

# **Zur Geschichte der militärischen Radaranwendungen in der Schweiz**

## **Beschaffung und Einführung der GCA Landeradaranlagen AN/MPN-5**

Hans H. Jucker, Zielackerstrasse 7, 8603 Schwerzenbach

Die Erfahrungen im Zweiten Weltkrieg mit den vielen Luftraumverletzungen durch fremde Kriegsflugzeuge wo oft bei Nacht oder schlechtem Wetter die eigene Flugwaffe zur Abwehr nicht starten konnte, hatte die militärische Führung der Schweizer Armee überzeugt, dass künftig für die Flugwaffe allwettertaugliche Führungsmittel erforderlich wurden. Diese Forderung galt im Besonderen auch für die Nacht- und Schlechtwetterlandungen der Flugwaffe auf den Flugplätzen Dübendorf, Payerne und Emmen.

Auf dem Flugplatz Dübendorf war zwar bereits vor dem Zweiten Weltkrieg eine Lorenz Funklandebake für die Schlechtwetterlandungen des damaligen zivilen Flugbetriebes installiert worden. Während dem Zweiten Weltkrieg wurden in den USA das Instrumenten Lande System (ILS) und das Ground Controlled Approach (GCA) Radarlandeverfahren entwickelt. Auf dem im Jahre 1948 neu eröffneten Flughafen Zürich – Kloten wurden zusätzlich zur Lorenz Bake aus der Vorkriegszeit bereits auch diese beiden neuen Schlechtwetter Landeeinrichtungen installiert.

In einer internen Studie der Abteilung für Flugwesen und Fliegerabwehr vom 4. Februar 1947 wurde die Einführung von Radargeräten für die Frühwarnung und der Führung von Jagdverbänden aber auch für die Schlechtwetterlandung auf den Militärflugplätzen gefordert.

Anlässlich einer Konferenz vom 18. Mai 1951 über die künftige Radar – Organisation unter dem Vorsitz des Generalstabchefs wurde im Beisein der Abteilung Flugwesen und Fliegerabwehr und der Kriegstechnischen Abteilung (KTA) auch die Frage der Schlechtwetterlandung auf den Militärflugplätzen behandelt und beschlossen kurzfristig drei mobile GCA Landeradaranlagen zu beschaffen. In der Folge begann die KTA mit der Abklärung von Beschaffungsmöglichkeiten für geeignete Landeradarsysteme. Die Recherchen ergaben, dass Anfangs der 50er Jahre einzig die US Firmen Gilfillan und Bendix als Lieferanten für die von der Schweiz gewünschten mobilen Systeme in Frage kamen. Am 14. Februar 1952 konnte eine Studien – Delegation der KTA und der Abteilung Flugwesen & Fliegerabwehr in Belgien eine GCA Anlage MPN-1 der Firma Bendix besichtigen die noch aus der Zeit des Zweiten Weltkrieges stammte.

Bendix – Produkte standen damals im Vordergrund des Interesses, weil man erhoffte, dass sich bei einer Beschaffung eher Möglichkeiten für den Kauf des bereits früher von der Abteilung Flugwesen und Fliegerabwehr favorisierten AN/FPS-3 Frühwarnradars ergaben. In der Zwischenzeit hatte die KTA jedoch auch den Zugriff auf Unterlagen über das AN/CPN-4 Landeradar System von Gilfillan erhalten. Da es sich beim AN/CPN-4 Landeradar System bereits um eine moderne Nachkriegsentwicklung handelte, verlor das Bendix Landeradarsystem zwischenzeitlich für eine Beschaffung an Bedeutung.

Anlässlich einer Besprechung vom 10. Juli 1953 in Bern orientierte die Firma Bendix die KTA im Beisein der Schweizer Vertretung Omni Ray AG in Zürich über die Neuentwicklung der Landeradaranlage AN/MPN-5 deren Prototyp sich damals gerade bei der US Navy in der Erprobung befand. Diese Bendix Neuentwicklung entsprach im Wesentlichen der AN/CPN-4 Anlage von Gilfillan wies jedoch gegenüber dieser bereits schon verschiedene Neuerungen und technische Verbesserungen auf. Es handelte sich bei der AN/MPN-5 um eine moderne und mobile Nachkriegsentwicklung in welche Erfahrungen aus früheren Systemen und auch Wünsche von Benützern eingeflossen waren.

### **Die wesentlichen technischen Merkmale der AN/MPN-5 Anlage:**

- a) Reichweite des im S-Band arbeitenden Ueberwachungsradars
  - Flz. Beechcraft C-45      56 km für 3800 m/M Flughöhe
  - Flz. Piper Cub            47 km für 3400 m/M Flughöhe
- Reichweite des X-Band arbeitenden Landeradars
- Für jegliche Flz. Grösse ganzer Bereich bis 18.5 km

b) MTI

Sowohl das Ueberwachungs- wie auch das Landeradar ist mit je einem eigenen MTI versehen welches auf dem Prinzip der Ultraschall - Verzögerungsleitung basiert.

Die Standzeichenlöschung beträgt beim:

Ueberwachungsradar 27 dB

Landeradar 21 dB

c) Anzeigegerät durchwegs mit CRT's von 30.5 cm Durchmesser.

Ueberwachungsradar in PPI Darstellung mit Off Center Möglichkeit.

Landeradar in AZ-EL Darstellung mit elektronischer Markierung der Distanz, in logarithmischem Mastab des Gleitweges, der Pistenachse und der Anflug Grenzlinien.

d) Gewichte und Dimensionen

Radar Anhänger enthaltend sämtliche Radarantennen, Radargeräte inkl. MTI und Anzeigegeräte, im Transportzustand ca. 15 t und 7.35 m lang. 2.44 m breit und 3.41 m hoch

Stromversorgungs Anhänger enthaltend zwei 20 kVA Dieselgeneratoren, Klima Anlage, Funkgeräte u.

Antennen, im Transportzustand ca. 14 t und 7.3 m lang. 2.44 m breit und 3.41 m hoch

Reservematerial und Reparatur Anhänger max. 10 t und max. gleiche Abmessungen

### **Besondere Vorzüge der AN/MPN-5 Anlage**

Der Landeanflugsektor wird ständig in der Horizontal – und Vertikalebene mit je einem Radarstrahl abgetastet und die zugehörigen Anzeigeröhre weisen eine kontinuierliche Aufzeichnung auf. Die Landeradarantennen sind als cosec<sup>2</sup> Strahler ausgebildet und machen die Abtastbewegung als Ganzes mit, dies ergibt im Gegensatz zu den bisher üblichen Hohlleiterantennen eine grosse Bandbreite, eine hohe Präzision der Winkelübertragung und eine einfache Justierung.

Obwohl das AN/MPN-5 System der US Navy zufolge des grösseren Materialumfang etwas schwerer und umfangreicher ist als das AN/CPS-4 System der US Airforce, benötigt die Aufstellung und Einregulierung nach Eintreffen am Standort maximal 20 Minuten. Die messbereite Anlage ist mit ihren Zusatzausrüstungen (Stromversorgung, Funk, Klimaanlage) weitgehend autonom.

### **Verhalten im Betrieb der AN/MPN-5 Anlage**

Zufolge des Dual – Systems im Ueberwachungs- und im Landeradarteil mit einfacher Umschaltung wird eine sehr hohe Betriebssicherheit erreicht. Sowohl die zivile ICAO wie auch die US Navy und US Airforce verlangen diese Doppelausrüstungen. Wo die Baugruppen nur in einfacher Anzahl vorliegen wie bei den Antennen und Steuergeräten wurden einfache und leicht zugängliche Komponenten verwendet die schnell ausgewechselt werden können.

### **Liefermöglichkeiten**

Gemäss Bendix beginnt die Seriefabrikation der AN/MPN-5 Anlagen ab September 1953, Ab diesem Zeitpunkt ist mit einer Lieferfrist von 12 – 18 Monaten ab Bestimmungseingang zu rechnen. Laut Bendix bestehen von Seite der US Regierung z.Z. keine Restriktionen für eine Lieferung von AN/MPN-5 Landeradaranlagen an die Schweiz.

## **Beschaffung der AN/MPN-5 Landeradaranlagen durch die Schweiz**

Die überraschend erfolgte Ankündigung der neu von der Firma Bendix entwickelten AN/MPN-5 Landeradaranlage stiess sowohl bei der KTA wie auch bei der Abteilung für Flugwesen und Fliegerabwehr auf grosses Interesse. Nach eingehendem Studium der technischen Unterlagen war man überzeugt, dass es sich beim AN/MPN-5 System um die z.Z. am weitest fortgeschrittene Schlechtwetter-Landehilfe für den militärischen Flugbetrieb handelte. Unter grossem Zeitdruck wurde in der Folge die Beschaffung eingeleitet und noch in der zweiten Hälfte 1953 gelang es der KTA bei der Firma Bendix in Baltimore MD die Bestellung von drei Landeradar - Anlagen des Typs AN/MPN-5 für die schweizerische Flugwaffe in Auftrag zu geben.

Beim AN/MPN-5 System handelte es sich um eine von der Firma Bendix in Baltimore in Zusammenarbeit mit dem Laboratory for Electronics (LFE) in Boston mehrfach weiterentwickelte Version der erstmals im Zweiten Weltkrieg zum Einsatz gelangten mobilen Landeradaranlage AN/MPN-1 .

Bereits In den ersten Januartagen des Jahres 1955 trafen die drei mobilen aus je zwei Anhängern von ca. 15 Tonnen Gewicht bestehenden GCA Landeradaranlagen auf den Militärflugplatz Dübendorf ein. Der Strassen-transport vom Basler Rheinhafen nach Dübendorf war durch die KTA organisiert und auch vom technischen Sachbearbeiter der KTA Adrian Hunkeler begleitet worden.

Wie bei militärischen Beschaffungen üblich lag die Verantwortung für die Inbetriebnahme und die Ausbildung des Unterhaltspersonales bis zur erfolgten Abnahme und Uebergabe an die Fliegertruppe vorerst noch bei der Lieferfirma und anschliessend bei der Kriegstechnischen Abteilung.

Die Radaranhänger beinhalteten ein Rundsichtradar das sog. Surveillance Radar Equipment (SRE) für die Zielzuweisung und die Azimut- und Elevations- Precision Approach Radars (PAR) für die dreidimensionale Positionsvermessung der Flugzeuge im Landeanflug sowie den automatischen VHF Peiler für die Identifikation der Flugzeuge. Der zu jeder Anlage gehörende Hilfsanhänger der sog. Auxillery Shelter beinhaltete zwei 20 kVA Dieselgeneratoren für die 60 Hz Stromversorgung der Radaranlagen sowie die Funkeinrichtungen für die direkte Funkverbindung zu den Flugzeugen und zum Kontrollturm.

In den folgenden Tagen trafen auch drei technische Spezialisten der Bendix Radio Division der Firma Bendix Aviation Corporation aus Baltimore MD in Dübendorf ein, welche für den Support bei den Inbetriebnahmen und Installationen der Anlagen und als Instruktoren für die vertragsmässig vorgesehenen Ausbildungskurse des Unterhaltspersonales bestimmt waren.

In den folgenden Wochen versuchten die Bendix - Spezialisten die drei mit eigenen Dieselgeneratoren zur Stromversorgung ausgerüsteten Radaranlagen in Betrieb zu nehmen und für den ab Februar 1955 geplanten Ausbildungskurs des Unterhaltspersonales vorzubereiten. Bereits in dieser Phase zeigten sich erste Probleme mit den beiden 20 kVA Dieselaggregaten, so dass die Motorenwerkstatt der Direktion der Militärflugplätze zu deren Behebung zugezogen werden musste.

Der Unterhaltkurs erstreckte sich von Mitte Februar 1955 mit gewissen Unterbrüchen über 5 Wochen. Nach einer allgemeinen Einführung in die speziellen im AN/MPN-5 angewendeten Radartechniken erfolgte der Kurs weitgehend in Anlehnung an die nach US Navy Standard aufgebaute Theory of Operation der Anlage. Da die gesamte Anlage modular aufgebaut war, existierten sehr übersichtliche Block- und Detailschemas mit den dazugehörenden Stücklisten in hervorragender Qualität.

Das Praktikum an der Anlage basierte auf einem ebenfalls nach US Navy Standard aufgebautem Laboratory Project, im Prinzip einer sehr ausführlich gehaltenen Abgleichvorschrift. Etwas Mühe bereitete den Kursteilnehmern das Verständnis der typischen „amerikanischen“ Sprache der drei Bendix Spezialisten.

Das Praktikum wurde öfters durch auftretende Defekte verbunden mit der anschliessenden Fehlereingrenzung und Behebung unterbrochen. In diesem Zusammenhang trat erstmals das fehlende Ersatzmaterial gravierend in Erscheinung. Das mit den drei Anlagen mitgelieferte Ersatzmaterial beschränkte sich auf Mischdioden, Elektronenröhren und Sicherungen. Bereits ab diesem Zeitpunkt zeigte es sich, dass die operationelle Inbetriebnahme der Anlagen erst nach einer Ersatzmaterialbeschaffung erfolgen konnte. Bereits während dem Ausbildungskurs waren die Bendix - Spezialisten gezwungen die erforderlichen Ersatzteile aus einer später sogar aus zwei Anlagen auszubauen.

In der letzten Phase des Ausbildungskurses wurde eine der Anlagen gemäss der US Navy Vorschrift „Installation“ neben der Landepiste 11/29 in die für den Einsatz erforderliche Aufstellung positioniert.

Die Längsachse der beiden Anhänger musste dabei auf ca.  $\pm 1^\circ$  genau einen  $90^\circ$  Winkel zur Mittelachse der Landepiste bilden, eine für die Fahrer der Zugfahrzeuge nicht ganz einfache Aufgabe die viel Training erforderte. Als erste der standortspezifischen Einstellungen musste der Radaranhänger mit Hilfe der eingebauten elektrischen Hebevorrichtung sehr genau ausnivelliert und das Rundsuchradar und der VHF Peiler nach Norden ausgerichtet werden. Der Aufsetzpunkt (Touch Down) der Flugzeuge auf der Landebahn sowie einige weiteren Kontrollpunkte mussten mit genau eingemessenen künstlichen Radarzielen „Corner – Reflectors“ markiert werden.

Erst im Anschluss daran konnte die elektrische Feinjustierung der Elevations- und Azimut- Antennen Strahlungsdiagramme des Anflugradars erfolgen. Die Parallaxe - Korrektur für den seitlichen Abstand der PAR Antennen zur Pistenachse erfolgte beim AN/MPN-5 bereits durch eine elektrisch nachgebildete analoge Rechenfunktion.

Erstmals konnten danach die anfliegenden und landenden Flugzeuge auf dem Azimut- und Elevationsbildschirm des PAR Anzeigerates verfolgt werden.

Im Anschluss an den Unterhaltskurs erfolgte ab Anfangs April 1955 ein Einführungskurs für das operationelle Personal der Flugsicherung. Im Hinblick auf die vorgesehenen Einführung des Ground Controlled Approach (GCA) Verfahrens für die Schlechtwetterlandung bei der Flugwaffe war durch die Flugdienstleitung Dübendorf (damaliger Chef Oberst Willy Frei) in Zusammenarbeit mit der Radio Schweiz eine ausführliche sieben A4 Seiten umfassende provisorische Betriebsvorschrift erstellt worden.

Diese bezog sich auf die Bedienung folgender Teilsysteme der GCA Anlage:

- dem Ueberwachungsradar (SRE)
- dem Landeradar (PAR)
- dem automatischen VHF – Peiler

Die Verbindungen:

- direkte Sprechverbindung über KW und UKW zum Flugzeug
- direkte Sprechverbindung (Funk) mit dem Kontrollturm

Die Identifikation:

- Zur Identifikation der Flugzeuge verfügt die GCA Anlage über den autom. VHF – Peiler

Die Verantwortlichkeit für:

- Beurteilung ob das Landeradar aufgrund des techn. Zustandes eingesetzt werden kann.
- Festlegen des minimal erforderlichen Wolken - Plafond und Bodensicht für GCA - Anflüge.

Das vorgesehene Betriebspersonal:

- 1 Radar – Chef (erfahrener Pilot)
- 2 SRE – Kontrolleur
- 2 PAR – Kontrolleur
- 1 GCA – Techniker (DMP)

Die Landeinstruktion:

- Sicht
- Plafond
- Bodenwind
- Höhenmessereinstellung
- Pistenzustand

Der operationelle Kurs wurde von zwei Funktionären der Radio – Schweiz geleitet welche bereits über praktische Erfahrung als GCA Kontrolleure auf dem Flughafen Zürich – Kloten verfügten.

Im Anschluss an die Ausbildungskurse die sich bis Ende April 1955 erstreckten versuchten die drei Bendix Spezialisten die noch einzig betriebsbereite GCA MPN-5 Nr. 15 gemäss einer US Navy Test Procedure für die technischen Abnahme durch die KTA vorzubereiten.

Der Abnahmetest zwischen der Lieferfirma Bendix und der KTA der gleichzeitig die Uebergabe an die Fliegertruppe zum Ziel hatte, erstreckten sich mit Unterbrüchen und Wiederholungen bis Ende Mai 1955.

Verantwortlicher Vertreter der Kriegstechnischen Abteilung:

- A. Hunkeler, Ingenieur Dienstkreis I

Verantwortlicher Vertreter der Direktion der Militärflugplätze:

- E. Grob, T-Dienst Hochfrequenzabteilung

Der damalige Direktor der Direktion der Militärflugplätze Oberst Walter Burkard verfügte in Absprache mit dem Chef Technischer Dienst, Hochfrequenzabteilung Emil Grob, dass die Verantwortung für die drei AN/MPN-5 Landeradaranlagen ab 2. Juni 1955 von der Direktion der Militärflugplätze übernommen wurde.

Ab dem 2. Juni 1955 begannen bei der Direktion der Militärflugplätze Aktivitäten auf verschiedenen Ebenen mit dem Ziel die operationelle Betriebsaufnahme der drei Landeradaranlagen zeitlich gestaffelt ab Juli 1957 auf den Militärflugplatz Dübendorf, ab Sommer 1958 auf den Militärflugplatz Payerne und ab Sommer 1959 auf den Militärflugplatz Emmen vorzubereiten.

Die für die operationelle Betriebsaufnahme erforderlichen wichtigsten Massnahmen waren:

- Ersatzmaterialbeschaffung
- Beschaffung mobiler 50/60 Hz Umformer für die Versorgung aus dem 50 Hz Stromnetz
- Evaluation der Standorte Payerne und Emmen
- Erstellen der baulichen Infrastruktur für die Installation in Dübendorf, Payerne u. Emmen
- Beschaffung von drei mobilen Ersatzteilanhängern
- Einrichten eines Zentrallagers inkl. Organisation der Bewirtschaftung
- Einrichtung einer Basiswerkstatt
- Vertiefen der Ausbildung des bereits vorhandenen Unterhaltspersonales
- Ausbildung von weiterem Unterhaltspersonal

Die Termine für die operationelle Betriebsaufnahme der AN/MPN-5 Landeradaranlagen konnten in der geplanten Folge eingehalten werden.

Die Einführung der AN/MPN-5 Landeradaranlagen auf den Militärflugplätzen Dübendorf, Payerne und Emmen Ende der 1950er Jahre und das schrittweise Training der Piloten im GCA Landeverfahren brachte der Schweizer Flugwaffe einen markanten Fortschritt im Hinblick auf die Einsätze bei Nacht oder schlechtem Wetter.

Die drei später mehrfach modifizierten Anlagen bewährten sich im Einsatz und standen auf den Flugplätzen Dübendorf, Payerne und Emmen bis gegen Ende der 1980er im operationellen Einsatz.

### **Organisatorische Eingliederung der Landeradaranlagen**

Im Gegensatz zu der ab 1954 bei den Fliegertruppen im Aufbau befindlichen militärischen Frühwarn - Radarorganisation deren Betrieb und Einsatz bis zur Einführung des Florida Systems durch Miliztruppen erfolgte, verblieb die Verantwortung für die Landeradaranlagen auf Grund der hohen Sicherheitsanforderungen an Flugsicherungsanlagen im Bereich der zivilen Bundesverwaltung. Für den technischen Betrieb, Unterhalt und Aenderungsdienst bei der Direktion der Militärflugplätze und für den operationellen Einsatz bei der militärischen Flugsicherung oder deren militarisierten Parallelorganisationen bei einer Kriegsmobilmachung.

### **Quellenangaben:**

- Abt. für Flugwesen & Flab, Gedanken und Vorschläge zur Einführung von Radargeräten in der schweizerischen Armee, 4. Februar 1947
- Generalstabsabteilung, Protokoll der Konferenz vom 18.5.1951 betr. Radarorganisation
- KTA, Brief an Abt. für Flugwesen & Flab vom 15.7.1953 betr. GCA Radaranlage AN/MPN-5
- Flugdienstleitung Dübendorf, Provisorische Betriebsvorschrift für GCA-Anlagen AN/MPN-5, Juli 1957
- Direktion der Militärflugplätze, Pflichtenheft für den Stationschef der Landeradaranlage, 8.7.1957
- Hans H. Jucker, Zweite Generation Frühwarnradars und Landeradar AN/MPN-5