bestem Wissen und Gewissen erstellt, die nicht in allen Punkten 100%tig richtig sein muss.

Es ist wirklich spruchreif, für den Bruchteil der Kosten eines originalen Flarm's kann man sich ein funktional identisches System aufbauen.

Diese Nachbau-Version kann nicht nur Flarm empfangen (das gibt es schon länger), sondern AUCH Flarm-identisch, mit einer eigenen ID senden !!!

Vier verschiedene Hardware-Versionen dieser Musteraufbauten sind bereits im Mai-2021 erfolgreich (und sicher reproduzierbar) in Betrieb gegangen und werden seit dem ausgiebig getestet. Diese Aufbauten werden von allen originalen Flarm's und sich selber derart empfangen, dass diese Geräte nicht als Nachbauten zu erkennen sind. Ein ganzer Haufen davon fliegt schon mit vollster Zufriedenheit durch die Gegend.

Hier die drei vielfach bewährten MRALFi-Versionen:



Das kleinste MRALFi in schwarz, das universellste in magenta und die Vollversion mit Akku z.B. für Panel und Gurtzeug in weißem Gehäuse.

Der kleinste „MRALFi“ getaufte Aufbau ist etwa so groß wie eine Streichholzschachtel, wird z.B. an eine Powerbank (5V/50-80mA) angeschlossen und schon hast man ein vollwertiges, ausgereiftes "naturidentisches" Flarm, echter Wahnsinn !!!

Wenn jeder Motorflieger sich das Gerät für 1/10 der Original-Kosten als Leuchtfeuer/Boje (ohne es selber zu beachten oder die Empfangsdaten der anderen Verkehrsteilnehmer auszuwerten) aufs Panel stellt und etwas über die Antennenposition nachdenkt (siehe später im Text), dann wird das Flugzeug als vollwertiges Flarm-Objekt von allen anderen originalen Flarm's oder MRALFi's empfangen, ein riesiger Sicherheitsgewinn !!! No-Track-Flag usw. gibt es auch :-)

Es ist bis auf weiteres kein jährliches Zwangsupdate wie beim originalen Flarm nötig. Mit kleinem extra-Aufwand kann diese Funk-Boje alle originalen, z.B. defekten/verschlissenen Flarm's (zum Verkehrsdaten-Empfang) ersetzen und jegliche bestehende Displays oder Radaranzeigen mit Verkehrs-Daten versorgen, incl. einem vollwertigen Kollisions-Alarm (Warnvektor) inklusive einer Wifi/Bluetooth- Verbindung zum Smartphone, einfach irre :-)

Die Sendeleistung der Nachbau-Flarm's ist höher als bei den ursprünglichen Classic-Flarm's mit nRF905-Chip, die Empfangsleistung ist vergleichbar mit einem Power-Flarm bei zwei angeschlossenen Flarm-Antennen.

Wenn in diesem Text etwas doppelt geschrieben vorkommt, unterstreicht es die Brisanz.

Alle im folgenden genannten "Komplikationen", z.B. Antennenwahl und Antenneneinbau oder System-Konfiguration, treten beim originalen Flarm genau so auf!

Des Weiteren hat ein originales Flarm keine Bluetooth- oder Wifi-Schnittstelle. Sonst würde damit gar keiner mehr auf Antrieb zurecht kommen ;-)

Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)
Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt

Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

Warum das Engagement

Als Segelflieger hat man ein großes Interesse daran, wenn jedes Motorflugzeug ein originales Flarm oder ein **MRALFi** an Board hat:

Es reicht schon, wenn wir Segelflieger den anderen signalisiert bekommen, ohne dass dieser uns als Ziel angezeigt bekommt - wobei das eben auch möglich ist - aber manch Motorbrummer ist mit diesen für ihn völlig neuen Verkehrs-Daten schlicht überfordert -> „Sowas brauchte ich bisher auch nicht“.

Als Anfang 2021 jemand von einem sehr preiswerten Flarm-Nachbau-System erzählte, sollte nur eines davon für einen Cockpit-Boden-Demonstrator fix und fertig erworben werden. Ein paar ganz einfache, grundsätzliche Flarm-typische Vorgaben wurden für das Gerät angegeben. Der "Nachbauer" schaffte es in mehreren Versuchen leider nicht, diese einfache Grundeinstellung abzuliefern. Daher wurde angefangen, sich selber mit dem System zu beschäftigen.

Warum sich das sehr preiswerte Nachbau-System nicht überall herum gesprochen hat kann man sehr gut nachvollziehen: Für die nötige Arbeits-Zeit zur sauberen Einarbeitung in das System ist es möglich, sich mehr als zwei Original-Flarm's zu kaufen.

Mindestens sechs volle Wochen Arbeitszeit incl. Gehäuse-Entwürfe sind bereits investiert worden (auch aus eigenem technischem Interesse) und nun können alle aufgebauten Versionen (jeweils mindestens 10 Mal) empfohlen werden, jede Hardware-Version hat besondere Features oder Eigenschaften und auch Fallen beim Aufbau oder der Konfiguration.

Da der typische Flarm-Nutzer nicht mal gewillt oder in der Lage ist, ein originales Flarm trotz fachlich korrekter und vollständiger Dokumentation zu konfigurieren, wird er bei dem Selbstbau-Projekt als Elektronik-Laie noch vor ganz andere Hürden gestellt und kann sich nur wünschen, dass alles später wie gedacht funktioniert, was dann wackelig im Flug-Versuch auszuprobieren ist (bitte nur im Doppelsitzer). Ob der Nachbau dann tatsächlich richtig läuft, weiß der Nachbau-Laie dann immer noch nicht sicher.

Gerade eine echte RS232-Verbindung ist bei den Nachbauten regulär nicht vorgesehen. Es ist halt viel praktischer (und preiswerter) sich ohne Kabel, also per Wifi oder Bluetooth zu verbinden. Da mancher 100% sichere Kabelverbindungen bevorzugt, ist eine Drittgeräte-konforme 232-Schnittstelle (TTL und V24) ergänzt worden - es funktioniert alles perfekt.

Bei Wahl oder Notwendigkeit der zusätzlichen, drahtgebundenen RS232-Schnittstelle ist zu beachten, dass die Datenrate auf 38.400 Baud eingestellt ist, alle angeschlossenen Geräte müssen diese (eine Standard-) Baudrate unterstützen.

Und wer möchte, verbindet weitere Navigationsgeräte, z.B. für Mitflieger eben noch zusätzlich drahtlos mit dem GPS/Verkehrs-Datenstrom.

Die **MRALFi**'s sind absolut "wartungsfrei". Im Zuge der Zellenwartung ist die sichere Befestigung und Verlegung der Anschlusskabel, sowie die vorgegebene Formgebung und Position der Antenne zu überprüfen. Wie andere feste Einbauten eben auch.

Für diejenigen, die überlegen, sich tatsächlich selber mit dem System zu beschäftigen

Nichts "passt" auf Anhieb, von A-Antenne bis Z-Zusammenbau, ohne erhebliche Mess-, Prüf- und Testeinrichtungen, diversen Kleinteilen (aus ebenso vielen dubiosen Quellen) ist der gewünschte, sichere kollisions-vermeidende Betriebsfall eher Zufall als die Regel. Die Beschaffung der Komponenten ist immer ein Abendteuer, mehrfach sind fehlerhafte oder falsche incl. gefälschte Komponenten geliefert worden, deren Mängel selbst für Spezialisten fast nicht zu erkennen waren. Bei China-Zeugs gibt es anscheinend keine Qualitätssicherung oder Kontrolle der Fertigungsqualität. Für einen langfristigen und sicheren Betrieb ist eine eigene Nachkontrolle, ggf. Nacharbeit und eine „Ausschuss“-Kiste leider nötig.

Wenn denn irgendwann die richtige Hardware in ulkigen Tütchen ankommt: Selbst Hardware mit identischer Revisionsnummer funktioniert nicht mit aktueller Software, weil irgend ein Chip-Configurations-Bit plötzlich anders gesetzt werden muss. Wer Funktions-Abenteuer sucht, hat beim Selbstbau eine echte Herausforderung gefunden.

Die Nachbau-Dokumentation selber ist mit dem Wort zu beschreiben, welches mit „K“ anfängt und mit „ophe“ aufhört. An unzähligen Stellen der originalen Dokumentation bekommt man den Eindruck, man soll das Ding gar nicht nachbauen. Der Entwickler scheut wohl die zeitaufwendige Doku und zwingt dadurch die Nachahmer gehörig zum Mitdenken.

Daher wird sich dieses alternativ-Flarm-Projekt, hier als „**MRALFi**“ benannte Projekt, nur unter engagierten Spezis weiter herum sprechen oder genutzt werden - sehr schade.

Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)

Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt

Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

Denn, „Außen bunt, innen Schund“ gilt in diesem Fall überhaupt nicht, es ist genau anders herum, es handelt sich um tolle Technik, die ganz ungeschickt präsentiert wird.

Kann das Ding auch ADSB?

NEIN! Der reine ADSB-Empfang ist mit diesem System NICHT vorgesehen, in der Zukunft mit der verwendeten Hardware und einer entsprechenden Firmware aber nicht auszuschließen. Da ADSB auszusenden in Deutschland in absehbarer Zeit (mit preiswerten Geräten) NICHT zulässig sein wird, solange wird Flarm als Nummer Eins der Kollisionswarnsysteme weiter bestehen bleiben. Denn, ADSB wird allgemein überbewertet, im Vergleich zu Flarm sendet es kaum jemand aus (außer die es gesetzlich müssen).

Wer glaubt, jeder Mode-S-Transponder sendet ADSB aus der irrt: Das tun die Geräte nur, wenn ein GPS angeschlossen ist. Wer das GPS nicht nachgerüstet hat, der sendet KEIN ADSB aus!

Und solange keine ADSB-Sende-Pflicht für alle Luftfahrzeuge besteht, bleibt Flarm wegen seiner hohen Verbreitung weiterhin die erste Wahl. Renommierete Hersteller geben bei der Kollisions-Signalisierung den Flarm-Signalen sogar höhere Priorität als ADSB-Zielen.

Ganz hinten hat sich in der Praxis die optische Signalisierung zur Kollisionsvermeidung gezeigt, anderes Thema, zur weiteren Info dazu siehe bei Interesse hier:

https://www.schrandt.de/Dokumente/LED-Xenon-ACL-Blitzer_in_der_Praxis.pdf

Jetzt der Knackpunkt, die Antenne

Weiteres dazu im Anhang, „Einbau des MRALFi's, Antennentypen, sowie Positionierung der Antenne“

Der funktional bzw. technisch optimale und saubere Einbau der MRALFi-Antenne, mit möglichst kurzen Antennen-Zuleitungen, ist der größte zeitliche Aufwand (wohin mit dem Gerät und der Antenne?), genau wie beim originale Flarm auch, wir haben beim Flarm mit Milli-Watt-Sendeleistungen zu tun und nicht mit vielen Watts wie beim COM oder XPDR. Es gibt keine Leistungsreserve!

Für reine Verkehrswarnungen reichen ein paar km Reichweite aus. Da Flarm aber auch zu "wo und wie steigen denn die anderen um mich herum" und „was fliegt voraus auf meiner Route“ eingesetzt wird, ist hierbei eine gut funktionierende Antenne sehr wichtig.

Eine eigene, viel weiter als notwendig reichende Antenne, bringt noch einen wesentlichen Sicherheits-Vorteil: Andere Verkehrsteilnehmer, mit möglicher Weise sehr schlechter Antennen-Installationen (schlecht sendend), werden so vielleicht noch rechtzeitig von uns empfangen und diese empfangen uns auch um so besser.

Bei der Abstimmung und der sehr gelungenen Perfektionierung der MRALFi-Antennen kommt man mit Hochfrequenz-Voodoo in Kontakt, mit dem Ergebnis, dass nun auch noch jede Flugfunk-Antenne (und nahezu alle anderen) kontrollierbar und ggf. optimal anpassbar geworden ist.

Bei Einbau-Arbeiten von verschiedenen Antennen an typischen Orten in diversen Flugzeugtypen ist wiederholt messtechnisch festgestellt worden, wie schmal der Grad zwischen einer gut oder fast gar nicht mehr funktionierenden Antenne ist.

Die meisten Funk-Antennen funktionieren in der Praxis meist ausreichend, da entweder die Sendeleistung hoch genug ist (bei COM, XPDR) oder eine Reichweite von 1,2 km (anstatt 10 km) zur Kollisionsvermeidung (auf dem 868MHz-Band) gerade noch ausreicht.

"Einfach aufs Panel stellen" funktioniert prinzipiell, allerdings nicht bei allen Motorflugzeugen wirklich gut. Wenn die Platzverhältnisse auf dem Panel nicht ausreichend Freiraum für die Antenne lassen, wird die Reichweite eventuell zu stark eingeschränkt.

Mittels hochpräzisen Antennen-Messgeräten können die Resonanzfrequenz und das Stehwellenverhältnis verschiedenster Antennen-Bauformen und Arten bestimmt werden. Einige originale Flarm-Kaufantennen erscheinen bei Messungen eher „schlecht“. Nach der selbst-Herstellung von Antennen für die MRALFi's muss man sich fragen, wie einige der Fertigungsentwürfe überhaupt funktionieren können, obiges „schlecht“ ist noch ein sehr gut gemeinter Ausdruck.

Die eigens hergestellten Antennen haben eine auf wenige kHz von der Flarm-Frequenz abweichende Resonanzfrequenz, das Stehwellen-Verhältnis ist meist besser als 1:1,4 (ca. 4% Verlust). Typische Kaufantennen oder beim Flarm beiliegende Dipol-Antennen lagen viele 10MHz neben der Arbeitsfrequenz (EU: 868,2MHz), das Stehwellenverhältnis (SWR) war oft schlechter als 1:5 (ca. 44 % Verlust).

Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)

Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt

Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

Bei den Messungen wurde z.B. auch festgestellt, wie sehr sich eine am Boden optimal abgestimmte 868MHz- oder COM-Antenne (als Draht/Stab-Antenne) in ihren Eigenschaften verändert, wenn diese sich im Flug bei 200km/h befindet - und dadurch deutlich verbiegt! Eine Vorspannung hat sich als sinnvoll heraus gestellt.

So wie Antennen installiert werden müssten, ist das in der Praxis fast nie möglich, der Hochfrequenz-Laie hat keine Chance günstige und praxisgerechte Kompromisse auszuwählen und die tatsächliche Funktion der endgültigen Einbausituation zu überprüfen.

Bei Segelflugzeugen ist eine innen verbaute Flarm-Antenne unter günstigen Umständen (z.B. kein Kohlerumpf) noch gut funktional möglich. Bestes Beispiel für einen praxisgerechten Einbau ist ein GFK-Doppelsitzer mit einem Flarm der ersten oder zweiten Generation mit Zahnstocher-Antenne auf der zweiten Instrumentenabdeckung, die Zeiten dieser Geräte ist aber vorbei und bei der Wahl der erwähnten Lambda/4-Antenne wurde schon der erste Antennen-Kompromiss eingegangen.

Gerade Segelflugzeuge der neuesten Generation sind auffallend häufig als Ziele aufgefallen, die erst in wenigen hundert Metern Entfernung angezeigt werden. Da aber nahezu zeitgleich auch Ziele in über 20km in gleicher Richtung zu empfangen sind, ist die Antenne bei der genannten Super-Orchidee in Kohlefaserbauweise sehr wahrscheinlich ähnlich, ohne weiter nachzudenken, wie in GFK-Flugzeugen verbaut worden.

Bei Metall- oder Kohlerümpfen und in Motorflugzeugen zeigt sich erst, wer wirklich Hochfrequenz-Experte ist, ggf. ist eine Außenantenne, ohne drastische Reichweiten-Nachteile in Kauf zu nehmen, kaum zu vermeiden. Um es auf den Punkt zu bringen:

Insbesondere die Flarm- oder MRALFi-Antenne benötigt freie Rundumsicht, für eine Abstrahlung in alle Richtungen ist ein Abstand zu jeglichen Materialien von mindestens 5-10cm nötig. Bei Metallteilen in der Umgebung ist noch mehr Abstand nötig, flächige Metalloberflächen schirmen in die entsprechende Richtung als „blinder Fleck“ ab.

Wie soll diese richtige Antennen-Positionierung in der Praxis überhaupt möglich sein? Eigentlich nur als Bodenstation mit frei stehender Antenne.

Was bewirken zu geringe Antennen-Abstände?

An jeder Materie treten Reflexionen und Dämpfungen der HF-Signale auf, an Metallen extrem. Je nach Antennenart wird zusätzlich noch die Resonanzfrequenz (optimale Arbeitspunkt) der Antenne verschoben und damit das Stehwellen-Verhältnis (SWR) verschlechtert.

Beides bewirkt ein dramatisches Einbrechen der maximal möglichen Sende- und Empfangs-Reichweite. "Geht im Mobilfunk doch alles ohne darüber nachzudenken" wird oft geäußert.

Stimmt. Da ist der technische Fortschritt im anspornenden Massenmarkt schon längst Generationen weiter.

Als verschwindend kleiner, völlig unbedeutender Markt, müssen wir weiter mit anlogem, uralten Elektronik-Zeugs klar kommen, nicht vergessen, kosten darf das ja auch nix ;-)

Als das originale Flarm mit Elektronik-Bauteilen aus der Consumer-Elektronikabteilung für Segelflugzeuge entwickelt wurde, dachte noch keiner ernsthaft daran, dass diese Bastel-Konstruktion irgendwann mal in metallerne Motorflugzeuge verbaut werden könnte.

Je nach Gegebenheiten ist die Positionierung des 868MHz-Gerätes mit seiner Antenne entscheidend für gute Sende- und Empfangsreichweiten. Irgendwie wird es immer funktionieren. Praxisgerecht (besser als ausreichend gut) wird das nur mit Glück oder echter Planung gelingen.

Größere flächige Metallteile schotten eine freie Rundumsicht ab, so dass blinde Flecken entstehen. Verlängerungskabel oder Antennensplitter sollten nur gut überlegt eingesetzt werden, da so immer zusätzliche Verluste und Variablen ins Spiel kommen.

Obige Herausforderungen ergeben sich nicht nur für MRALFi's, sondern genauso für originale Flarm's!

Nun aber: Zum Glück gibt es auch Effekte (Reflexionen, Beugung, Voodoo etc.), die nicht wirklich erklärbar sind und mancher Theorie widersprechen, praktisch aber bewirken, dass das System trotz Nichteinhaltung einiger Einbauvorschriften ausreichend gut funktioniert.

Beispiel ist die Montage eines MRALFi's mit Antenne mittig im Cockpit einer MCR, hinter der steilen Frontscheibe, direkt vor dem Kompass, auf der Kohle-Instrumentenabdeckung: Auch unterhalb des Rumpfes wird in relevanter von 3km Entfernung noch empfangen, das kann ja eigentlich gar nicht sein.

Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)

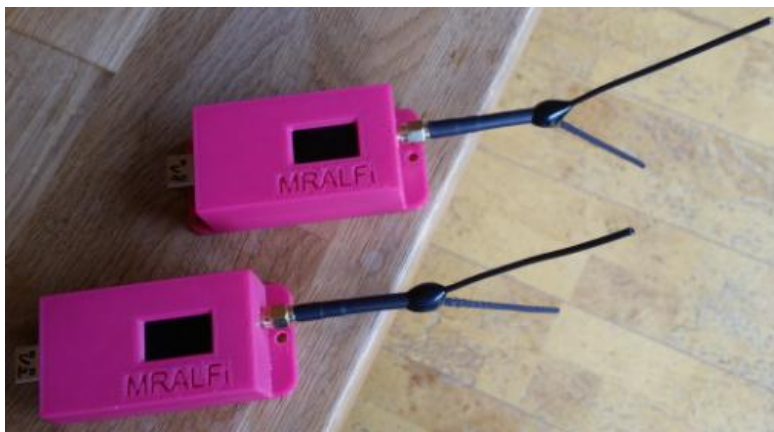
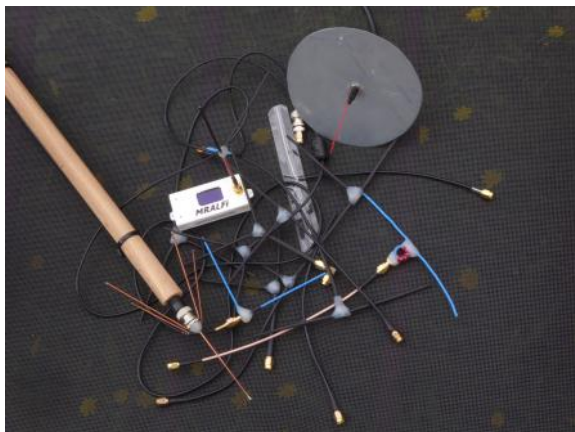
Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt

Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

Woran könnte das liegen? Die Antennenkonstruktion selber spielt eine sehr entscheidende Rolle, es hat sich in unzähligen Praxis-Versuchen mit diversen Antennen-Konstruktionen ...



Ein MRALFi pro Flugzeug reicht :-)

... gezeigt, dass ein spezieller Antennen-Aufbau relativ "unbeeinflussbar" bezüglich Stehwellenverhältnis und stabiler Resonanzfrequenz ist. Diese Besonderheiten sind in der Praxis bei der Positionierung der Antenne im Flugzeug enorm wichtig, da die Antenne nie unter Beachtung aller Einbauvorgaben installiert werden kann. Die Antenne selber muss ja auch noch irgendwie befestigt werden.

Eine sehr gut strahlende Antenne (empfängt ebenso gut!) „leuchtet und guckt“ anscheinend doch ein wenig um die Ecke rum, eine quasi-optische Sichtverbindung ist nicht immer nötig.

Beispiel, ein MRALFi wurde als Funkboje in einem FW-44-Stieglitz (Stahlrohrkonstruktion mit Blechteilen) im Gepäckfach, hinter der Metallklappe positioniert, da auf die Schnelle kein anderer sicherer Ort zum Mitnehmen aufgefunden werden konnte. Der Lack war sogar mit Aluminiumpulver zur UV-Stabilisierung versetzt.

Es bestand permanent 3km Reichweite zum Boden, 9km bei 1250m Höhe waren es maximal, die Funkboje war einfach reingeworfen ins Gepäckfach, damit konnte nicht gerechnet werden. Die Antennenkonstruktion hat einen entscheidenden Beitrag dazu geleistet.

Genau dieser Antennen-Typ hat im Zuge der Weiterentwicklung ein Gehäuse bekommen, das ist geeignet für eine Außenmontage zum Anschrauben. Kurzum, der kaum zu beziffernde Zeitaufwand für den ersten wirklich funktionierenden Antennen-Prototyp hat sich wirklich gelohnt!

Mit einem grundsätzlich schon gut funktionierendem Antennenkonzept, welches deutlich fehlertolerant (Resonanz, Wellenwiderstand etc.) ist, hat man im wahrsten Sinne schon viel Reichweite gewonnen.

Achtung, ein Gepäckfach ist keine gute Wahl für einen vorzeigbaren und dauerhaften Einbau!

Kurzer Ausflug zum originalen Flarm:

Selbst ein aktuelles Power-Flarm mit zwei Antennen, von Fachbetrieben installiert (gut 1500€ aufwärts), gewährleistet noch lange keine praxismgerechte Funktion. So manch schick an die Scheibe geklebte mini-Antenne ist nahezu wirkungslos, wenn diese (sogar empfohlene oder beiliegende!) Antenne eigentlich eine hin-ge-fummelte, verkürzte Dipol-Mobilfunkantenne ohne Balun ist, dazu noch einige 10MHz falsch abgestimmt, das sind funktional Welten daneben! Für einen praxismgerechten Einbau sind diese Antennen meist völlig ungeeignet, das Klebepad verleitet natürlich dazu, sie einfach nur irgendwo anzubappen.

Verkürzte Dipolantennen dieser Bauart, bei denen zumindest versucht wurde auf 868MHz abzustimmen, sind ein wunderbares Beispiel für eine billigst-Lösung, klein und geht hoffentlich irgendwie.

Und das funktioniert tatsächlich, auch noch bei einem SWR größer 4,5 aber die Reichweite ist grottenschlecht, da nebenbei kaum noch wirksame Polarisations-Länge übrig bleibt. Das merkt aber kaum jemand, denn wenn teuer = muss daher automatisch gut funktionieren. Nein, muss es nicht.

An mehreren mit originalen Power-Flarm-Sets für 1500€ auszurüstenden Flugzeugen ist offen sichtlich geworden, wie schwierig ein wirksamer Antenneneinbau ist. Manch Motorflug-Set wäre besser mit einer Zahnstocher-Antenne bestückt gewesen, denn auf einem Metallrumpf (riesen Gegengewicht) funktioniert diese tatsächlich ausreichend gut.

Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)
Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt

Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

Allein die Kenntnis darüber, ein Kollisions-Warnsystem "irgendwie" verbaut zu haben, gibt manchem schon ein riesig gesteigertes Sicherheitsgefühl.

Die zwei Flugzeuge vor der Halle könnten sich ja gegenseitig als Ziel erkennen, zu mehr als das - einer praxisgerechten Prüfung der Installation - ist kaum jemand gewillt oder in der Lage. Das der Pilot mit plötzlichen Kollisionswarnungen zweiter oder dritter Warnstufe, kurz vor einem möglichen Einschlag, auch noch umgehen muss, steht noch auf ganz anderem Blatt.

Ein Lambda/4-Strahler (original „Flarm-Zahnstocher“) benötigt unbedingt eine möglichst große, flächige Masse, Gegengewicht genannt. Vom effektiven Wirkungsgrad her ist der senkrecht stehende Lambda/4-Strahler (Flarm gibt senkrechte Polarisation vor!) bei ausreichend großer Massefläche und freier Rundumsicht tatsächlich akzeptabel und nebenbei die preiswerteste Variante.

Wesentlicher Nachteil: Die Wirksamkeit unterhalb der Massefläche ist sehr klein und funktioniert bei Metall- oder Kohlerumpf meist nur bei einem 2-Antennen-System gut. Lambda/4-Strahler bieten keinen Schutz bei statischen Aufladungen und sind empfindlich gegenüber umgebenden Einbauten und Materialien.

Der einfache Strahler neigt bei Außenmontage + hohen Geschwindigkeiten auch zum Abknicken oder mechanischer Beschädigung.

Die manchen chinesischen Funkmodulen beiliegenden Lambda/4-Stummel-Antennen sind ähnlich wirksam wie ein in den Antennen-SMA-Sockel gestecktes Gänseblümchen:

In China gibt es kein freies 868MHz-Band, daher sind die angeblichen 868-Antennen meist auf 915MHz abgestimmt (wenn die denn wenigstens exakt wären).

Davon abgesehen liefern sind diese künstlich verkürzten Stummel-Antennen ohne Gegengewicht zudem noch grausige SWR-Werte. Jegliche der schwarz ummantelten Antennen, ob kurz, lang oder knickbar, sind nicht zu empfehlen. Deren Innenleben liegen lose an der Ummantelung, womit sich die Antennen-Parameter je nach Temperatur, Lage usw. permanent undefiniert verändern.

Achtung: Nicht jedes gute SWR bedeutet automatisch, dass die Sendeleistung auch effektiv und wirksam abgestrahlt oder ebenso empfangen wird. Also, ein gutes SWR ist alleine noch keine Garantie für eine effektive Abstrahlungs- oder Empfangsleistung, aber eine Grundvoraussetzung.

Wie schon mehrfach erwähnt, steht oder fällt die Wirksamkeit diese Art der Kollisionswarnung (auch des originalen Flarm-Systems) mit der Wirksamkeit der Antenne.

Wer kann, trimmt die Resonanzfrequenz nach erfolgtem Einbau exakt auf die Betriebsfrequenz nach. Bei absolut starrer Montage und freier Rundumsicht ist kein Nachtrimmen der Antenne nötig, ebenso nicht in einen breiten Holzrumpf mit mindestens 30cm freiem Anstand rund herum, ein paar Steuerseile in gehörigem Abstand stören nicht.

Man könnte meinen: Für die reine Kollisionswarnung reichen 2km aus, eventuell auch bei einem Verkehrsteilnehmer der mit 150kt auf uns zu fliegt?

Für die Thermik-Schnüffelei durch andere Flugzeugbesatzungen kann die Empfangsreichweite gar nicht hoch genug sein. Klar, das beabsichtigt natürlich keiner, mit einer eigenen, sehr hohen Empfangsreichweite können aber auch sehr schlecht abstrahlende Verkehrsteilnehmer noch rechtzeitig erkannt werden, das ist das wesentliche Argument für eine bestmögliche Antennen-Installation.

Hier ein "Entschuldigung" an die nicht elektrotechnisch vorgebildeten Leser! Für diese wird es nun endlich interessanter:

Das Konzept

Das Grundsystem des Nachbaus existiert und funktioniert schon mindestens seit 2016 OHNE jährliches Zwangsupdate (!!!), nur durch gezieltes Hinhören und Nachfragen bei einem Motorflieger wurde dieses alternative Flarm-Konzept aufgeschnappt. Unter den Segelfliegern wird das Nachbau-Flarm keinen interessieren, denn die aller-meisten haben vermutlich schon längst ein originales Flarm verbaut.

Aus Kostengründen, es gibt jetzt wirklich keine Ausrede mehr, die alte K8 oder eine Yak nicht auch mit einem quasi-„Flarm“ (MRALFi) auszustatten. Und jedes andere Flugobjekt, incl. unbemannten ab einigen kg, könnte ebenso einfach mit diesem sehr preiswertem und kleinem System

Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)
Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt

Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

(man schaue sich mal die Gehäuse-Größe eines PowerFlarm's an, die kleine Classic-Version gibt es nicht mehr, nur noch relativ kleine LX-Bauformen) nachgerüstet werden.

Funktioniert der Nachbau wirklich genau wie „in echt“?

Ja, empfangene Daten werden zur Kollisionswarnung grundsätzlich genau wie beim originalen Flarm ausgegeben. Die ausgesendeten Daten, auch als einfache Boje, sind nach allen Erkenntnissen absolut identisch.

Sehr spezielle Flarm-Features, wie zum Beispiel die Signalisierungen von virtuellen Hindernissen, ausgesendet durch lokale Bodensender (z.B. Sprungzonen-Generatoren) werden eventuell ignoriert bzw. sind wie eine Hindernisdatenbank nicht vorhanden.

Wer mit einem originalen Flarm und LED-Display zur Landung auf einen durch Sprungzonengenerator „eingezäunten“ Flugplatz ansetzt, wird solche "Features" allerdings NICHT vermissen, das LED-Display piept und leuchtet immer wieder erschreckend auf - wer sein Navi oder das Display nun nicht zur Ruhe bringen kann schaltet das Flarm dann bis zur Landung besser komplett ab.

Gibt es einen Haken an der Sache?

Ja, es gibt einen offen sichtlichen: Wenn das Originalprodukt sein Funkprotokoll mal ändern sollte, muss jedes Nachbausystem logischer Weise ein Update erhalten. Durch das von Flarm, seit 2016 eingeführte Update-Verfahren der Originalsysteme, ist eine Änderung aber unwahrscheinlich. Ein Update über SD-Karte oder USB-Stick ist nicht vorgesehen.

Kein Haken, aber erwähnenswert: Beim originalen Produkt ist die Möglichkeit gegeben, eine zweite Antenne anzuschließen. Diese Option gibt es bei der Nachbaulösung nur über einen Splitter. Bei einer wohlüberlegten Positionierung des MRALFi-Systems und seiner Antenne, ist auch mit nur einer Antenne eine praxisgerechte Kollisionswarnung gegeben.

Das könnte noch ein Haken sein: Zu jeder Fest-Installation und Anschluss an das Bord-Spannungsnetz müsste der Prüfer bei zertifizierten Luftfahrzeugen sein "OK" geben. Wenn nicht, darf man es halt nicht fest anschließen und muss es in der Seitentasche betreiben ;-)

Noch ein Haken: Für die kostenlose Zugabe (zur ggf. kostenpflichtigen Kollisionswarnsystem-Beratung) in Form eines MRALFi's, dessen korrekter Einbau und Betrieb nicht überprüft oder überwacht werden kann, gibt es keinerlei Zulassungen oder Garantien -> die kostenlose Zugabe als Geschenk in Form eines MRALFi-Prototypen-Aufbaus bitte nehmen oder es lassen. **Der Einbau und Betrieb erfolgt auf eigenes Risiko!**

Wie kann ein Smartphone mit einem MRALFi gekoppelt werden?

Als Grundvoraussetzung muss das Smartphone überhaupt mit dem Bluetooth- oder Wifi des MRALFi's zu koppeln sein. Bisher hat noch kein Android-Gerät eine Bluetooth- und Wifi(WLAN)-Verbindung verweigert, die Wifi-Verbindung erfolgt per UDP oder TCP. Eine Bluetooth-Verbindung wird von manchen IOS-Geräten nicht aufgebaut.

Dann muss die verwendete Navi-Software ermöglichen, dass man das drahtlos ans Smartphone gekoppelte Flarm oder MRALFi auch als GPS- und Verkehrsdatenquelle auswählen kann. Weiter, für die Visualisierung des Flarm/MRALFi-Verkehrs muss die Navi-Software überhaupt geeignet sein:

XCSOar, LK800, VFRnav, Sky-Demon, Sky-Map, FlyMap, Enroute Flight Navigation (Enroute) oder SimpleVFR zum Beispiel ermöglichen die Verkehrsvektor-Darstellung auf einem Android-Smartphone, diese Programme wurde erfolgreich längerfristig genutzt. Weitere Apps wurden nur kurz getestet und werden deshalb nicht erwähnt.

Achtung, eventuell muss die Navi-Software für die Anzeige von Flarm-Verkehrsdaten extra frei geschaltet werden!

XCSOar, Lk8000, Enroute Flight Navigation (Enroute) oder SimpleVFR sind hier ohne funktionale Einschränkungen, es handelt sich dabei um sehr empfehlenswerte Freeware!

Es scheint, als ob es für Android mehr Navi-Programme gibt als für IOS-Geräte, Beispiel: Als eine den Flugverkehr anzeigende IOS-Software sei VFRnav genannt.

Beim Betrieb des MRALFi als reine Funkboje ist eine Funkschnittstelle oder eine Navi-Software natürlich nicht nötig.

Wifi-Vorteil gegenüber Bluetooth-Verbindung: Bei einer Wifi-Verbindung kann sich meist mehr als nur ein Teilnehmer ins MRALFi-Wifi-Netz einbuchen, jeder Mitflieger könnte auf seinem eigenen Gerät den Flug verfolgen. Das TCP-Protokoll ermöglicht prinzipiell, dass sogar mehrere Programme des Smartphones gleichzeitig auf den Datenstrom zugreifen können. Achtung: Bei einer

Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)

Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt

Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

Wifi-Verbindung kann je nach Wifi-Modul eventuell nicht noch parallel auf das Internet oder andere Wifi-Netzwerke zugegriffen werden!

Bluetooth ist dagegen deutlich sparsamer im Stromverbrauch, die Strahlung ist erheblich geringer und mobile Daten sind weiterhin ohne Einschränkung nutzbar.

Auch ein Kobo-Reader lässt sich, wenn auch etwas widerspenstig, mit einem MRALFi verbinden. Noch ein Hinweis: Einige MRALFi-Versionen ermöglichen, die Verkehrsdaten direkt über den USB-Stecker an die Navi-Programme zu liefern, eine sehr elegante und sichere Anbindung. Die Stromversorgung ist dabei weiterhin über den USB-Anschluss möglich.

Legal?

Ja, es wird das „freie“ 868 MHz-Band unter Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen genutzt, genau wie ein originales Flarm es auch macht. **Der Einbau und Betrieb erfolgt auf eigenes Risiko!**

Einbau legal?

Genau wie ein zusätzliches Voltmeter, was nicht zur Mindestausrüstung gehört, unter Einhaltung der Vorschriften, auch. Jeder muss selber entscheiden was er tut.

Immer erst mal mit dem Finger auf andere zeigen: Ein Smartfon, welches über eine USB-Buchse an die Bordversorgung angeschlossen ist ... „Darf man das“? Und darf das Smartfon einfach per Saugnäpfe an die Haube gebappt werden? Es wird halt all das gemacht, auch wenn die USB-Buchse nicht zertifiziert ist.

Das originale Flarm ist ein Jahrzehnt ohne bindende Erlaubnis „geduldet“ geflogen. Wer nichts riskieren will, steckt die mobile Akku-Version in seine Seiten-Tasche. **Der Einbau und Betrieb erfolgt auf eigenes Risiko!**

Nutzung legal?

Für den Eigner sicherlich, und wer sollte es anderen Nutzern verbieten? Man kann das MRALFi als Gadget ansehen, welches zufällig vollständig kompatibel mit einem Kollisionswarnsystem (auf frei nutzbarem, öffentlichen 868MHz-ISM-Band, wie das Stratux-System auch) ist. Bei korrekter Konfiguration des Gerätes ist die Nutzung und Betrieb zulässig. **Der Einbau und Betrieb erfolgt auf eigenes Risiko!**

Einbau aufwändig?

Im Segelflugzeug aus GFK: Eher „Nein“.

Im Motorflugzeug: Jooaaaaa, schon viel eher, gerade wenn das System gut funktionieren soll. Wie schon unübersehbar angemerkt, auf die perfekte Installation der Antenne kommt es an. Nochmals: Beim originalen Flarm ist die Antenne genau derselbe Knackpunkt. Lasst Euch bei Positionierung der Antenne von jemandem beraten, der wirklich etwas davon versteht.

Ein Beispiel für einen einfachen und sehr wirksamen Einbau ist eine DR-400: Die Befestigung des MRALFi's mit direkt angeschlossener Y-Antenne, mittig im Rumpf-Hinterteil oberhalb der Wartungsklappe -> funktioniert hervorragend.

Bedienung und Konfiguration

Beim originalen Flarm gibt es nur Kabelanschlüsse. Beim Anschluss von Navi-Systemen und Displays gibt es schnell 999 Möglichkeiten ... etwas falsch zu machen.

Je nach Ausführung bieten die MRALFi's zusätzlich noch Wifi- und Bluetooth-Verbindungen. Somit ergeben sich weitere 9.999 Konfigurationsmöglichkeiten. Für Smartfon-Freunde und Technik/Funktionsbegeisterte ein Paradies, für die anderen, die Hölle.

Empfehlung für die Motorflieger: Eine reine Funk-Boje einbauen und die empfangenen Daten ignorieren, wenn man nicht damit klar kommt oder sie gar nicht nutzen möchte. Dann braucht man weder Datenkabel, Bluetooth oder Wifi. Mit der Funkboje kann man mit einem noch zweistelligen Euro-Betrag schon dabei sein und wird von denen die es wollen, exakt wie ein originales Flarm empfangen :-)))

Als MRALFi-Funkboje ist der Einbau einfacher, da die Antenne beim Senden nicht ganz so kritisch reagiert. Für einen Empfang von schwachen Signalen ist die richtige Platzierung der Antenne wichtiger.

Mit zusätzlichem Wifi und/oder Bluetooth, RS-232-Displayport, perfekt abgestimmter und fehlertoleranter Antenne, ordentliche verbaubarem Gehäuse, an 12V anschlussfertig, eingebautem Akku mit Ladeschaltung, würde ein originales Flarm weit über 1000€ kosten (wenn es das denn so

Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)

Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt

Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

gäbe).

Beim **MRALFi** liegen wir in obiger Ausstattung bei etwa 1/5 des genannten Preises. Erfunden hat das System jemand anders, aber ausgegraben und insbesondere für den Eigenbedarf und Interessenten wurde es nun nutzbar gemacht.

Was ist dran und drin?

Die **MRALFi**'s enthalten immer eine Sende- und Empfangseinheit mit GPS-Empfänger, die Spannungsversorgung erfolgt über USB-Anschluss (5V).

Weitere optionale Baugruppen und Funktionselemente:

- Status-Display (schick, aber nicht unbedingt nötig)
- Barometrischer Drucksensor (für Kollisionswarnungen ist der nicht nötig!)
 - Hinweis: Der Drucksensor erzeugt einen gültigen \$PGRMZ-Datensatz
- Wifi-Schnittstelle, UDP und/oder TCP
- Bluetooth-Schnittstelle
- RS-232-Schnittstelle (V24)
- Akku - eine Variante die völlig autark über 10Std. in der Seitentasche funktioniert
- Akku-Schnell-Ladeeinheit
- Exakt auf die Arbeitsfrequenz abgestimmte Antenne, verschiedener Bauform und Arbeitsweise, je nach Einbaumöglichkeit
- USB-Anschlusskabel, ggf. mit Spannungswandler, ggf. extra Sicherung und Schalter
- 3d-Druck-Gehäuse in ABS oder PETG
- Individuelle Flarm-identische Konfiguration, wie Flugzeugtyp, No-Track-Flag usw.
- ... einfach mitteilen, was das **MRALFi** können und haben soll :-)

Die **MRALFi**'s empfangen im Vergleich zu originalen Flarms mindestens gleichwertig, ebenso überragend ist die effektive Abstrahlleistung. Die Sende-ID ist aus gutem Grund von der vorliegenden Hardware festgelegt und nur auf Anfrage änderbar. Alle aktuellen **MRALFi**'s sind mit ordentlicher Befestigungsmöglichkeit und Antennen-Führung ausgestattet.

Spannungsversorgung und Stromverbrauch

Die **MRALFi**'s werden mit 5V Spannung über ein Standard-USB-Kabel versorgt. Es sollte immer ein Kabelstück zwischen dem **MRALFi** und einem Powerbank-Port vorhanden sein, denn ein direktes zusammen-Stecken belastet den USB-Stecker sehr stark. Ein einfacher 12V/5V Spannungswandler (Zigarettenanzünder-Version) kann zum Betrieb an der Bordstromversorgung verwendet werden. Achtung, manche Spannungswandler können starke HF-Störungen im Flug-Funk und beim **MRALFi**-Empfang (868-Mhz-Verkehrsdaten und/oder GPS-Empfang!) selber verursachen! Vor einem Festeinbau ist mittels provisorischem Einbau zu überprüfen, ob der Anschluss des **MRALFi**'s zu zusätzlichen Rauschen im Funk führt.

Ein ggf. vorhandenes WLAN oder Bluetooth kann neben der Stromversorgung den Grundraustepich minimal anheben. Eventuell ist die COM-Rauschsperrung etwas zu verstellen, mehr als eine Raste ist allerdings untypisch und kann auch auf andere Ursachen hinweisen. Sollte der Störpegel im Funk beim Einschalten des **MRALFi**'s stark ansteigen, so ist eine andere Powerbank oder ein besser entstörter 12V/5V-Spannungswandler zu verwenden. Das **MRALFi** selber stört den Funk praktisch nicht aber ein gestörter **MRALFi**-Empfang verhindert den Empfang von weiter entfernten Verkehrszielen! Die Stromaufnahme liegt je nach **MRALFi**-Hardwareversion und Zusatzkomponenten (Display, Wifi usw.) zwischen 50-300mA bei 5 Volt Betriebsspannung.

Funk-Protokolle

Insbesondere untern UL- und Motor-Fliegern ist das Nachbau-System verbreitet. Richtig ungeschickt ist, dass man bei den Sendeprotokollen der **MRALFi**-Flarm's auch ANDERE Protokolle als das originale und etablierte „Flarm-Protokoll“ einstellen kann - und dieses bei ggf. vorinstallierter Software oder einem Firmware-Update NICHT als Sendeprotokoll vor-eingestellt ist. Die Drachen- und Gleitschirmflieger nutzen z.B. ein eigenes Funkprotokoll - keines dieser Protokolle ist miteinander kompatibel!

Ein Motorflieger meinte: „Von den anderen Protokollen fliegen mehr als Flarm's rum“, das ist aber sehr zu bezweifeln:

Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)
Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt
Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

- Im Jahr 2020 gab es 7.150 zugelassene Segelflugzeuge in Deutschland.
- "11073 - aircraft are already registered in FlarmNet"

-> Gut 11.000 Flarm Systeme sind also mindestens im Umlauf. Also, mit der Flarm-Sende-Protokoll-Einstellung hat man eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit empfangen zu werden und jemand anderen empfangen zu können.

Man muss sich mit dem System wirklich beschäftigen um nicht unbemerkt auf dem falschen Weg zu sein.

Externe LED-Displays

Typische LED-Displays oder andere Drittanbieter-Geräte können per RS232-Kabel an das MRALFi angeschlossen werden. Die Notwendigkeit bzw. Wirksamkeit eines zusätzlichen LED-Displays zur Kollisions-Signalisierung bei einer gefährlichen Annäherungen ist den meisten Nutzern wahrscheinlich gar nicht bewusst, selbst wenn schon ein originales Flarm verbaut ist, siehe bei Interesse die zusätzliche Höhen-Erweiterung:

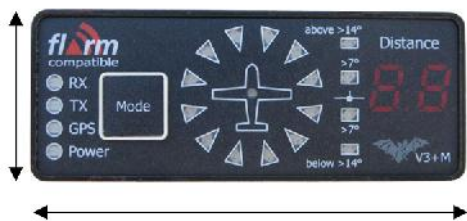
<https://www.schrandt.de/Dokumente/FLED-Balken%2020201205.pdf>

Es ist mittels externen LED-Display's nicht die preiswerteste, aber die sinnvollste und wirkungsvollste Variante, um vor anderen Verkehrsteilnehmern KURZFRISTIG gewarnt zu werden. So mancher Smartfon- oder Butterfly-Nutzer hat das nach anfänglichem Abstreiten doch noch eingesehen.

Wärmstens empfohlen ist als externes Display das V3+ (mit Entfernungsanzeige), verbaut wie im vorherigen Link, oder hier zu sehen:

Originale Größe: 24mm x 64mm

Dieses Display befindet sich gerade in Entwicklung :-)



Bei einem original-Flarm liegt kein externes LED-Display bei, wer gut 1000€ ausgibt, legt meist noch ca. 150-230 für das externe LED-Display oben drauf.

Wer ein preiswertes MRALFi nutzt, wird dagegen nur sehr zögernd ein Display dazu kaufen, welches ein vielfaches der MRALFi-Hardware kostet. Daher wird mancher das Smartfon als LED-Display-Ersatz vorziehen. Ok, immer noch besser als nichts.

Behausung

Der Einbau der MRALFi-Elektronik ein Gehäuse ist Standard. Ein Schrumpfschlauch-Mantel wird dem System nicht gerecht und wirkt wie eine primitive Bastellösung. Daher sind exakt passende und praxisgerechte Gehäuse als 3d-Drucke vorhanden.

Ebenso gibt es Hilfseinrichtungen, damit die Antennen so eingebaut werden können, damit diese auch richtig gut und langfristig funktionieren.

Wir sollen doch alle davon profitieren, wie kann das gehen?

Im Moment würden einem „Flarm-für-Jedermann“-Auftraggeber die MRALFi-Muster, einen Datenträger mit allen Dokumentationen und Kniffen zum Nachbau und eine Rechnung von ca. 6k€ übergeben.

Diesen Auftraggeber gibt es aber gar nicht. Und ein Vertrieb ist weder angedacht, rechtlich korrekt lohnend durchführbar und wäre unfair dem Entwickler gegenüber.

Einige sehr elegante Aufbauten (siehe Fotos in diesem Bericht) sind zur Anschauung und zum Mitnehmen + Ausprobieren für Skeptiker fertiggestellt.

Um andere Flieger's davon zu begeistern, werden die MRALFi's gerne gezeigt und vorgeführt. Es kann ggf. auch eine grobe Nachbauanleitung und etwas Erfahrung geliefert werden. Letzteres hat sich bei ähnlichen Projekten leider nicht bewährt und immer wieder Frust auf beiden Seiten produziert. Da sich schon erste Elektroniker, denen das Projekt empfohlen wurde, mit "Son Sch**ß, geht alles nicht" beschwert haben, wird die Quelle nicht mehr angegeben und nur persönlich unter ausdrücklicher Warnung vor möglichem Frust beim Nachbau genannt.

Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)
Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt

Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

Nun aber:

Für jeden ernstern MRALFi-Interessenten wird bestimmt eine gute Fix-Und-Fertig-Lösung angeboten werden können, ein Praktikant für die praktische Umsetzung ist bereits aufgefunden :-)

Das MRALFi mit optimal angepasster Antenne wird nicht verkauft, sondern ggf. eine „Beratung zur Kollisionsvermeidung“ angeboten, das MRALFi als Bausatz (mit wenigen Handgriffen betriebsfertig) gibt es dann dazu geschenkt.

Bei Interesse bitte möglichst genau mitteilen, wofür das MRALFi eingesetzt werden soll, bei kniffligen Fragen besser anrufen ;-)

Bausatz?

Der individuelle Komplettbausatz ist in einer Minute von jedem, der einen Schraubendreher benutzen kann, zusammen gesetzt, es sind keinerlei(!) Löt-Arbeiten oder Programmierungen nötig.

- Es können wie beim originale Flarm spezielle Konfigurationen gesetzt werden. Zum Beispiel kann man sich als Schleppflugzeug, Segelflugzeug, UFO usw. der Außenwelt zeigen. Ebenso ist es möglich das No-Track-Flag zu setzten, damit man nicht ungefragt im Internet von jedermann verfolgt werden kann.
- **ACHTUNG: Es gibt für das Gerät keinerlei Zulassung, kein CE-Zeichen, keine Garantie und sonst auch nix weiter, den Bonbon einfach mitnehmen oder es bitte lassen.**
- **Jegliche Gewährleistung oder ähnliches ist ausgeschlossen, da es auf die verbauten Komponenten ebenso keinerlei Gewährleistungen gibt.**

Stratux?

Es gibt noch das „Stratux“-Projekt als weiteres „alternativ-Flarm“-Projekt. Vorteil: Dieser Aufbau kann bei Vollausstattung ALLE Protokolle empfangen, insbesondere auch ADSB. Angeblich einfach nach Anleitung aufzubauen.

Offen ersichtliche Nachteile: Weitaus größer, deutlich teuer, hat zig Antennen und der Energiebedarf ist sehr viel größer (5V/2A,) das ganz ist etwas überladen, gibt es nicht als Fertiglösung. Lieber ein ordentliches Flarm ;-)))

Reichweiten-Praxisversuche mit dem Fahrrad

Es wurde bei vielen Fahrten ein MRALFi in den Fahrradkorb gelegt, die Y-8R-Antenne baumelte irgendwie unkoordiniert hervor. Die Daten wurden per Bluetooth aufs Smartphone geholt und in VFRNav oder XCsoar/LK800 eingespielt und dargestellt, der Wahnsinn:

In bis zu 10km Entfernung konnten Flarm-Ziele empfangen und schön verfolgt werden, vom Fahrrad aus empfangen wohlgermerkt! Selbst im Wald wurden noch Ziele in 4km Entfernung empfangen, das war nicht zu erwarten, manch originales Flarm schafft diese Distanz nicht mal bei Sichtverbindung in der Luft. Auch überraschend bei vielen Testfahrten, gefühlt jede dritte Motormolle ist schon mit Flarm-Protokoll unterwegs.

Für den reinen Bodenempfang (Startkladde etc.) wurde eine Ground-Plane Antenne konstruiert, die schafft gut 14km Entfernung bei 1000m Flug-Höhe des Verkehrsziels.

Achtung!

Es ist genau genommen erforderlich, dass die MRALFi's vor Inbetriebnahme bezüglich elektromagnetischer Verträglichkeit und vielem anderem geprüft werden müssten. Wie jede ebay-Elektronik auch.

Die MRALFi's dürfen ohne Einhaltung der relevanten rechtlichen Vorschriften NICHT in Betrieb genommen werden. **Der Einbau und Betrieb erfolgt auf eigenes Risiko!**

Hatte da jemand lange Weile?

Es wird wahrscheinlich kaum jemanden geben, der sich jemals derartig tiefgründig und praxisnah mit dem Thema beschäftigt hat.

Wer vergleicht die Ausgabe der verschiedenen Warnvektoren bei kritischen Annäherungen von Original- und Nachbauversion mittels an ein Modellflugzeug geschnalltes MRALFi?

Oder versucht, bei neu konstruierten Antennen die unbekannt Polarisationsrichtung in Praxisversuchen zu ermitteln?

Oder stellt den Grad der Verstimmung einer COM-, VOR- oder 868MHz-Antenne bei sehr hohen Fluggeschwindigkeiten fest? Wahrscheinlich keiner.

So mancher Interessent wird dagegen nicht mal bis hier her gelesen haben, und es geht auf den nächsten Seiten noch weiter!

Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)
Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt

Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

Antennentypen

Die im folgenden beschriebenen Antennensysteme sind eigene und erprobte Entwicklungen, die auch für andere ISM-Anwendungen auf dem 868MHz-Frequenzbereich verwendet werden können. Das Stehwellenverhältnis (SWR) ist meist besser als 1:2, was in der Praxis einen Wirkungsgrad von 90-95% bedeutet.

Im Flugzeug exemplarisch vermessene originale Flarm-Antennen (verkürzte Dipole und Zahnstocher) lagen meist jenseits von 1:4,5 was gerade mal noch 60% Wirkungsgrad/Wirksamkeit der Antenne bedeutet - aber zum Glück immer noch irgendwie, bei etwa halber Leistung funktioniert.

Alle der folgenden Antennen sind mit ihrem Anschlusskabel, ggf. auch Adapter, Trennstelle oder Winkelstück exakt auf die Arbeitsfrequenz abgestimmt. Bei Kürzung oder Verlängerung (auch bei schönstem Verlängerungskabel) des Anschlusskabels geht die optimale Abstimmung verloren!

Idealer Weise wird jede Antenne mit etwas Reserve-Übermaß für jede Installation angefertigt, bis 1 Meter Antennenleitung gibt es kaum eine negative Auswirkung. Auch zwei Meter Kabel sind gerade noch akzeptabel, wenn damit freie Rundumempfang erreicht wird: Lieber ein paar Kabelverluste mit gutem Empfang, als keine Verluste mit sehr schlechtem Empfang! Dennoch, Antennenkabel immer so kurz wie möglich halten.

Eine für den Einbau notwendige Trennstelle oder ein Winkeladapter bringt kaum zusätzliche Verluste, wenn diese Elemente bei der Antennenanfertigung mit einbezogen werden.

Keine der im folgenden aufgeführten Antennen benötigt ein zusätzliches Gegengewicht, es ist also keine spezielle oder gesonderte Massefläche nötig.

Es kann natürlich auch jede andere originale Flarm-Antenne an ein MRALFi angeschlossen werden.

Für jedes MRALFi wird je nach Einbausituation immer eine der folgenden Antennen empfohlen:

- Bei wenig gestörter Rundumsicht hat sich die Y-8R-Antenne in der Praxis als der kleinste universellste und weit rund herum reichende, sowie als insgesamt sehr guter Wellen-Einfänger bewährt.
- Die Y-ØR-Antenne mit gleichen Abmessungen zeigt ähnlich gute Empfangswerte, hat aber den Vorteil durch umgebende Materie weniger beeinflusst zu werden, und schützt das MRALFI/Flarm gegen statische Entladungen. Die Konstruktion ist aufwändiger.

Die flächige Größe der beiden Y-Antennen in einem Rechteck beträgt etwa 110x130mm (Höhe x Länge).

- Die T-ØR-Antenne hat durch ihre geradlinig angeordneten Strahler eine sehr gute Empfangsleistung rund herum im ähnlichen Höhenband, bei weniger Beeinflussung durch umgebende Materialien und bietet Schutz bei statischen Entladungen. Die Konstruktion ist aufwändiger und hat eine größere Einbauhöhe als die Y-Versionen.

Die flächige Größe der T-Antenne in einem Rechteck beträgt etwa 160x70mm (Höhe x Länge).

Y-Antenne



T-Antenne



Vergleich Y & T



Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)

Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt

Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

- Für den halbkugelförmigen Empfang, ausschließlich vom Boden aus, haben sich zwei weitere Bauformen sehr empfangsstark gezeigt, die **optimierte Ground-Plane-Version** und die **L-Antenne**, Fotos folgen.

- Die **Finntenne**, eine Außenantenne in Form einer Finne oder Haifischflosse, Hintergrund: Mehrfach konnte eindrucksvoll mitgeföhlt werden, als ein Flarm-"Komplettset" für 1.600€ ausgepackt wurde, mit der Vorstellung das System noch heute in das Motorflugzeug eingebaut zu bekommen. Jedes Set lag noch Tage später weiterhin hilflos auf der Tragfläche herum.

Bevor die Antennen-Positionierung nicht sorgsam überlegt fest steht, braucht man für ein gut wirksames Ergebnis gar nicht erst anfangen. Als reine Funkboje betrieben, also ohne die empfangenen Verkehrs-Daten zu nutzen, ist der Einbau etwas unkritischer, da die Power-Flarms und **MRALFi**'s schon eine deutlich höhere Sendeleistung als die ersten Flarm-Generationen haben.

Je mehr man sich mit der Problematik des Einbaus der Antenne(n) in ein Motorflugzeug mit Metall- oder Kohlebeplankung beschäftigt, um so mehr drängt sich der Gedanke auf, das die Antenne eigentlich nach draußen gehört. Dafür sind die den obigen Sets beiliegenden Antennen überhaupt nicht geeignet!

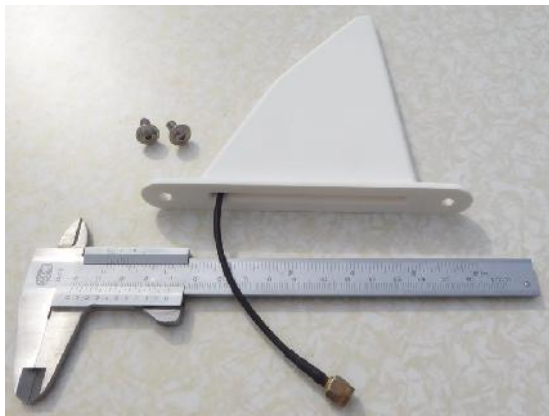
Daher wurde um die **Y-ØR-** und **T-ØR-Antenne** ein Gehäuse zur Außenmontage herum „gedruckt“, die **Y-Finntenne** und die **T-Finntenne** sind entstanden.

Das Gehäuse der **Finntenne**(n) und das ggf. notwendige SMA-Antennenverlängerungskabel verschlechtern das SWR naturgemäß etwas. Bei einer Außenmontage in abschirmenden Rumpfen werden diese unvermeidlichen Verluste allerdings durch die deutlich besseren Empfangsverhältnisse mehr als kompensiert!

Ein Metall oder Kohlerumpf beeinflusst das Stehwellenverhältnis bei Außenmontage der **Finntenne**(n) praktisch nicht: **Finntenne** aufschrauben und fertig!

Wohin damit? Beim Tiefdecker eher auf den Rumpfboden, beim Hochdecker eher auf den Rumpfrücken.

Y-Finntenne, die flächige Größe in einem Rechteck beträgt etwa 130x145x7mm (Höhe x Länge x Dicke), das Material ist hochfestes PETG:



Erstes Ergebnis: Die originale mini-Dipolantenne schaffte nie mehr als 2km Empfangsreichweite, nun waren mit der **Y-Finntenne** schon beim ersten Flug Ziele in über 12km zu empfangen, Maximalwert bisher 23km :-)))

T-Finntenne ... folgt-!

Einschub zur Info: Warum ist eine Transponder-Antenne (XPDR) viel kleiner und unauffälliger als die obigen Antennen?

1. Die Arbeits-Frequenz beim XPDR ist höher, daher ist der Antennen-Strahler aus physikalischen Gründen entsprechend kürzer.
2. Die Sendeleistung ist beim XPDR je nach Gerätekombination 3.000-15.000 mal höher!

Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)
Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt

Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

Erklärung der Zahlen: Die Power-Flarms senden mit 25mW, die älteren Classic-Farms mit 10mW milli-Watt's), typische Transponder mit 75 oder 150W (volle Watt's).

Das zweite Argument alleine reicht schon, damit eine XPDR-Sendeantenne oder eine ADSB-Empfangsantenne keine wirklich physikalisch gute Antenne sein muss. Deren Einbauort ist aus gleichem Grund ebenso unkritisch.

Einbau des MRALFi's im Flugzeug

- Das MRALFi nie ohne Antenne betreiben!
- Die MRALFi's werden über USB-Kabel mit 5 Volt Spannung versorgt. Achtung, höhere Spannungen zerstören das MRALFi!
- Der Anschluss an eine Powerbank über ein USB-Verlängerungskabel, ist als mobile Lösung einfach möglich. Hinweis: Insbesondere kapazitäts-starke Powerbänke können sich nach kurzer Zeit automatisch wegen der sehr geringen Stromaufnahme der MRALFi's abschalten.
- Bei Verwendung eines 12V/5V-USB-Spannungswandler (z.B. Zigarettenanzünder-Version) ist eine 0,5A-Sicherung und ein Schalter vorzuschalten!
- Achtung: Manche 12V/5V-USB-Spannungswandler können erhebliche Störungen u.a. im Funk hervor rufen, wenn irgendwie möglich ist die komplette Einheit vorher darauf zu testen!
- Es wird auf Wunsch ein rauschfreier, gegen Verpolung geschützter USB-Spannungswandler, mit offenen Enden anschlussfertig an 6-24 Volt Gleichspannung, mitgeliefert.
- Die Aufschrift „Oben“ ODER das Display auf dem MRALFi muss zum optimalen GPS-Empfang, ohne Metallteile darüber, in Richtung Himmel zeigen.
- Das MRALFi selber muss vibrationsgedämpft und sicher befestigt werden.
- Um die Antennen-Zuleitung so kurz wie möglich zu halten, ist MRALFi und Antenne am besten zusammen an einem Ort zu installieren. Das Strom- und ggf. RS232-Datenkabel kann nahezu uneingeschränkt verlängert werden und weit um die Antenne herum verlegt werden.
- Das MRALFi ist sorgsam, wie jedes andere elektronische Gerät oder Instrument für den Innenbereich auch, zu behandeln. Es muss vor Hitze, klirrende Kälte Feuchtigkeit/Kondensat, Staub/Verunreinigungen, Vibrationen usw. geschützt werden.
- Das MRALFi und seine Antenne sollten nie höhere Temperaturen als 50C° ausgesetzt werden.
- Die SMA-Antennenverschraubungen sind nicht für ständiges Umschrauben ausgelegt, ebenso ist die Antennenleitung sorgsam zu behandeln.
- Die USB-Steckverbindung ist empfindlich (Micro-USB sehr empfindlich!), auf zug-, bieg-, vibrations- und spannungsfreie Montage achten, die USB-Steckung ist somit auch automatisch gegen Herausziehen gesichert.

Positionierung der Y-Antenne, INNERHALB des Flugzeuges

- Die Öffnung des Y's der Antennen-Geometrie sollte in Flugrichtung schauen,
- dabei müssen beide Strahler (Schenkel) **rechtwinklig zueinander in senkrechter Ebene** angeordnet sein, siehe folgende Bilder zur Anschauung an einem Modell-Hubschrauber.
- Ist die Antenne „außer Form“ geraten, kann sie mit etwas Wärme wieder rechtwinklig ausgerichtet werden.
- Das MRALFi kann eine kurze Y-Antenne ggf. vollständig frei tragen, ABER es muss sicher gestellt sein, dass die frei tragende Antenne im Betrieb nicht schwingen kann! Ggf. muss doch eine Abstützung (nur an der Zuleitung!) angebracht werden.



Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)
Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt

Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

Positionierung der T-Antenne, INNERHALB des Flugzeuges

- Die Strahler (offenen Enden) der Antenne müssen **geradlinig zueinander** in **senkrechter Ebene** stehen, die Lage/Zuführung der Anschlussleitung ist egal.
- Ist die Antenne „außer“ Form geraten, kann sie mit etwas Wärme wieder ausgerichtet werden.
- Das **MRALFi** kann eine kurze T-Antenne ggf. vollständig frei tragen, ABER es muss sicher gestellt sein, dass die frei tragende Antenne im Betrieb nicht schwingen kann! Ggf. muss doch eine Abstützung (nur an der Zuleitung!) angebracht werden.

Positionierung der Finntenne, AUSSERHALB des Flugzeuges

Die **Finntenne** muss **senkrecht ausgerichtet** sein, die Montage erfolgt auf dem Rumfrücken oder unter dem Rumpf in möglichst freier, zentraler und mittiger Lage mittels zweier Schrauben. Die der Antenne abgewandte Seite wird logischer Weise schlechter empfangen und schlechter ausgeleuchtet.

Die gerade, senkrechte Seite der **Finntenne** soll in Flugrichtung zeigen und die Montagefläche im Fluge möglichst waagrecht liegen.

Die **Finntenne** benötigt bei Außenmontage am Fußpunkt eine stabile Bodenplatte! Ein dünnes Beplankungsblech reicht nicht als Befestigungsgrundlage, wenn man die **Finntenne** noch leicht auslenken kann besteht Gefahr, dass die **Finntenne** anfängt zu flattern. Je höher die angestrebte maximale Fluggeschwindigkeit ist, um so mehr dieser Punkt zu beachten.

Grundsätzliches zur Antennen-Installation

- Die beiden Strahler (offenen Enden) dürfen **keinerlei Kontakt zu umgebenen Materialien** haben und nicht verbogen sein. Der Abstand zu Materie in der Umgebung kann gar nicht groß genug sein. Nur an der Antennen-Zuleitung darf die Antenne aufgehängt werden, wobei das letzte Stück Zuleitung zur Antenne möglichst auch noch „frei tragend“ sein sollte.
- Je größer der Abstand der Antenne zu jeglichen umgebenden Materialien in der Umgebung ist, um so besser.
- Der Winkel bei Y-Schenkeln zueinander sollte immer exakt 90 Grad betragen, die T-Schenkel sollten exakt in einer Linie verlaufen.
- Eine möglichst freie Antennen-Sicht ist anzustreben, das kann auch in der Mitte eine Rumpfhinterteils aus Holz (oder bespannt) der Fall sein. Eine Positionierung weit hinten und hoch im Rumfrücken hat sich bewährt, besonders wenn davor noch ein Metall-Tank sitzt. Je weiter hinten installiert, um so weniger abschirmend wirken sich Tank und Motor aus. Selbst ein breiter Stahlrohr-Rumpf ist ein besserer Einbauort als eine irgendwie zwischen Windschutzscheine und Kohle-Instrumentenbrett-Abdeckung eingeeengte/eingeklemmte Antenne.
- Im Betrieb darf eine Antenne durch Vibrationen nicht anfangen mechanisch zu schwingen.
- Metall- oder CFK-Teile, sowie andere Antennen in der näheren Umgebung (unter 30cm) sind immer zu vermeiden, da sonst „Blinde Kegel“ entstehen können. Von einer Transponder-Antenne ist allein schon aus EMV-Sicherheitsgründen ein halber Meter Abstand einzuhalten.
- Auch der Einbau in einer dicken Tragfläche ist zwischen den (Holz-)Rippen ein, von den HF-Eigenschaften her, gut geeigneter Einbauort.
- Die Installation mittig im Seitenleitwerk aus Holz ist ebenfalls eine gute Lösung, da Tank, Rumpf und Motor kaum noch relevant abschirmen. Eine auf dem Leitwerk angebrachte Außenantenne mit separater Funkstufe (sofort mit einem modular aufgebautem **MRALFi** umsetzbar) ist eine der besten Lösungen, erfordert aber einen hohen Gesamtaufwand.
- Bei sehr beengten Einbauverhältnissen ist nach Einbau der Antenne fast immer ein Nachstimmen der Antenne sinnvoll (für die meisten Nutzer ist das aber nicht möglich).
- Der Einbau der Antenne innerhalb eines Rumpfes mit Metallbeplankung oder Kohlefaser ist immer problematisch und fordert auch HF-Spezialisten heraus, eventuell ist eine Außenantenne nicht zu vermeiden.
- Zu lange Antennenkabel NICHT aufwickeln, sondern lose umher legen.

Bei unzähligen Fahrrad-Testfahrten ist klar geworden, dass die geforderten Einbauhinweise ihre Berechtigung haben. Über Stock und Stein, durch Wald und Wiesen holpernd (das entspricht einem

Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)

Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt

Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

Motorflugzeug im Schleppbetrieb?), ist für langfristige Betriebssicherheit eine wirklich gewissenhafte Befestigung des MRALFi's und seiner Antenne nötig! Das gilt übrigens auch für jedes andere „moderne“ Instrument.

Wer nun vom Antennen-Einbau völlig verunsichert ist, hier noch etwas aufmunterndes: Durch Beugungs- und Überlagerungs-Effekte verlieren blinde Flecken in sehr kleiner und ab mittlerer Entfernung ihre abschirmende Wirkung. Vielleicht sind es auch Reflexionen oder magische Effekte, Theorie egal, praktisch hat sich das immer wieder gezeigt, auch bei „nicht idealen Einbausituationen“.

Auf jeden Fall: Besser als gar nichts, irgendwie funktioniert es immer

Wenn festgestellt wird, dass die Empfangsleistung im Vergleich zur Sendereichweite sehr schlecht ist, dann kann ein Störpegel, verursacht durch andere elektronische Geräte, über dem ganzen eigenen Flugzeug liegen. Der Empfänger kann dann schwächere Signale, wegen des hohen „Umgebungs-Geräuschpegels“ nicht mehr wahrnehmen.

Einbaubeispiele

Wer keine Außenantenne anbringen möchte oder nur eine mobile MRALFi-Version benutzen kann, für den ist diese Anordnung eine Einbau-Möglichkeit, die erstaunlich gut in Kohlefaser- und Metall-Rümpfen mit großer Haube funktioniert, Reichweite bis 10km:



Mit Klettband oder Kabelbinder auf dem Kompass befestigt, das kann man auch schöner machen. Selbst eine lieblos hinter die Scheibe geklemmte Version zeigt ausreichende Funktion:

Noch eine Anordnung hinter der Scheibe:



Nicht schön, aber bis 6km Reichweite



Funktioniert besser als gedacht, 8km

Es sollte immer im Hinterkopf bleiben, dass jede Abweichung von einer endlos im freien Raum aufgehängten Antenne immer zu einer Verschlechterung der Antennen-Eigenschaften führt.

Die Antennen-Hinweise gelten für originale Flarm-Antennen-Installationen ebenso

! Eine 0,5A-Sicherung in der 12V-Zuleitung nicht vergessen !

Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)
Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt
Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

Der Einbau, Nutzung und Betrieb erfolgt auf eigenes Risiko!



Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)
Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt
Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de

Hinweise zur Kopplung von Smartfon und MRALFi mittels WLAN/Wifi (UDP oder TCP)

Schritt-0:

Das MRALFi ist mit Betriebsspannung zu versorgen, also einschalten.

Schritt-1

Das WLAN am Smartfon einschalten.

Ins WLAN-Menue gehen und das im MRALFi-Beipackzettel angegebene WLAN-Netz auswählen und sich damit verbinden.

Wenn noch nicht zuvor geschehen, ist das dazu angegebene Passwort einzugeben.

Nun sollte das Smartfon oder Tablett mit dem MRALFi verbunden werden.

Der eventuelle Hinweis "kein Internet vorhanden" ist logisch und kann ignoriert werden.

Schritt-2

Jetzt wird die Navi-App geöffnet und in den Einstellungen als GPS-Quelle nicht das "interne GPS", sondern das MRALFi-WLAN-Netz als GPS-Quelle (oder "Drittanbieter-Gerät") ausgewählt.

Entsprechend MRALFi-Beipackzettels ist als Protokoll UDP oder TCP auszuwählen.

Die genaue Vorgehensweise ist in jedem Programm etwas anders.

Grundsätzliche WLAN-Verbindungseinstellungen, je nach Hardware UDP oder TCP:

UDP:

Protokoll -> UDP

Port -> 10110

TCP:

Protokoll -> TCP,

Adresse -> 192.168.1.1,

Port -> 2000.

Als Beispiel wird im folgenden die Vorgehensweise für die Kopplung mit VFRnav per UDP und TCP beschrieben:

TCP-VFRnav:

In die VFRnav-Einstellungen gehen ...

-> GPS-Quelle/ADSB/FLARM

* Quelle -> Wifi

* Protocoll -> TCP

* IP-Adresse -> 192.168.1.1

* Port -> 2000

Unter "Wifi-Einstellungen öffnen" muss der unter Schritt-1 ausgewählte MRALFi-WLAN-Name angezeigt werden, "Verbunden mit <WLAN-name>".

In der Wifi-Zeile oben sollte nun ein grünes "verbunden" angezeigt werden.

Dann ist es geschafft :-)))

TCP-Programme

Folgende Apps/Programme lassen sich, erprobter Weise, prinzipiell per TCP-Wifi mit einem MRALFi verbinden und (zum Verkehrsdaten anzeigen lassen) nutzen:

VFRnav, XCSOar, LK8000, Enroute, SimpleVFR, SkyDemon, SkyMap, FlyMap.

Jedes weitere Programm mit intergrierter Flarm-Schnittstelle müsste auch nutzbar sein.

UDP-VFRnav:

In die VFRnav-Einstellungen gehen ...

-> GPS-Quelle/ADSB/FLARM

* Quelle -> Wifi

* Protocoll -> UDP

* Port -> 10110

Unter "Wifi-Einstellungen öffnen" muss der unter Schritt-1 ausgewählte MRALFi-WLAN-Name angezeigt werden, "Verbunden mit <WLAN-name>".

In der Wifi-Zeile oben sollte nun ein grünes "verbunden" angezeigt werden.

Dann ist es geschafft :-)))

UDP-Programme

Folgende Apps/Programme lassen sich, erprobter Weise, prinzipiell per UDP-Wifi mit einem MRALFi verbinden und (zum Verkehrsdaten anzeigen lassen) nutzen:

VFRnav, XCSOar, LK8000, Enroute-noch-nicht!, SkyDemon, SkyMap.

Achtung, ein "verbunden" bedeutet nur, dass die Verkehrsdatenquelle (unser MRALFi) mit der App verbunden ist, die gelieferten GPS-Daten können aber noch ohne "Fix" = ungültig ("Kein GPS") sein. Es kann einige Minuten dauern, bis gültige GPS-Daten vom MRALFi geliefert werden.

Weitere Hinweise:

- Wenn beim Smartfon das WLAN eingeschaltet ist, dann bucht es sich je nach Gegebenheiten automatisch in irgend eines der schon bekannten WLAN-Netze ein. Es muss unbedingt kontrolliert werden, ob es wirklich das richtige, eigene MRALFi-WLAN ist -> und nicht das vom Flugzeug nebenan oder das Internet-WLAN von der FritzBox :-)
- Es können sich in das MRALFi-WLAN-Netz mehrere Geräte einbuchen, vielleicht ist das für Mitflieger in der EMSL interessant, um sich beim MITfliegen sicher und entspannt mit dem System zu beschäftigen ;-)
- Nie vergessen - Luftraumbeobachtung bleibt oberstes Gebot!

Schrandt electronic / Ing.-Büro Süssenguth IBS (IchBinSegelflieger)

Hermann Löns Weg 3a / Schulstraße 15 - D-27412 Tarmstedt

Copyright (c) 2014 Schrandt electronic. Alle Rechte vorbehalten.



Fertigung: cse@schrandt.de - Entwicklung: Martin Süssenguth info@ib-suessenguth.de