Zur Geschichte der militärischen Radaranwendungen in der Schweiz
Erprobung des Tiefflieger Radar Prototyp Systems TAFLIR

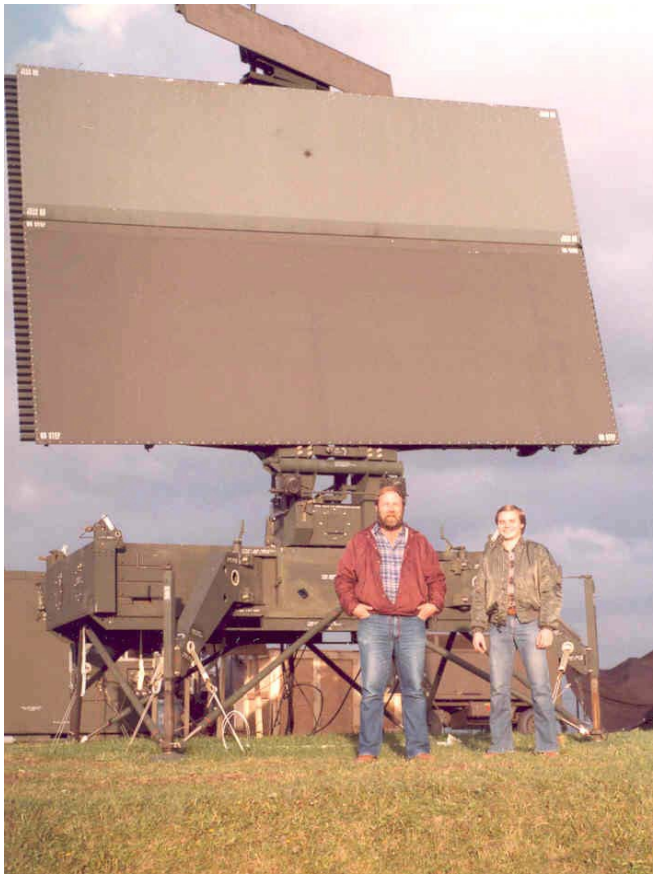
Hans H. Jucker, Zielackerstrasse 7, 8603 Schwerzenbach

Die Erprobung (Kategorie II Test) des Westinghouse Prototyps TPS-70 (V)4 in der Schweiz, für das zur Beschaffung vorgesehene taktische Fliegerradar TAFLIR erfolgte im Rahmen des am 22. März 1982 unterzeichneten Options-Vertrages Nr. 38'850.
Die Fehleinschätzung des Entwicklungsaufwandes durch die Firma Westinghouse hatte eine erhebliche Verzögerung in der seit Mitte der 70er Jahre geplanten Beschaffung von elektronischen Sensoren für die Führung unserer Jagdflugzeuge im Raumschutz verursacht.
So erfolgte unter anderem der Beginn des firmeninternen Kategorie I Tests in Baltimore erst am 25. April 1984 mit einer Verspätung von 13 Monaten. Zudem mussten die Tests infolge Mängel immer wieder unterbrochen werden. Um den Verlauf des Projektes nicht zu gefährden wurde beschlossen am 17. August 1984 die Kategorie I Tests abzuschliessen, obschon in verschiedenen Bereichen die Mängel noch nicht behoben waren. Im Anschluss daran wurde der Prototyp per Lufttransport in die Schweiz verschoben, wo er am 2. September 1984 mit $14^1/_2$ Monaten Verspätung eintraf.
Die Technischen Versuche TAFLIR der Kategorie II wurden in der Folge an den Standorten Homberg oberhalb Ruswil (LU) und Wangenerberg oberhalb Militärflugplatz Dübendorf (ZH) zwischen dem 5. Oktober 1984 und Mitte März 1985 durchgeführt. Eine Verlängerung bis zum 24. April 1985 diente der Präsentation und Demonstration des Systems in Payerne verbunden mit einer Standort - Abklärung in Monbrelloz oberhalb des Militärflugplatzes Payerne.

TAFLIR Antenne installiert auf dem Standort Monbrelloz (MBR) an der Strasse von Grancour nach Estavayer le Lac am Ostufer des Lac Neuchatel

Die ursprünglich auf 6 Monate festgelegte Erprobungsdauer war um 2 Monate verlängert worden, um die Präsentation des Erprobungsmateriales an die Militärkommission der beiden Räte sowie an die Presse zu ermöglichen. Die Beschaffung einer Serie von 5 taktischen Fliegerradars TAFLIR war ja im Rahmen des im Herbst 1985 von den eidgenössische Räten zu behandelnden Rüstungsprogramm 1985 geplant und bereits vorgängig darüber in der Presse informiert worden.

Das Schwergewicht der Kategorie II Tests in der Schweiz lag bei der Prüfung der im militärischen Pflichtenheft für ein taktisches Fliegerradar spezifizierten Leistungen auf, den für den späteren Einsatz repräsentativen Standorten.
Der vorliegende Bericht behandelt die Ergebnisse der am Radarteil durchgeführten und ausgewerteten technische Versuche.

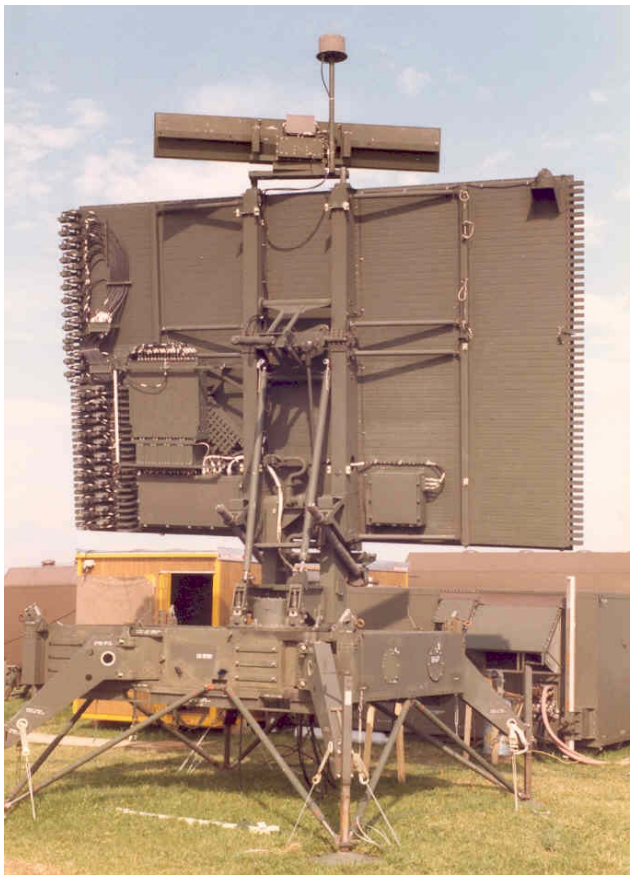


Die Installation u. Inbetriebnahme des TAFLIR Prototyps durch Spezialisten von Westinghouse erfolgte auf dem Versuchstandort Homberg (siehe nebenstehende Foto) im September 1984. Auf dem Homberg u. Wangenerberg waren in der zweiten Hälfte der 70er Jahre im Hinblick auf die geplante TAFLIR Beschaffung mit einem mobilen Radar die Standzeichen im Erfassungsbereich vermessen worden. Die Resultate zeigten, dass auf den für den späteren Einsatz typischen Standorten mit Standzeichen - Intensi-täten bis zu 10^5 m^2 Streuquerschnitt gerechnet werden musste. Wenn man allerdings deren Verteilung berücksichtigte, lagen 90% der Standzeichen bei Intensitäten um oder unter 10^4 m^2. Erst auf Grund dieser wirklichkeitsnahen Vorabklärungen konnten in der Folge die Anforderungen an die zu beschaffenden Systeme gegenüber den potentiellen Lieferfirmen genauer spezifiziert werden.

Der Westinghouse Prototyp mit der Bezeichnung TPS-70(V) 2 entsprach in seiner Konfiguration ungefähr dem im Optionsvertrag spezifizierten System. Allerdings mit folgenden wichtigen Abweichungen:

- Die Fehlerlokalisierungs – Software war noch nicht vollständig vorhanden.
- Die „ Look Down Beam“ Verarbeitung für die vertikale Radarüberdeckung entsprach noch nicht der gemäss Pflichtenheft geforderten Wirkungsweise.
- Die externe Verkabelung war noch nicht NEMP-geschützt.

Zudem war noch kein Operations-Shelter vorhanden. Die später für den Operations-Shelter vorgesehenen Ausrüstungen wie der PDP-11/34 Rechner, die Multi Mode Anzeigekonsolen und die Bedienungsgeräte des Uebermittlungsteiles mussten bei der Erprobung in einem provisorischen Container untergebracht werden.



Die nebenstehende Foto zeigt Teile der Installation des TAFLIR Prototyps bei der Erprobung auf dem Standort Homberg. In der oberen Bildhälfte ist die Rückseite der 3D - Radarantenne mit den darüber angeordneten Sekundärradar- u. Omni-Anten-nen ersichtlich. In den Kästen die an der Antennenrückseite angebracht sind, befindet sich umfangreiche „Beam-Forming“ u. Antennen-Elektronik sowie die Empfänger-Frontende mit den LNA’S u. Receiver’s. Rechts unterhalb der ULSA-Antenne ist die Rückseite des Radar-Shelters u. des provisorischen Containers für die Ausrüstungen des erst später im Seriesystem vorhandenen Operations-Shelters zu erkennen. Sichtbar sind im weiteren die bei Aufstellung im unbewehrten Gelände erforderlichen Boden-Verankerungen. Diese dienen zum Sichern der Antenne gegen das Umkippen bei hohen Windgeschwindigkeiten.

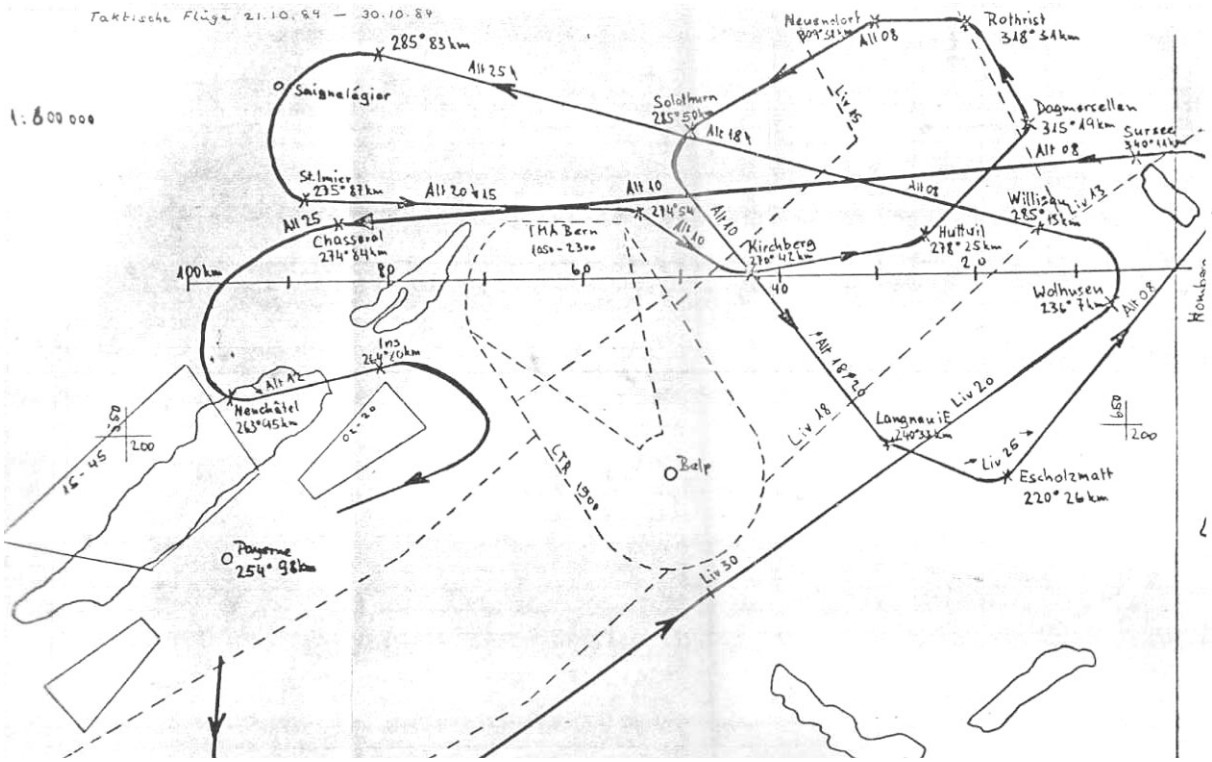
Die Speisung des Prototyps während der Erprobung in der Schweiz erfolgte meist mit einem 140 kVA Dieselaggregat das die erforderliche 230/400 Volt 50 Hz Stromversorgung sicherstellte. Auf dem Standort Wangenerberg erfolge die Speisung aus dem örtlichen 230/400 Volt 50 Hz Versorgungsnetz.

Die eigentliche Erprobung begann auf dem Standort Homberg Anfangs Oktober 1984 und dauerte bis Mitte Januar 1985. Am 21. Januar wurde der TAFLIR Prototyps nach Dübendorf verschoben und anschliessend auf dem Standort Wangenerberg oberhalb des Militärflugplatzes Dübendorf installiert und in Betrieb genommen. Die Erprobung wurde anschliessend fortgesetzt und dauerte noch bis Mitte März 1985. Am 25. März 1985 erfolgte die Verschiebung nach dem Militärflugplatz Payerne, für die bereits erwähnte Präsentation und Demonstration des Systems vor den Militärkommissionen und einer Eignungs-Abklärung auf dem für den Ausbau vorgesehenen Standort Monbrelloz.

Für die Technische Erprobung wurden 75 Flüge mehrheitlich durch die auf dem Militärflugplatz Emmen stationierten Testpiloten der Gruppe für Rüstungsdienste (GRD) durchgeführt. Mit den Flügen beabsichtigte man die Radarüberdeckung des Prototyp-Systems in Flughöhen von 700 Meter bis 10'000 Meter systematisch zu überprüfen um allfällige „Löcher“ festzustellen sowie für die Ueberprüfung der vom Hersteller spezifizierten räumlichen Systemsauflösung bezüglich Winkel und Entfernung. Die Einsätze wurden meistens mit einem, einige mit zwei Tiger F5E, oder mit Hunter DH-115, Pilatus PC-7, Helicopter Alouette III und Kleinzieldrone KZD 85 geflogen. Die Flüge dauerten durchschnittlich jeweils 1 Stunde.

Von den insgesamt 75 Flügen dienten 23 der Firma Westinghouse, für die Optimierung des Prototyp-Systems. Die relativ grosse Anzahl Flüge (vorgesehen waren sogar 102) war erforderlich, um alle Betriebsarten und Einsatzmöglichkeiten des Radars zu erproben.

Der nachstehende Kartenausschnitt zeigt den typischen Verlauf eines Testfluges zur Erprobung des TAFLIR Prototyps ab dem Standort Homberg. Eine Vielzahl der Testflüge verlief von dem am rechten Kartenrand befindlichen Radarstandort in westlicher Richtung bis zur Jurakette die sich in einer Entfernung von ca. 100 km befindet. Der auf 850 m/M liegende Standort ist in westlicher Richtung topographisch ausgezeichnet geeignet um die Radarerfassung sowohl in „clutterfreien“ wie auch in Gebieten mit Standzeichen auf Flughöhen zwischen 700 bis 10'000 Meter zu ermitteln.



Ergebnisse der Erprobung

Ueberdeckung im Clutterfreien Gebiet

- Sowohl im Burst Agile Mode (BAM) wie auch im Pulse Agile Mode (PAM) wurden über Gebieten welche frei von Standzeichen sind bis zur Entfernung von 110 km in der Radarüberdeckung zwischen 700 – 10'000 m und einem Elevationswinkel bis 20° keine Löcher festgestellt.

- Die Detektionswahrscheinlichkeit (Pd) lag in beiden Modes für den ganzen Bereich über 90%.

- Im Original Fast – BAM (Antennendrehzahl 10 rpm) war die Detektion ungenügend. Im Fast – BAM Spezial war sie gut (>90%) bis 5000 m/M, um 80% auf 10'500 m/M. Mit dem zwischenzeitlich verbesserten F – BAM wurde auf dem Standort Wangenerberg, bei 4000 m/M, eine Pd von 94% gemessen.

- Die Höhenvermessungen sind ziemlich gut bis 3000 m Höhe. Die Streuung der Messungen wird grösser zwischen 3'000 und 10'000 m und die Messungen im Nahbereich, zwischen 15 und 20° Elevation (wenn die Detektion nur im Beam 6 erfolgt). Die subjektive Beurteilung der Höhenvermessung am System fällt besser aus als die objektive Auswertung.

Zieldetektion im Bodenclutter

- Im BAM-Mode war die Detektion in Cluttergebieten des Jura und des Alpendreieck sehr gut (Pd >90%).

- Es ist praktisch kein Einfluss des Clutter auf die Detektion und die Höhenmessungen feststellbar. Für die Hangflüge war die Detektion, ab 1 km Ablage vom Hang, knapp genügend.

- Leider konnten, wegen Programm Verzögerung der Scout Erprobung, keine Flüge mit dieser RPV Drone gemacht werden. Die Kleinzieldrone KZD 85 wurde über Boden - Clutter, auf 30 km, mit einem Pd von ca. 60% verfolgt.

- Spezielle Flüge mit Helikopter (Baumgipfelhöhe im Napfgebiet) und mit PC-7 (sehr tief über dem Vierwaldstättersee, mit Detektion von Schiffen, die vom Piloten gemeldet worden waren), ergaben auch gute Resultate.

- Im PAM-Mode war die Detektion im Clutter deutlich schlechter als mit BAM, die ungenügende Standzeichenunterdrückung wirkte sehr störend durch die vielen Falschalarme.

- In FBAM-Mode mit der letzten Version (FBAM 2:4), war die Detektion im Clutter ungenügend (Pd 72%). Ein grosser Teil der Detektionsverluste wurde voraussichtlich durch die in diesem Mode vorhandenen Blindgeschwindigkeiten verursacht.

Zielverfolgung (Tracking) :

- Das Tracking muss allgemein als ungenügend bezeichnet werden. Auch die letzten Aenderungen haben keine wesentliche Verbesserung gebracht.

Elektronische Gegenmassnahmen

Passiv:

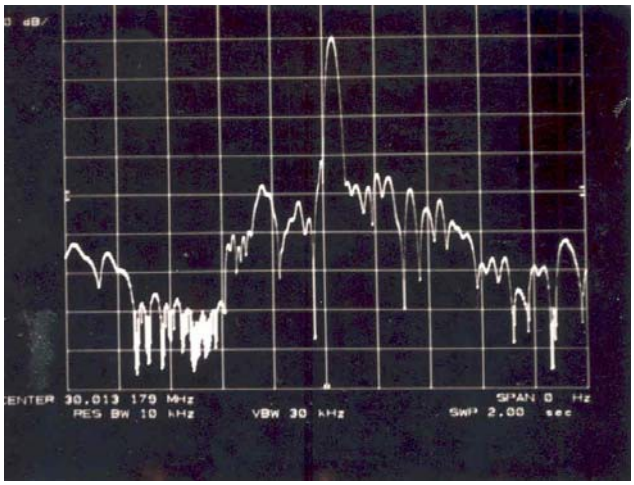
- Ausser während dem Abwurf werden Chaffreflexionen im System weitgehend unterdrückt. Ein Ziel, innerhalb einer Chaffwolke fliegend, wird einwandfrei detektiert.

Aktiv:

- Mit den klassischen Störsignalen gelingt es nicht, eine messbare Erhöhung der Anzahl von falschen Plots und Tracks zu erzeugen.

- Gegen weisses Rauschen verhält sich die Anzeige des TAFLIR grundsätzlich wie beim klassischen Radar. Diese Signalform bietet dem Angreifer einen Selbst- oder Verbandsschutz. Der tiefen Seitenkeulen wegen ist das Radar gegen Stand-Off Störer gut geschützt. Die Störwirkung ist, auf das Azimut des Störers beschränkt.

Anlässlich der Versuche auf dem Standort Homberg betreffend dem Verhaltens des TAFLIR Prototyps im elektronisch gestörten Klima wurde auch das empfangsseitige Antennendiagramm der ULSA Antenne untersucht. Es kam dabei ein CW Störer mit einer ERP von 47 dBm zum Einsatz, der sich in einer Entfernung von 1.6 km vom Radarsystem befand.



Die nebenstehende Foto zeigt das empfangsseitige azimutale Antennendiagramm der Prototyp ULSA Antenne bei horizontaler Polarisation.
Die einfallende CW Störsenderemission von 3003.33 MHz entspricht der Frequenz 16 des Systems. Wie aus der Foto ersichtlich beträgt der durch das umliegende Gelände reduzierte Mainlobe/Sidelobe Abstand des ULSA Antennendiagrammes ca. 38dB.

Falschalarme:

- Spezifiziert sind 10 pro 360 Grad. In BAM konnten wir weniger als 10, in FBAM um 10 und in PAM um 80 Falschalarme für 360 Grad zählen.

- Diese Werte sind in der Nacht wenn praktisch kein Flug- und Strassenverkehr vorhanden war, gemessen worden. Am Tag kann der Strassenverkehr im Nahbereich störend wirken. Eine Verminderung dieser unerwünschten Detektionen wurde mit Hilfe eines "Traffic Patch" auf dem Homberg erreicht. Auf dem Wangenerberg brachte es keine wesentliche Verbesserung.

Genauigkeit:

- Die absolute Genauigkeitsmessung des Systems ist praktisch nicht möglich, da der Moment der Zieldetektion zeitmässig nicht genau erfasst werden kann. Die interne Uhr des TAFLIR ist auch nicht genau genug, um eine saubere Korrelation mit dem Flugweg des auf dem Flugplatz Emmen befindlichen Vermessungsradars ADOUR zu erreichen.

- Die Auswertung mit verschiedenen Zeitkorrekturfaktoren ausgeführt, zeigt dass die 68% Streuung der Werte in Distanz, Azimut, und Höhe grösser ist, als erwartet. Diese Streuung hat auch einen negativen Einfluss auf die Tracking-Qualität.

Auflösung:

- Die meist bestimmende Auflösung ist die Distanzauflösung. Sie tritt, ein mit einer Separation von 280m zwischen zwei Flugzeugen.

- Im Azimut werden zwei Ziele ab 2 bis 3 Grad Separation aufgelöst. Diese Werte entsprechen den Erwartungen.

IFF Modes 2, 3, C:

- Fast alle technischen Flüge wurden mit IFF Mode 2 und C geflogen. Die IFF Detektion war gut. Die Azimut-Justierung war nicht immer optimal auf dem Standort Wangenerberg wurde bis 2.5 Grad Fehler festgestellt.

- Die IFF Plotpositionsänderungen in Azimut (Stitching) wurden Hardware- und Softwaremässig verbessert aber das Resultat war am Ende der Versuche noch nicht befriedigend.

Radar Parameter:

- Die über die Systemsstabilitität gemessene Clutterunterdrückung im BAM Mode von ca. 47.5 dB lag nahe bei dem während der CAT I Tests gemessenen Wert von ca. 46.5dB und dem spezifizierten Wert von 48dB.

- Bei der Clutterunterdrückung im PAM Mode wurden wesentlich tiefere Werte gemessen die lediglich um die 40 dB lagen. Allerdings liess die mangelhafte Reproduzierbarbeit der Messungen gewisse Zweifel an der Messmethode mit der erst improvisierten Stability Test Ausrüstung offen.

EMV:

- Im Hinblick auf die Produktionssysteme wurde innerhalb des Radarteiles kein EMV Problem festgestellt.

- Ebenso konnte keine Störung des Radarteiles durch den Uebermittlungsteil festgestellt wird.

- Der Radarteil wurde weder durch das im Searchlight - Mode strahlende Lenkwaffensystem Rapier noch durch die Landeradarsysteme MPN-5 und Quadradar gestört.

Stromversorgung:

- Der Radarteil wurde meistens mit dem 140 kVA Aggregat und ab Netz versorgt, zeitweise auch mit einem 125 kVA Aggregat. Es wurden keine Probleme festgestellt. Die Leistungsreserve des 140 kVA Aggregates ist jedoch für das Produktionssystem zu gering.

IFF Mode 4:

- Im Prinzip hat die Zusammenschaltung des AN/TPX-54 mit dem Mode 4 Zusatz funktioniert. Der Selbsttest des AN/TPX-54 und die SLS-Umschaltung müssen jedoch noch an die Gegebenheiten besser angepasst werden.

Transportierbarkeit:

- Die Transportierbarkeit ist gewährleistet. Der Einsatz des Radarteils auf unvorbereiteten Standorten ist jedoch fraglich. Einige Modifikationen an der Hebestützen und der Lastwagenbrücke ist jedoch notwendig.

Umwelteinflüsse:

- Der Prototyp konnte bei allen Wetterbedingungen ohne Probleme betrieben werden.

EMP:

- Nicht alle erforderlichen NEMP Schutzmassnahmen waren im Prototyp realisiert, Versuche mit einem Produktionssystem müssen deshalb noch durchgeführt werden.

Sicherheit:

- Aus der Sicht des Starkstrominspektors sind Verbesserungen an der internen Verdrahtung und am Blitzschutz der Antenne unerlässlich.

Die im Rahmen der Erprobung festgestellten Schwachpunkte:

- Die reduzierte Systemsstabilität im PAM und F-BAM Mode und die dadurch verursachte schlechte Zieldetektion über Cluttergebieten sowie die zu hohe Zahl von Falsch Alarms wegen der ungenügenden Wirkung der Standzeichenunterdrückung.

- Die ungenügende Zielverfolgung, speziell beim Aufbau von Tracks und beim Verfolgen von Kurvenflügen.

- Da das System zur automatischen Fehlereingrenzung und Anzeige noch weitgehend fehlte während der Erprobung, konnte dessen Funktion nicht abschliessend beurteilt werden.

- Die mangelhafte Funktion (Touch Screen) und die Zuverlässigkeit der Multi-Mode AnzeigeKonsolen.

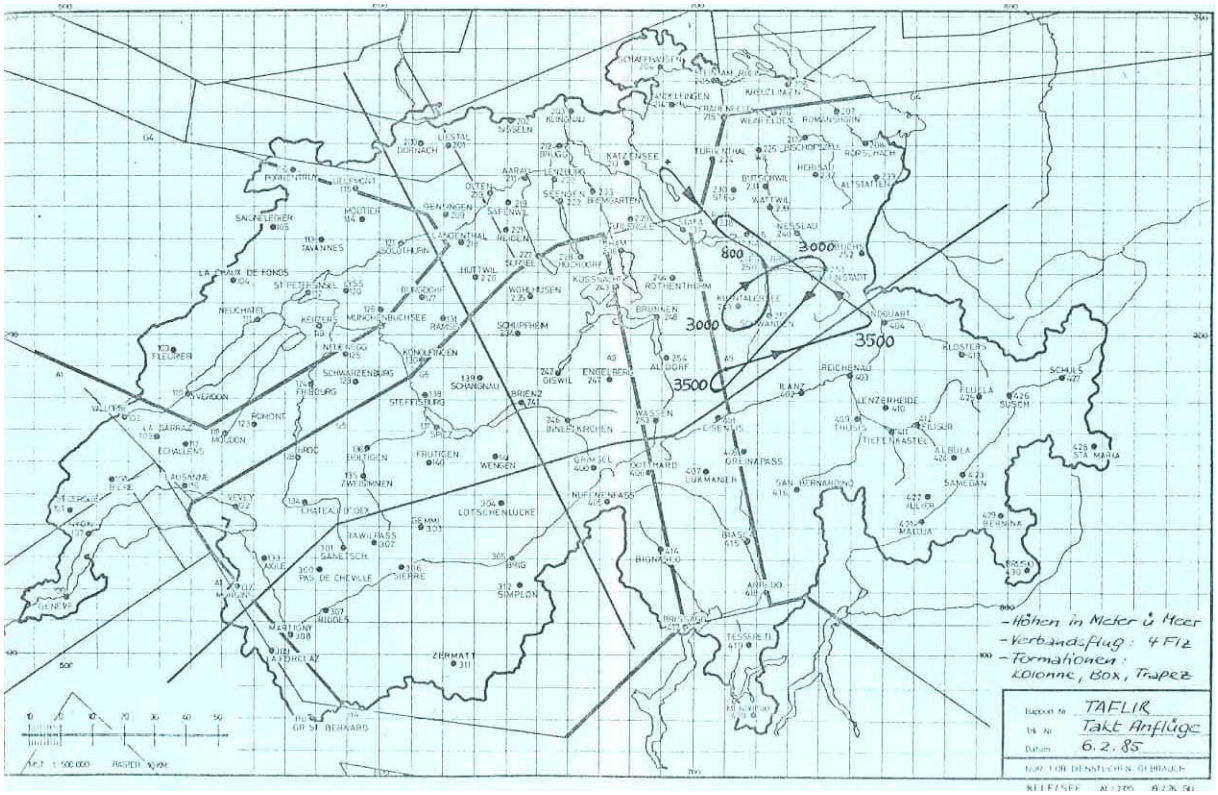
- Die ungenügende Zuverlässigkeit der Schleifring-Einheit im Rotary Joint der Radarantenne. Während der 8-monatigen Erprobung des Prototyps traten mehrere Male Probleme mit der Schleifring-Einheit im Rotary Joint der Radarantenne auf. Da die Schleifring-Einheit ein wichtiges Element im äusserst kritischen Uebertragungs-Pfad der ZF-Signale darstellt, führten die Defekte jeweils zu einem Totalausfall des Systems.

- Die ungenügende Genauigkeit der North-Seeker Ausrüstung für das Einnorden der TAFLIR - Radarantennen. Die bei der Erprobung des Prototyp Systems mitgelieferten Ausrüstung wies Azimutabweichungen von bis zu 8° über 360° auf. Damit kann die für die Einnordung der TAFLIR - Antennen geforderte Genauigkeit von ± 0.1° bei weiten nicht erreicht werden.

Versuch mit Einsatz für die Abfangjagd

Im Laufe der Erprobung auf dem Standort Wangerberg ergaben sich für das KFLF auch einige Gelegenheiten um in eigener Regie mit dem TAFLIR - Prototyp taktische Anflüge und „Interceptions“ durchzuführen.

Die auf der nachstehenden Karte eingezeichneten taktischen Anflüge wurden mit vier Tiger F5E am 13. März 1985 im Raum Ziegelbrücke – Glarus durchgeführt.

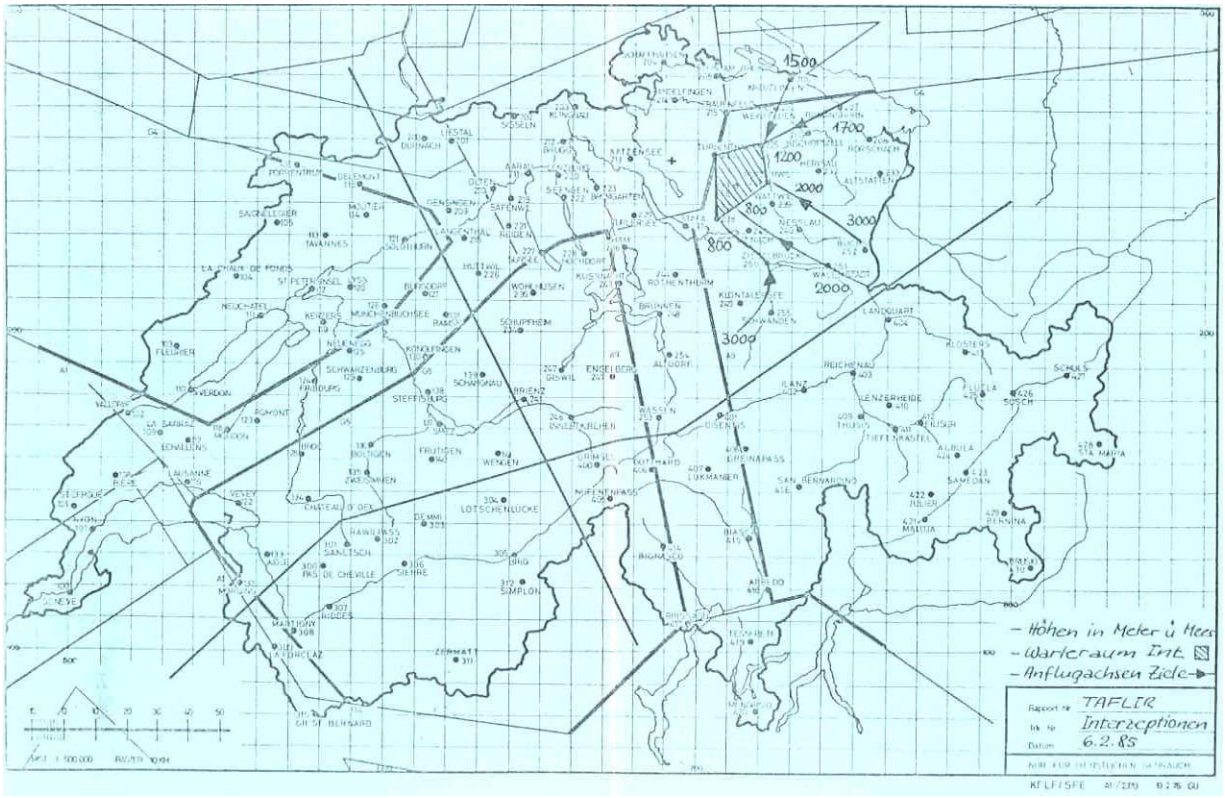


Die auf der nachstehenden Karte eingezeichnete Interception erfolgte mit zwei Tiger F5E als Abfangjäger gegen zwei Tiger F5E als „Hostile“ am 15.März 1985 im Raum Toggenburg vor Vertretern des KFLF, des BAMF und der militärischen Flugsicherung. Beim anschliessenden „debriefing“ wurde von einem Vertreter des KFLF vermerkt:

A good result with the best intercept radar we ever had in Switzerland !

Projektsituation und Verlauf nach Ablauf der Erprobung

Nachdem sich die Beschaffung des taktischen Fliegerradar schon während der Evaluationsphase mehrmals verzögert hatte, plante das EMD den Kauf der fünf Radarsysteme TAFLIR von der Firma Westinghouse im Rahmen des Rüstungsprogramms 1985 zu beantragen.



Allerdings musste bevor die Aufnahme in das Rüstungsprogramm 1985 erfolgen konnte von der militärischen Projektleitung die Truppentauglichkeit ausgesprochen werden.
Bereits in der frühen Evaluationsphase waren bei der Typenwahl Meinungsverschiedenheiten zwischen der Beschaffungsinstanz des EMD's und den verantwortlichen Stellen der Flieger- und Flabtruppe entstanden, welche auch während dem Ablaufs des Options-Vertrages Nr. 38'850 mit Westinghouse, nie ganz ausgeräumt werden konnten.
Die Unterschätzung des Entwicklungsaufwandes durch die Westinghouse Projektleitung und die dadurch verursachten zeitlichen Verzögerungen im Projektverlauf, nährten zudem das Misstrauen bei den verantwortlichen Instanzen der Flieger- und Flabtruppe von neuem.

Da die firmeninternen Kategorie I Tests trotz den noch vorhandenen Mängeln übereilt abgeschlossen wurden, musste die Erprobung in der Schweiz zwangläufig mit einem nicht fertig entwickelten System durchgeführt werden.

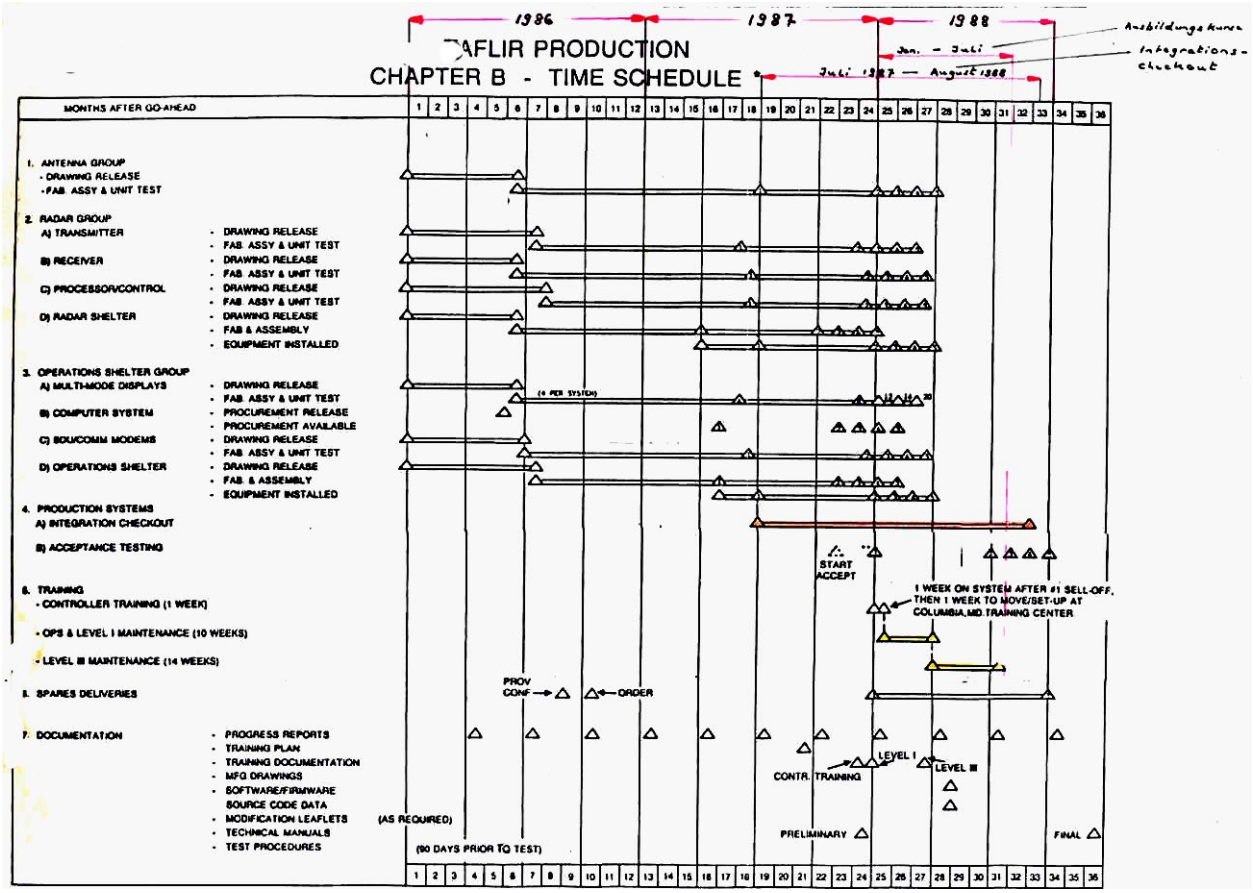
Bereits im Laufe der Erprobung des Prototyps auf dem Standort Homberg wurden jedoch die bereits im Detail beschriebenen Mängel festgestellt. Nach Besichtigungen bei den Erprobungen und diversen internen Besprechungen vertrat der militärische Projektleiter TAFLIR Mitte November 1984 die Auffassung, dass die Truppentauglichkeit nur ausgesprochen werden könne, sofern sich Westinghouse vertraglich verpflichte, sämtliche bei der Erprobung festgestellten Mängel bei den Produktions-Systemen zu beheben.

Auf Grund der unerfreulichen Situation beauftragte das Eidgenössische Militärdepartement (EMD) im Herbst 1984 ein externes Expertenteam unter der Leitung von Prof. Kurt Bauknecht von der Universität Zürich mit einer eingehenden Expertise über den Zustand des Prototyp-Systems.
Das Expertenteam unterbreitete den Abschlussbericht welcher die festgestellten Mängel beleuchtete und die Forderung für deren Behebung bei den Produktionssystemen unterstrich bereits Anfangs April 1985.

Der Bericht machte aber auch auf die fehlende Flexibilität des Systems für zukünftig erforderliche Anpassungen und Erweiterung aufmerksam. Nach Auffassung des Expertenteams war dieser Mangel durch die von Westinghouse gewählte falsche Systemarchitektur mit der zu geringen und auf zahlreiche Mikroprozessoren und Digitale Signal Prozessoren verteilte Rechenkapazität bedingt.
Das Expertenteam wies auf das Risiko hin, dass später bei den erforderlichen Verbesserungen des Track-Managements und den Anpassungen für die Einbindung in eine übergeordnete Luftlage Schweiz kaum zu lösende Probleme entstehen können.

Da jedoch Ende 1985 der Optionsvertrag mit Westinghouse auslief, welcher die Lieferung von Produktionssysteme sicherstellte und sich der zweite Anbieter inzwischen zurückgezogen hatte, sah sich das EMD vor die Alternative gestellt, entweder die Beschaffung der Systeme von Westinghouse weiter zu verfolgen oder ein genereller Verzicht auf das taktischen Fliegerradars TAFLIR in Kauf zu nehmen.

Nach zähen Verhandlungen erklärte sich Westinghouse Mitte April bereit auf die Forderungen einzutreten und Lösungen für die beanstandeten Mängel zu suchen. Ein Vertragswerk mit einem Zeitplan für die Produktion der TAFLIR Systems wurde vorbereitet.
Wie aus dem nachstehend ersichtlichen wiederum sehr optimistischen Produktionsplan der Firma Westinghouse hervorgeht, sollten die 5 TAFLIR Systeme innerhalb einer Zeitspanne von 36 Monaten fabriziert und abgeliefert werden. Man ging damals von einem Zeitrahmen aus der sich vom Januar 1986 bis zum Dezember 1988 erstrecken sollte.



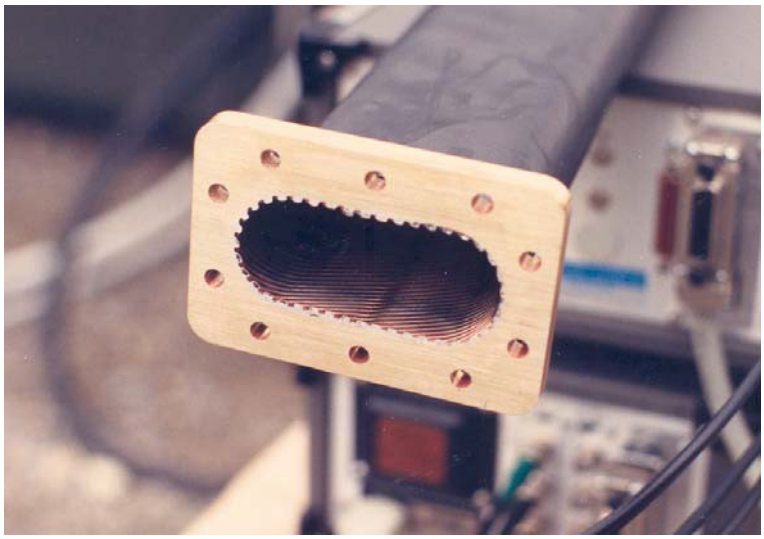
Unter dem Druck der vorher beschriebenen Situation wurde Ende April 1985 von der militärischen Projektleitung in Absprache mit dem Leitungsstab der Generalstabsabteilung die noch ausstehende Truppentauglichkeit ausgesprochen. Dadurch wurde es ermöglicht, dass die Beschaffung von TAFLIR in das Rüstungsprogramm 1985 aufgenommen werden konnte.

In der Folge bewilligte das Eidgenössische Parlament im Dezember 1985 einen Kredit von 254 Millionen Schweizerfranken für die Beschaffung des taktischen Fliegerradars TAFLIR.

Erprobungsteam Westinghouse, GRD, BAMF, TAFLIR bei Versuchen 1984 auf WDU

Instruktoren u. Teilnehmer anlässlich der TAFLIR – Ausbildung in USA im Jahre 1988

Umschalteinrichtung für das wahlweise Aufschalten von zwei TAFLIR Systemen auf die Dach - Antenne der Anlage WDU.

Beim elliptischen Wellenleiter handelt es sich um den von der Firma Huber & Suhner hergestellten Typ SUCOTWIST WR 284 der bei 3.1 GHz lediglich eine Dämpfung von 1.4 dB/100m aufweist.

SUCOTWIST Wellenleiter mit Flansch konfektioniert