Weiterbildung für Piloten

Fliegerschule Birrfeld

12. Januar 2017

Daniel W. Knecht

Überblick

- Suche und Rettung
  - Typische Probleme – Beispiele
  - Was können wir verbessern?
- Kollisionsrisiken
  - Kollisionen und Airprox
  - Kollisionsverhinderung
  - Luftraumkategorien und Dienstleistungen
  - Warnsysteme
- Zusammenfassung

Ausgangspunkt und Ziele der SAR-Studie der SUST

Noch bleiben (zu viele) Luftfahrzeuge in der Schweiz zu lange verschollen.

Viele Leistungsbezüger verfügen nur über unzureichende Kenntnisse bezüglich SAR.

Ausgangspunkt und Ziele der SAR-Studie der SUST

- Umfassenden Überblick über Grundlagen, Aufbau und Organisation des SAR liefern;
- Sachlich und neutral die Wirksamkeit des SAR analysieren;
- Sowohl den Leistungserbringern als auch den Leistungsbezügern Möglichkeiten zur Verbesserung des SAR aufzeigen.

SAR-Studie der SUST - Methodik

Enge Zusammenarbeit mit allen beteiligten Verkehrskreisen – Leistungserbringern und Nutzern

Auch GA-Verbände haben mitgewirkt!

Die wichtigsten Resultate

Die Leistungserbringer des SAR – LW, BAZL, KAPO, BAKOM, etc. – arbeiten sehr engagiert und professionell.

Technische Hilfsmittel und Organisation können verbessert werden.

Die Leistungsbezüger des SAR – vor allem die General Aviation – können entscheidend dazu beitragen, dass ein vermisstes Luftfahrzeug rascher gefunden wird.

Gute Kenntnisse der Funktionsweise des SAR sind eine wichtige Voraussetzung.

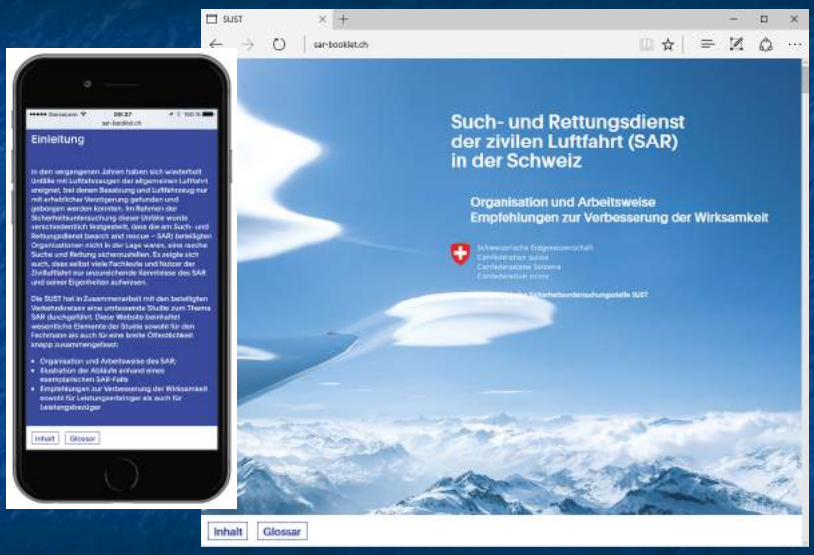
Was können wir verbessen?

- Spuren hinterlassen – möglichst viele
  - Transponder, Funk, Flarm,...
  - Live tracking
  - Absicht bekannt machen (Angehörige/ Kollegen/Fluggruppe
- Vorkehrungen treffen, die Alarm auslösen und Unfallort mitteilen (PLB...)
- Fluggruppen: Einfache Kontrollmechanismen definieren

Was können wir verbessern?

- Im Zweifelsfall sofort alarmieren – paralleles Vorgehen/Suche beginnt
- Selbst wenn der SAR optimal funktioniert geht es lange bis man gefunden wird
  - Ausrüstung
  - Beim Wrack bleiben
- Eine Vorkehrung ist keine Vorkehrung!

Micorsite: www.sar-booklet.ch



Kollisionsrisiko CH

- *Alle 5 Jahre mid air collision GA-GA*
- Mehrere Airprox GA-Verkehrsflz/GA-GA/GA-MIL-Lfz pro Jahr

30. Juni 1956

- Lockheed Super Constellation „TWA 2“
  - Los Angeles – Kansas City
- Douglas DC-7 „UA 718“
  - Los Angeles – Chicago
- Grosse unkontrollierte Lufträume ohne Radar
- Verfahrensseparation – Flughöhen/Zeit
  - UA 718 auf FL 210
  - TWA 2 VFR „1000 above“

30. Juni 1956

Folgen

- 1958 weitere mid air collisions
- Präsident Eisenhower gibt eine Studie über das amerikanische Flugsicherungssystem in Auftrag
- Zivile Radarabdeckung verbessert
- Ausschliesslich IFR in oberen Lufträumen

16. Dezember 1960

- Super Constellation und Douglas DC-8 stossen über New York zusammen
- Erstmals Tote und Verletzte am Boden

Folgen

- Präsident Kennedy verlangt 1961 von der FAA *„to conduct a scientific, engineering overview of our aviation facilities and related research and development.“*
- Einführung des Transponders (A/C)

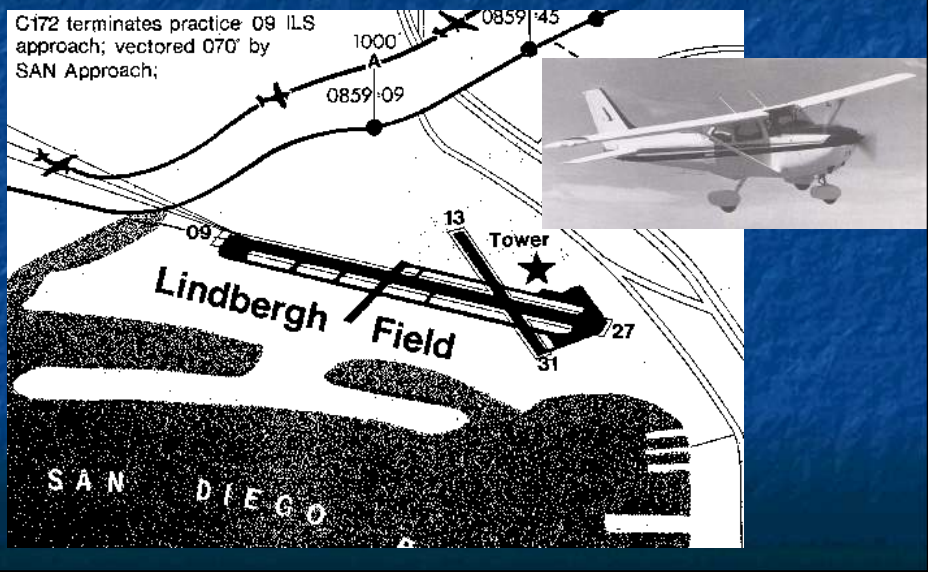
Weitere Kollisionen

- 1967 zwei mid air collisions:
  - Urbana, OH, TWA DC-9 vs Beech B-55
  - Hendersonville, NC, Piedmont B-727 vs Cessna
- Beide Kleinflugzeuge hatten keinen Transponder,
- TWA DC-9 unter FL 100 mit rund 300 kt unterwegs.

Folgen

- *Air Traffic Control Advisory Committee* gegründet
- Entwicklung der Technik begonnen, die zum Transponder Mode S führte
- Mitte der 70er Jahre Entwicklung abgeschlossen – Technik bereit
- Industrie wehrt sich aus Kostengründen gegen Einführung verbesserter Kollisionswarnsystemen

25. September 1978



137 + 7 Tote

2 Flugzeuge und 22 Häuser zerstört

Folgen

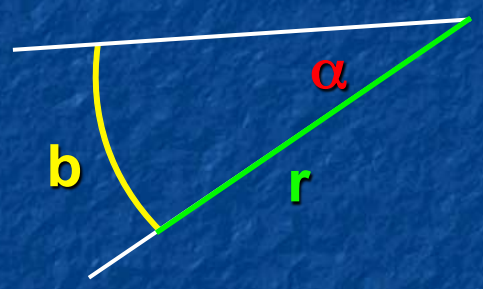
- Auslöser für die Entwicklung des TCAS
- 18. Juni 1986 weitere Kollision über dem Cran Canyon
- Und...

31. August 1986

Folgen

- *Congressional mandate*, umzusetzen durch FAA
- Ab 1993 wird TCAS für Flugzeuge ab 30 Sitzplätzen, welche im US-Luftraum fliegen obligatorisch.

Scheinbare Objektgrösse



Grenzwert 2 mrad:

α = 2mm/1m

Scheinbare Objektgrösse

Grenzwerte bei frontaler Annäherung:

Motorflugzeug bei ca. 1000 m

Segelflugzeug bei ca. 500 m

See and avoid

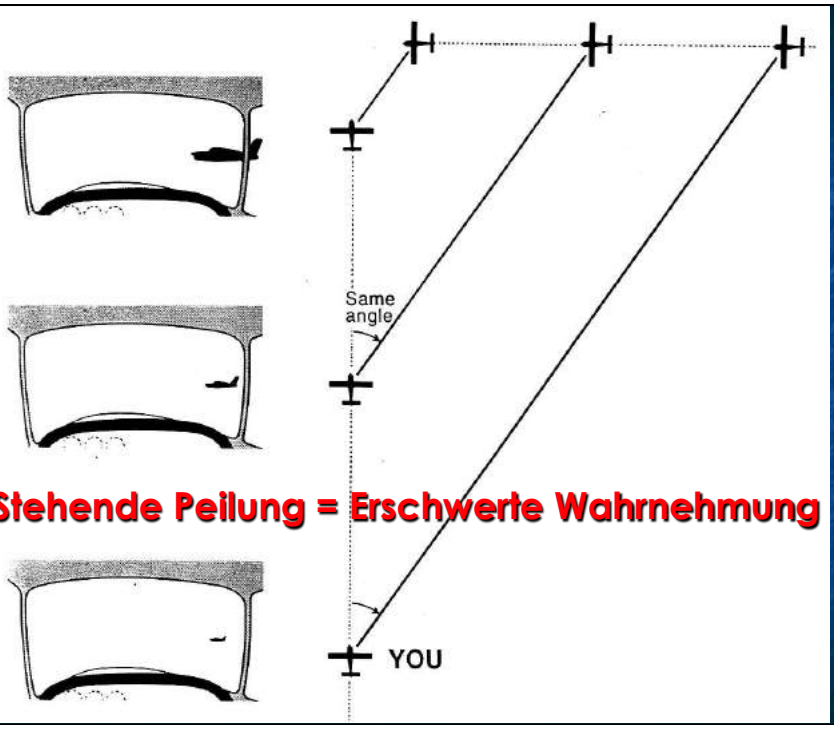
Ein wichtiger Grundsatz – aber nur eingeschränkt wirksam!

- *Stammt aus den Anfängen der Luftfahrt* – andere Verhältnisse!
- **Es gibt Situationen, bei denen *see and avoid* nicht ausreicht** – Kollision ohne technische Hilfsmittel unausweichlich!

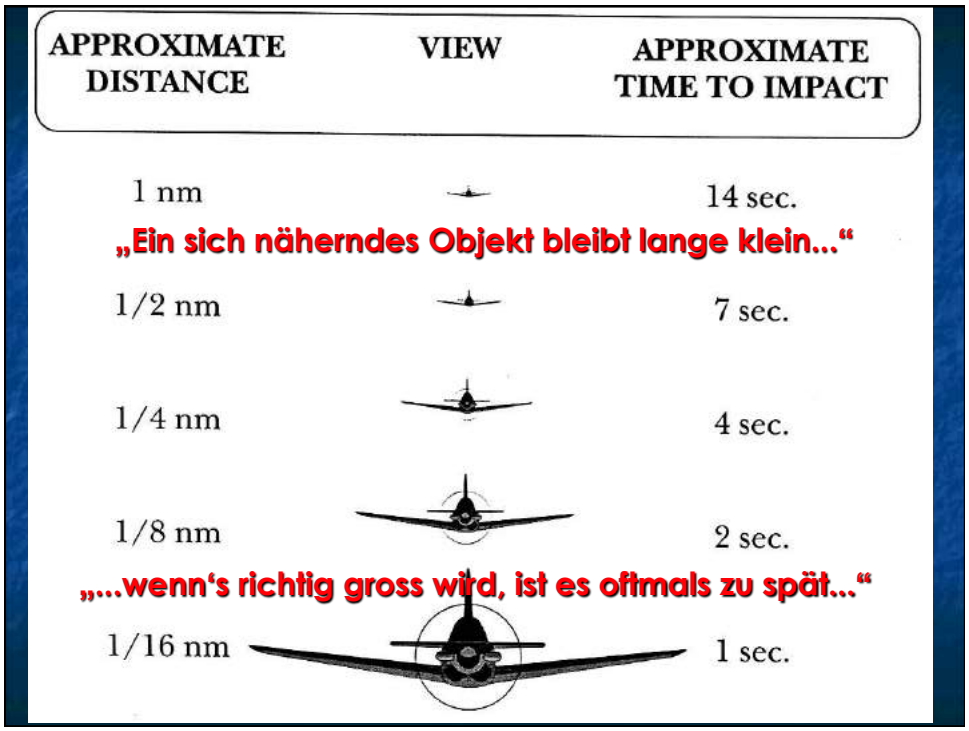
Prävention

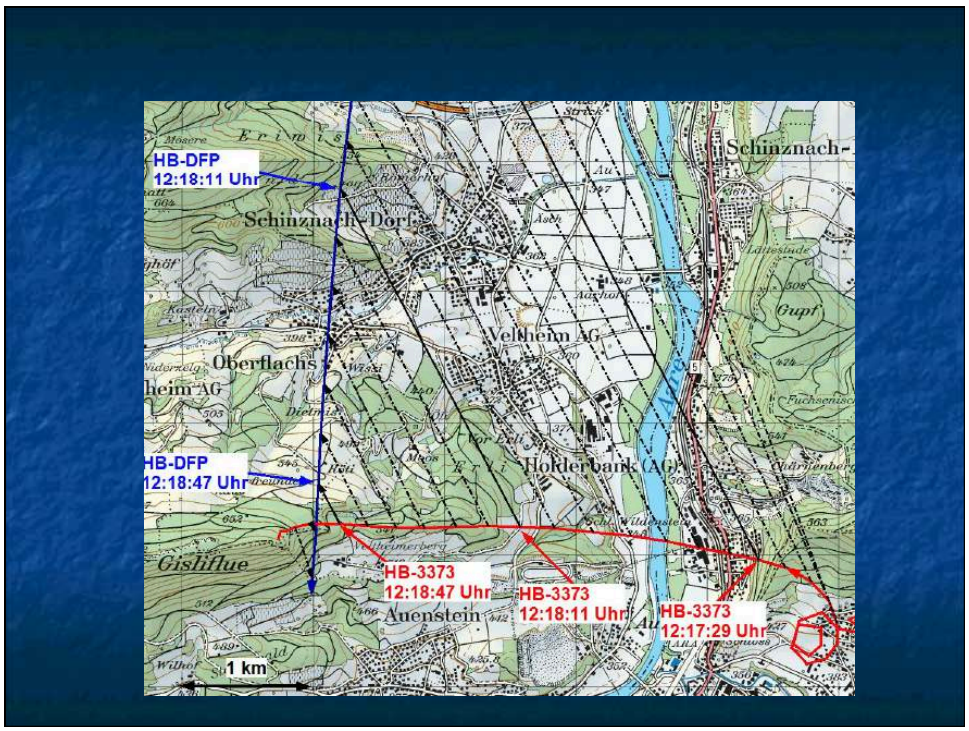
the problem...

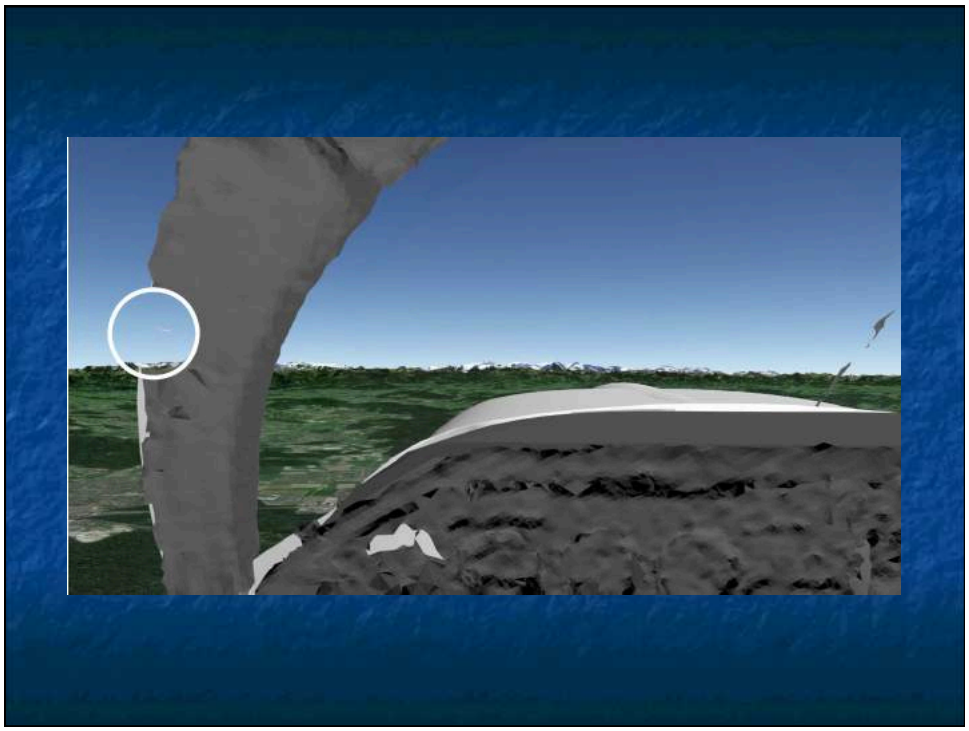
- Technische Massnahmen
- Trennung und Koordination der Flugwege
- Nutzung der ATC
- Auswertung von VFR-VFR/VFR-IFR-AIRPROX
- Sensibilisierung/Schulung

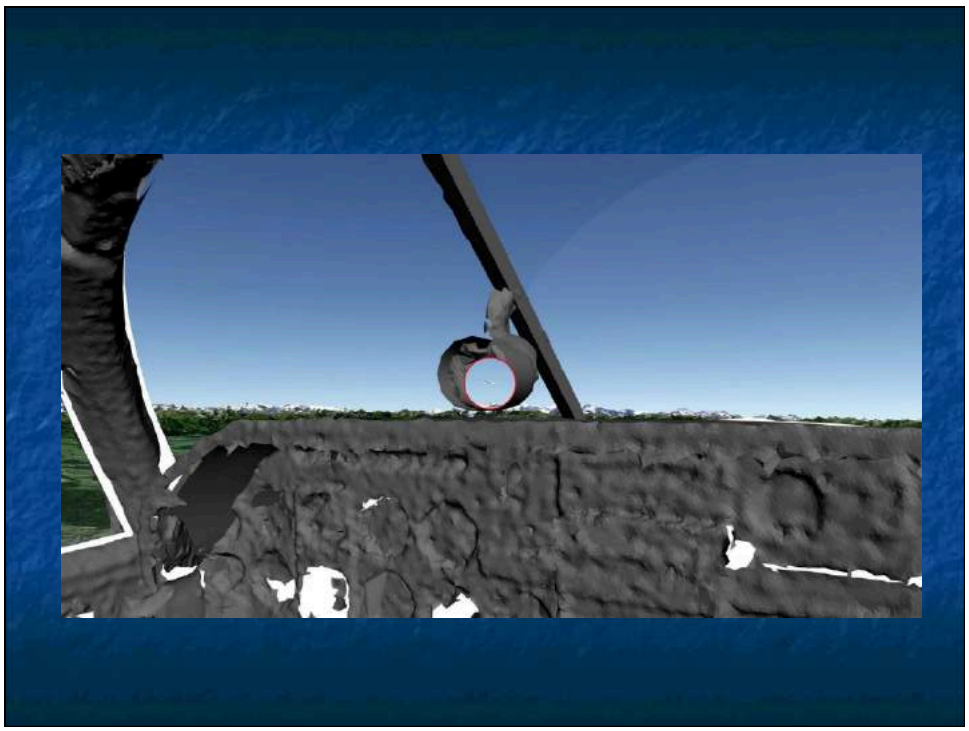


Stehende Peilung = Erschwerte Wahrnehmung


APPROXIMATE DISTANCE
VIEW
APPROXIMATE TIME TO IMPACT
1 nm
14 sec.
„Ein sich näherndes Objekt bleibt lange klein...“
1/2 nm
7 sec.
1/4 nm
4 sec.
1/8 nm
2 sec.
„...wenn‘s richtig gross wird, ist es oftmals zu spät...“
1/16 nm
1 sec.


HB-DFP
12:18:11 Uhr
Schinznach-Dorf
Schinznach-
Veltheim AG
Oberflachs
HB-DFP
12:18:47 Uhr
Holderbank (AG)
Gipf
Gishflue
HB-3373
12:18:47 Uhr
Auenstein
HB-3373
12:18:11 Uhr
HB-3373
12:17:29 Uhr
1 km





Wichtigster Grundsatz

VFR = Mindestens 90% der Zeit nach draussen sehen!

- *Scanning* bewusst trainieren
- Tote Winkel kontrollieren
- Möglichst kurze Zeit „*head down*“

Lehren - Verhalten in der Platzrunde

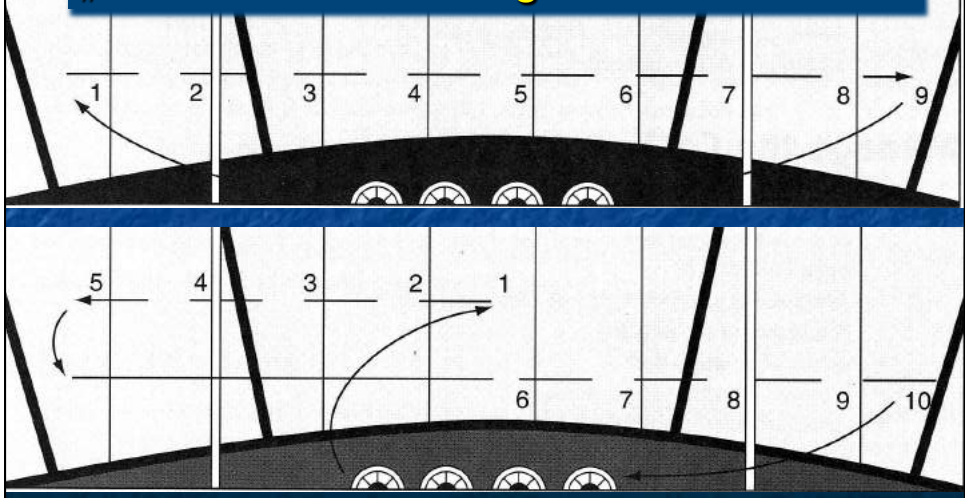
Viele Luftfahrzeuge, die kollidieren, sahen sich „lange“ vorher oder wussten zumindest voneinander!

- Sichtkontakt aufbauen und halten
- Sichtverlust melden
- Bei Unklarheiten nachfragen

Scanning: Systematisches Absuchen

Fokussierung des Auges steuern

„Kurz nach drinnen - lang nach draussen“



Lehren - Verhalten in kontrollierten Lufträumen

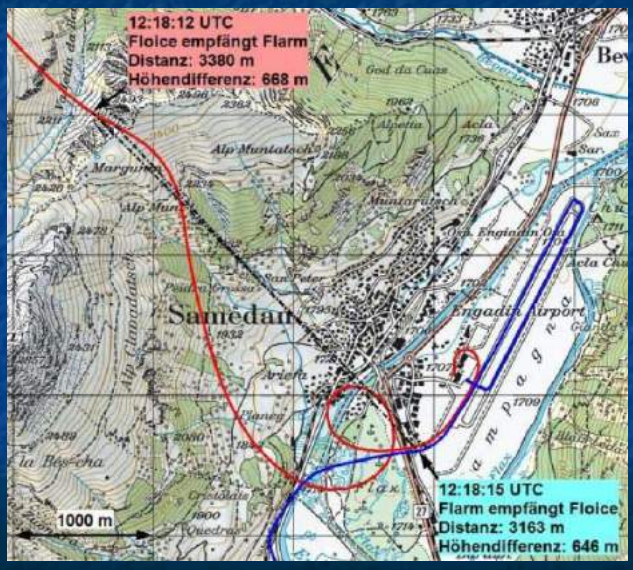
Kontrollierten Lufträume verleiten zu Sorglosigkeit!

- Welche Dienste leistet die ATC?
  - Luftraumklasse D/C
  - Luftraumklasse E
- **Keine Abweichung von einer *clearance* ohne Rücksprache mit der ATC!**

Befunde

- Die Kollisionswarnsysteme sind aufgrund der geltenden Vorschriften zu wenig auf die Bedürfnisse von Helikoptern ausgelegt.
- Konfiguration der Parameter ist zu wenig aufeinander abgestimmt – führen bei Helikoptern zu vielen Fehlalarmen.

HB-ZRR vs HB-2088



Befunde

- Beide Piloten nutzten die zur Verfügung stehenden *traffic avoidance systems* (TAS) nicht wirksam.
- Warum?

Befunde

- Konfiguration des Flarmgeräts hat eine Auswirkung auf die Warnung – falsche Konfiguration führt zu falscher Erwartung
- Headsets - Wahrnehmung

Kompatibilitätsprobleme

		Kollisionswarnsysteme im empfangenden Luftfahrzeug				
		Keine	TCAS I	TCAS II	Flarm	kombinierte Systeme
Signale aus dem sendenden Luftfahrzeug	kein Signal					
	Mode A/C					
	Mode S					
	Mode S mit ADS-B out					
	Flarm-Signal					

Tabelle 1: Die Tabelle zeigt die Kompatibilität der einzelnen Systeme untereinander; rot = nicht kompatibel, grün = kompatibel, gelb = eingeschränkt kompatibel.

Grenzen der Kollsionswarngeräte

- Zusätzliche Hilfe, nicht Ersatz für Luftraumüberwachung
- Sicherheitsgewinn nur bei unveränderter Einstellung gegenüber dem Risiko!
- Kompatibilitätsproblem
  - „Gegner braucht das Gleiche“
  - Transponder - Flarm
- Flarm: Konfiguration der Software

Einige Bemerkungen zum TCAS

3 Stufen TCAS

Proximity

TA – traffic advisory

RA- resolution advisory

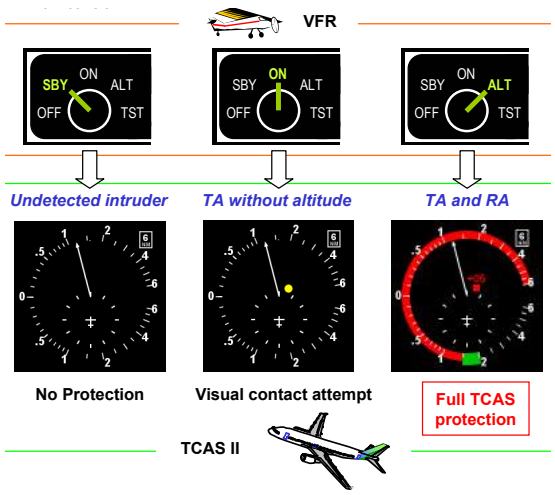
TCAS Mindest-Separation erfüllt

Einige Bemerkungen zum TCAS

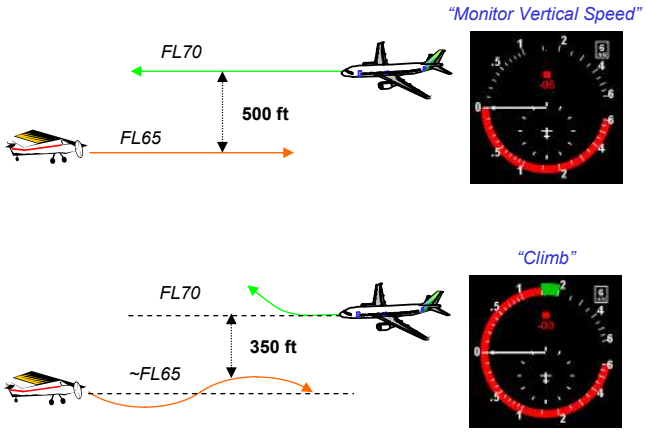
Ausweichrichtung
- Akustisch

Mass des Ausweich-manövers
- optisch

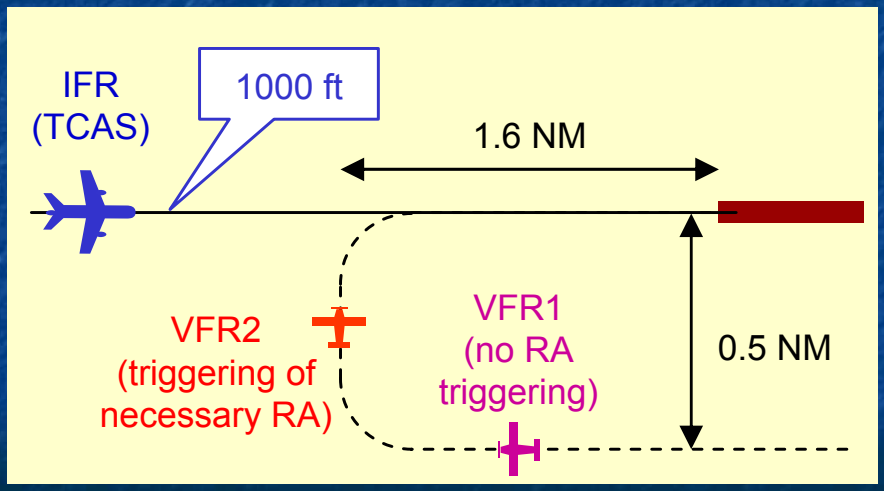
Einige Bemerkungen zum TCAS



Einige Ausweichbefehle



Seitliche Separation in der VFR-Volte



VFR und Luftraum der Klasse D

- Zivile ATC separiert nicht, gibt nur Verkehrshinweise
- Flugweg vor Einflug in den Luftraum so wählen, dass man nie ohne Freigabe einfliegt
- Flugweg mit ATC „verhandeln" – keine Führung!
- TCAS generiert bei weniger als 15 Sekunden Abstand und Kollisionsgefahr einen Ausweichbefehl, dem der Pilot des Grossflugzeuges folgen muss – **gefühlsmässig grosse Abstände einhalten, Auge neu justieren!**
- Mindestens 500 ft Höhenseparation zum Grossflugzeug einhalten
- **Sichtkontakt verhindert nicht zwangsläufig die Kollision!**

Ein paar Gedanken zur Flugplanung

- **Nur aktuelle Karten verwenden!**
- Es gibt Karten, die sich für die Flugplanung und solche die sich zum Fliegen eignen.
- Kartenlesen bedeutet auch Lufträume lesen – oft kann man das nur mit Vorbereitung!
- Während der Flugvorbereitung: Vorstellung der unterflogenen/umflogenen/ durchflogenen Lufträume entwickeln.
- Komplexe Lufträume in der Umgebung des Heimatflugplatzes „erfliegen“.

Ein paar Gedanken zur Flugplanung

- Zwei Grundsätze: Kontrollierten Luftraum mit Bewilligung **durchqueren** oder mit genügend Reserve **umfliegen**.
- Durchflug planen, aber nicht mit ihm rechnen! (Man muss einen Plan A haben...)
- Einfache Navigationspunkte und Höhen so festlegen, dass man früh genug Kontakt mit der ATC aufnehmen kann (10 NM/5 min).

Moderne Hilfsmittel

Moderne Hilfsmittel

- Hilfsmittel wie GPS nutzen, aber...
- ...man sollte auch nur mit einer Karte sicher navigieren können.
- Aktuelle Datensätze verwenden.
- Auf guten Empfang der Satelliten achten – sonst ist die Genauigkeit beeinträchtigt!
- Bedienung des Gerätes üben – wichtige Funktionen schnell bedienen können.

Lehren

Flugvorbereitung, Karten, Cockpitorganisation...

- Was möglich ist am Boden erledigen
- Nicht alle Karten sind übersichtlich
- Kartenhalter, Kniebrett...

Lehren

In der Flugplatzumgebung: Freie Kapazität und gute Informationen!

- Briefings und Checks früh genug
- *Position reports* **präzis und kurz**
- Mentales Bild des übrigen Verkehrs aufbauen

Zusammenfassung

- Kollisionsrisiko ist statistisch gesehen relativ gering, aber teilweise „fremdbestimmt".
- Es gibt Annäherungen, bei denen die „visuelle" Früherkennung unmöglich ist.
- **Gerade in kontrollierten Lufträumen ist die Luftraumüberwachung von zentraler Bedeutung**
  - Keine Separation VFR-VFR bzw. VFR-IFR
  - Konzentration der Flugwege
- ***See and avoid* ist ein wichtiges aber begrenztes Sicherheitsnetz.**

Zusammenfassung

- Kollisionswarngeräte bringen wesentlichen Sicherheitsgewinn
  - Kompatibel
  - Richtig konfiguriert
- Flugplanung und Vorbereitung schaffen eine gute Ausgangslage für den Flug.
- **Einfache und billige Massnahmen bringen hohen Sicherheitsgewinn!**