



## Beiträge zur Geschichte der Flieger- und Fliegerabwehrtruppen

---

### **Projekt F/A-18; Selbstschutzsystem**

Artikel in der NZZ vom 29. August 1995

#### **Ein integriertes Selbstschutzsystem für das Kampfflugzeug F/A-18**

Von Walter Dürig

Kampfflugzeuge benötigen in Zukunft für die erfolgreiche Durchführung ihrer Missionen ein integriertes Selbstschutzsystem. Die dazu notwendige Ausrüstung muss höchste technische Ansprüche erfüllen. Nach einer dornenvollen Entwicklung, die in den USA zu bitteren Auseinandersetzungen über die Rüstungspolitik führten, verfügt die US Navy über ein solches System, welches von Finnland und der Schweiz für die Ausrüstung ihrer F/A-18-Flotten beschafft wird. Der nachfolgende Beitrag beleuchtet die Grundlagen und Hintergründe dieses Geschäfts.

Im zweiten Weltkrieg und in den fünfzig Jahren danach haben sich die Radartechnik, die Elektronik und die Informatik entscheidend auf die Luftkriegführung ausgewirkt. Radarsysteme werden zur Erfassung und Ortung von Objekten im Luftraum zum Zweck der Führung eigener Flugzeuge oder der Bekämpfung von Aggressoren eingesetzt. Radargeräte arbeiten heute auf Frequenzen im Bereich von etwa 3 bis 30 Gigahertz (Wellenlänge: 10 cm bis 10 mm). In der Endphase der Bekämpfung von Luftfahrzeugen werden auch Infrarotsensoren zur Erfassung der Wärmestrahlung des Zieles oder Laser (kohärente Lichtwellen) zur Zielbeleuchtung angewendet.

#### **Bedürfnis für ein integriertes Selbstschutzsystem**

Seit den Sechzigerjahren werden Kampfflugzeuge mit Radarwarnsystemen, mit Chaff (Metallstreifen zur Erzeugung von täuschenden Radarsignalen) und Flares (Infrarotfackeln zur Täuschung von Lenkwaffen) sowie teilweise mit Störsendern ausgerüstet. Mit akustischen Hinweisignalen und optischen Anzeigen erhält der Pilot Angaben über die Art und den Typ der Bedrohung. Er beurteilt die Lage und entscheidet sich für ein Abwehrmanöver, für die Täuschung des Gegners mit Chaff und Flares oder für die Blendung des bedrohenden Radargerätes mit seinem Störsender.

Bei diesem Stand der Flugzeugausrüstung hat die Technik der Verteidigungssysteme einen grossen Entwicklungsschritt erfahren. In der Radartechnik wird heute die konventionelle Impulsmodulation durch sogenannte störresistente Modulationsarten wie zum Beispiel continuous wave- oder Impulsdopplermodulation ergänzt oder ersetzt. Alle Abläufe der luft- und bodengestützten Luftverteidigungssysteme arbeiten dank Computerunterstützung in Bruchteilen des früheren Zeitbedarfs. Der Pilot ist mit seinen manuellen Aufgaben überfordert, die Wahrscheinlichkeit der Missionserfüllung schrumpft.

In den 1970er-Jahren ist die Definition des "integrierten Selbstschutzsystems" der heutigen Kampfflugzeuge entstanden. Ein Radarwarnsystem analysiert das elektromagnetische Umfeld des Flugzeugs, identifiziert erfasste Radarsignale auf den Typ und erstellt eine Prioritätsordnung nach Gefährdung für das Flugzeug und dessen Piloten. Ein geeigneter Störsender wird aktiviert und sendet "intelligente" Störsignale in Richtung des bedrohenden Radarsystems mit dem Ziel, dieses zu blenden oder zu täuschen. Falls die Radarwarnung auf einen bevorstehenden Angriff mit Infrarot- oder Radarlenkwaffen hinweist, werden automatisch Chaff und Flares eingesetzt. Der Pilot sieht auf seinem Display die relevanten Informationen als Grundlage für die anzuwendende Taktik.

Die Verwirklichung dieses Konzepts ist ein sehr anspruchsvolles technisches Unterfangen. Dazu kommt die Forderung, das Störsystem in die Flugzeugzelle mit Beschränkung auf ein Volumen von etwa 70 Litern einzubauen. Die fast unvorstellbar komplexen Funktionen des Systems erfordern die Anwendung höchster Technologie in äusserst kompakter Bauweise.

### **Die ASPJ-Story**

Das amerikanische Verteidigungsministerium (Pentagon) schrieb gegen Ende der 1970er-Jahre unter der Bezeichnung „Airborne Self Protection Jammer“ (ASPJ) einen Wettbewerb zur Entwicklung eines entsprechenden Störsystems aus. ITT Avionics und Westinghouse Electric Company erhielten in einem "Joint Venture" (JV) im August 1981 den entsprechenden Entwicklungsauftrag zur Ausrüstung der Flugzeuge F-16 (US Air Force) sowie der Flugzeuge A-6, AV-8B, F-14 und F/A-18 (US Navy). Der geplante Produktionsumfang wurde damals mit 2 000 Systemen, der Kostenrahmen mit 2 Mrd. \$ angegeben.

1988 engagierte sich Senator David Pryor (D-Arkansas) gegen die Bewilligung von Krediten für die Produktion des ASPJ. Er ist ein Kritiker der Entwicklungs- und Beschaffungsprozeduren des Pentagon und hatte in diesem Zusammenhang das ASPJ-Projekt seit Anbeginn im Visier.

In den Verteidigungsbudgets 1989 und 1991 waren jedoch trotzdem Kredite für die ASPJ-Produktion enthalten (Los 1 mit 100 und Los 2 mit 36 Systemen). 1989 zog sich die US Air Force aus dem Programm zurück. Als Gründe wurden Kreditkürzungen sowie eine einschneidende Reduktion der Flottengrösse angegeben. Andere Bedürfnisse hätten höhere Priorität. Man wolle sich mit der vorhandenen Ausrüstung begnügen und nehme die dadurch entstehende Lücke in Kauf.

Senator David Pryor gab 1983 zusammen mit Senator William Roth (R-Delaware) den Anstoss zur Schaffung eines von den Teilstreitkräften unabhängigen "Office of Operational Tests and Evaluation" im Pentagon. In seiner Begründung steht der Satz "I want to make sure we fly before we buy".

Im Jahre 1991 unterzog die US Navy das ASPJ-System im Auftrag dieses Amtes einer umfassenden Einsatzerprobung mit 23 definierten Testzielen. Von diesen wurden 16 erfüllt, vier nicht vollständig erfüllt und drei nicht ausgewertet. F/A-18 C/D-Staffeln flogen total 499.5 Flugstunden in einem radarbestückten Testgelände und auf dem Meer. Die Ergebnisse dieser Einsatzerprobung wurden danach einer Computerauswertung unterzogen und durch die Simulation zusätzlicher Bedrohungen und Missionen ergänzt.

Die vorausgegangene technische Prüfung hat das ASPJ-System bestanden. Es ist in der Lage, bedrohende Radarsender zu erfassen, zu identifizieren, ihnen eine Priorität zuzuweisen und sie zeitgerecht zu neutralisieren. Von 300 Emittlern wurden im Durchschnitt 98 % in diesem Sinne verarbeitet. Die Prüfung der betrieblichen Flexibilität und der logistischen Verfahren ergab ebenfalls positive Resultate. Die Wirkung gegen Emittler, welche das vorhandene System ALQ-126B (Lockheed-Sanders) zu stören vermag, war gleichwertig.

### **Der Kongress greift ein**

Die vier nicht vollständig erfüllten Kriterien der Einsatzerprobung wiesen die folgenden Mängel auf:

1. Die Erhöhung der Überlebenswahrscheinlichkeit im Einsatz ergab gegenüber der Forderung von 30 % nur eine solche von 13 %.

2. Als Missionszuverlässigkeit wurde eine Zeit zwischen zwei Fehlern (MTBF) von 23.8 Flugstunden statt der geforderten 33 Stunden ermittelt.
3. Das eingebaute Selbsttestprogramm erreichte den Faktor 95 % im Erkennen defekter Austauscheinheiten nicht.
4. Die Darstellung der Zustandsinformationen des Systems für den Piloten (human factor) wurde als ungenügend bezeichnet.

Der Erprobungsbericht bezeichnet das Kriterium der erhöhten Überlebenswahrscheinlichkeit als nicht erfüllt. Der ASPJ weise gegenüber dem System ALQ-126B keine signifikante Verbesserung auf und sei betrieblich ungenügend. Es wird empfohlen, die Software bezüglich bestimmter bedrohender Radarsysteme sowie die Testsoftware zu verbessern. Die Modifikationen seien im Rahmen der Einsatzerprobung des Flugzeugs F-14D Tomcat zu überprüfen.

Auf Grund dieses Erprobungsergebnisses hat der Kongress im "Defense Authorization Bill 1993" die Verwendung aller früheren Kredite für die ASPJ-Entwicklung und Beschaffung verboten. Für die Fortsetzung der Versuche mit dem ASPJ im Rahmen der F-14D-Erprobung wurden 8 Mio. \$ bewilligt. Zur Deckung des nicht bestrittenen Bedürfnisses der US Navy für ein neues internes Störsystem erwähnt der Kongress die folgenden drei Optionen:

1. Rasche Prüfung einer möglichen Restrukturierung des vorhandenen ASPJ-Programms zum Erreichen eines wirkungsvollen und geeigneten Störsystems.
2. Prüfung der Verwendung von ASPJ-Elementen in einem neuen Programm.
3. Falls diese Ziele nicht erreichbar sind: Alternativplanung zum Start eines neuen Programms.

Auf Grund dieser Kongressanweisungen hat die US Navy den Produktionsvertrag mit den JV-Unternehmen gekündigt. Die ASPJ-Tests sollen aber im Rahmen der F-14D-Erprobung fortgesetzt werden.

### **Schlagabtausch und Fehlerbehebung**

Diese Entwicklung der Dinge hatte verschiedene Auswirkungen. Zwischen Senator Pryor, der Industrie und Stellen der Administration erfolgte ein teilweise unzimperlicher Schlagabtausch, der von den Medien aufgegriffen wurde. Für Senator Pryor dient das ASPJ-Programm als Beweis für eine unhaltbare, von der Industrie geliebte Entwicklungs- und Beschaffungspolitik. Fünfzehn Jahre Entwicklung und Ausgaben von zwei Mrd. \$ für einen fehlerhaften Radarstörer, der das Leben amerikanischer Piloten aufs Spiel setze, sei das Ergebnis des "mismanagement" und der Täuschungsmanöver des Pentagons, das sich schämen solle.

Die andere Seite betont, mit einer Investition von 1.5 Mrd. \$ würde die US Navy über das weltbeste Selbstschutzsystem für Kampfflugzeuge verfüge. Seit dem Bestehen der elektronischen Kriegführung sei noch nie ein System einer solch rigorosen Prüfung unterzogen worden. Piloten mit alten Störsystemen in den Einsatz zu schicken, sei verantwortungslos. Senator Pryor ("an Arkansas friend of President Bill Clinton") wird als Lobbyist für die Firma Loral Vought Systems, welche in Camden/Arkansas das ASPJ-Konkurrenzsystem ALQ-202 produzieren möchte, angeprangert, was dieser bestreitet.

Die Testanordnung für die Bestimmung der „Erhöhung der Überlebenswahrscheinlichkeit im Einsatz“ wird von Fachleuten als fehlerhaft bezeichnet. Insbesondere sei der Wert von 30 % unrealistisch und mathematisch unmöglich, wenn die Überlebenswahrscheinlichkeit einer Mission ohne Selbstschutzsystem schon 90 % betrage, was in der Testanordnung teilweise der Fall war. Nach Berechnungen der Industrie lohne sich die Beschaffung eines ASPJ-Systems schon mit dem erreichten Wert von 13% bei weitem.

Ferner wird das Verdikt „keine signifikante Verbesserung“ im Vergleich des ASPJ mit dem ALQ-126B kritisiert. Es wurden in den Flugversuchen nur Emitter berücksichtigt, welche von beiden Systemen verarbeitet werden konnten. Emitter neuerer Technik, die nur der ASPJ bewältigt, zählten nicht.

Die Industrie hat inzwischen an der Behebung der bei der Einsatzerprobung am ASPJ festgestellten Mängel gearbeitet. Die Erfassungsreichweite und die Störtechnik gegen neun (von elf) ungenügend erfassten Radarsystemen wurden durch Softwareänderungen verbessert. Die 21 aufgetretenen missionsrelevanten Fehler wurden analysiert. Durch die getroffenen Massnahmen dürfte bei einer Testwiederholung der geforderte MTBF-Wert von 33 Flugstunden übertroffen werden. Die beanstandete interne Testsoftware ist fertiggestellt und erprobt. Der nicht erfüllte „human factor“ ist ein Problem des Flugzeug-Missionscomputers. Die Verbesserung ist bekannt und wird realisiert.

### **Beschaffung durch Finnland und die Schweiz**

Die JV-Firmen haben der US Navy total 95 ASPJ-Systeme mit der Typenbezeichnung ALQ-165 abgeliefert. Diese sollen für die Ausrüstung der 55 Flugzeuge F-14D verwendet werden. Zurzeit findet eine Einsatzerprobung dieses Flugzeugtyps statt. In einer ersten Phase werden Zuverlässigkeit und Eignung des ALQ-165-Systems in 45 Testflügen als Nebenprodukt ermittelt. In einer zweiten Phase sind 200 Testflüge geplant, davon 18 für die Ermittlung der ASPJ-Wirkung. Mit dem Erprobungsbericht wird im Mai 1996 die Freigabe für die Installation der ALQ-165 in die Staffelflugzeuge erwartet.

Die ALQ-165-Hersteller wurden 1992 von der US Administration zur Vermarktung der ASPJ-Hardware im Ausland ermächtigt. Der Verkauf der Software und die Integration in das Flugzeug ist aber weiterhin Aufgabe der US Navy.

Finnland und die Schweiz haben, unabhängig voneinander, die Beschaffungsreife des ASPJ-Systems ALQ-165, dessen Einbau in die F/A-18 der beiden Luftwaffen von Anbeginn vorgesehen war, überprüft.

Das Eidgenössische Militärdepartement (EMD) erhielt 1994 Zugang zu den geheimen Prüfergebnissen und erklärte in der Folge das System als betrieblich und technisch beschaffungsreif.

Auf Grund dieses Ergebnisses hat das EMD im Rahmen des bewilligten Gesamtkredites 24 Systeme ALQ-165 zum Preis von rund 80 Millionen Franken für die Ausrüstung der Flugzeuge F/A-18 im November 1994 bestellt.

Die Überprüfung der Beschaffungsreife des ASPJ durch das finnische Verteidigungsministerium ist zum gleichen Schluss gelangt. Im September 1994 wurden 46 Systeme für die Ausrüstung der finnischen Kampfflugzeuge F/A-18 in Auftrag gegeben. Als drittes Land ausserhalb der USA ist Korea für die Ausrüstung seiner neuen F-16-Flotte am ASPJ interessiert.

Nach dem F-16-Verlust der US Air Force über Bosnien vom 2. Juni 1995 mit der anschliessenden dramatischen Rettung des Piloten Captain Scott O'Grady wurden Mitte Juni in den USA versuchsweise ASPJ-Systeme gegen eine Bedrohung eingesetzt, wie sie in Bosnien existiert. Auf Grund der positiven Ergebnisse hat Verteidigungsminister William J. Perry am 7. Juli 1995 den sofortigen ASPJ-Einbau in zwölf Flugzeuge F/A-18, die über Bosnien zum Einsatz gelangen, angeordnet. Diese Massnahme spricht für die Beschaffungsentscheide durch Finnland und die Schweiz und dürfte das internationale Interesse am System ALQ-165 fördern.

16. Juni 1995

Hinterkappelen, 29. 8. 95

Korpskommandant zD  
Walter Dürig

Lieber Walo

Beim heutigen Lesen meines Leibblattes stosse ich auf Deine vorzügliche Arbeit über das ASPJ-System für den F/A-18, dessen Endmontage CH in diesen Tagen angelaufen ist. Deine Darlegungen haben mich sehr interessiert.

Ich staune, über welche fundierten Kenntnisse Du auch sechs Jahre nach dem Ausscheiden aus dem Amt noch verfügst! Es gelang Dir eine Präsentation des Sachverhalts, die auch den interessierten Laien anspricht, was bei dieser Materie nicht einfach ist. Zwischen dem Wunsch, etwas Substantielles mitzuteilen, und der Einhaltung von Geheimhaltungsvorschriften dieses sensiblen Gebiets ist Dir ein schöner Mittelweg gelungen. Dazu gratuliere ich Dir!

Ich selbst bin auf ganz anderen Sparten tätig: Lateinstunden, Vorlesungen Uni Bern, Surf-turns Lacus Belenus (Bielersee) und Hausmann. Momentan alles ok.

Freundliche Grüsse, in die ich auch Deine Gemahlin einschliesse, von

Albert,

und gute Wünsche für Zukünftiges!