

# Handbuch

## Version 1.04

01. Oktober 2011

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung</b> .....	<b>4</b>
<b>Installation</b> .....	<b>6</b>
Allgemeine Hinweise zur Installation.....	6
Gehäuse .....	9
Anschlüsse .....	10
<i>Übersicht</i> .....	10
<i>Stromanschluss</i> .....	10
<i>Datenanschluss (IGC Standard)</i> .....	11
<i>Audio</i> .....	12
<i>Funkantennen</i> .....	12
GPS-System.....	13
<i>Betrieb mit interner GPS-Antenne</i> .....	13
<i>Betrieb mit externer GPS-Antenne</i> .....	13
FLARM-Geräte-Funk.....	14
Transponder- und ADS-B 1090ES Empfang .....	15
Audio .....	15
Micro SD-Karte.....	15
<i>Einsetzen und entfernen</i> .....	16
Stromversorgung .....	16
<i>Stromversorgung über das Bordnetz</i> .....	16
<i>Stromversorgung über Batterien oder Akkus</i> .....	17
<i>Einsetzen von Batterien oder Akkus</i> .....	17
<i>Laden von Akkus</i> .....	18
Technische Daten.....	19
<b>Betrieb</b> .....	<b>20</b>
Allgemeine Hinweise zum Betrieb.....	20
<i>Nutzung</i> .....	20
<i>Kompatibilität</i> .....	20
<i>Reichweite und Empfang</i> .....	20
<i>Positionsbestimmung</i> .....	21

<i>Flugwegberechnung</i> .....	22
<i>Datenschutz</i> .....	22
<i>Einschränkungen</i> .....	22
<i>Zertifizierung</i> .....	22
<i>Transport und Lagerung</i> .....	23
<i>Fragen und Probleme</i> .....	23
Inbetriebnahme.....	23
Fehler- und Infomeldungen.....	24
Bedienung.....	24
Normalbetrieb.....	25
Kollisionswarnungen.....	26
<i>Darstellung von Warnungen</i> .....	26
<i>Informationen über Warnungen</i> .....	28
Einstellungsmenü.....	29
<i>Menüdiagramm</i> .....	30
Zwingende Einstellungen vor dem ersten Flug.....	31
<i>Auswahl des Flugzeugtyps</i> .....	31
<i>Batterie-Typ</i> .....	31
<i>Transponder</i> .....	31
<i>ICAO Adresse</i> .....	31
<b>Rechtliche Hinweise</b> .....	<b>32</b>
Gewährleistung/Garantie.....	32
Einschränkungen.....	32
Haftung.....	34
Konformitätserklärung.....	34

## Einführung

Das PowerFLARM™-Gerät bezieht Positions- und Bewegungsinformationen vom integrierten GPS-Empfänger. Ein integrierter Drucksensor verbessert die Positionsmessung zusätzlich. Der zukünftige Flugweg wird vorausberechnet und über Funk geringer Leistung als kurze digitale Meldung - inklusive eines eindeutigen Identifikationscodes - sekundlich verbreitet. Nahezu gleichzeitig empfängt das Gerät derartige Meldungen anderer PowerFLARM-Geräte innerhalb der Reichweite, oder von Flugzeugen mit ADS-B-OUT (1090ES) oder Mode-C sowie Mode-S Transpondern (sofern von einem Bodenradar oder TCAS abgefragt), und vergleicht diese Daten mit dem prognostizierten eigenen Flugweg verglichen. Optional wird ebenfalls wird der eigene Flugweg mit den im PowerFLARM-Gerät gespeicherten Daten fester Hindernisse (z.B. Kabeln, Antennen, Seilbahnen, Lawinensprengseile) verglichen.

Falls dabei eine gefährliche Annäherung festgestellt wird, warnt das PowerFLARM-Gerät den Anwender vor dem gemäß Berechnung aktuell gefährlichsten Objekt. Warnungen werden über einen Warntonerzeuger sowie einen Headset-Audio-Ausgang akustisch sowie über ein LCD-Display optisch angezeigt. Daraus sind die Gefährdungsintensität sowie Richtung des Objekts und der Höhenunterschied ablesbar. Beim Kreisen von Segelflugzeugen werden andere Berechnungsverfahren als beim Geradeausflug verwendet. Die GPS- und Kollisionsangaben der empfangenen Flugzeuge sind zusätzlich über einen seriellen Datenausgang zur Verwendung für Drittgeräte (z.B. externe Anzeige, PDA) verfügbar. Verschiedene Hersteller bieten solche Drittgeräte an.

Die erzielbare Reichweite ist wesentlich abhängig vom Einbau der Funkantennen und ermöglicht eine Warnung, eine visuelle Erkennung sowie entsprechende Reaktionen der beiden Piloten.

Warnungen werden abhängig von der verbleibenden Zeit vor einem möglichen Zusammenstoß ausgesprochen, nicht abhängig von der geometrischen Distanz. Die erste Warnstufe bei anderen Flugzeugen oder bei Hindernissen wird bei typischerweise 19 - 25 Sekunden bis zum berechneten Zusammenstoß, die zweite um 14 - 18 Sekunden, die dritte um 6 - 8 Sekunden ausgesprochen. Die Warnungen verbleiben solange, wie die Gefahr bestehen bleibt. Abhängig von der Voraussage ist es möglich, dass Warnstufen abnehmen oder Warnungen entfallen. Warnungen sind selektiv, d.h. sie erfolgen nur dann, wenn die Berechnung eine hohe Annäherungswahrscheinlichkeit in der nahen Zukunft ergibt.

PowerFLARM- sowie FLARM-Geräte wenden für die Funkkommunikation untereinander ein proprietäres und urheberrechtlich geschütztes Protokoll in regional unterschiedlichen Frequenzbändern an, zudem ist die Funkübertragung gesondert gegen unberechtigten Zugang gesichert. Das Design patentrechtlich geschützt. Das Protokoll ist nicht öffentlich zugänglich. Jede nicht lizenzierte Verwendung, Kopie, Verbreitung, Umsetzung oder jeder Nachbau, Dekompilierung sowie Reverse Engineering sowie die Weitergabe der dadurch erworbenen Kenntnisse der Systemkomponenten, der Software oder von Teilen davon ist verboten und wird strafrechtlich verfolgt. Technische Daten können sich jederzeit und ohne Vorankündigung ändern. Gewisse der genannten Funktionen sind nicht in allen PowerFLARM-Geräteversionen verfügbar sowie ggf. wiederholend kosten- oder gebührenpflichtig.

# Installation

## Allgemeine Hinweise zur Installation

Der Einbau und Betrieb erfolgt auf einer „non-interference“ und „non-hazard“ Basis und darf bestehende und zertifizierte Geräte, die für eine sichere Flugabwicklung notwendig bzw. vorgeschrieben sind, nicht gefährden. Behördliche Vorschriften sind zu beachten. Beim festen Einbau in Flugzeuge in der Schweiz ist die „Installation Policy“ zu beachten, welche von Schweizer Luftamt BAZL für FLARM-Geräte verabschiedet worden ist. In Deutschland ist der Festeinbau als Handheld-Gerät für Segelflugzeuge, Ultralights und Motorsegler möglich. Beim Einbau in Motorflugzeuge ist die Verordnung (EG) Nr. 1702/2003 der Europäischen Kommission zu beachten. Bitte beachten Sie ferner die EASA Entscheide Nr. 2006/13/R und 2006/14/R vom 20. Dez. 2006.

Das Gerät muss so befestigt sein, dass der Pilot die Anzeigen ablesen, den Tongeber hören und den Drehknopf bedienen kann. Das Gerät darf den Piloten in der Flugführung (inkl. Notverfahren) nicht behindern und insbesondere den Sichtbereich nicht einschränken; dies muss auch bei starken Vibrationen und Beschleunigungen jederzeit sichergestellt sein. Das Gerät ist für den Einsatz mit Nachtsichtgeräten, den Nachtflug sowie in Druckkabinen nicht geeignet.

Idealerweise wird das Gerät über dem Instrumentenbrett oder seitlich an der Cockpitwand angebracht. Wenn das Gerät-interne Display verwendet wird, dann muss die Rückseite (Kabelanschluss) in Flugrichtung zeigen; falls eine externe Anzeige mit Bedieneinheit verwendet wird, kann das Gerät auch an anderen Orten oder in einer anderen Ausrichtung eingebaut werden. Meist sind dabei abgesetzte Funk- und GPS-Antennen zu verwenden.

Die Installation muss sicherstellen, dass die Funkantennen A sowie ADS-B vollständig und korrekt angeschraubt sind und frei stehen, d.h. keine anderen Objekte berührt, über welche elektrostatische Entladungen eingeleitet werden könnten.

Zu vermeiden ist bspw. ein permanenter Kontakt der internen Funkantenne mit der Cockpithaube, da andernfalls der Funktransceiver im Gerät beschädigt werden kann. Das Fehlen oder nur teilweise Anschrauben der Funkantenne verunmöglicht einen korrekten Betrieb und kann durch das Gerät selbst nicht festgestellt werden.

Für Updates, Konfiguration und Flugdatenauswertung ist es zweckmäßig, das Gerät so zu installieren, dass der Strom- und Datenstecker sowie der microSD-Leser einfach oder über ein Verlängerungskabel zugänglich sind. Für Software-Updates muss die Seriennummer bekannt sein.

Es ist zweckmäßig, das Gerät so einzubauen, dass der Drehknopf beim Ein- und Aussteigen nicht unabsichtlich abgedrückt wird. Falls das Gerät oder Komponenten davon mit einem Flugzeugteil verbunden werden, welche im Notfall abgeworfen werden, sind entsprechende Sollbruchstellen einzubauen, um den Abwurf nicht zu behindern.

Kabel dürfen weder geknickt werden noch unter Zug stehen. Für die Kabelanschlüsse ist ausreichend Platz vorzusehen. Strom- und Datenkabel zum Gerät, externen Displays und angeschlossenen Drittgeräten müssen gekürzt werden, d.h. sie dürfen nicht aufgewickelt werden zur Vermeidung induktiver Effekte. Pro Flugzeug darf nur ein Gerät betrieben werden; daran können allerdings mehrere Displays betrieben werden.

Das Gerät sowie allfällige angesetzte Antennen sind je möglichst weit von anderen GPS-Antennen sowie vom Kompass entfernt zu installieren, ein Mindestabstand von je mindestens 25 cm ist einzuhalten.

Nach erfolgreichem Einbau ist zu überprüfen und in den Flugzeugakten zu bestätigen, dass keine mechanischen, elektrischen, magnetischen (z.B. Kompass) oder sonstigen Geräte (z.B. Funk) beeinflusst werden. In den Flugzeugakten ist zudem die Seriennummer und Software-Versionsnummer des Geräts einzutragen. Beim festem Einbau ist die „Means of Compliance“ in den Flugzeugakten zu bestätigen und im Flugzeug ein „AFM Supplement“ mitzuführen. Es obliegt dem Piloten sicherzustellen, dass Einbau und Betrieb mit allen geltenden Vorschriften im Einklang stehen.

Bei Fragen oder Problemen kontaktieren Sie bitte Ihren Händler.



## Gehäuse

Auf der Unterseite des Polycarbonatgehäuses sind zwei Gewinde angebracht, sodass das Gerät mit zwei metrischen M4-Schrauben (maximal 10 mm lang) auf einfache Weise befestigt werden kann. Es ist sicherzustellen, dass das Gerät auf eine gerade Oberfläche montiert wird, dass das Gehäuse keinen mechanischen Spannungen ausgesetzt ist. Zum Einbau können verschiedene Halterungen optional erworben werden.

Das Gehäuse kann auch über 3M DualLock Industrieklettband mehrfach lösbar befestigt werden. Es ist zu beachten, dass der Kleber von 3M DualLock ausgesprochen stark ist, d.h. nicht mehr ohne weiteres gelöst werden kann. Die Befestigung ist am Gerät, nicht aber am Batteriefachdeckel anzubringen.

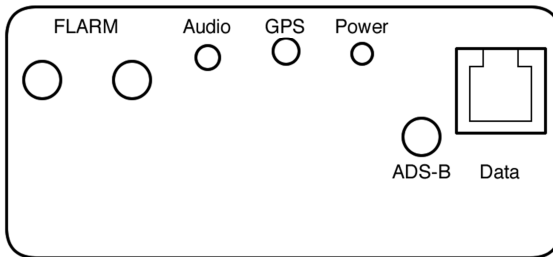
Das Gehäuse ist nicht dicht geschlossen. Das Eindringen von festen Teilen oder Flüssigkeiten ist zu verhindern. Sollte das Gerät feucht werden, so ist vor der erneuten Inbetriebnahme eine vollständige Trocknung sicherzustellen. Nasse Geräte können dauerhaft zerstört sein, allfällige Garantie- oder Gewährleistungsansprüche verfallen bei nass gewordenen Geräten. Eine starke Abkühlung führt zu interner Kondenswasserbildung. Das Gehäuse darf nur mit einem feuchten nicht-scheuernden Lappen ohne Zugabe von Reinigungsmitteln gereinigt werden. Das Gehäuse ist nicht kratzfest.

Das zwecks Reduktion der Blendwirkung schwarz gehaltene Gehäuse ist aus Kunststoff und von -10 °C bis +60°C getestet worden. Eine starke Erwärmung insbesondere durch direkte bzw. indirekte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, insbesondere weil sich das Gehäuse ohne mechanische Spannungen ab +84 °C, mit mechanischen Spannungen auch bei tieferen Temperaturen verformen kann. Das Gerät darf nicht durch (gebündelte) Sonneneinstrahlung lokal stark erhitzt werden, entsprechende Vorsicht ist namentlich bei geöffneten Cockpithauben/ Türen notwendig (Brandgefahr wegen Linsenwirkung). Bei hohen Temperaturen nimmt die

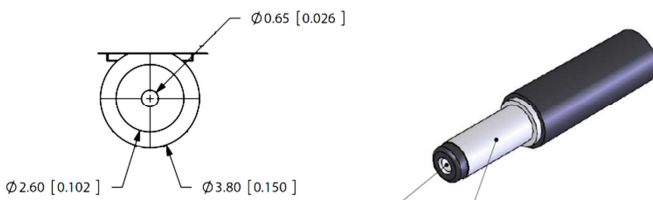
Gerätelaufzeit bei der Verwendung wiederaufladbarer Akkus deutlich ab.

## Anschlüsse

### Übersicht



### Stromanschluss



An die mit 'Power' bezeichnete Buchse kann eine externe Stromquelle für nominal 12V DC (zulässig sind 8V und 27V DC; für nominale Spannungen von 24V DC ist ein separater Adapter erforderlich) mit 500mA angeschlossen werden. Steckerseitig ist ein Typ PP-012 zu verwenden, GND ist auf der Aussenseite. Um die Batterien zu laden, sind mindestens 12 V DC erforderlich.



Eine externe Stromquelle darf allerdings nur dann angeschlossen werden, wenn im Gerät entweder keine Batterien oder nur wiederaufladbare Akkus

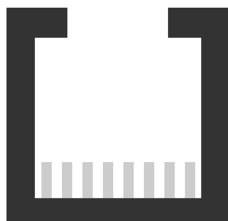
enthalten sind, nie aber mit nicht-wiederaufladbaren Batterien (Auslaufgefahr).

### **Datenanschluss (IGC Standard)**

An der 8-poligen RJ45-Buchse können 8-polige Stecker für Daten sowie Stromversorgung eingesteckt werden. Die Verwendung von 6- oder 4-poligen Steckern vom Typ RJ12/11 beschädigt die Buchse permanent.

Die Belegung der Pins entspricht – mit Ausnahme von den +3V DC an Pin 3 – den „IGC GNSS FR Specifications“ [http://www.fai.org/gliding/system/files/tech\\_spec\\_gnss.pdf](http://www.fai.org/gliding/system/files/tech_spec_gnss.pdf) . Es ist zu beachten, dass die bei der IGC angewandte Pin-Nummerierung seitenverkehrt zur üblichen Nummerierung steht. Pins 1/2 sowie 4/7/8 sind mit dem separaten Stromanschluss intern verbunden.

Für den Anschluss sind 8-polige Flachbandkabel mit einem RJ45-Pressstecker oder 8-polige Twisted-Pair Patchkabel mit angebrachtem RJ45-Stecker geeignet. Entsprechende Kabel sind im Handel erhältlich.



- 1: nominal 12V DC, +8 bis +27V DC
- 2: nominal 12V DC, +8 bis +27V DC
- 3: Gerät liefert + 3V DC
- 4: GND
- 5: TX (RS232): nur 1 Nutzer!
- 6: RX (RS232): nur 1 Nutzer!
- 7: GND
- 8: GND

Pin1                      Pin 8    (Ansicht von hinten)

Bei 8-poligen Kabeln sind die Pins 1=2 zu verbinden. Ebenso die Pins 7=8. Falls die anderen Drähte nicht verwendet werden, sind diese einzeln zu isolieren und dürfen nicht - auch nicht paarweise - zusammengelötet oder verdreht werden.



Bei Stromversorgung über den Power/Data-Anschluss ist speziell das Kapitel Stromversorgung dieses Handbuchs zu beachten.

Hierzu müssen am meist transparenten Stecker die Farbcodes der Kabel festgestellt werden, damit das offene Kabelende korrekt konfiguriert wird. Bei Patchkabeln sind benachbarte Drähte der Pin 1/2, 3/4, 5/6 und 7/8 meist zusammen verdreht. Benachbarte Drähte verfügen meist über dieselbe Farbe, wobei einer der beiden die Farbe mit weiß abwechselt.

Pin 5 sendet standardmäßig die wichtigsten NMEA-0183 Version 2.0 kompatiblen Meldungen GPGGA und GPRMC mit einer konfigurierbaren Datenrate sowie die Garmin-proprietäre Meldung PGRMZ mit barometrischen Höhenangaben. Weitere Meldungen werden für eine Drittanwendung (z.B. externes Display) bereitgestellt. Es dürfen nicht mehrere externe Anwendungen angeschlossen werden.

### ***Audio***

Das Signal ist ein in der Fliegerei standardisiertes entkoppeltes Signal von max. 1 V. Der Stecker ist ein Standard- 3.5mm Klinkenstecker.

### ***Funkantennen***

Das Ein- und Ausschrauben der Antennen muss sorgfältig geschehen. Mindestens die FLARM-Geräteantenne am Anschluss „A“ sowie die ADS-B Antenne ist für den Betrieb erforderlich. Der Einbau hat auf die erzielbare Reichweite für Senden und Empfang sehr großen Einfluss und muss deshalb gut überlegt erfolgen. Die Antennen müssen in vertikaler Stellung so platziert sein, dass eine weitgehend ungehinderte Abstrahlung vor allem nach vorne und zu den Seiten hin möglich ist. Vom Einbau inner- oder unterhalb der Instrumentenabdeckung wird ohne externe Antennen abgeraten. Ein waagrechter oder schräger Einbau der Antenne ist unzulässig. Über oder unmittelbar neben der Antenne sollen insbesondere keine elektrisch leitenden Flächen (Metall, Kohlefaser) vorhanden sein. Die Antenne darf weder

unter Druck stehen noch gebogen werden noch die Cockpithaube berühren.



Falls eine zweite FLARM-Geräteantenne am Anschluss „B“ benutzt wird, muss diese einen Mindestabstand von 1.5 Metern zum Gerät aufweisen.

Alternative abgesetzte Antennen, Antennen zur Außenmontage bzw. Antennenkabelverlängerungen (50Ω auf normalem SMA) sind im Fachhandel verfügbar. Die Montage darf nur in einer Zone 2A oder 3 gemäß DO-160/F Section 23 stattfinden.

## GPS-System

Das GPS-System im PowerFLARM-Gerät unterliegt den Einschränkungen, die typischerweise mit GPS-Anwendungen verbunden sind. Es handelt sich um ein nicht luftfahrtzertifiziertes GPS-System.



Ohne ausreichenden GPS-Empfang ist das Gerät nicht betriebsfähig.

Das Gerät kann sowohl mit der im Gehäuse integrierten GPS-Antenne als auch mit einer externen GPS-Antenne (nicht im Lieferumfang enthalten) an der MCX-Buchse betrieben werden. Wird eine externe Antenne angeschlossen, so wird die interne Antenne deaktiviert.

### ***Betrieb mit interner GPS-Antenne***

Bei Betrieb mit interner GPS-Antenne ist auf freie Himmelssicht des Gerätes zu achten. Weiterhin darf die Oberseite des Gerätes nicht abgedeckt werden.

### ***Betrieb mit externer GPS-Antenne***

Die Antenne soll waagrecht so platziert werden, dass sie - auch im Kurvenflug - eine weitgehend ungehinderte Himmelssicht aufweist. Über oder unmittelbar neben der Antenne sollen keine elektrisch leitenden Flächen (Metall, Kohlefaser) vorhanden sein. Idealerweise wird die Antenne auf dem Instrumentenpilz

platziert. Leitende Flächen unterhalb der Antenne können deren Funktionsweise positiv beeinflussen.

Wenn verschiedene GPS-Antennen vorhanden sind, wird empfohlen, dazwischen jeweils mindestens 25 cm Abstand einzuhalten, dasselbe gilt bezüglich Abstand zur PowerFLARM-Gerätekantenne.

## **FLARM-Geräte-Funk**

Die Funkantenne wird an der mit ‚FLARM A‘ bezeichneten SMA-Buchse angeschraubt. Stellen Sie sicher, dass Sie dafür nicht die ADS-B Antenne verwenden, und wenden Sie beim Einschrauben keine Gewalt an.

Die Funkkommunikation erfolgt auf einem lizenzfreien Band mit allgemeiner Zuteilung der sogenannten SRD-Klasse 3. Das bedeutet, dass verschiedene andere Anwendungen das Band mitbenutzen können, sofern sie die technischen Bedingungen erfüllen (maximale Funkleistung, Bandbelegungsdauer usw.). Das Gerät genießt dabei keine Exklusivität in der Bandnutzung, die Verfügbarkeit bzw. Störungssicherheit durch Drittanwender ist nicht gewährleistet. Aufgrund der im Band limitierten Funkleistung sowie der ausgeklügelten Funknutzung durch das Gerät sind gegenseitige Störungen nahezu ausgeschlossen.

Die Verwendung von lizenz- und konzessionsfreien Funkbändern in der Luft unterliegt verschiedenen Einschränkungen, die sich teilweise national unterscheiden. Pilot und Anwender sind alleine verantwortlich, dass das Gerät gemäß den lokal gültigen Bedingungen betrieben wird.

Das verwendete Funkverbindungsprotokoll erlaubt, dass die Zahl von Geräten, die gleichzeitig innerhalb der Reichweite liegt, grundsätzlich nicht limitiert ist. Eine hohe Zahl von Geräten in Reichweite führt dafür aber zu einer Reduktion der Wahrscheinlichkeit, dass eine einzelne Meldung empfangen werden kann („graceful degradation“). Die Wahrscheinlichkeit, dass auch Folgemeldungen desselben Senders nicht empfangen werden, ist in der Regel gering. Das Gerät ist dafür ausgelegt, über 50 Flugzeuge innerhalb der Reichweite zu empfangen und

zu verarbeiten. Eine hohe Anzahl von Geräten reduziert die Reichweite nicht.

## Transponder- und ADS-B 1090ES Empfang

Die ADS-B / Transponderantenne wird an der mit ADS-B bezeichneten RP-SMA-Buchse angeschraubt. Stellen Sie sicher, dass Sie dafür nicht die FLARM-Gerätefunk-Antenne verwenden, und wenden Sie beim Einschrauben keine Gewalt an.

## Audio

Damit der Warnton des Geräts auch in lauter Umgebung wahrgenommen werden kann, ist es möglich, das Signal auf das Intercom oder direkt auf einen Kopfhörer zu schalten. Hierzu ist eine Buchse für 3.5mm Klinkenstecker an der Rückseite des Gerätes angebracht.

Das Gerät verfügt zudem über einen integrierten Warntonerzeuger. Auf der Gehäusevorderseite ist eine Schallaustrittsöffnung angebracht, um die Schallübertragung des internen Tongebers zu verbessern. Diese Öffnung darf nicht überklebt werden.



Der Warntonerzeuger kann das menschliche Gehör bei zu großer Lautstärke und zu geringer Distanz schädigen. Die Lautstärke ist einstellbar.

## Micro SD-Karte

Das Gerät verfügt über einen eingebauten microSD Kartenleser, kompatibel zu microSDHC. Die microSD Karte (auch TransFlash bezeichnet) selbst ist nicht in der Auslieferung enthalten, wird aber in vielen Mobiltelefonen verwendet und kann in den meisten Foto- und Mobiltelefonshops erworben werden. Das Gerät verwendet die microSD-Karte, um Firmware zu aktualisieren, Hindernisdaten und Geländedaten zu aktualisieren, das Gerät zu konfigurieren und Flugaufzeichnungen runterzuladen.

microSD Karten sind kleiner als SD Karten oder miniSD Karten. Es gibt aber für die Kommunikation mit dem PC mechanische

Adapter, um microSD Karten in SD oder miniSD Karten einzuschieben. Derartige Adapter werden oft mit den Karten zusammen vertrieben.

Beachten Sie, dass die microSD Karte auf FAT oder FAT32 formatiert sein muss. Falls Ihre Karte nicht mit einem dieser beiden Formate formatiert ist, müssen Sie sie auf Ihrem PC vorformatieren; das Gerät selbst formatiert keine Karten.

### ***Einsetzen und entfernen***

Vorsichtig die Karte mit den Metallkontakten nach rechts einschieben, dann mit dem Finger drücken bis dass die Karte mit einem Klick einrastet. Beim Entfernen die Karte mit dem Finger in Richtung des Geräts drücken bis sie mit einem Klick ausrastet, danach die Karte sorgfältig herausziehen. Keine Gewalt anwenden.

## **Stromversorgung**

Das Gerät kann sowohl über das Bordnetz, als auch über intern angebrachte Einweg-Batterien oder aufladbare Akkus betrieben werden.

### ***Stromversorgung über das Bordnetz***

Bei Stromversorgung über den Power- oder Data-Anschluss muss eine direkte galvanische Verbindung vom PowerFLARM-Gerät zum Bordakku bestehen, die mit 500 mA abgesichert werden muss. Wichtige Bordinstrumente, die für einen sicheren Flug notwendig sind, dürfen nicht über dieselbe Sicherung abgesichert werden, d.h. im Flug muss der Pilot über einen zugänglichen Schalter und/oder eine Sicherung („circuit breaker“) das Gerät vom Bordnetz trennen können, ohne dass wichtige andere Systeme beeinträchtigt werden. Mögliche Gründe: (vermutete) Störungen anderer Bordsysteme, Rauch, Rauchgeruch oder Fliegen in einem Land, das den Betrieb des Geräts nicht gestattet.

Auf die korrekte Polung ist trotz vorhandenem Verpolungsschutz zu achten, insbesondere dürfen Spannungsversorgung und Datenleitungen nicht verwechselt werden.



Stekken Sie bei externer Stromversorgung sicher, dass keine Einweg-Batterien eingelegt sind.

### ***Stromversorgung über Batterien oder Akkus***

Das PowerFLARM-Gerät kann mit verschiedenen Batterie- und Akkutypen betrieben werden. Es handelt sich um 6 Zellen im Formfaktor „AA“. Kompatible Typen sind:

- Nickel Metallhydrid (NiMh) Akkumulatoren
- ausnahmsweise auch Alkaline Einweg-Batterien (Alkali Mangan Zellen)



Andere Batterie/Akkutypen werden nicht unterstützt und können das Gerät beschädigen.

Stellen Sie den verwendeten Batterietyp im entsprechenden Menü ein. Falls Sie ausnahmsweise Einweg-Batterien verwenden, darf der Batterietyp nicht auf ‚Rechargeable‘ gesetzt sein.



Die Laufzeit ist von der Art der Batterie, der Gerätetemperatur sowie vom Verkehrsaufkommen und der Displayhelligkeit abhängig.



Informationen über die noch verfügbare Batterielaufzeit erhalten Sie über das Batteriesymbol in der rechten oberen Ecke der Verkehrsanzeige.

### ***Einsetzen von Batterien oder Akkus***

Das Gerät verfügt über ein Batteriefach auf der Geräteunterseite, in dem sechs Zellen im Formfaktor „AA“ Platz finden. Um Batterien einzusetzen muss die Batterieabdeckung entfernt werden. Auf richtige Polung ist unbedingt zu achten. Es darf keine unsachgemäß hohe Gewalt auf die Batterieabdeckung ausgeübt werden.

### ***Laden von Akkus***

Das Gerät lädt eingebaute Akkus. Zum Laden ist der mit POWER bezeichnete Ladestecker auf der Rückseite des Gerätes zu verwenden: schalten Sie das Gerät ein, stellen Sie sicher, dass oben rechts im Display das Laden angezeigt wird, und schalten Sie dann das Gerät für einige Stunden ab. Ein Netzteil für 230V ist im Lieferumfang enthalten. Im Flugbetrieb werden Akkus nicht geladen.

Achten Sie beim Laden von Akkus im Gerät unbedingt auf das Einhalten der maximalen Umgebungstemperaturen.



Schließen Sie unter keinen Umständen das Ladegerät oder eine externe Stromquelle (bspw. Flugzeug- oder Fahrzeug-Batterie) an, falls nicht-aufladbare Batterien im Gerät eingesetzt sind (Auslaufgefahr)!

Akkus dürfen nur geladen werden, wenn sich das Gerät auf einer feuerfesten, trockenen Unterlage befindet. Lassen Sie das Gerät während des Ladevorgangs niemals unbeaufsichtigt.

## Technische Daten

### Abmessungen:

- Länge: 94mm
- Breite: 96mm
- Höhe: 46mm

### Bedienung:

- integrierter Dreh- und Druckknopf
- 2" LCD-Display

### Audio:

- integrierter Warntonerzeuger
- Ausgang für Headset Audio
- regelbare Warnlautstärke

### Kommunikation:

- integrierter RS232 NMEA
- Datenausgang für Moving-Map Geräte und externe Displays (nur 1 Nutzer gleichzeitig!)
- integrierte 3V Spannungsversorgung für externe Anzeigen

### Sensoren und GPS:

- Drucksensor
- Mikrofon
- integrierter 50-Kanal GPS-Empfänger mit integrierter Antenne, optionale externe Antenne

### FLARM-Gerät:

- 868-930 MHz FLARM-Geräte Sender/Empfänger

### ADS-B IN/XPDR:

- 1090 MHz Empfänger für XPDR Mode-C/S und ADS-B 1090ES Signale

### Antennen:

- 868-930MHz FLARM-Geräte Antenne (am Gehäuse, 2 SMA-Buchsen)
- ADS-B/XPDR Antenne (am Gehäuse, rpSMA-Buchse)
- integrierte GPS Antenne
- externe GPS-Antenne optional anschließbar (MCX-Buchse)

### Speicher:

- microSD-Kartenslot
- Software-Update über SD-Karte möglich

### Befestigung:

- 2 Gewinde zur Schraubbefestigung (M4)
- Adapterplatten und Halterungen (optional)

### Display:

- sonnenlichtlesbares aktiv Matrix TFT Display neuester Generation
- Auflösung 132 x 176 Pixel
- 2" Bildschirmdiagonale

### Bedienung:

- integrierter Dreh- und Druckknopf
- Zoom und Einstellungen

### Strom und Batterien:

- nominal 12V DC (8-27 V DC) extern
- 6 austauschbare AA-Akkus (ausnahmsweise auch Batterien)
- bis zu 7.5h Batterielaufzeit (abhängig von Verkehrsaufkommen, Temperatur und Akkutyp)

# Betrieb

## Allgemeine Hinweise zum Betrieb

### *Nutzung*

Das PowerFLARM-Gerät ist als nicht-essentielles „situation awareness only“ Gerät lediglich zur Unterstützung des Piloten konzipiert und ist nicht immer in der Lage, zuverlässig zu warnen. Die Benutzung des Geräts erlaubt unter keinen Umständen eine veränderte Flugtaktik oder ein verändertes Verhalten des Anwenders und Kommandanten. Selbst wenn Sie ein PowerFLARM-Gerät installiert haben, sind Sie nach wie vor für das Fliegen verantwortlich und haften für die Sicherheit aller Passagiere und anderer Flugzeuge. Die Verwendung des Geräts unterliegt der ausschließlich eigenen Verantwortung des Anwenders und Kommandanten und darf nur durch entsprechend sachkundige Personen nach eingehendem Studium der Anleitungen vorgenommen werden.

### *Kompatibilität*

Die Warnung vor anderen beweglichen Objekten bedingt, dass diese ebenfalls mit einem FLARM-Gerät, einem dazu kompatiblen Gerät, oder einem kompatiblen SSR-Rückantwortgerät (Transponder Mode-C/S) ausgestattet sind. Das Gerät kommuniziert nicht aktiv mit Transpondern Mode A/C/S und wird deshalb von ACAS/TCAS/PCAS sowie der Flugsicherung nicht erfasst. Der Empfang von Transponder-Signalen bedingt eine Abfrage durch nahes Bodenradar oder TCAS.

### *Reichweite und Empfang*

Kompatible Geräte müssen innerhalb der Reichweite liegen, damit eine Warnung erfolgen kann. Diese Reichweite wird durch Art, Einbau und Lage der Funk-Antennen sowie der gegenseitigen Konstellation der beiden Flugzeuge wesentlich beeinflusst.

Funkmeldungen können ausschließlich über eine Sichtverbindung empfangen werden, auf gegenüberliegenden Hangseiten desselben Berges besteht keine Verbindung.

### ***Positionsbestimmung***

Das Gerät muss die eigene aktuelle Position kennen. Deshalb funktioniert das Gerät nur dann, wenn guter dreidimensionaler GPS-Empfang herrscht. Der GPS-Empfang wird durch Einbau und Lage der GPS- Antenne sowie die Lage des Flugzeugs wesentlich beeinflusst, und bedingt, dass das US-amerikanische GPS-System uneingeschränkt im Betrieb ist. Insbesondere im Kurvenflug, in Hangnähe, in bekannten Störgebieten sowie bei ungeeignetem Einbau kann die Signalqualität von GPS reduziert sein, was zudem die Höhenberechnung rasch verschlechtert. Das Gerät nimmt sofort wieder den Betrieb auf, wenn die GPS- Qualität ausreicht.

Die Bewegungen, welche durch das GPS erfasst werden, beziehen sich auf ein erdfestes Koordinatensystem. Bei starkem Wind weichen Flugzeugausrichtung (Heading) und Bewegungsrichtung (Ground Track) voneinander ab, was die flugzeugbezogene Gefahrendarstellung beeinflusst. Wenn die Windgeschwindigkeit ein Drittel der True Airspeed (TAS) beträgt und das Heading des Flugzeugs bei schiefbefreiem Flug gegenüber der Windrichtung um  $90^\circ$  versetzt ist, dann ist die Darstellung bspw. um  $18^\circ$  verfälscht. Bei sehr starkem Wind kann der Ground Track um bis zu  $180^\circ$  zum Heading abweichen. Im Fall des Kreisflugs sind dann auch die Berechnung und damit die Warnung unbrauchbar.

Die vertikale Winkelpfeilung ist bei großer Nähe bzw. ähnlicher Flughöhe der beiden Flugzeuge sowie bei mäßiger GPS-Empfangsqualität ungenau und sprunghaft.

### ***Flugwegberechnung***

Das Gerät berechnet den eigenen Flugweg um etwa 20 Sekunden voraus. Diese Prognose basiert auf unmittelbar vergangenen und aktuellen Positions- und Bewegungsdaten sowie einem Bewegungsmodell, welches für den jeweiligen Anwender optimiert ist. Diese Prognose ist mit Unsicherheiten behaftet, die mit der Prognosezeit zunehmen. Es ist nicht gewährleistet, dass sich Flugzeuge effektiv dem prognostizierten Flugweg entlang bewegen. Aus diesem Grund kann die Warnung nicht in jedem Fall zutreffen. Prognosen über mehr als eine halbe Minute sind in der Kleinfliegerei unbrauchbar.

### ***Datenschutz***

Der Sender hat keine Kontrolle darüber, was ein Empfänger mit den empfangenen Daten macht. Es ist möglich, dass diese Daten in anderen Flugzeugen oder vom Boden her gespeichert bzw. anderweitig verwendet werden. Damit ist eine Vielzahl von Möglichkeiten gegeben, die teilweise im Interesse des Piloten liegen (z.B. automatische Startlisten, Flugtracking, Last Position Recovery), die aber auch gegen ihn verwendet werden können (z.B. Nachfliegen, Luftraum- und Höhenverletzungen, Verhalten bei Kollisionen). Das Gerät versendet mit jeder Mitteilung einen eindeutigen Identifikationscode, welcher auf den Piloten oder das Flugzeug hinweisen kann.

### ***Einschränkungen***

Der Einsatz des Geräts ist beschränkt auf nicht-kommerzielle Flüge bei Tageslicht unter VFR (Visual Flight Rules). Das Gerät darf nicht zur Navigation, für Kunstflug, IFR oder in Druckkabinen verwendet werden.

### ***Zertifizierung***

Das Gerät verfügt nicht über eine Luftfahrt -Zertifizierung. Die Softwareentwicklung entspricht den für Industrie-Elektronik üblichen Vorgehensweisen.

## ***Transport und Lagerung***

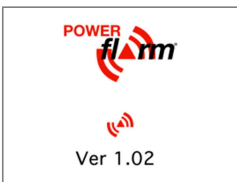
Bei Transport oder Lagerung sind die Batterien oder Akkus zu entfernen, um unbeabsichtigtes Aufstarten des Geräts oder Auslaufen der Batterien zu verhindern. Das Display ist vor Druck zu schützen. Die Lagerung soll an einem trockenen und kühlen, nicht aber kalten Ort stattfinden.

## ***Fragen und Probleme***

Bei Fragen oder Problemen kontaktieren Sie bitte Ihren Händler.

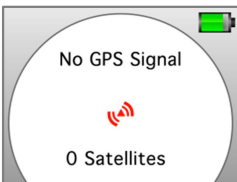
## **Inbetriebnahme**

Um das Gerät einzuschalten, wird der Bedienknopf mindestens drei Sekunden lang gedrückt.



Ein Startbildschirm erscheint.

Der Schirm muss innerhalb von 5 Minuten durch Drücken des Knopfs bestätigt werden, ansonsten schaltet sich das Gerät wieder ab, um Strom zu sparen.



Nach dem Bestätigen wird angezeigt, wie viele GPS-Satelliten durch das Gerät bereits gefunden wurden. Sobald ausreichend GPS Empfang für eine sinnvolle Positionsbestimmung besteht, geht das Gerät in den Normalbetrieb über.

## Fehler- und Infomeldungen

Während des Betriebs meldet das Gerät Zustände an den Nutzer. Das Gerät verfügt außerdem über Selbsttestfunktionen. Sollte ein Fehler festgestellt werden, so wird dieser in eine Fehlermeldung dargestellt. Es werden verschiedene Meldungen unterschieden.



Schwerer Fehler: Der Betrieb kann nicht fortgesetzt werden



Vorsicht / Fehler: Es ist Fehler aufgetreten und/oder besondere Vorsicht geboten.



Information: Einfache Informationsmeldung, kein Fehler.

## Bedienung

Das Gerät wird über den integrierten Drehknopf mit Tastfunktion bedient



Dreh/Druckknopf

Die folgende Tabelle gibt eine kurze Übersicht über die wichtigsten Tastenkombinationen.

Kurzer Druck auf Taster	Auswahl / Enter
Langer Druck auf Taster	Öffnen/Schließen des Menüs
Sehr langer Druck auf Taster	Ein-/Ausschalten des Gerätes
Drehen des Drehknopfes	Wahl der Zoomstufe oder Auswahl eines Objektes im Menü



## Normalbetrieb

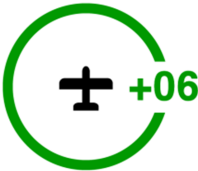
Im Normalbetrieb zeigt das Gerät empfangene FLARM-Geräte- oder ADS-B-OUT-Ziele 1090ES auf einer radarartigen Ansicht an. Durch Drehen des Bedienknopfes können Sie die verschiedenen Zoomstufen anwählen.



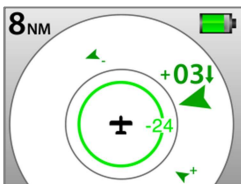
Großer Pfeil mit Höhenangabe: Der Pfeil zeigt das nächste Flugzeug und dessen Flugrichtung (relativ zu meiner Flugrichtung) an. Darüber (bzw. wenn das andere Flugzeug darunter ist: darunter) wird die relative Höhe in 100 ft Schritten sowie Informationen über Steigen oder Fallen als Pfeil angezeigt. Beispiel: 300ft höher, fliegt von links nach rechts und sinkt.



Kleiner Pfeil: Der kleine Pfeil gibt die Flugrichtung entfernter Flugzeuge an. Das Vorzeichen zeigt an, ob das Flugzeug über oder unter Ihnen fliegt.



Hellgrüner oder roter Kreis: Der Kreis gibt die Position des nächsten Flugzeuges an, das nicht mit ADS-B-OUT oder FLARM-Geräten ausgestattet ist, d.h. Flugzeuge mit Mode-C/S Transpondern sowie einer nahen Abfrage. Höhenangaben in 100ft, der Kreis symbolisiert die ungefähre Entfernung. (Beispiel: 600ft höher)

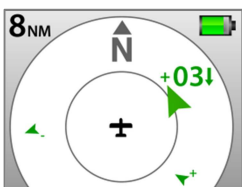


Flugzeuge, die sich in der Nähe befinden, werden als grüne Pfeile unterschiedlicher Größe angezeigt. Im Beispiel befindet sich in 2-Uhr Position ein Flugzeug 300ft höher, es sinkt und fliegt auf Sie zu; zwei weiter entfernte Flugzeuge befinden sich in Reichweite, eines tiefer ◀ -, eines höher ◀ +.

Das nächste Flugzeug, das nicht mit ADS-B-OUT oder FLARM-Geräten ausgestattet ist, wird mit dem leicht-grünen Kreis symbolisiert. Im Beispiel oben ist dieses 2400ft tiefer.



Der hellgrüne Kreis wird rot, wenn sich das Flugzeug angenähert hat. Im Beispiel ist es 200ft höher.



Auch am Boden wird bei ausreichend GPS-Empfang ein Radarbildschirm angezeigt. Die Ausrichtung des Inhalts erfolgt immer nach Norden. Dies wird durch das „N“ im Bildschirm symbolisiert.

## Kollisionswarnungen

### *Darstellung von Warnungen*

Wird im Betrieb eine Gefährliche Situation erkannt, so warnt das Gerät entsprechend. Die Darstellung der Ziele auf dem Bildschirm wird der Gefährdung entsprechend angepasst.

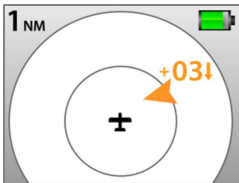
Akustische Warnungen variieren je nach Warnstufe die Piepsfrequenz.



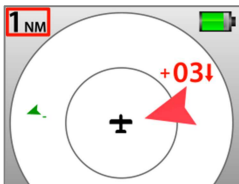
Großer orangefarbener Pfeil: Es besteht Kollisionsgefahr mit diesem Flugzeug. Es wird die Flugrichtung und Höhendifferenz in 100ft angegeben sowie Information über Steigen und Sinken des „Gegners“ gegeben. In diesem Beispiel: 300ft höher, sinkt, fliegt von links nach rechts.



Sehr großer roter Pfeil: Es besteht unmittelbare Kollisionsgefahr. Zusätzlich wird der vertikale Winkel zum „Gegner“ angegeben. Es wird die Flugrichtung und Höhendifferenz in 100ft angegeben sowie Information über Steigen und Sinken des „Gegners“ gegeben. In diesem Beispiel: 300ft höher, sinkt, fliegt von links nach rechts.



In gefährlichen Situationen werden gefährliche Flugzeuge je nach Gefahr orange oder rot dargestellt. Zusätzlich zur optischen Anzeige wird eine akustische Warnung ausgegeben.



In sehr gefährlichen Situationen wird der Zoomfaktor automatisch reduziert.

## ***Informationen über Warnungen***

Wenn mehrere bewegliche oder feste Objekte in Reichweite sind, dann entscheidet sich das Gerät für das gemäß dem Berechnungsalgorithmus gefährlichste Objekt und warnt ausschließlich vor diesem. Der Pilot kann diese Warnung nicht bestätigen. Es ist trotz der Warnung vor nur einem Objekt möglich, dass mehrere oder andere Objekte gleichzeitig eine große Gefahr darstellen, oder sogar effektiv gefährlicher sind als das Objekt, vor welchem gewarnt wird. Wenn gleichzeitig eine Gefährdung vor beweglichen und festen Objekten festgestellt wird, dann wird vor der Gefahr mit dem früheren Kollisionszeitpunkt gewarnt.

Das Gerät zeigt an, wo sich das gemäß Berechnung gefährlichste bewegliche Objekt in Bewegungsrichtung aktuell befindet. Das Gerät zeigt weder an, wo die größte Annäherung geschieht noch wie ausgewichen werden soll. Ob und welches Ausweichmanöver notwendig ist, liegt in der alleinigen Verantwortung des Piloten, der sich aufgrund seiner Luftraumbeobachtung korrekt zu verhalten hat. Er hat dabei insbesondere die Ausweichregeln zu beachten sowie sicherzustellen, dass durch das Ausweichen keine anderen Gefährdungen entstehen. Abhängig von der aktuellen Flugphase verwendet das Gerät unterschiedliche Prognoseverfahren, Bewegungsmodelle und Warnberechnungen, um den Piloten bestmöglich zu unterstützen und nicht abzulenken. Beispielsweise wird beim Kreisen eines Segelflugzeugs die Empfindlichkeit reduziert. Diese Modelle und Verfahren sind optimiert, stellen aber immer einen Kompromiss dar. Aus Sicht des Piloten werden diese Modelle „unnötige“ Warnungen erzeugen, d.h. das Gerät warnt vor einer Situation, die subjektiv nicht als gefährlich wahrgenommen wird. Es ist möglich, dass das Gerät nicht vor der gefährlichsten Bedrohung oder überhaupt nicht warnt.

Warnungen erfolgen kurzfristig, d.h. im Bereich von wenigen Sekunden bis zu 20 Sekunden vor der größten Annäherung gemäß Berechnung. Die Warnintensität zeigt die Gefährdung (Kollisionszeitpunkt), nicht aber die geometrische Distanz an. Das Gerät spricht nur dann eine Warnung aus, wenn die Berechnung eine erhebliche Gefährdung prognostiziert. Deshalb ist es möglich, dass trotz Empfang keine Meldung über andere Flugzeuge ausgesprochen wird.

## Einstellungsmenü

Das Einstellungsmenü wird durch langen Tastendruck aufgerufen. Durch das Menü kann durch Drehen am Drehknopf navigiert werden. Mit kurzem Tastendruck ruft man das aktuell ausgewählte Objekt auf.

Am oberen Ende jeder Menüebene kommen Sie wieder eine Ebene zurück. Durch langen Tastendruck kann das Menü in jeder Ebene wieder verlassen werden.

## **Menüdiagramm**

Das folgende Diagramm zeigt den Menüaufbau im Gerät:

### **Volume**

Lautstärkeinstellung Warntöne

### **Settings**

#### **Aircraft**

Type: Auswahl des Flugzeugtyps

ICAO Address: Eingabe ICAO Adresse (Mode-S Code)

XPDR: Angaben über eigenen Transponder

#### **FLARM**

Range: FLARM-Geräte Reichweite

#### **PCAS**

Range: Horiz. Reichweite Transponderempfänger

Vertical Range: Vertikale Reichweite Transponderempfänger

#### **ADS-B**

Range: Horizontale Reichweite ADS-B-IN

Vertical Range: Vertikale Reichweite ADS-B-IN

#### **Data-Port**

Baudrate: Einstellen der Datenrate des RS232 Datenausgangs

Sentences: Auswahl der ausgegebenen Daten

Range: Horizontale Reichweite der ausgegebenen Daten

#### **Brightness**

Helligkeitseinstellung

#### **Audio Out**

Anschluss eines externen Kopfhörers

#### **Batteries**

Batterietyp

#### **Factory Reset**

Zurücksetzen auf Werkseinstellungen (keine erneute Bestätigung)

### **Info**

Informationen über das Gerät

### **Power Off**

Schaltet das Gerät aus

## Zwingende Einstellungen vor dem ersten Flug

Es gibt eine Reihe an Einstellungen, die vor der Inbetriebnahme des Geräts getätigt werden müssen. Dies sind die flugzeugspezifischen Einstellungen, die unter „Settings“ > „Aircraft“ zu finden sind. Einzustellende Werte sind abhängig vom Flugzeug und müssen bei jedem Flugzeugwechsel neu eingestellt werden.



Diese Einstellungen sind zum korrekten Betrieb des Geräts zwingend.

### ***Auswahl des Flugzeugtyps***

Mit dieser Auswahl legen Sie fest, in welcher Art von Flugzeug Ihr Gerät verwendet wird.

### ***Batterie-Typ***

Werkseitig ist das Gerät auf Alkaline Einweg-Batterien konfiguriert. Falls Sie aufladbare Batterien verwenden, konfigurieren Sie das bitte entsprechend, um den Ladezustand korrekt darzustellen und das Laden zu ermöglichen.

### ***Transponder***

Stellen Sie ein, ob Ihr Flugzeug mit einem betriebsbereiten Transponder (alle Mode) ausgerüstet ist.

### ***ICAO Adresse***

Hier wird das Gerät auf die hexadezimale ICAO Adresse Ihres Flugzeuges eingestellt. Die ICAO-Adresse Ihres Flugzeuges, auch als Mode S Code bekannt, ist eine dem Flugzeug zugewiesene weltweit einzigartige Identifikation, selbst dann, wenn Sie nicht über einen Mode S Transponder verfügen. Sie ist in den Papieren des Flugzeuges hinterlegt oder beim Luftfahrtamt in Erfahrung zu bringen. Falls Ihr Flugzeug mit einem Mode-S Transponder ausgerüstet ist, so sendet dieser diese Identifikation aus.

Stellen Sie sicher, dass Sie die 6-stellige hexadezimale Nummer eingeben, nicht andere Nummern (bspw. die 8-stellige Oktalnummer). Schneiden Sie nicht die ersten 6 Stellen der 8-stelligen Oktalnummer ab!



Falsche Einstellungen führen zu Fehlwarnungen oder Ausfall der Warnfunktion.

Registrieren Sie Ihre hexadezimale ICAO Adresse kostenlos unter [www.flarmnet.org](http://www.flarmnet.org)

## Rechtliche Hinweise

### Gewährleistung/Garantie

Die Gewährleistungs- bzw. Garantiefrist erlischt in jedem Fall sofort bei jedem Öffnen des Geräts, bei nicht-sachgemäßer Verwendung oder Einbau und bei urheberrechtlichen Verletzungen.

### Einschränkungen

Das Gerät ist als nicht-essentielles „situation awareness only“ Gerät lediglich zur Unterstützung des Piloten konzipiert und ist nicht immer in der Lage, zuverlässig zu warnen. Das Gerät erteilt insbesondere keine Ausweichvorschläge. Die Benutzung des Geräts erlaubt unter keinen Umständen eine veränderte Flugtaktik oder ein verändertes Verhalten des Anwenders und Kommandanten. Selbst wenn Sie das Gerät installiert haben, sind Sie nach wie vor für das Fliegen verantwortlich und haften für die Sicherheit aller Passagiere und anderer Flugzeuge. Die Verwendung des Geräts unterliegt ausschließlich der eigenen Verantwortung des Anwenders und Kommandanten und darf nur durch entsprechend sachkundige Personen nach eingehendem Studium der Anleitungen vorgenommen werden.



Das Gerät kann nur vor Flugzeugen warnen, die mit FLARM-Geräten oder einem kompatiblen Gerät ausgerüstet sind bzw. vor Hindernissen, die in der internen Datenbank erfasst sind. Das Gerät kommuniziert nicht *aktiv* mit Transpondern Mode A/C/S und wird deshalb von ACAS/TCAS/PCAS sowie der Flugsicherung nicht erfasst. Ebenso kommuniziert das Gerät nicht *aktiv* mit TIS-B, FIS-B und ADS-B (1090ES, UAT, VDL-4).

Das Gerät verfügt nicht über eine Luftfahrt-Zertifizierung. Die Softwareentwicklung entspricht den für Industrie-Elektronik üblichen Vorgehensweisen. Die optionale Hindernisdatenbank ist nicht zertifiziert. Die Verwendung von lizenz- und konzessionsfreien Funkbändern in der Luft unterliegt verschiedenen Einschränkungen, die sich teilweise national unterscheiden. Pilot und Anwender sind alleine verantwortlich, dass das Gerät gemäß den lokal gültigen Bedingungen betrieben wird.

FLARM Technology GmbH behält sich sämtliche Rechte am vorliegenden Dokument und dessen Inhalt vor. Das Verteilen des vorliegenden Dokuments in ganzem Umfang und ohne Änderungen ist gestattet. Copyright © 2011.

FLARM Technology GmbH übernimmt keine Garantie über die Vollständigkeit oder Korrektheit dieses Dokuments und dessen Inhalt, und behält sich vor, jederzeit und ohne Vorankündigung die Spezifikationen sowie Produktbeschreibungen zu ändern.

FLARM® ist eine in den EU sowie weiterer Ländern eingetragene Marke und wird durch FLARM Technology GmbH in Lizenz verwendet. PowerFLARM sowie der FLARM- und PowerFLARM-Schriftzug sind Markenzeichen, die durch FLARM Technology GmbH in Lizenz verwendet werden. In diesem Dokument werden weitere Markenzeichen verwendet, die Eigentum der rechtmäßigen Besitzer sind.

## Haftung

FLARM Technology GmbH sowie dessen Organe, Entwickler, Zulieferer, Produzenten und Datenlieferanten übernehmen keine Haftung und Verantwortung, namentlich nicht für Schäden oder Haftpflichtansprüche.

## Konformitätserklärung

FLARM Technology GmbH, Lindenstrasse 4, CH-6340 Baar, Schweiz erklärt, dass das Produkt „PowerFLARM Kollisionswarngerät“ in der Hardware Version FLAPFP2\*E und der typischen Konfiguration die Anforderungen zur Kennzeichnung mit dem CE-Zeichen erfüllt.



Die Funk-Konformität entspricht EN 300 220 (power class 9), die EMC- Konformität EN 301 489 (class 3 SRD-Device, equipment type I). Die Geräte entsprechen der europäischen R&TTE Direktive.