

FLED-Balken - Der Flarm-LED-Balken

Nachrüstbare Flarm-Höhendifferenz-LED-Anzeige, Nachbauvorschlag ab Seite-5

Wozu noch eine zusätzliche, absolute Höhendifferenz-Anzeige?

Wer kennt das nicht, auf dem Flarm-V2/V3/V3+/V4-LED-Display wird ein auf nahezu gleicher Höhe befindliches LFZ durch KEINE leuchtende Höhenwinkel-LED angezeigt, alle sind aus.



Alle aus: Mehr als +/- 201m	
	+81 bis +100m
	+61 bis +80m
	+41 bis +60m
	+21 bis +40m
	+ 1 bis +20m
	- 1 bis -20m
	-21 bis -40m
	-41 bis -60m
	-61 bis -80m
	-81 bis -100m

2x grün -> +101 bis +200m
2x rot -> gleiche Höhe (0m!)
2x grün -> -101 bis -200m

zusätzliche FLED-Höhendifferenz-Anzeige (Originalfoto folgt)

Man kann aus obigem Foto des Displays (V3+) schließen, dass da links und minimal hinter uns einer ist, in ca. 200m Entfernung und in kleinerem Winkel als 7 Grad nach oben oder unten zu unserer Position.

Eine sofortige Erkennung ob „höher“ oder „niedriger“ ist NICHT möglich, die genaue Höhendifferenz erkennt man schon gar nicht.

Die nachrüstbare Höhendifferenz-Anzeige, in Form einer **LED-Balkenanzeige**, gibt zukünftig **augenblicklich erfassbar die Höhe des anderen an.**

Ein Augenblick (wörtlich!) auf das so ergänzte Display und man weiß nun sofort Bescheid.

Wohin genau schauen, bei Annäherung in einer ähnlichen Höhe?

Genau diese Frage bleibt offen, wenn man in obigem Fall NICHT auf andere Moving-Map-Bildschirmssysteme, Butterflys oder Navi-Programme zurück greift und sich die relative Höhe des Flarm-Ziels dort anzeigen lässt. Auch ein 6,5-Zoll Bildschirm mit XCSoar kann das, wenn man entsprechend klickt, was unweigerlich eine Verzögerung und Unaufmerksamkeit mit sich bringt.

Sollte das LED-Display nun auch noch in einer der drei Warnstufen piepen, dann mag man sich niemanden vorstellen, der auf seinem großen Display, Butterfly oder dem Smartfon nach der Höhe des anderen sucht, hoffentlich guckt er raus!

Beim Kurbeln:

Dann gibt es noch den Fall, dass jemand über/unter einem im gleichen Bart ist. Die Höhenwinkel-LED signalisiert dann immer +/- 14°, eine trügerische Sicherheit, da eventuell nur ein sehr kleiner effektiver Höhenunterschied bestehen kann. Der zusätzliche Höhendifferenz-LED-Balken zeigt immer genau an was Sache ist.

Eine optimale Alarm-Signalisierung ist bei nicht-LED-basierten Anzeige-Systemen kaum möglich, auf externen Bildschirmen schon gar nicht. Ausnahmen mag es geben, aber ein Butterfly bekommt eher selten die oberste und beste (zentrale) Einbauposition im Panel. Irgendwie über Kreuz gucken ist im Alarmfall nicht wünschenswert.

Die optimale Platzierung des LED-Displays kann nur zentral und auf der Oberkante des Panels sein! Je weniger die Augen vom idealen Blick „gerade aus nach vorne“ abweichen müssen, um so besser.

Schrandt electronic / IBS (IchBinSegelflieger)

Hermann Löns Weg 3a - D-27412 Tarmstedt

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



Vertrieb: cse@schrandt.de - Entwicklung: info@ib-suessenguth.de

Die kleinen, auch in hellster Umgebung perfekt ablesbaren LED-Displays belegen dabei noch nicht einmal wertvolle Panelfläche, siehe Foto oben.

Die LED-Displays zeigen übrigens IMMER den nahesten bzw. zeitlich relevantesten Verkehr im Sekundentakt an.

So ungünstig wie manches Flarm-Display in einer unteren Ecke im Instrumenten-Brett (wo eben gerade noch Platz dafür war) verbaut ist, wird es bei unerwartetem Auftauchen einer Gefahr keine Hilfe sein.

Manch einer beobachtet vielleicht permanent auf der Moving Map die anderen Flugzeuge um sich herum und wird daher nie unerwartet eine Warnung erhalten. Zum einen kann man sich gar nicht vorstellen, dass das überhaupt stundenlang sicher funktioniert oder man das will, zweitens gibt es auch Flarm-Modes, die den anderen frühestens in 2km Entfernung preisgeben, da nützt auch die beste Empfangsreichweite rein gar nix. Weiterhin gibt es extrem sendeschwache Flarm-Einbauten, die werden möglicherweise überhaupt erst in wenigen hundert Metern empfangen.

Wir reden nicht von einer optimalen Darstellung und Übersicht aller anderen Flarm-Teilnehmer im Luftraum, sondern über das Einschätzen bei Signalisierung einer möglichen Gefahr des zu uns nächsten Flarm-Ziels - in möglichst kurzer Zeit!

Eine akustische Ausgabe dauert viel länger und hat in der Praxis noch weitere Nachteile.

Zentral oberhalb des Panels platziert, ist der Erfahrung nach für Warnungen ein LED-Display die aller-erste Wahl, denn Wiederholung: Das LED-Display zeigt IMMER den zeitlich NÄCHSTEN = interessantesten Verkehrsteilnehmer an.

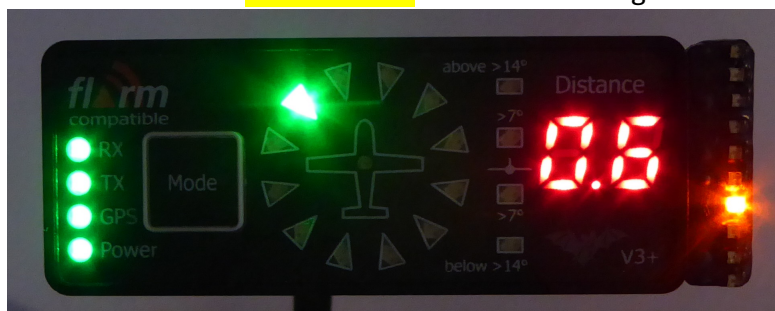
Wie schon mehrfach angesprochen, das "normale" LED-Display zeigt aber leider nur den relativen Winkel und nicht die absolute Höhendifferenz.

Eine Suche Ende 2020 nach einem kleinen LED-Display MIT Entfernungsanzeige und MIT absoluter Höhenanzeige blieb ohne Erfolg.

Daher mußte wieder einmal etwas un-kaufbares selber entwickelt werden, der Prototyp war schnell entwickelt, eine fast ideal passende LED-Trägerplatine aus anderen Projekt konnte verwendet werden:

Passt einigermaßen?

JA ... und der FLED-Balken war fix fertig!



FLED = Flarm-LED-Balken -> Aha, der andere ist 20-40m tiefer

- Die Höhendifferenz-Anzeige wird einfach per y-Kabel (1:1 Y-RJ12-Verteilung, 6-polig) parallel an das vorhandene LED-Display gesteckt, es ist keine separate Stromversorgung nötig (der Flarm Hauptanschluss erfolgt über RJ45 - 8-poligen Netzwerkstecker). Bei den ersten beiden Prototypen des FLED-Balkens sind die (nur) drei notwendigen Verbindungen direkt an die RJ12-Buchse angeschlossen, dadurch wird die Einheit sehr kompakt, siehe dazu die als Link erhältliche Bilderserie in der „FLED-Balken - Nachbauanleitung“.
- Die Höhendifferenz-Anzeige greift den originalen Flarm-Datenstrom und die Betriebsspannung vom bestehenden System ab, ohne den Datenstrom irgendwie zu beeinflussen, kurz gesagt: Den FLED-Balken mit nur drei Kabel anschließen und fertig :-)

Schrandt electronic / IBS (IchBinSegelflieger)

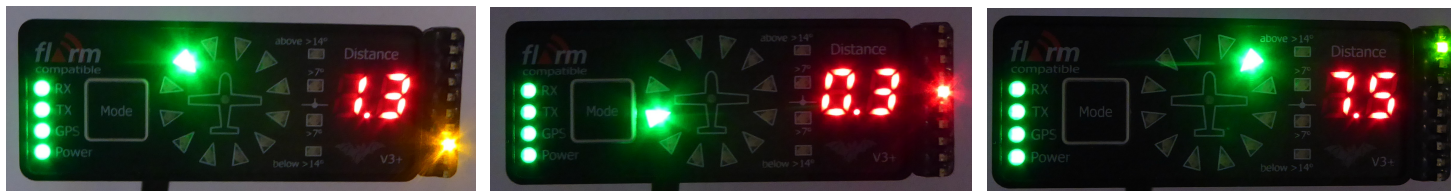
Hermann Löns Weg 3a - D-27412 Tarmstedt

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



Vertrieb: cse@schrandt.de - Entwicklung: info@ib-suessenguth.de

Beispielfotos:



- Jedes Mal wenn das originale LED-Display ein Verkehrs-Ziel anzeigt, ist dessen relative Höhe in 20m-Schritten bis +/- 100m auf den 10 farbigen LEDs sofort erkennbar.
- Im Bereich von +/- 100 bis 200m leuchten beide äußeren grünen LEDs, im Ausnahmefall „identische Höhe“ (relativer Unterschied exakt 0 Meter) leuchten beide mittleren roten LEDs. Oberhalb +/- 200m bleibt der LED-Balken aus.
- Das aktuelle Farb- und Anzeigeschema (siehe Aufmacher-Bild) könnte nach Belieben geändert werden, es können z.B. noch Halbschritte in der Praxis getestet werden, „alles nur etwas uController-Software“. Vielleicht sind auch 10m-Schritte bis +/- 50m ausreichend? Das aktuelle Schema ist sehr intuitiv. Es ist bei den ersten Flügen nun klar geworden, warum diese Höhenanzeige NICHT als 7-Segment-Anzeige fertig realisiert angeboten wird! Warum ist noch keiner auf einen Höhen-Balken gekommen?
- Wenn es ein oben beschriebenes LED-Display „V3+ mit Meter-Höhenbalken“ schon gäbe, wäre es sofort gekauft worden und diesen Selbstbau hätte es nicht gegeben. Stimmt, anstatt ein vorhandenes Display selber zu erweitern, könnte man besser ein „perfektes“ Display mit allen Erkenntnissen selber entsprechend aufbauen. Aber das ist dann doch viel zu viel für ein Feierabend-Projekt!

Alles Unsinn?

Vielleicht ist manchem das mit der fehlenden Höhenanzeige auch völlig egal, solange das LED-Display nicht piep, ist ja alles in Ordnung ;-)))

Der FLED-Balken ist nur dann sinnvoll, wenn man insbesondere das LED-Display bei Flarmverkehr-Warnungen beachtet. Ein LED-Display direkt unterhalb der Sichtlinie nach draußen sollte bereits vorhanden sein.

Der FLED-Balken funktioniert natürlich auch gänzlich OHNE LED-Display und ist eine ideale Ergänzung, wenn z.B. die Anzeige des Zigarrettenschachtel Grundgerätes verwendet wird !

Ob nun Sinn oder Unsinn, kann jeder für sich selber entscheiden, mancher mag nicht mehr drauf verzichten.

XCSoar-Infobox?

Der Höhenwert des LED-Displays könnte auch permanent auf einer freien Infobox angezeigt werden. Dazu muss man jetzt nur noch heraus bekommen, was XCSoar z.B. zur Anzeige von <-23>m auf einer „freien/ungenutzten“ Infobox (wenn es die gibt) als Daten-String haben möchte.

Noch besser wäre natürlich, wenn XCSoar durch ein Update eine solche Infobox fix und fertig zur Auswahl anbieten würde.

Genauere Funktions-Beschreibung und nochmal der Anlass

Der mit dem LED-Display korrelierende Höhen-Wert wird auf dem FLED-Balken ausgegeben und wie die Signalisierung auf dem LED-Display, EBENFALLS für ca. 1s gehalten.

Wiederholung der Winkel-Problematik:

Wenn der Winkel zum zeitlich/räumlich nächsten(!) Verkehr kleiner als 7 Grad ist, bleiben die Höhen-LEDs aus und man weiß fast nichts über dessen relative Höhe, vor allem nicht, ob höher oder tiefer zu suchen ist.

Es ist sehr unangenehm, über viele km ein Flugzeug entgegenkommend permanent "unter 7 Grad" angezeigt zu bekommen - und man es in <700m immer noch nicht gefunden hat.

Eine einfache tiefer/höher-Signalisierung hätte bei den letzten Wellenflügen mehrere Male sehr geholfen. Im Dauergrau etwas zu finden ist leichter gesagt als erfolgreich erledigt.

Empfehlung bei LED-Displays OHNE Entfernungsanzeige

Bei einem LED-Display OHNE Entfernungsanzeige sollte man die LED-Signalisierung auf maximal 2000m begrenzen (per Flarm-Konfiguration), sonst wird man ja irre, an einem guten Flugtag zeigt

Schrandt electronic / IBS (IchBinSegelflieger)

Hermann Löns Weg 3a - D-27412 Tarmstedt

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



Vertrieb: cse@schrandt.de - Entwicklung: info@ib-suessenguth.de

das Display immer irgend ein Flugzeug an, welches 5, 10 oder vielleicht auch 20km entfernt sein kann. Grund: Das nächste Flarm-Ziel wird leider nicht immer durchgängig angezeigt, je nach Empfangsstärke „mogeln“ sich immer wieder entferntere Ziele dazwischen und die LEDs springen entsprechend hin und her.

Mit einer konfigurierten Entfernungsbegrenzung wird das ganze deutlich ruhiger!

Der zusätzlich installierte FLED-Balken würde sich dann auch immer automatisch auf diese begrenzte Anzeige-Entfernung einrichten.

Achtung!

- Das ganze bunte Zeug im Gefahrenfall ist niemals durch aufmerksame Luftraumbeobachtung zu ersetzen!
- Die FLARM-Höhenanzeige kann vom Absolutwert her zwar ungenau sein, wobei selber noch nie erlebt wurde, dass ein mit +15m auf der Moving-Map angezeigtes Objekt optisch als „tiefer fliegend“ wahrgenommen wurde. Die relative Genauigkeit zu benachbarten Flugzeugen scheint ausreichend genau zu sein, die bekannte Positionsions-Verfälschung trifft alle GPS-Empfänger in der Umgebung gleichermaßen – also gibt es theoretisch keine relevante relative Abweichung. Die GPS-Höhe kann allerdings wegen der Empfangskonstellation um einige Höhenmeter variieren – der FLED-Balken wird immer nur das wiedergeben, was im Datenstrom enthalten ist – und der Inhalt kann auch fehlerhaft sein.
- Je nach Windverhältnissen kann es vorkommen, dass ein auf dem Bildschirm oder auf dem externen Display dargestelltes Ziel in einem ganz anderen zu erwartetem Winkel zur Flugzeugslängsachse signalisiert wird. Denn, Flarm & Co -Visualisierungen gehen immer davon aus, dass die GPS-basierte Bewegungsrichtung mit der Flugzeuglängsachse EXAKT überein stimmt. Das tut sie zum Beispiel bei der Landung mit ordentlichem Seitenwind, oder bei deutlich vorhaltendem Welle-Fliegen aber NICHT. Da wird dann also z.B. das andere Flugzeug rechts voraus signalisiert, obwohl es sich tatsächlich links voraus befindet!!! **Daher ist das nächste Projekt eine Wind-korrigierte Flarm-Anzeige.**

Idee/Vorschlag eines Lesers:

Wenn man den Datenstrom zum LED-Display für die geplante Windkorrektur eh schon umkrepelt, könnte man die vier grünen Höhen-LEDs (die bei allen bekannten Versionen vorhanden sind) anstelle von „Winkeln“ auch mit einem neuen bzw. anderen „Informationsgehalt“ ausstatten, so dass die vier LEDs nun Pfeile darstellen, zum Beispiel: Bis +/- 7° und ab +/- 14°, so wüßte man zumindest schon mal, ob der andere „höher oder tiefer“ fliegt. Wind-Einberechnung und eine andere LED-Signalisierung wären als neue Optionen über ein Display-Update allerdings viel eleganter möglich.

Aussichten

Ab sofort ist in Sekundenbruchteilen die unmissverständliche Erfassung bisher fehlenden Höheninformationen möglich.

Der nachgerüstete Höhenbalken hat sich bereits mehrfach in der Praxis bewährt, pure Begeisterung!

Vielleicht wird nächsten Winter ein komplett neues LED-Display aufgebaut, so mit RGB für orange-gelb-rote Farb-Übergänge, viel größerer Auflösung, einer Entfernungs- UND Höhenanzeige. Wobei das doch schon etwas übertrieben ist, der FLED-Balken ist ein sehr guter Kompromiss.

Ein Head-Up-Display, welches das Ziel per Leuchtpunkt direkt in der Haube positionsrichtigt zeigt kommt gerade in den Sinn, dann übernächsten Winter ;-)

Vielleicht findet sich jemand, der ein schickes 3D-Gehäuse für den FLED-Balken drucken kann oder gar den FLED-Balken als Komplettbausatz oder Fertiggerät anbieten möchte?

Auch unentschlossene Nachwuchselektroniker mögen sich bitte melden, Unterstützung bekommt Ihr!

Konstruktive Kritik, Anregungen oder Fragen sind immer willkommen

***** Auf den nächsten Seiten wird eine Möglichkeit zum Nachbau des FLED-Balkens gegeben *****

Schrandt electronic / IBS (IchBinSegelflieger)

Hermann Löns Weg 3a - D-27412 Tarmstedt

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

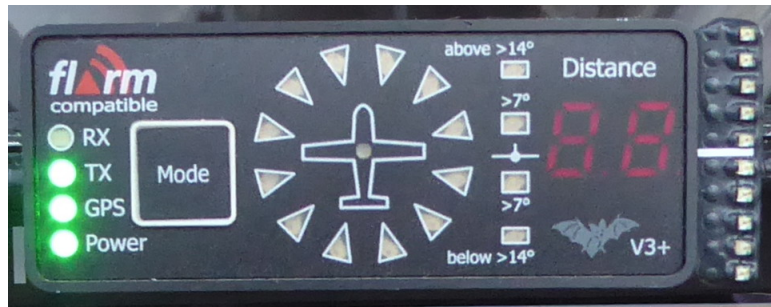
Vertrieb: cse@schrandt.de - Entwicklung: info@ib-suessenguth.de



FLED-Balken - Nachbauanleitung

Der FLED-Balken kann nicht als Fertiggerät angeboten werden. Wer mit Freude und Motivation ein paar Bauteile nach Schaltplan verbinden kann, dem wird ermöglicht, sich den FLED-Balken nach eigenen Vorstellungen selber aufzubauen.

1. ACHTUNG:



Damit das Ergebnis so aussieht, sind gute Elektronik-Grundkenntnisse notwendig!

Ein Elektronik-Anfänger, der noch nie einen Bausatz zusammen gelötet hat, sollte Abstand von diesem Projekt nehmen oder sich für den Selbstbau jemanden suchen, der sich zumindest etwas mit Elektronik auskennt.

Der Aufbau der Schaltung erfolgt zwar wie „Malen nach Zahlen“ oder „Löten nach Linien“, die Bauteile sind fachkundig („richtig“ wäre das passendere Wort) miteinander zu verbinden (verdrahten). Auch ist die Schaltung sehr unkritisch im Aufbau, richtig aufgebaut, funktioniert die Schaltung sofort ohne jeden Abgleich.

Aber, je kleiner und sauberer das Ergebnis werden soll, um so anspruchsvoller wird die Anfertigung!

2. ACHTUNG:

Die Schaltung besitzt keine spezielle Überwachung, hat keinerlei Zulassung, Prüfung oder sonstige Zertifizierungen.

Nachbau, Einbau und Benutzung oder was-auch-immer geschieht auf eigene Gefahr, auf wessen wohl sonst!?

Bei Zweifeln: Finger weg !!!

Immer noch interessiert an dem Nachbauprojekt? Super!

Grundvoraussetzung ist der programmierte PIC- μ -Controller „PIC-16F688“.

Der PIC-Controller wird in programmiertem Zustand (gut handhabbares DIL-Gehäuse, 16 Pins, 4.800 Baud) gegen eine Rechnung von 20€ incl. MwSt. zum Aufbau eines FLED-Prototypen zugeschickt.

Die Leistungsbeschreibung der Rechnung bezieht sich nur auf die Chip-Software, der PIC-Chip und Versand ist eine kostenlose Zugabe! Weiterhin werden zwei grüne LED-Trägerplatten als LED-Versuchsträger (siehe Downloadlink) dazu gelegt.

Also, wer am Nachbau interessiert ist, muss sich bis auf den PIC16F688 alle Bauteile selber organisieren!

Elektronik-Profis bauen den FLED-Balken an einem verregneten Vormittag auf, ungeübte brauchen dafür vielleicht ein ganzes Wochenende.

Mehrere Systeme konnten bereits von „nur-mit-Chip“-Nachbauern erfolgreich in Betrieb genommen werden :-)

Diese Nachbauanleitung besteht NUR aus dem Schaltplan und den angegebenen Bauteilen.

Schrandt electronic / IBS (IchBinSegelflieger)

Hermann Löns Weg 3a - D-27412 Tarmstedt

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

Vertrieb: cse@schrandt.de - Entwicklung: info@ib-suessenguth.de



Stückliste / Bauteile:

Der Muster-Aufbau in dieser Dokumentation wurde mit folgenden LEDs aufgebaut, diese werden sehr empfohlen (siehe Conrad-Elektronik-Bestell-Nummer):

- Kingbright KP-2012CGCK SMD-LED 0805 **Grün** 50 mcd 120° 20 mA 2.1 V 4x Bestell-Nr.: 1050395
- Kingbright KP-2012SYCK SMD-LED 0805 **Gelb** 150 mcd 120° 20 mA 2 V 2x Bestell-Nr.: 1050394
- Kingbright KP-2012SECK SMD-LED 0805 **Orange** 180 mcd 120° 20 mA 2.1 V 2x Bestell-Nr.: 1050393
- Kingbright KP-2012SURCK SMD-LED 0805 **Rot** 80 mcd 120° 20 mA 1.95 V 2x Bestell-Nr.: 1050392

Die LED-Vorwiderstände sind auf die angegebenen SMD-LEDs (sehr helle Versionen) abgestimmt. Bei anderen LEDs muß der Vorwiderstand ggf. geändert / verkleinert werden um ausreichend Helligkeit erzielen zu können, daran denken, es ist im Cockpit sehr hell! Der PIC-Chip verträgt auch "Null Ohm" als "Vorwiderstand", die Chip-Ausgänge sind intern strombegrenzt, nicht vorbildlich, kann man aber machen.

Weitere Bauteile, mit (*) gekennzeichnetes wird bei Bestellung zur Verfügung gestellt:

- ggf. 1m Kupferlackdraht
- ggf. 1x Stück Lochrasterplatine
- 1x programmierter **PIC16F688 (*)** - für den Hobby-Elektroniker empfehlenswert: DIL-Gehäuse
- 1x 16pol DIL-Sockel für PIC, für Austausch oder Software-Update
- 1x **Grüne LED-Trägerplatine (*)**, kann noch kleiner gefeilt werden, dient ggf. als Testträger
- ggf. 1x 10er Stiftleiste 2,54RM
- 11x 220R, LED-Vorwiderstände, ggf. keiner wählen, Helligkeit bei unbekanntem LEDs testen!
- 1x 10k
- 1x 100k
- 1x BC550 o.ä. NPN
- 1x 78L05 o.ä. 5V-Spannungsregler
- 2x 1uF / 25V
- 3x 100nF
- 1x 1N4001 als Verpolungsschutz (empfohlen)
- 1x 1N4148
- 1x 6-polige Update-Programmierbuchse 1,27RM (empfohlen bei Updates)
- ggf. 1x Sicherung 250mA (empfohlen)
- ggf. 1x Buchse: RJ12 6-Pin
- ggf. 1x Stecker-Kabel / RJ12 6-Pin

- Obwohl bei ordentlichem und korrektem Aufbau nicht unbedingt nötig, wird empfohlen, eine 250mA-Sicherung und eine Diode in die (+)-Leitung einzuschleifen.
- Beim Einschalten des FLED-Balkens laufen die LEDs 3x von unten nach oben zur Kontrolle der Einbaurichtung.
- Die Datenrate des FLED-Balkens beträgt 4800 Baud und ist nicht ohne weiteres veränderbar, auf 4800 Baud sind nahezu alle LED-Displays vor-eingestellt. Die Classic-Flarms (Zigarrettenschachtel-Flarms) können über den Extension-Port nur 4800 Baud ausgeben.
- Der \$PFLAU-Datensatz wird beim Classic-Flarm standardmäßig über den Extension-Port mit 4800 Baud ausgegeben. Bei vielen anderen Geräten ist dieser Datensatz ebenfalls eingestellt oder einstellbar, die Baudrate muß ggf. auf 4800 Baud geändert werden.
- Damit der FLED-Balken etwas anzeigen kann, ist der \$PFLAU-Datensatz unbedingt nötig! Ohne diesen \$PFLAU-Datensatz ist übrigens auch kein originales V2/V3/V3+/V4-LED-Display nutzbar.

Schrandt electronic / IBS (IchBinSegelflieger)

Hermann Löns Weg 3a - D-27412 Tarmstedt

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



Vertrieb: cse@schrandt.de - Entwicklung: info@ib-suessenguth.de

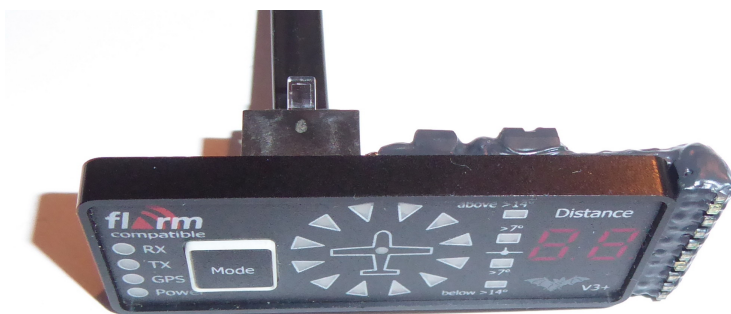
- Bei jedem empfangenem \$PFLAU-Datensatz leuchtet die optionale LED11 kurz auf.
- Wer nur die LED-Anzeige des Classic-Flarm-Grundgerätes benutzt, kann den FLED-Balken direkt über eine RJ12-Kabel + RJ12 / 6-Pin-Buchse anschließen.
- Wer vor dem Anschluss sicherstellt, dass die dritte (Daten-)FLED-Leitung ausschließlich auf eine Seite des 100k-Widerstandes geht, darf davon ausgehen, keinen Schaden am Flarm oder FLED-Balken anrichten zu können.

Test des FLED-Balkens OHNE Flarm-Gerät:

- Die LEDs laufen nach dem Einschalten 3x fix von unten nach oben + sind kurz alle an und bleiben dann ohne entsprechen \$PFLAU-Datensatz aus, genau wie jedes LED-Display auch.
- Wird z.B. per HTerm.exe folgender String mit 4.800 Baud auf den Dateneingang des FLED-Balkens gegeben ...
 - \$PFLAU,1,1,1,1,0,-28,0,25,7944*4C -> +25m (höher) ... leuchtet die obere orange LED für ca. eine Sekunde
 - \$PFLAU,1,1,1,1,0,-28,0,-8,7944*5E -> -8m (tiefer) ... leuchtet die untere rote LED für ca. eine Sekunde
- ... ja!? Dann ist soweit alles in Ordnung und der FLED-Balken wird an einem korrekt eingerichteten Flarm-Grundgerät, wie beschrieben, funktionieren.

Nachbau anhand einer Fotoserie:

Die als Muster aufgebauten FLED-Balken-Versionen sind bereits im Flug-Einsatz und haben sich mit dem V3+ hervorragend bewährt:



Von diesem Aufbau existiert eine Foto-Serie, die Nummerierung der Foto-Dateinamen enthält eine Minimal-Beschreibung des jeweiligen Arbeitsschrittes.

Der hoch aufgelöste Schaltplan (mit zusätzlichem Anschlussbeispiel) und die Foto-Serie und kann an dieser Stelle ...

<https://www.schrandt.de/Dokumente/FLED-Balken-Schaltplan-und-Bilderserie.zip>

... herunter geladen werden.

Viel Freude beim Nachbauen!

Schrandt electronic / IBS (IchBinSegelflieger)

Hermann Löns Weg 3a - D-27412 Tarmstedt

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

Vertrieb: cse@schrandt.de - Entwicklung: info@ib-suessenguth.de

