

Kollisionswarnsystem für Flugzeuge

Zusammenstösse sind ein wesentliches Unfallrisiko für Segelflugzeuge. Grund genug also, dass der Ingenieur und versierte Segelflieger Urs Rothacher zusammen mit Freunden das FLARM System zu entwickeln begann, das Piloten sicher und rechtzeitig vor Kollisionen warnt. Nebst GPS ist die Kommunikation zwischen den Flugzeugen ein wesentliches Element. Dafür wählte Rothacher einen bewährten Transceiver von Nordic Semiconductor ASA. Heute sind weltweit bereits über 5000 FLARM Systeme im Einsatz.

Zusammenstösse sind die zweithäufigste Unfallursache bei Segelflugzeugen. Jährlich gibt es weltweit rund 20 davon, meistens bei Tag und guter Sicht. Jeder zweite Beteiligte kommt dabei ums Leben. Weshalb gibt es so viele Unfälle? Diese Frage stellten wir Urs Rothacher, Managing Director von FLARM Technology GmbH. «Die Gründe sind vielfältig. Die Segelflug-



zeuge kommen sich sehr nahe, zum Beispiel dann, wenn sie sich in thermischen Aufwinden in die Höhe schrauben. Oft werden Pilot auch abgelenkt durch Kartenlesen, Wetterbeobachtungen, Funk und die immer raffiniertere Technik. Zudem ist es schwierig, ein Flugzeug auf Kollisionskurs frühzeitig zu erkennen, da es gegenüber dem Hintergrund «steht» und nur langsam grösser wird. Weil Segelflugzeuge oft sehr nahe am Gelände fliegen, sind auch Seilbahnen, Heuseile, Lawinen-Sprengkabel und Stromkabel eine ständige Bedrohung.»

«Unser System muss schlank und preiswert sein»

Unfallberichte und das Schicksal abgestürzter Kollegen bewogen Rothacher im Jahr 2003, zusammen mit einem Freund ein Kollisions-Warnsystem zu entwickeln. «Transponder und andere in der Aviatik gebräuchliche Systeme eignen sich nicht für die Kleinfliegerei», ergänzt Rothacher, «denn sie orientieren sich an den Bedürfnissen der kommerziellen Luftfahrt. Unser System musste schlank und preiswert sein, damit es sich rasch verbreiten konnte. Denn es warnt nur dann vor Kollisionen, wenn auch andere Flugzeuge mit kompatiblen Systemen ausgerüstet sind.»

Als Semesterarbeit der Fachhochschule Nordwestschweiz entstand 2003 ein erstes System in Schuhschachtel-Grösse. Es bewies, dass die ursprüngliche Idee realisierbar war. Danach suchte man potenzielle Käufer für das nach dem Begriff «Flugalarm» benannte FLARM System. Als grosser Erfolg entpuppte sich eine Winterveranstaltung für Segelflieger, wo man auf Anhieb weit mehr als die erwarteten 100 Systeme verkaufte.

FLARM warnt frühzeitig vor gefährlichen Annäherungen

Was alles kann FLARM und wie funktioniert es? Es warnt frühzeitig vor gefährlichen Annäherungen anderer Flugzeuge sowie vor Kabeln und anderen festen Hindernissen. Kernelemente von FLARM sind ein in der Schweiz entwickeltes GPS-System und der Transceiver nRF905 von Nordic mit einer Arbeitsfrequenz im ISM-Band (Industrial, Scientific, and Medical). Das GPS-System bestimmt laufend die genaue Position des Segelflugzeugs einschliesslich Flughöhe. Mit diesen Positions- und Bewegungsdaten errechnet FLARM die voraussichtliche Flugroute und schickt sie einmal pro Sekunde digital in den Äther. Empfängt ein anderes FLARM



diese Daten, erhält der Pilot über ein grünes Lämpchen die Information, dass ein anderes Segelflugzeug in Reichweite ist. Gleichzeitig vergleicht sein FLARM die eigene Flugroute mit der empfangenen. Wird eine Kreuzung der Flugbahnen erkannt, warnt FLARM den Piloten umgehend über eine eindringliche Tonabfolge. Eine hell leuchtende

Segmentanzeige informiert über die horizontale und vertikale Peilung zum gefährlichen Objekt sowie die bis zum Zusammenstoss verbleibende Zeit.

Zusätzlich vergleicht FLARM die eigene Flugroute mit einer eingebauten Datenbank, in der europaweit über 54'000 Kabel, Antennen, Seilbahnen, Stromleitungen und Lawinen-Sprengseile dreidimensional gespeichert sind. Droht ein Zusammenstoss, warnt FLARM auch hier.

FLARM ist weltweiter de facto Standard

Die bedeutendste Eigenleistung der Entwickler von FLARM Technology liegt in der Software. Sie kann sich auf die Erfahrung und Sensibilität des Piloten sowie auf besondere Umstände (zum Beispiel Wettkampf) einstellen. Eine intelligente «Motion Prediction» minimiert Fehlalarme. Im Interesse einer Standardisierung verkauft FLARM Technology ihre Software samt Lizenzen auch an Drittunternehmen, die auf dieser Basis eigene Systeme entwickeln. Unter diesen Bedingungen konnte sich FLARM auch rasch zum weltweiten de facto Standard entwickeln.

Transceiver von Nordic begeistert durch hohen Integrationsgrad

Nach Versuchen mit anderen Transceivern kam Rothacher auf die Produkte von Nordic und damit zu Dätwyler Electronics. «Was uns am nRF905



besonders begeistert, sind der hohe Integrationsgrad und der verhältnismässig günstige Preis. Dank diesem Modul mussten wir uns nur wenig mit Funktechnik auseinandersetzen, die ja auch nicht unsere Kernkompetenz ist. Im Flug er-

möglicht dieser Transceiver eine praktische Reichweite von zwei bis drei Kilometer und FLARM kann damit den Piloten 18 Sekunden vor einer möglichen Kollision warnen.»

«Dätwyler begleitete uns von der erstens Produktidee bis zur Serienproduktion»

Die Zusammenarbeit mit Dätwyler Electronics beurteilt Rothacher äusserst positiv: «Dätwyler begleitete uns von der ersten Produktidee bis zur Serienproduktion, organisierte direkte Kontakte zu Spezialisten des Herstellers, ohne sich unnötig einmischen zu wollen. Durch die Vermittlung von Dätwyler fanden wir in Ascom Electronic Industrial Services EIS einen kompetenten und zuverlässigen Herstellungspartner.»

Bis heute verkaufte FLARM Technology über 5000 Systeme – notabene ohne ein einziges Inserat. «Besonders sensibilisiert waren erfahrene Segelflieger», erklärt Rothacher: «Diese wissen und befürchten, dass weniger erfahrene Kollegen vielleicht nicht immer genug aufmerksam sind. Auf dem Flugplatz achten sie darauf, wer noch keinen FLARM hat und werben für dessen Anschaffung. Mit einem Preis von etwas über 600 Euro kann sich ihn jeder leisten und immer häufiger werden neue Segelflug-

zeuge auch gleich damit ausgerüstet. Aufwändige Installationen braucht es für den FLARM übrigens keine. Ein Stromanschluss mit 12V und < 80mA genügt.»

Motorflugzeuge als neue Herausforderung

Ende 2007 wird der Segelflugmarkt gesättigt sein und FLARM Technology bereitet sich schon jetzt auf neue Herausforderungen vor. Der erste Sprung von FLARM in die Motorfliegerei ist gelungen, denn die Schweizer Rettungsflugwacht Rega setzt bereits darauf. Für sie zählt besonders auch der Schutz vor Hindernissen, müssen sich ihre Flugzeuge doch oft dem Boden nähern. «Warnsysteme für Motorflugzeuge sind wesentlich aufwändiger», erklärt Rothacher: «Erstens gehen akustische Signale im Motorenlärm unter und FLARM muss auf andere Weise alarmieren. Zweitens erfordert die höhere Fluggeschwindigkeit auch höhere Reichweiten des Transceivers, so dass wir die Sende- und Empfangsleistung verstärken müssen.»

Weitere Marktchancen sieht Rothacher auch bei den aufkommenden Ultraleicht-Flugzeugen und bei den Drohnen, die heute aus Sicherheitsgründen häufig noch von Helikoptern begleitet werden müssen. «Ein Riesopotenzial wären die Gleitschirme. Aber dafür müssen wir noch bedeutend billiger werden.»

- 1 Urs Rothacher von Flarm zeigt die Karte aller Hindernisse, vor denen FLARM den Segelflieger warnt
- 2 Erkennt FLARM eine gefährliche Annäherung, warnt es den Piloten umgehend und zeigt Höhe sowie Richtung der Gefahr an
- 3 Das kompakte FLARM erfordert weder aufwändige Installation noch Funkkonzession

FLARM auf einen Blick

FLARM warnt

- frühzeitig vor gefährlichen Annäherungen anderer Flugzeuge
- vor Kabeln und anderen festen Hindernissen
- akustisch und optisch

FLARM erfordert keinerlei

- Funkkonzession
- aufwändige Installationen
- Konfiguration und lenkt deshalb den Piloten nicht ab

FLARM Technology GmbH

Sonneggstrasse 64
CH-8006 Zürich

info@flarm.com
www.flarm.com