

Open Glider Network

Konstantin Gründer

OV-Abend von C08 und C10, Miesbach

18. März 2016

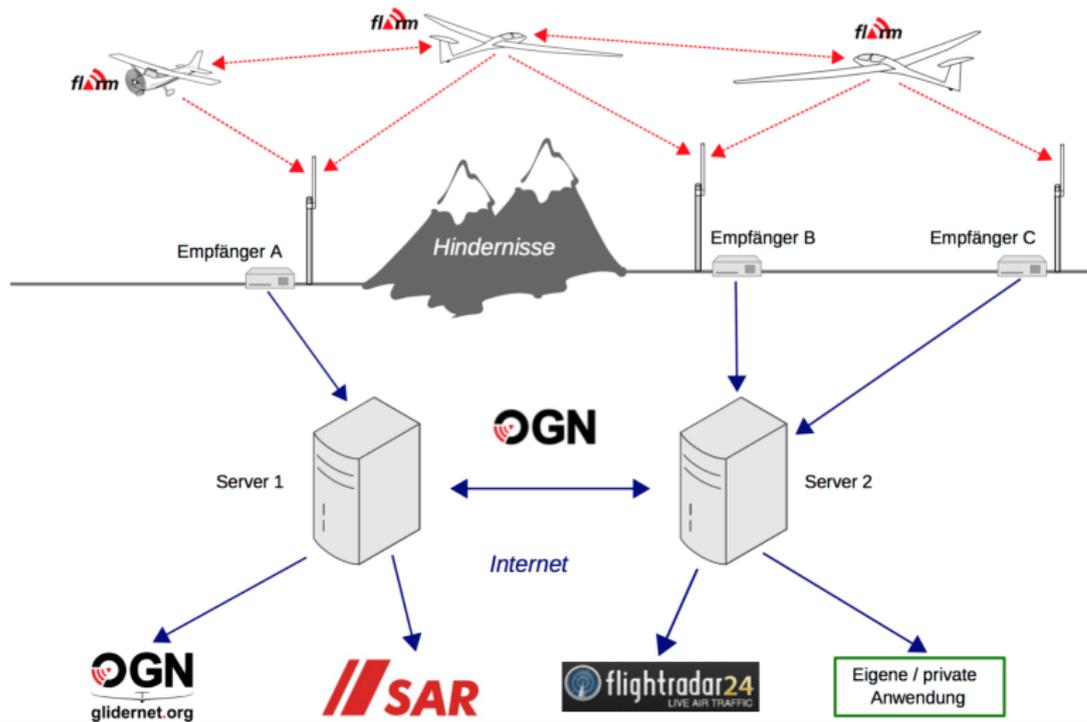
Motivation

- Wir sind Segelflieger
- Wir fliegen vom Segelflugzentrum Königsdorf (südl. München) und führen Flüge hauptsächlich in den Alpen durch (de, at, ch, it, si)
- Wir möchten ein System vorstellen, das
 - die Sicherheit in unserem Sport verbessert
 - die Bekanntheit und Attraktivität von unserem Sport verbessert
- Für die Verbreitung des Systems in den Alpen benötigen wir die Hilfe und Expertise von Amateurfunkern

Übersicht OGN

- Ziel des „Open Glider Network“ (OGN) ist ein Echtzeit-Trackingsystem für Segelflugzeuge ähnlich wie Flightradar24
- Start der Entwicklung 2012
- nicht-kommerziell, weitestgehend open source (Ausnahme: Dekodierung des Funk-Protokolls)
- eine Handvoll Softwareentwickler
- Antikollisionsgerät „Flarm“ ist die Basis für das System
- Aktuell ca. 400 stationäre Empfänger, von Freaks erstellt und betrieben
- reger Austausch im Internet per Forum und Wiki zur Entwicklung und Verbesserung der Empfänger (z.B. Antennenbau, Verstärker, Filter etc.)

Schema OGN



Flarm

- Gestartet 2003 als nicht-kommerzielles Projekt für die Erstellung von Anti-Kollisionsgeräten für Segelflzeuge
- Hersteller: Flarm Technology GmbH, div. Lizenznehmer
- Aktuell 25.000 Geräte in Segelflugzeugen/Motorflugzeugen/Hubschraubern



Funktionsweise Flarm

- FLARM Gerät ermittelt im Flugzeug permanent:
 - per GPS: Position, Kurs und Geschwindigkeit über Grund
 - per Luftdrucksensor: Flughöhe, Steig- und Sinkrate
 - per Berechnung: voraussichtlichen Flugweg
- diese Daten werden zweimal pro Sekunde per Funk auf 868.3 MHz (SRD-Band) ausgesendet mit 10mW (FLARM) bzw. 25mW (PowerFLARM)
- gleichzeitig empfängt das FLARM die Signale anderer Geräte und gleicht die „gegnerischen“ Flugwege mit dem eigenen Flugweg ab
- wird eine Überschneidung (mögliche Kollision) errechnet, gibt das System eine Warnung aus

OGN-Empfänger

- Bodenstationen (OGN-Receiver) empfangen die Signale der Flarms
- die empfangenen Daten werden dekodiert
- die dekodierten Daten werden gefiltert (Privatsphäre und Datensparsamkeit)
- die gefilterten Daten werden an einen APRS-Server weitergeleitet und stehen dann öffentlich zur Verfügung
- verschiedene Anwendung visualisieren die Daten

Aufbau OGN-Receiver

- **Antenne:** üblicherweise eine in China hergestellte 9dbi-Kollinearantenne (ca. 50€), aber auch diverse Eigenbauten oder eine aktive 23dB-Antenne von Jetvision
- **DVB-T:** USB-Stick mit „R820T“- , „R820T2“ oder „E4000“-Chip
- **Rechner:** üblicherweise Raspberry Pi, jedoch auch andere Miniatur- oder Desktoprechner mit Linux
- **Optional:** Filter (z.B. AOW oder Kammfilter), Verstärker
- **Strombedarf:** ca. 2,5W (Raspberry Pi unter Vollast)
- **Bandbreite:** max. 150.000 Positionen/Tag * 150Bytes, d.h. < 25MBytes/Tag

Server Infrastruktur

- 3 APRS-Server, Standort: Frankreich
- <http://aprs.glidernet.org:14501>
- Registrierung (Kennzeichen, Flugzeugtyp, ...) in der „OGN Devices DB“ (ddb): <http://ddb.glidernet.org>

Datenschutz und Privatsphäre

- Protokoll
 - die empfangenen Botschaften enthalten keine Daten, die einer Person zugeordnet werden können
 - die in jeder Botschaft enthaltene Flarm-ID kann vom Betreiber des Flarms jederzeit auf einen beliebigen Wert geändert werden
- Empfang
 - der Betreiber jedes Flarm hat mit dem letzten verpflichtenden Firmware-Update zugestimmt, dass das Flarm getrackt werden kann
 - **Opt-Out:** jede Botschaft enthält ein „No-Tracking“-Flag. Hat der Betreiber des Flarm dieses Flag gesetzt, wird die Botschaft von dem OGN-Empfänger verworfen
 - **Opt-In:** der OGN-Empfänger kann so konfiguriert werden, dass nur die Botschaften der Flarms weitergeleitet werden, die in der ddb (ddb.glidernet.org) registriert sind

Einsatzzwecke I

- **Notfall:** schnellere Ortung und Eingrenzung des Suchgebiets durch letzte Position und Flugrichtung
- **Sicherheit in der Luft:** auch ohne Transponder hat die Flugsicherung eine genaue Kenntnis der Position
- **Sicherheit in der Platzrunde:** Flugleiter hat eine bessere Übersicht über den Platzrundenverkehr, gefährliche Annäherungen im Windenstart können vermieden werden
- **Sicherheit bei der Ausbildung:** Beobachtung von Alleinflügen von Flugschülern über die unmittelbare Umgebung hinaus
- **Sicherheit beim Fallschirmspringen:** Springer werden erst abgesetzt, wenn der Sprungbereich mit OGN auf „Flarmfreiheit“ getestet wurde
- **Sicherheit für die Teamkollegen:** ist xy noch in der Luft, in welche Richtung darf ich zum Rückholen losfahren

Einsatzzwecke II

- **Wettbewerb:** erhöhte Attraktivität durch Transparenz für den Zuschauer
- **Information:** lohnt es zum Flugplatz zu fahren, oder sind alle Flieger schon in der Luft?
- **Information:** wo wird schon geflogen (Thermikbeginn), wie gut ist das Steigen
- **Prozess:** automatisierte Startlisten, automatische Flugbücher

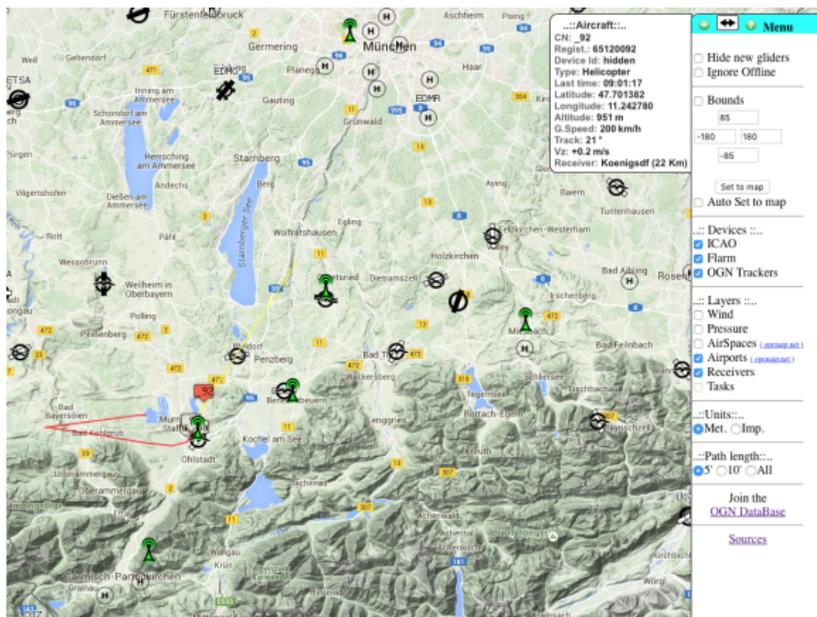
Erfolgsgeschichten

- SAR Operationen durch bekannte letzte Position vereinfacht und beschleunigt, z.B. F-CDYZ nahe St. Crépin/FR (2014-08), F-CLCC nahe St. Auban/FR (2015-03), D-KCIT nahe Pokweni/NA (2016-01)
- Fallschirmsprungzone Thalmässing schafft zusätzliche Sicherheit durch Erkennung der mit FLARM ausgestatteten (Segel-)flugzeuge in der Umgebung über OGN vor dem Absprung
- British Royal Airforce nutzt FLARM zur Kollisionsvermeidung und ermöglicht Fans, historische Flugzeuge (z.B. Spitfire) über OGN zu verfolgen

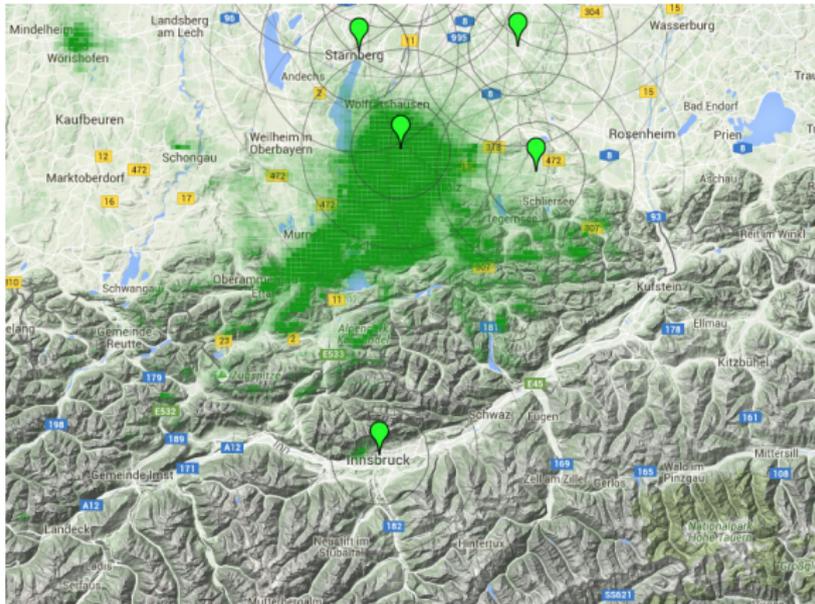
Bestehende Anwendungen

- Live-Traffic: live.glidernet.org
- Live-Traffic: flightradar24.com (nur in der ddb registrierte Sender)
- Live-Traffic, Thermikanalyse: www.kisstech.ch/ktrax
- Sender-Analyse: www.kisstech.ch/flarm-liverange
- Empfänger-Analyse: <http://ogrange.onglide.com>
- Automatisierte Startliste: <http://live.glidernet.org/flightlog>

Beispiel: live.glidernet.org heute früh



Abdeckung Voralpen (Königsdorf)



- freie Sicht nur zwischen SW und SO
- Empfang wird durch Berge begrenzt

Auswahl der möglichen Standorte

- Voraussetzungen
 - Antenne darf montiert werden
 - Internet verfügbar, bzw. notfalls Internet per Mobilfunk möglich
 - Strom verfügbar, bzw. notfalls Solarzellen und Pufferbatterie
- Auswahlkriterien
 - möglichst hoch
 - möglichst viel freie Sicht in Richtung Berge (Dominanz und Schartentiefe)
 - möglichst gut zugänglich (Seilbahn)
 - möglichst keine starken Sender in der Nähe (wenn die anderen Punkte zutreffen, dann ist das nur selten der Fall)

Standort Wank (DM0GAP)

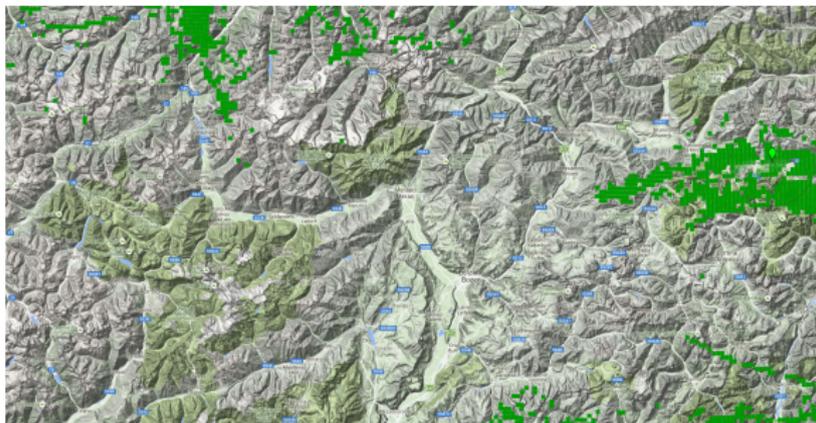


- ohne Filter: gelegentlich guter Empfang, überwiegend stark gestört
- mit CBP-840C+ „ceramic resonator“ mit 2dB Dämpfung: Störungen um ca. 15dB gesenkt
- max. Reichweite 124km, d.h. nur durch Sichtweite begrenzt

Wank - gelernte Lektion

- Erfahrungen von „Flachlandinstallationen“ nur bedingt übertragbar
- auch „schwache“ Sender stören den Empfang massiv
- zum Optimieren werden Signale eines Flarms (alternativ ein OGN-Tracker) benötigt
- für die Wartung ist ein VPN sinnvoll (LTE-Router)

Ausblick Südtirol (DRC)



- die grünen Punkte links oben stammen aus Föhnlagen und wurden von EDMC (Blaubeuern, >180km) empfangen
- Rechts ist „San Candido“ zu sehen, stark von der Umgebung eingeschränkt
- Fazit: Abdeckung quasi 0%
- Aktuell: Planungsphase

Vielen Dank!

