

# Kampf den Kollisionen

Jährlich finden in der Kleinfliegerei weltweit rund zwei Dutzend Kollisionen statt. Viele der glimpflich abgelaufenen Zusammenstöße sowie derjenigen mit Hängegleitern gehen in diese Statistik mangels Kenntnis nicht ein. Von den davon betroffenen etwa 50 Flugzeugen sind über ein Drittel Segelflugzeuge.

„Sämtliche Segelflugzeuge im Wettbewerb und die Schleppmaschinen waren mit FLARM ausgestattet. Alle Teilnehmer waren sich einig, dass die Geräte ihren Zweck erfüllen und zuverlässig vor einer gefährlichen Annäherung warnen.“

Bericht des Veranstalters der Staatsmeisterschaften Timmersdorf (Oe) 2004

FLARM ist ein ganz, ganz wichtiges Thema. Für mich sollten nächstes Jahr möglichst viele mit diesem Zusammenstoß-Warngerät ausgerüstet sein!

Mathias Schunk, Alpenflug-Spezialist



Intensivleuchtende LED zeigen gefährlichen Verkehr an. Richtung und Gefährdung werden dargestellt. Gleichzeitig ertönt ein Signal.

**B**ei Kollisionen überlebt in etwa jeder zweite Beteiligte nicht. Kollisionen stellen die zweithäufigste Unfall- und Todesursache im Segelflug dar, in etwa jeder dritte Todesfall ist auf Kollisionen zurückzuführen. Dies war auch 2004 wieder so.

Die uns vorliegenden Informationen lassen in etwa folgende Aussagen für den Segelflug weltweit, d.h. auch im Flachland, zu: Eine von vier Kollisionen ereignet sich beim beidseitigen Geradeausflug, bei jeder zweiten Kollision war mindestens ein Flugzeug nicht am Geradeausfliegen, etwa jede zweite Kollision ereignet sich in Flugplatznähe. Zusammenstöße mit anderen Flugzeugen treten in strukturiertem Gelände – Hügel oder Berge – insofern gehäuft auf, als hier die Thermik wesentlich stärker geländebezogen organisiert ist, sodass sich trotz freiem Luftraum freiwillige Luftstraßen ergeben. Zusätzlich trüben Zusammenstöße mit Hindernissen die Statistik. Im Gegensatz zu den Mid-Airs treten diese gehäuft in gebirgigem Gelände auf.

Rausschauen, das Einhalten der Verhaltensregeln sowie Warnmarkierungen sind unabdinglich, können aber Zusammenstöße nicht verhindern: Kollisionen treten geome-

trisch bedingt genau dann auf, wenn sich Objekte in stehender Peilung bewegen. Das andere Flugobjekt bewegt sich damit nicht, es wird nur langsam größer. Unser Sehapparat ist für diese langsame Veränderung nicht ausgelegt.

Für die kommerzielle Luftfahrt existiert TCAS, das vor Annäherungen warnt und so Kollisionen vermeidet. TCAS ist auch in der Lage, Annäherungen an Transponder ausgerüstete Segelflugzeuge zu erkennen. Es kann aber nicht Annäherungen zwischen zwei Segelflugzeugen oder anderen Flugzeugen der Sportfliegerei erkennen und wird sich in der Kleinfliegerei nie durchsetzen. Gerade diese Bedrohung ist aber für eine Mehrzahl der Unfälle verantwortlich. Ein für den Segelflug geeignetes System muss klein und kostengünstig sein und darf nur wenig Strom gebrauchen. Seit es GPS gibt, bestehen solche Konzepte.

**Ein Warnsystem für uns: FLARM** Für diesen Zweck wurde FLARM entwickelt und konnte in der vergangenen Saison in der Schweiz und im nahen Ausland einen fulminanten Start feiern. Auf Anhieb wurde etwa die Hälfte der Schweizer Segelflugzeuge mit FLARM ausgerüstet, sodass im Sommer

2004 bereits breite Erfahrungen gesammelt werden konnten. Weitere Bestellungen aus dem In- und Ausland treffen laufend ein, sodass in der Saison 2005 mit einer großen Verbreitung gerechnet werden kann. FLARM ist für sämtliche Kleinflugzeuge und Hubschrauber und vom Prinzip her auch Hängegleiter geeignet. FLARM wird auf nicht-kommerzieller Basis durch den Verein „FLARM Technology“ entwickelt und vertrieben.

**Funktionsweise** FLARM bezieht Positions- und Bewegungsinformationen vom integrierten Präzisions-GPS. Der zukünftige wahrscheinliche Flugweg wird bis zu 30 Sekunden vorausberechnet und über einen eigenen Funkkanal als digitale Meldung verbreitet. Gleichzeitig werden diese Meldungen anderer FLARM-Geräte empfangen und mit dem prognostizierten eigenen Flugweg verglichen. Ebenfalls wird der eigene Flugweg mit den im Gerät gespeicherten festen Hindernissen verglichen. Nur falls dabei eine gefährliche Situation festgestellt wird, warnt FLARM den Piloten vor dem gemäß Berechnung gefährlichsten Objekt. Die GPS- und Kollisionsangaben sind zusätzlich über einen seriellen Datenausgang zur Verwendung für Drittgeräte (z.B. PDA) verfügbar. Verschiedene Hersteller von PDA-Software sind dabei, die so erhaltenen Warnsignale auf dem Display darzustellen. Weitere Anzeigemöglichkeiten und Funktionen (Logger) werden derzeit geprüft.

FLARM ist nicht nur in der Lage vor Flugzeugen zu warnen, welche mit FLARM ausgerüstet sind. Ebenso sind in FLARM bekannte Flughindernisse gespeichert (Seilbahnen, Stromleitungen, Sprengseile, Antennen usw.) – gegenwärtig über 26'000 Koordinaten aus Frankreich, Österreich und der Schweiz.

**Selektive Warnungen nur bei Gefahr** FLARM ist als Gerät so gebaut, dass es den Piloten nicht ablenkt. Ohne gefährlichen Verkehr ist es still. Wenn eine Gefahr besteht, erfolgt eine selektive Warnung, die den Piloten vor allem zu gezieltem Rausschauen anregt. Die Warnung zeigt an, aus welcher Richtung der Verkehr kommt und wie bedrohlich er vom System eingestuft wird. Sobald sich die Situation entschärft, wird keine Warnung mehr angezeigt. Mit einer Kollisionswarnung kann das Risiko allerdings nur bei unverändertem Risikoverhalten des Piloten reduziert werden. Auch mit FLARM darf deshalb niemals näher bei Wolken geflogen werden.

Beim Kurbeln passt FLARM die Sensitivität der Situation an, da die Abstände recht klein sind und sein dürfen. Ein Daueralarm wäre sinnlos. Annäherungen haben immer auch eine Vorgeschichte, in den meisten Fällen erfolgt die Warnung entsprechend vorher, zum Beispiel dann, wenn das eine Flugzeug erstmals in den Pulk einfliegt.

**Einfache Nutzung** Der FLARM zugrundeliegende Kommunikationsstandard ist offen zugänglich und wurde anfangs Jahr der IGC präsentiert. Das benutzte Frequenzband darf überall in Europa lizenzfrei benutzt werden. Länderabhängig

können Nutzungseinschränkungen in der Luft bestehen. Wir sind gegenwärtig dabei, mit den entsprechenden Behörden die Zulassung sicherzustellen und können in einzelnen Ländern bereits Erfolge verzeichnen. FLARM ist so ausgelegt, dass über 50 Geräte innerhalb der Reichweite von bis etwa 2 km operieren können, ohne dass sie sich wesentlich stören oder zu einem Daueralarm führen.

FLARM ist klein gebaut und verbraucht auch im Vergleich

#### ▶ ads-b systeme

„ADS-B (Automatic Dependent Surveillance Broadcast) ist ein schon früh und vielfach beschriebenes Konzept, bei welchem jedes Luftfahrzeug selbst die wichtigsten Daten (u.a. Identifikation, Positions- und Bewegungsparameter, Ziel) blind ausstrahlt, sodass andere Verkehrsteilnehmer und die Flugsicherung daraus den Verkehrsfluss regeln können. FLARM ist eine Umsetzung von ADS-B, optimiert für die Anforderungen der Kleinluftfahrt. Für die kommerzielle Luftfahrt bestehen verschiedene ADS-B Systeme, von denen sich bis jetzt kein System global durchsetzen konnte. Es sind dies VDL Mode-4, Mode-S Extended Squitter („ES“) und UAT. Bei Mode-S ist ES nicht automatisch enthalten. Heute bestehende Mode-S Transponder können oft für ES erweitert werden. Dabei muss ein zusätzlicher Empfänger eingebaut werden. Ob sich ES in der allgemeinen Luftfahrt durchsetzt, ist offen. Einige große Länder haben auf andere ADS-B Systeme gesetzt. Ob sich ferner Mode-S in der Kleinfliegerei, namentlich im Segelflug und bei UL, durchsetzt, ist offen. Es besteht auch ab 2008 in Deutschland kein Zwang, neue oder alte Segelflugzeuge mit Transpondern Mode-A/C oder -S auszurüsten. Der Zwang ist an das Befliegen gewisser Gebiete gekoppelt (TMZ). Es ist allerdings möglich, dass die Zahl solcher Gebiete zunimmt, sodass ein faktischer Zwang entsteht.“

zu anderen Geräten im Segelflug sehr wenig Strom (116 g, 11x7.5x2.5 cm, 52mA bei 12V). Für einen platzsparenden Einbau sind zusätzlich externe Displays (EUR 50) (5x2.5x0.45 cm) verfügbar. Softwareerweiterungen und neue Hindernisdaten können durch den Benutzer im Internet bezogen und auf einfache Weise in FLARM überspielt werden. Dazu kann ein Standard-IGC Loggerkabel verwendet werden. ●

#### ▶ Aktion bis 06. Dezember 2004

**Bestellaktionen in Deutschland zu Sonderkonditionen** FLARM wird in Deutschland im Rahmen einer durch den Förderverein für Rettungssysteme e.V. unterstützten Aktion wie folgt angeboten: **Bestellungen, die bis zum 6. Dezember 2004 eintreffen, kosten EUR 480 inkl. MWSt. Bestellungen ab 6 Stück erhalten 10%, ab 10 Stück 15% Rabatt. Die Auslieferung erfolgt auf den Saisonbeginn 2005 hin. Mit diesen Preisen ist FLARM deutlich preiswerter als Logger oder Bordrechner. Die Bestellung kann als konditional bezeichnet werden, sie gilt dann nur, wenn zum einen eine ausreichende lokale Verbreitung erreicht wird und zum anderen die Zustimmung der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post vorliegt. Bestellscheine sind unter [www.flarm.com](http://www.flarm.com) oder [info@flarm.com](mailto:info@flarm.com) erhältlich.**

Weitere Informationen unter [www.flarm.com](http://www.flarm.com) oder [info@flarm.com](mailto:info@flarm.com) verfügbar.