

## Kollisionsvermeidung

# Rausschauen!

Mit viel Umsicht und ein paar einfachen Tricks lassen sich Zusammenstöße in der Luft vermeiden. Und auch die Technik kann dabei helfen

**E**igentlich könnte die Statistik beruhigen: Gerade mal ein halbes Prozent der Unfälle in der Allgemeinen Luftfahrt der USA wurden im Jahr 2006 durch Zusammenstöße in der Luft verursacht. In Zahlen: Es gab sechs, vier davon mit tödlichem Ausgang.

Statistik hilft aber nicht wirklich, wenn plötzlich ein anderes Flugzeug so dicht vorbei zieht, dass man die Niete zählen kann. Meistens geht

es gut, weil in der Luft nun mal viel Platz ist – die Amerikaner nennen diese Art der Kollisionsvermeidung nach dem Zufallsprinzip treffend »big sky principle«. Dennoch gehört ein Zusammenstoß in der Luft zu den größten Ängsten, die Piloten haben.

Tatsächlich ist – wieder eine Erkenntnis aus der Statistik – die Gefahr in der Platzrunde am größten, zumal bei bester Sicht. Dann sind näm-

lich besonders viele Flugzeuge unterwegs. In der Platzrunde drängeln sich alle auf dem gleichen Flugweg in der gleichen Höhe. Zwei Maßnahmen mindern das Risiko:

Konsequent sollten alle Insassen einschließlich der Passagiere nach Verkehr suchen, auch über und unter dem Flugzeug. Der Pilot muss sein Handwerk in der Platzrunde fast ohne Blick auf die Instrumente beherrschen. Besonders

**Tiefdecker gegen Hochdecker: eine gefährliche Kombination, weil Tragflächen und Rumpfteile die gegenseitige Wahrnehmung fast unmöglich machen**

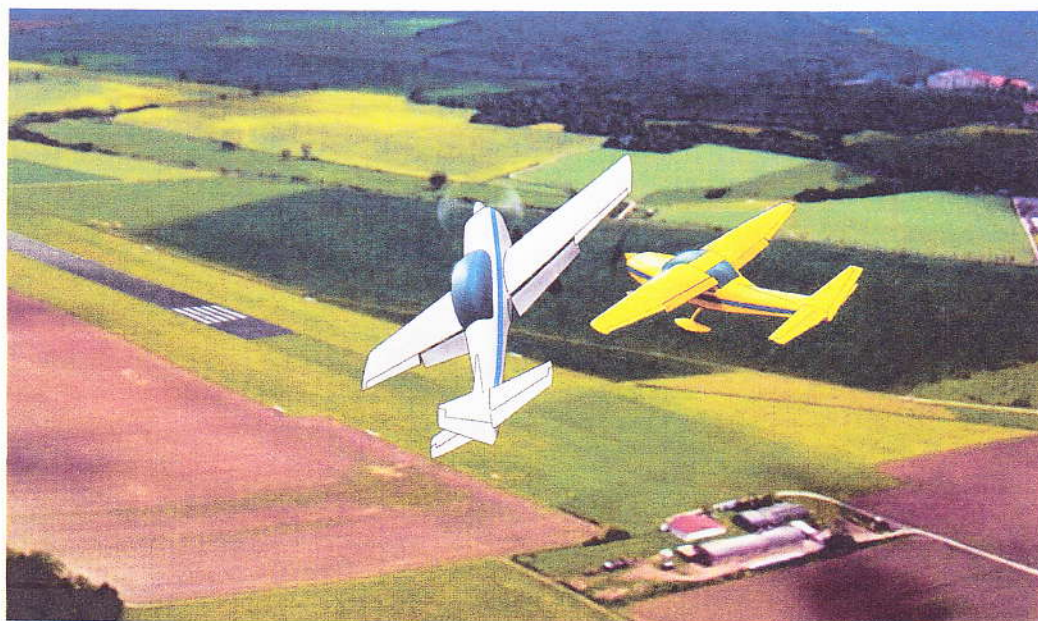




schwierig sind Begegnungen von Tiefdeckern, die etwas höher fliegen, mit Hochdeckern, die darunter ihre Bahn ziehen – die Tragflächen beider Flugzeuge machen die gegenseitige Wahrnehmung sehr schwierig. Manchmal hilft ein Blick auf den Schatten des eigenen Flugzeugs am Boden: Wenn dort noch ein zweiter Schatten sichtbar wird, ist man womöglich schon ungewollt im Formationsflug mit Kollisionsrisiko.

### Kommunikation ist das halbe Leben

Außerdem sollte jede Richtungsänderung in der Platzrunde kurz vorher im Funk angekündigt werden, also etwa »Entenhausen, D-XY dreht in den Queranflug«. Denn beim anschließenden Kurven ist das Flugzeug von anderen besonders gut zu erkennen, weil es seine Lage ändert. Diese Ankündigungen sind selbst dann wichtig, wenn zuvor während des Anflugs im Funk kein anderer Flieger zu hören war, denn einer der vielen »großen Schweiger« könnte Ihnen



**Das große Schweigen:** Wenn keiner im Funk seine Absichten ansagt, kann das Ergebnis so aussehen. Jede Richtungsänderung in der Platzrunde sollte einen Funkspruch wert sein, denn diese Kommunikation kann Leben retten



**Warnsignal von der Sonne:** Der Schatten des eigenen Flugzeugs verrät das Gefahrenpotenzial. Wenn ein weiterer Schatten in der Nähe auftaucht, kann das ein anderer Verkehrsteilnehmer in gleicher Höhe sein

schon im Nacken sitzen. Rechtzeitiges Abhören der Frequenz hilft dabei, sich schon aus der Ferne ein Bild über die Verkehrslage zu machen.

Auch wenn Sie selbst Ihre Runden drehen, sind die Meldungen essentiell: Zwar wissen Sie beim zehnten Touch and Go genau, wann Sie welche Kurve fliegen werden, aber der neu in die Platzrunde einfliegende Pilot hat keine Ahnung, wo Sie stecken.

Wenig Unterstützung darf man an unkontrollierten Plätzen vom Flugleiter oder dem Beauftragten für die Luftaufsicht erwarten: Gefahrenabwehr gehört zwar zu seinen Aufgaben,

aber für die Staffelung des Verkehrs ist er weder zuständig noch ausgebildet. Das müssen die Piloten unter sich ausmachen.

### Auch IFR-Verkehr muss ausweichen

Auch über Funkfeuern drängeln sich Flugzeuge gerne. Gerade an einem VOR können selbst bei bestem Wetter Luftfahrzeuge nach Instrumentenflugregeln unterwegs sein. IFR-Piloten sind allerdings verpflichtet, nach Sicht anderem Verkehr auszuweichen – wie sollte ein Radarlotse sie etwa vor einem Segelflugzeug



## PRAXIS KNOW-HOW

warnen können, das er womöglich nicht einmal auf dem Schirm hat.

Ohnehin lohnt ein Blick auf die Luftraum-Klassifizierung, um zu erfahren, was man von Controllern erwarten darf: VFR-Flüge werden nämlich nur selten gestaffelt. In den Lufträumen A und B wäre das der Fall – aber die gibt es in Deutschland nicht. Im »Class C Airspace« wird ein VFR-Flieger zwar vom IFR-Verkehr fern gehalten, für den Abstand zu anderen Sichtfliegern muss er jedoch selbst sorgen. Und in den Lufträumen D, E, F und G sowie in Kontrollzonen sind VFR-Piloten alleine für den Abstand zu allen anderen Luftfahrzeugen zuständig. Zwar kann und wird der Lotse in den Lufträumen C und D mit Verkehrshinweisen helfen – aber verpflichtet ist er dazu nicht.

### Scan im Zehn-Grad-Rhythmus

Das ist allerdings kein Grund, bei Überlandflügen den Kontakt mit dem Fluginformationsdienst zu vernachlässigen. Zwar staffelt auch »Information« den Verkehr nicht; an Tagen mit viel Flugverkehr sagen die Controller gleich beim Erstanruf, dass sie für Verkehrshinweise keine Zeit haben. Trotzdem könnte die entscheidende Warnung vor der Kollision per Funk kommen.

Doch die erste Verteidigungslinie sind und bleiben die Augen des Piloten. Die richtige Technik hilft beim Absuchen des Horizonts: Wichtig ist regelmäßige Blickbewegung, damit man nicht unbewusst nur einen einzigen Punkt am Himmel fixiert. Am besten funktioniert das gleichmäßige Scannen des Himmels nach einem eingeübten, immer gleichen Muster. Dabei sollte man zum Beispiel den Blick in Zehn-Grad-Schritten von links nach rechts lenken und den Himmel in jeder Position mindestens eine Sekunde lang beobachten.

Bewegte Objekte sind dabei besonders gut am Rande des Sehfelds erkennbar. Das Problem:



Andere Flugzeuge, mit denen eine Kollision am wahrscheinlichsten ist, bewegen sich relativ zur eigenen Maschine gar nicht oder nur sehr langsam. »Stehende Peilung« ist der Fachbegriff für diesen Effekt. Ein kleiner Punkt am Horizont

wird dabei leicht mit Dreck auf der Scheibe verwechselt – eines der besten Argumente für die regelmäßige Reinigung der Verglasung. Weil Holme, Streben und Kabinendächer oft den Blick auf den gesamten Himmel versperren, sollte man den Kopf ab und zu leicht bewegen und bewusst um diese Hindernisse herum schauen.

Problematisch sind Kurven bei einem Hochdecker: Die abgesenkte Tragfläche versperrt die Sicht in die neue Flugrichtung. Viele Piloten gewöhnen sich deshalb an, die innere Fläche vor jeder Kurve kurz »anzulupfen« und darunter nach anderen Flugzeugen zu suchen.

### Technik darf nicht ablenken

Die zunehmende Zahl an »Spielzeug« im Cockpit nimmt oft die Zeit für den Blick aus dem Fenster: Das GPS will programmiert werden, der Musikplayer soll die richtigen Melodien abspielen. Doch hier sollten die Prioritäten korrekt gesetzt werden. Hilfreich kann dabei ausgerechnet ein weiteres »Spielzeug« sein: Kollisionswarngeräte schlagen visuell und meist auch mit einem gesprochenen »Traffic!« im Kopfhörer Alarm, wenn sich jemand nähert. Es gibt sie in unterschiedlichen technischen Ausführungen und Preisklassen (siehe Kasten rechts). Ihr Nachteil: Sie warnen längst nicht vor allem Verkehr. Ihr Vorteil: Sie erinnern regelmäßig daran, auch mal wieder raus zu schauen.

**Kaum Sicht nach vorn:** Bei vielen Spornrad-Flugzeugen ist die Rumpfnase im Weg. Die Piloten rollen dann in Schlangenlinien und können so auch voraus Hindernisse sehen







**Near miss:** Wenn es erstmal so aussieht wie im Bild oben, dann ist die Luftraumbeobachtung gründlich daneben gegangen. Aus einem bisschen »Dreck auf der Scheibe« (unten, Pfeilmarkierungen) kann binnen Sekunden eine tödliche Gefahr werden

Wie oft muss der Scan über den Himmel erfolgen? Eine kurze Berechnung der Relativgeschwindigkeiten ist beeindruckend: Erkennbar wird ein anderes Kleinflugzeug etwa bei drei Nautischen Meilen Distanz oder weniger. Wenn beide Flugzeuge mit 100 Knoten unterwegs sind, bleiben bei direktem Kollisionskurs 54 Sekunden für Erkennen und Ausweichen. Innerhalb einer Minute kann also schon alles zu spät sein.

Kollisionsvermeidung beginnt aber bereits am Boden, besonders bei Spornradflugzeugen: Weil bei ihnen die Sicht über die hohe Cowling so schlecht ist, rollen die meisten Piloten in leichten Schlangenlinien zum Start und schauen dabei seitlich nach Hindernissen. Vor dem Aufrollen auf die Bahn muss der Anflugsektor sorgsam abgesucht werden – auch wenn ein Lotse am kontrollierten Platz die Freigabe erteilt hat. Im Steigflug helfen leichte Kurven, ein flacherer Steigwinkel oder das Absenken der Flugzeugnase in regelmäßigen Abständen dabei, den Luftraum einsehen zu können.

### Zurückhaltung beim Formationsflug

Bei Manövern wie Langsamflug oder Steilkurven ist das vorherige Absuchen der Umgebung mit einem oder mehreren »clearing turns« Pflicht – doch schon Minuten später können neue Bedrohungen in den Übungsbereich eingeflogen sein, also muss auch während eines Manövers der Luftraum weiter beobachtet werden. Und so selbstverständlich es klingt: Formationsflug mit dem Fliegerkumpel birgt trotz aller Absprachen höchste Kollisionsgefahr, weil die wenigsten Privatpiloten eine Ausbildung dafür haben. Also ist Zurückhaltung angebracht.

Werden all diese Tipps beachtet, dann sind das die besten Voraussetzungen, damit die »Mid-Air«-Statistik halbwegs beruhigend bleibt.

*Helmut Mauch/tob*



## KOLLISIONSWARNER

Geräte, die vor anderem Verkehr warnen, gibt es portabel schon für ein paar hundert Euro, die teuersten aber kosten mehrere zehntausend. **Tragbare Kollisionswarner** von **Monroy** oder **Zaon** werden oben auf dem Panel platziert und messen über eine eingebaute Antenne die Signalstärke von »gegnerischen« Transpondersignalen. Daraus schätzen sie deren Entfernung erstaunlich genau ab. Die Höhe erfahren sie aus dem Mode-C-Transpondersignal.



**Verkehrskarte:** Typische Darstellung mit relativen Höhen, Flugrichtung und Symbolik entsprechend dem Gefahrenpotenzial auf einem Garmin 430

Entfernung und Höhe werden dann auf einem Display angezeigt, ebenso erfolgt eine Audiowarnung durch Piepen oder eine digitale Stimme, die »Traffic!« ansagt. Eine Richtung wird nur bei einem dieser Geräte angegeben.

Solche passiven Kollisionwarner, die sich darauf verlassen, dass eine Radarstation die Transponder der anderen Flugzeuge abfragt und dann deren Signal mithört, gibt es auch **zum Festeinbau**. Sie zeigen den Verkehr als Übersichtskarte auf eigenen Displays oder auf einer Moving Map wie etwa dem Garmin 430/530 an. Auch eine Audiowarnung wird bei Kollisionsgefahr ins Intercom eingespielt.

Als Einbaugeräte sind heute aber aktive Anlagen üblich, vor allem als Ausstattungsoption in Neuflugzeugen auch in der E-Klasse. Sie fragen selbst die Transponder der Umgebung ab und sind deshalb genauer. **Avionics**, **L-3 Avionics** und **Honeywell/Bendix/King** bieten solche Warner an. Allen diesen Geräten gemein ist, dass sie ausschließlich Verkehr erkennen können, der einen eingeschalteten Transponder an Bord hat.

Ganz anders das vor allem in der Segelfliegerei verbreitete **FLARM**-System, das allein in Deutschland in tausenden Segelflugzeugen eingebaut ist. Diese Kollisionswarner senden auf einer eigenen Frequenz in einem spezifischen Format Positionsinformationen eines eingebauten oder angeschlossenen GPS. Andere FLARM-Geräte in der Nähe können diese Informationen empfangen und als Kollisionswarnung anzeigen.