

OPTISCHE FAKTOREN IN VERMEIDUNG VON KOLLISIONEN

Harry Medicott

PRO BEINAHZUSAMMENSTÖSSE GIBT ES WAHRSCHEINLICH 500 NAHE BEGEGNUNGEN BEI DENEN SEGELFLUGZEUGE UNABSICHTLICH IN EINEN ABSTAND ZUEINANDER VON WENIGER ALS 15 METERN GEKOMMEN SIND UND TAUSENDE VON VORFÄLLEN WO MAN SICH UNABSICHTLICH AUF UNTER 50 METERN GENÄHERT HATTE.

Bei praktisch jedem Vorfall sollte mindestens ein Pilot eine einwandfreie Sicht auf das andere Flugzeug gehabt haben - warum also diese deprimierende Statistik? Kein Pilot setzt sich freiwillig unnötigen Risiken aus und wahrscheinlich glaubt (fast) jeder Pilot, das seine Luftraumbeobachtung einen adäquaten Standard hat. Wir machen es offensichtlich nicht richtig. Es ist nicht gut genug Piloten aufzufordern, einen guten „Lookout“ zu betreiben, sie müssen wissen, wie sie ihre Augen effektiv einsetzen. Dieser Artikel exploriert einige der involvierten optischen Faktoren, als eine Hilfe um ein effektives Lookout Programm zu entwickeln.

Unser Sehen kann man in drei Sektionen teilen:

„Foveales Sehen“ ist der Teil unseres Augenlichts (Bereich von weniger als 5 Grad - Stelle des schärfsten Sehens!) welchen wir für die Untersuchung von Details etc. nutzen.

„Binokulares Sehen“ umfasst die 60 Grad direkt voraus unseres Gesichtes und wird durch den Input von beiden Augen verbessert (3D - Effekt). Lass uns diese 60 Grad unser Blickfeld nennen.

„Peripheres Sehen“ erstreckt sich über 90 Grad zu jeder Seite. In diesem Teil unseres Auges sind die Nerven zum Gehirn derart gebündelt, dass eine detaillierte Betrachtung ausgeschlossen ist. Bewegungen oder Unterschiede in Lichtintensität jedoch werden wahrgenommen.

Lese einen Comic - Strip! Wenn wir ein Bild betrachten, nehmen wir nicht das nächste oder die nachfolgenden wahr, obwohl die ganze Seite gut in unserem Blickfeld liegt. Selbst wenn wir den Text in einem Bild lesen, die angrenzenden Figuren bleiben verschwommen und werden nicht wahrgenommen.

Genau das gleiche passiert mit unserem Distanzsehen. Das Objekt unserer Aufmerksamkeit sehen wir klar, aber alles andere nehmen wir nicht wahr es sei denn es bewegt sich oder blinkt. In diesem Fall werden unsere Augen davon automatisch angezogen. Segelflugzeuge auf einem Kollisionskurs bewegen sich unglücklicherweise nicht auf der Haube und expandieren rapide in Größe (Aufblüheffekt) wenn sie so nahe sind, dass eine Kollision beinahe unvermeidbar ist.

Wie viel Zeit haben wir, eine mögliche Gefahr zu erkennen und ein Ausweichmanöver einzuleiten? Segelflugzeuge legen zwischen 25 bis 50 Meter pro Sekunde zurück. In einer Kopf an Kopf Situation kann ein Kilometer in 10 Sekunden überbrückt werden und nur in den letzten fünf Sekunden expandiert der kleine Fleck auf der Haube zu einem unmissverständlichen und nicht vermeidbaren Objekt. US Naval Aviation schätzt die Zeit um ein Objekt zu sehen, es als ein Flugzeug zu identifizieren, das Kollisionsrisiko erkennen, die Entscheidung Ausweichmaßnahmen zu treffen und Verzögerung durch Reaktion und Flugzeugträgheit auf 12,5 Sekunden.

Es ist also offensichtlich, wer fünf Sekunden vom Kurs wegschaut fliegt mit Risiko. Das Fliegen mit Anderen zusammen erfordert eine große Aufmerksamkeit und die „sichere“ Zeitspanne ist tatsächlich sehr kurz wenn man von einer sorgfältigen Lookout - Prozedur abgelenkt wird.

Lasst uns nun einige häufige Lookout Fehler identifizieren

- a) **Zu langes Betrachten der Instrumente** - *Es ist hilfreich, wenn Tacho, Vario und GPS oben auf dem Instrumentenbrett angeordnet sind. Kompass auf dem Instrumentenbrett? Er behindert die Sicht nach vorn. Kannst Du Funkkanäle wechseln ohne hinzusehen? Den Kopf für 10 Sekunden im Cockpit halten um den Kanal zu wechseln stellt keine Option dar. Die Kanäle des Funkgeräts vorbelegt und die Positionen gemerkt kannst Du die Frequenzen wechseln ohne zu schauen. Nutzung des E-Varios bei Fliegen in oder nahe Thermik mit anderen Segelflugzeugen zusammen ist ein Muss.*
- b) **Nicht in den Luftraum schauen in den Du fliegen willst** - *Ziemlich offensichtlich und doch passiert es immer wieder: Piloten beginnen zu kreisen und dann erst schauen sie, beim F-Schlepp blicken sie nur nach vorn bis das Seil fällt, statt auch Rechts und Links im Auge zu behalten, ob der Luftraum auch für den Schlepmpiloten frei ist, schauen nicht nach oben wenn sie die Geschwindigkeit verringern (die meisten Piloten halten den Blick weiterhin gerade aus) oder verlassen einen Kreis, ohne in die Richtung des niedergehenden Flügels zu sehen.*
- c) **Fixierung** - *wahrscheinlich der häufigste Grund von Zusammenstößen. Wir tendieren dahin, zu lange auf Dinge von Interesse zu schauen, die abseits von der Richtung liegen in der wir fliegen und vom Luftraum im allgemeinen. Piloten, die nicht davon träumen würden, ein Auto bei hoher Geschwindigkeit zu fahren und nicht die Augen auf der Straße zu halten und nur gelegentlich einen Blick für eine oder zwei Sekunden in den Rückspiegel bzw. Seitenstraßen zu richten, um sich dann wieder nach vorn zu orientieren, sind anscheinend ganz glücklich für 10 Sekunden oder mehr Wolken zu studieren oder auf den Flugplatz zu schauen auf dem sie landen wollen und fliegen mit einem Tempo von 200 km/h. Kein Wunder, dass sich die meisten Unfälle in der Nähe von Flugplätzen ereignen oder in Gebieten mit thermischer Aktivität, markiert durch Wolken oder anderes, verursacht von Piloten die Aufwind denken und nicht Lookout.*
- d) **Geringe Erfahrung** - *Weniger häufig ist der Pilot, gewöhnlich mit geringer Erfahrung, der beinahe ständig seinen Kopf eher zufällig bewegt ohne irgendetwas sorgfältig zu studieren. Er ist sich bewusst über Lookout, aber gebraucht seine Augen in einer wenig effizienten Art und Weise und würde wahrscheinlich eine interessante Sache nicht identifizieren, obwohl sie momentan in seinem Blickfeld war.*

LOOKOUT IN RELATION ZU VERSCHIEDENEN ASPEKTEN DES FLIEGENS

Geradeausflug

Die Zeitabstände, die wir diskutiert haben, erfordern das regelmäßige Überwachen von Gebieten des Interesses. Zuerst müssen wir unsere Augen regelmäßig im 60 Grad Blickfeld bewegen um Objekte des Interesses zu identifizieren. Dieses ist nicht eine kontinuierliche fließende Aktion, sondern vielmehr eine Bewegung, Stop und Fokus, erneute Bewegung, Stop und Fokus, usw. Wir identifizieren Objekte nur, während unsere Augen ruhig sind und sehen praktisch nichts wenn sie von Punkt zu Punkt (schweifen) bewegt werden. Ein „Scan“ rund um unser 60 Grad Blickfeld, ohne den Kopf zu bewegen, wird wahrscheinlich ca. 6 Sekunden dauern. Daher ist es unmöglich den ganzen Himmel im Auge zu behalten. Es würde zu lange dauern und wir hätten eine gute Chance mit etwas, das sich vor uns befindet in Konflikt zu geraten, während wir anderswo hinschauen. Ganz davon abgesehen würden wir einen steifen Hals bekommen und unsere Konzentration schwächen. Wenn wir mit einer konstanten Geschwindigkeit fliegen wird ein Flugzeug auf Konfliktkurs beinahe immer auf der Horizontlinie oder in dessen Nähe sein. Unser „schauen - wohin - wir – fliegen“-Lookout umfasst 10 Grad oberhalb und 10 Grad unterhalb des Horizonts (unser Blick über das Instrumentenbrett nach unten sollte etwa 10 Grad betragen) und 45 Grad zu jeder Seite das sich gerade außerhalb unseres Gesichtsfeldes befindet und nur eine kleine Kopfbewegung erforderlich macht. Dieser „Scan“ ist physisch und mental nicht ermüdend.

Kreisen in Thermik

Wenn wir einen Kreis beginnen, sollten wir unseren Kopf in Richtung des Kreises bewegen (Flächenspitze), sorgfältig den Luftraum beobachten in den wir fliegen und dann wieder nach vorne schauen. Zu viele Piloten bewegen ihre Köpfe mit einer zu schnellen Rate von vorn zur Seite und zurück. Regelmäßiges gutes Schauen (Betrachten, Suchen) ist besser. Wenn etabliert, schaue etwa alle 6 Sekunden in Richtung des Kreisens.

Geschwindigkeitsänderungen

Viele Piloten schauen weiterhin geradeaus wenn sie hochziehen und ihr Blickfeld ist gewöhnlich einschränkt durch den Hutrand. Über und hinter Dir kann sich ein Segelflugzeug befinden. Risiko! Das gleiche gilt bei rascher Beschleunigung beim Verlassen eines Aufwindes.

Flugplatzgebiet

Starre nicht auf den Flugplatz! Ein guter Blick sollte nicht länger als fünf Sekunden dauern, dann schaue wieder voraus und zu jeder Seite um Verkehr zu entdecken. Derweil kannst Du nachdenken was Du auf dem Flugplatz gesehen hast und später noch mal hinschauen. Wenn Du ein Flugzeug siehst, fixiere nicht darauf. Das Flugzeug, das Du nicht siehst, wird Dich vom Himmel holen (It is the aircraft you haven't seen which will get you)! Spendiere einen sorgfältigen Blick nach beiden Seiten bei Eintritt in Gegenanflug, Queranflug und besonders im Endanflug. Der Funkspruch für den Gegenanflug wird bei Eintritt in diesen Abschnitt gemacht, so dass andere Flugzeuge sich über Deine Position im klaren sind.

Aufwindquellen

Einen sorgfältigen Scan beizubehalten ist besonders wichtig bei Beobachtung von Wolken oder kreisenden Segelflugzeugen. 10 Sekunden Beobachtungszeit ist zu lang bevor Du wieder nach vorn und zur Seite blickst. Schau gut hin und dann denke

darüber nach was Du gesehen hast, während Du nach dem Flieger Ausschau hältst der die gleichen Absichten hat und ähnlich abgelenkt ist.

Unsere Sorgfaltspflicht

Wenn zwei Segelflugzeuge sich eng beieinander befinden (weniger als 1 km) hat gewöhnlich nur eines eine klare Sicht des anderen. Die Sicherheit und tatsächlich das Leben beider Piloten hängt ab von den Aktionen des einen Piloten, der die bessere Sicht hat.

Wenn der andere Flieger plötzlich wendet oder hochzieht, wirst Du Dich freihalten können? Reduzierst Du die Geschwindigkeit bevor Du in den Thermikkreis eines anderen Segelflugzeug einfliegst und fliegst Du in einer Art und Weise, dass Dich der andere Pilot sehen kann? Bist Du Dir im klaren über plötzliche Änderungen der relativen Position, die an einem starken Tag auftreten können? Bist Du Dir in jeder Situation bewusst über die Flugzeuge, die sich in Deiner Nähe befinden?

Viele unerfahrene Piloten wissen nicht, was sicherer Abstand bedeutet, bis sie es von ihren irritierten Freunden gesagt bekommen – es ist eine Kunst die gelernt werden will. Nehme Deine Sorgfaltspflicht ernst und sei vorsichtig!

Die meisten en route Unfälle ereignen sich, wenn Segelflugzeuge mit wendenden oder in Thermik kreisenden Flugzeugen kollidieren. Die Sicht eines kreisenden Segelflugzeuges zu seiner Außenseite ist eingeschränkt und im Vergleich zu einem Flugzeug im Geradeausflug relativ träge zu manövrieren. Wer einem anderen Segelflugzeug folgt, hat die Verantwortung so zu fliegen, dass der führende Flieger nicht in Gefahr gerät.

ZUSAMMENFASSUNG

Übe Dich in der Entwicklung guter Scan - Gewohnheiten. Bewege Deinen Blick systematisch von Fokuspunkt zu Fokuspunkt, stoppe lang genug (min. 1 Sekunde) um am Horizont ein physisches Objekt wie eine Fläche oder anderes zu erkennen. Die größte Gefahr beim Geradeausflug droht aus einem Winkel von 45 Grad zu beiden Seiten und aus 10 Grad ober- und unterhalb der Horizontlinie und kann mit geringen Kopfbewegungen überblickt werden. Gib diesem Sektor Deine regelmäßige Aufmerksamkeit.

Wenn Du kreisen willst, beobachte sorgfältig den Luftraum in den Du fliegen wirst. Bei Verringerung der Geschwindigkeit überprüfe den Luftraum über Dir. Bei Beschleunigung beobachte den toten Winkel unter Dir.

Flugzeuge auf einem Kollisionskurs erscheinen am Anfang als kleines stationäres Objekt und nur wenn eine Kollision beinahe unvermeidbar ist, vergrößern sie sich rapide.

Minimiere die Zeit die Deine Augen im Cockpit verweilen, arrangiere Instrumente auf dem Brett intelligent, benutze ein E-Vario, beseitige Einschränkungen des Gesichtsfeldes wie ein Kompass auf dem Instrumentenbrett und halte die Haube sauber. Bewusstsein der Situation - Verschaffe und erhalte Dir ein mentales Bild der Flugzeuge in Deiner Umgebung. Um das zu können, musst Du sehr vertraut mit Deinem Flugzeug, in Übung und nicht beeinflusst durch Müdigkeit, Sauerstoffmangel oder lifestyle - Exesse sein.

Ein guter Lookout ist wichtig, aber genauso wichtig ist sicheres Verhalten beim Fliegen. Was Dir beim nächsten Flug gelingt, wird in ein paar Jahren nur entfernte Erinnerung sein. *Just make sure you are around to enjoy it!*

* * *

Zusätzliche Anmerkungen:

Wer mit den Augen über Sekunden im Cockpit war, hat seinen trägen Sehmuskel auf „Nähe“ fokussiert. Schaut er wieder hinaus, bleibt die „Nähe“ erhalten. Er fliegt blind! Trimm den Muskel sofort auf „Weite“ in dem Du bewusst auf ein entferntes Ziel fokussiert, z.B. Berg- oder Flächenspitze.

Ähnlich verhält es sich beim ständigen Schauen auf den Faden! Nehme ihn bestenfalls nur am Rande wahr.

Die hohe Annäherungsgeschwindigkeit und die geringe Zielgröße bewirken, dass Kopf an Kopf Situationen ungleich schwerer zu erkennen sind als andere. Erschwerend dazu kommt die kontrastarme Kombination von weißem Flugzeug, Wolken und Schnee. Unsere Rennstrecken in den Alpen, an denen auf Gegenkurs geflogen wird, sind permanente Gefahrenquellen. Und doch nutzen wir sie, weil wir darauf angewiesen sind. Hier ist große Aufmerksamkeit erforderlich. Die Tabelle unten zeigt die visuelle Zielgröße und die verfügbare Zeit um die Kollision mit einem 15m Segelflugzeug zu vermeiden (bezogen auf einen Meter = Armlänge).

Tatsächliche Entfernung Annäherungsgeschwindigkeit zum Flugzeug	relative Zielgröße - Spannweite-	Zeit bis Kollision bei		
		90 km/h	185 km/h	370 km/h
100 m Sekunde	15 cm	4 Sekunden	2 Sekunden	1
500 m Sekunden	3 cm	20 Sekunden	10 Sekunden	5
1000 m	1,5 cm	40 Sekunden	20 Sekunden	10 Sekunden
1500 m	1 cm	60 Sekunden	30 Sekunden	15 Sekunden

Und doch ereignen sich die meisten Zusammenstöße nicht bei Kopf an Kopf Situationen auf den Rennstrecken, sondern beim Thermikkreisen, kollegialen Miteinander- und Teamfliegen. Hier wird es kritisch wenn man sich aus den Augen verliert bzw. der verfolgende Flieger den Führenden übersteigt. Es ergeben sich tote Winkel. Besser ist es 50-100 Meter tiefer oder versetzt zum Führenden zu fliegen. Disziplinierter Funkkontakt, wenn auf gleicher Frequenz, ist geeignet, manche gefährliche Situation erst gar nicht entstehen zu lassen.

Doppelsitzer: Übernimmt der Pilot auf dem Rücksitz, muss beiden klar sein, das im Geradeausflug die Sicht nach vorn eingeschränkt ist bedingt durch die Kopfstütze des Vordersitzes, Schultern und Hut des vorderen Piloten.

Bei bestimmten Sonneneinstrahlungswinkeln wird zudem das Abbild des Hutes des ersten Piloten auf der Haube noch um ein vielfaches vergrößert, von hinten sieht's Du nur

Weiß (Ein dunkler Hut ist besser)! Der „Erste“ ist also nach wie vor für den Sektor voraus verantwortlich und seine Brotzeit mag er bestenfalls beim Kreisen genießen. Vermeide eine tiefe Position und dadurch eingeschränktes Blickfeld auf dem Rücksitz durch eine erhöhende Unterlage wenn der Sitz nicht von Haus aus verstellbar ist.

Physiologische Effekte: Berücksichtige und sei Dir im klaren über Effekte wie Alter, Müdigkeit, Unterzucker, Dehydration und milder Form von Sauerstoffmangel. Solltest Du dafür in Frage kommen, konzentriere Dich mehr als gewöhnlich auf einen guten Lookout. Es ist unserer aller Aufgabe, Zusammenstöße durch eine effektive Luftraumbeobachtung zu vermeiden.