

Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

Band: 34 (1961)

Heft: 10

Artikel: Das Feuerleitgerät Super-Fledermaus

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-563860>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

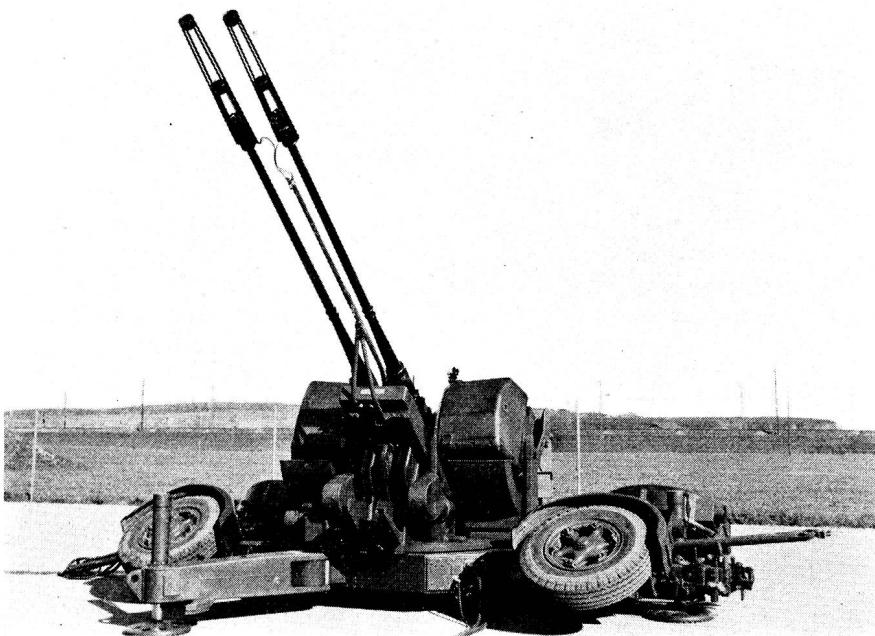
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Das Geschütz in Feuerstellung

der Geschosse abhängt. So kann z. B. bei einer v_0 -Differenz von nur 1% die Treffwahrscheinlichkeit um 30 bis 40% reduziert werden. Da sich die Mündungsgeschwindigkeit der Geschosse innerhalb kurzer Zeit ändern kann (Rohrnutzung, Temperaturschwankungen), ist eine häufige Kontrolle der v_0 -Werte während eines Einsatzes von grösster Wichtigkeit.

Diese Kontrolle kann bei der 35-mm-Zwillings-Batterie mit Hilfe der eingebauten, automatischen v_0 -Messanlagen laufend durchgeführt werden. Sie erfolgt im Serienfeuer während des feldmässigen Einsatzes, und zwar individuell für sämtliche Rohre der ganzen Batterie.

Die richtige Abstimmung der ballistischen Streuung der Kanone mit dem Zielfehler der Feuerleit- und Richtaggregat ist bei der Konzeption eines Waffensystems von ausserordentlicher Wichtigkeit. Der ideale Zustand eines vollkommen fehlerfreien Richtens gepaart mit einer hundertprozentigen Präzision der Kanone ist in der Praxis nicht erreichbar. Man wird sich stets mit den vorhandenen Toleranzen und Ungenauigkeiten abfinden müssen.

Es zeigt sich nun, dass optimale Treffaussichten nur erwartet werden können, wenn Zielfehler und Waffenstreuung zusammenpassen, d. h. wenn für einen gegebenen Zielfehler die ballistische Streuung der Kanone weder zu klein noch zu gross ist.

Bei der 35-mm-Batterie ist es dank der ausgezeichneten Präzision des 35-mm-Geschützes und dank der engen Zusammenarbeit der beteiligten Firmen gelungen, eine praktisch *ideale Abstimmung von Zielfehlern des Feuerleitgerätes und Streuung der Kanone* zu erreichen, was sich in einer *optimalen Treffwahrscheinlichkeit* pro Sekunde oder pro verschossene Munition auswirkt. Damit ergeben sich aber auch die *minimalsten Munitionskosten* pro Treffer, d. h. pro Abschuss.

Mit einem derart gut abgestimmten Waffensystem ist naturgemäss die Feuerdichte sehr gross, da sich die Mehrzahl aller abgefeuerten Schüsse

auf einen verhältnismässig engen Raum unmittelbar um das Ziel herum verteilt.

Die hohe Kadenz moderner Kanonen bringt das Problem der Munitionszufuhr mit sich. Bei einer langsam schiessenden Waffe gelingt es noch, die Munition so schnell von Hand nachzuladen, wie sie verschossen wird. Wird die Kadenz höher, dann muss man einen grösseren Vorrat feuerbereit am Geschütz halten, aus dem die Munition zwangsläufig den Kanonen zugeführt wird. Das allein genügt jedoch nicht, denn wenn dieser Vorrat erschöpft ist, wird eine längere Feuerpause notwendig, um ihn wieder zu ergänzen. Derartige Zwangspausen sind aber störend und auch gefährlich, weil das Geschütz während dieser Zeit nicht einsatzbereit ist.

Von einem modernen Flab-Geschütz muss deshalb gefordert werden, dass der feuerbereite Munitionsvorrat *jederzeit* — also auch während des SchiesSENS — und bei jeder beliebigen Waffenstellung nachgeladen werden kann. Für das 35-mm-Zwillings-Flabgeschütz ist eine derartige *automatische Förderanlage* entwickelt worden. Im Vorratsbehälter an jeder Kanone befinden sich 56 Schuss feuerbereit. Aus einem Nachladbehälter, der weitere 63 Schuss je Waffe enthält, können Ladestreifen mit je 7 Schuss kontinuierlich durch den Bedienungsmann nachgefüllt werden. Auf diese Weise sind pro Kanone 119, also für das ganze Geschütz 238 Schuss verfügbar, die im Einsatz praktisch pausenlos verschossen werden können.

Das Feuerleitgerät Super-Fledermaus

Eine wesentliche taktische Forderung bei der Fliegerabwehr ist die frühzeitige Erfassung des zu bekämpfenden Ziels. Das Überraschungsmoment des Angreifers muss nach Möglichkeit ausgeschaltet und die Bekämpfung bereits auf möglichst grosse Distanz aufgenommen werden. Eine wichtige Hilfe sind dabei Frühwarn-Systeme, die den Luftraum dauernd überwachen und die Fliegerabwehrtruppe über den Anflug von feindlichen Flugzeugen frühzeitig orientieren.

Für die Fliegerabwehrbatterie selbst bleibt nun aber trotz dieser Vorwarnung das Problem der frühzeitigen Erfassung

des zu bekämpfenden Ziels bestehen, und zwar nicht nur bei Tag und bei besten atmosphärischen Verhältnissen, sondern auch bei unsichtigem Wetter und bei Nacht.

Das radargesteuerte vollautomatische Feuerleitgerät Super-Fledermaus löst dieses Problem mit den modernsten Hilfsmitteln der heutigen Technik. Dank den neuartigen Hilfsmitteln ist das Feuerleitgerät Super-Fledermaus in der Lage, Flugziele bei Tag und Nacht bis zu einer Maximaldistanz von 50 km zu erkennen und ab 40 km automatisch zu verfolgen. Ein optisches Richtgerät, mit dem Radargerät kom-

biniert, gestattet auch ein rasches Erfassen und Verfolgen von Zielen auf kürzere Distanz.

Hauptfunktionen

Die Hauptfunktionen des vollautomatischen radargesteuerten Feuerleitgerätes Super-Fledermaus sind die folgenden:

Radarüberwachung gewisser Hauptabschnitte;
Verfolgung des Ziels mit Radar oder optisch;
automatische und laufende Berechnung der genauen Treffpunktele mente.

Aufbau

Das Feuerleitgerät Super-Fledermaus ist als Vierradanhänger ausgeführt und gliedert sich in die folgenden Teilgeräte:

Richtgerät mit Einmannsteuerung, Richtfernrohr und aufgebauter Radarantenne zum Suchen und Verfolgen der Ziele.

Such- und Feuerleitradar AFR 150 mit zwei abstimmbaren Magnetrons (als Ausweichmöglichkeit bei Störsender im Ziel) zum Suchen und Verfolgen des Ziels.

Elektronisches Rechengerät mit Parallax-Korrektur für die individuelle Schießelementbestimmung für drei Geschützstandorte, Beschleunigungsrechner und individuelle v_0 -Korrektur für drei Geschütze.

v_0 -*Messgerät* zur individuellen Bestimmung der Geschossanfangsgeschwindigkeit für drei Geschütze (6 Geschützrohre).

Zweiachsiger Transportwagen für den Aufbau der genannten Teilgeräte.

Zieleinweisung

Für die Zieleinweisung und das selbständige Aufsuchen eines Ziels sind beim Feuerleitgerät Super-Fledermaus die folgenden Arbeitsweisen möglich:

Zieleinweisung mit Hilfe eines *Zielzuweisungsradars* in Seite und Entfernung. Der Radaroperateur schaltet eine Vertikalsuchbewegung der Radarantenne ein, bis das Ziel erfasst ist. Wenn Zielzuweisungsradar und Feuerleitgerät nicht am gleichen Standort aufgestellt sind, werden die übermittelten Zielkoordinaten zuerst in einem Parallaxrechner auf den Standort des Feuerleitgerätes umgerechnet.

Zieleinweisung durch ein *optisches Zielzuweisungsgerät* in Seiten- und Höhenwinkel. Der Radaroperateur stellt die Entfernung ein.

Selbständige Radar-Einweisung (Suchen) des Feuerleitgerätes durch schnelle, vertikale *Suchbewegung* der Radarantenne, verbunden mit einer langsamen Seitenbewegung in wählbaren Grenzen (Sektor-Suchen).

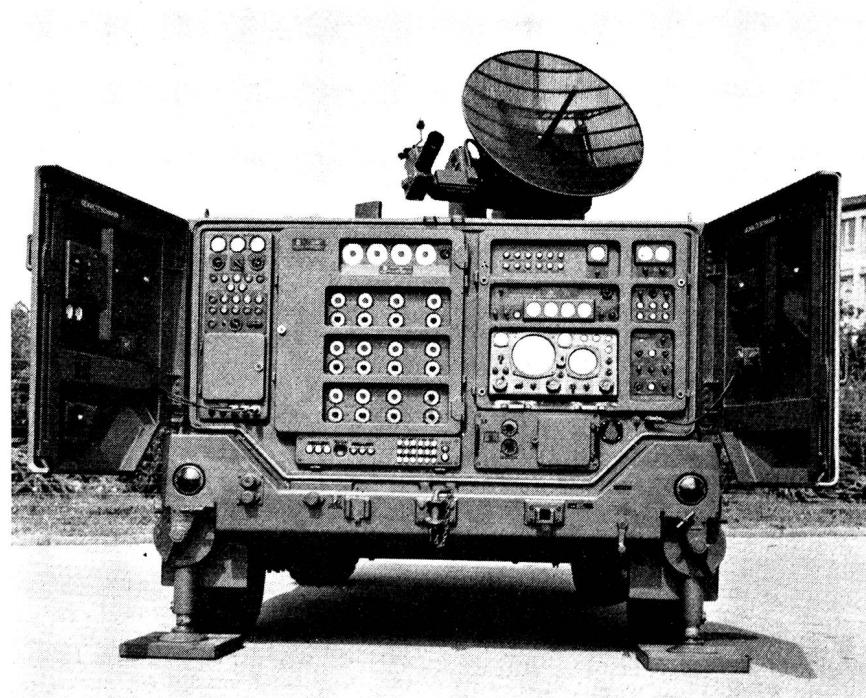
Selbständige Radar-Einweisung (Suchen) durch horizontale *Suchbewegung*, wobei der Höhenwinkel langsam schraubenförmig verändert wird (Rund-Suchen).

Selbständige *optische Einweisung* durch den optischen Richter mittels Steuerknüppel und Fernrohr. Die Entfernung wird vom Radaroperateur eingestellt.

Zielverfolgung

Sobald nach erfolgter Zieleinweisung die Antennenachse des Feuerleitradars auf das Ziel gerichtet und die Distanzmessmarke durch den Radaroperateur auf den Echoimpuls gebracht worden ist, kann das Gerät auf *automatisches Verfolgen* umgeschaltet werden. Die Fehlerspannungen des Radars werden dann auf Servosysteme geführt, die dafür sorgen, dass die Radarantenne dauernd aufs Ziel gerichtet bleibt, und dass die Entfernung nachgeführt wird.

Rechengerät mit Radarteil



Insgesamt sind beim Feuerleitgerät Super-Fledermaus vier verschiedene Arten von Zielverfolgung möglich:

Vollautomatische Verfolgung durch den Feuerleitradar.

Optisches Verfolgen in Seiten- und Höhenwinkel durch den Richter auf der Richtplattform. Das Nachführen der Entfernung geschieht automatisch durch den Radar.

Verfolgen durch Rücksteuerung.

Beschissen des alten Ziels vollautomatisch durch das Rechengerät, während das Richtgerät bereits ein neues Ziel aufsucht.

Die bei der Zielverfolgung erhaltenen Zielkoordinaten (Seitenwinkel, Höhenwinkel und Entfernung) werden durch ein elektrisches Übertragungssystem den Eingangswellen des elektronischen Rechengerätes zugeführt. Dieses berechnet Seiten- und Höenvorhalt für 3 verschiedene Geschützstandorte, addiert die Vorhaltewerte zu den Eingangswerten und überträgt die neu erhaltenen Werte an die Geschütze (Geschützsteuerung).

Richtgerät

Das Richtgerät befindet sich auf einer drehbaren Plattform im Zentrum des Feuerleitgerätes und ist mittels einer Schleifringssäule elektrisch mit diesem verbunden. Der Antrieb des Richtgerätes in Seiten- und Höhenwinkel er-

folgt durch eine Thyratron-Steuerung. Auf der Drehplattform sind die folgenden Teile aufgebaut:

Radarantenne mit Suchmechanismus
Sender-Modulator und Empfangsteil
des Radargerätes
Richtoptik mit umschaltbarer Ver-
grösserung
Steuerknüppel
Kontrollpult
Sitz für den optischen Richter

Zur Erleichterung der optischen Ziel-
erfassung ist ein Kollimator auf das
Fernrohr aufgebaut. Eine Fadenkreuz-
beleuchtung erleichtert das Erfassen
von Zielen bei Nacht.

Such- und Feuerleitradar AFR 150

Das Radargerät arbeitet als Mikro-
wellen-Impuls-Radar. Die ausgesand-
ten Hochfrequenzimpulse werden vom
Parabolreflektor der Antenne in einen
scharfen Strahl von $4,5^\circ$ Öffnungswin-
kel (Halbwertsbreite des rotierenden
Strahles) gebündelt. Um diesen Strahl
beweglich im Raum zu führen, ist der
Reflektor um eine horizontale Achse
kippbar. Mittels der drehbaren Platt-
form kann zudem jeder beliebige Seiten-
winkel eingestellt werden.

Wird ein Ziel vom Radarstrahl ge-
troffen, was auf dem Indikatorbildschirm
erkennbar ist, so ermittelt sich aus der
Laufzeit der Echoimpulse die Schräg-
entfernung zum Flugzeug, während die
Winkelstellung von Antenne und Platt-
form den Höhen- bzw. Seitenwinkel
des Ziels ergibt. Die so erhaltenen Ziel-
koordinaten werden mit Hilfe elektri-
scher Gebersysteme laufend an das
elektronische Rechengerät weitergele-
itet, welches daraus die Richtelemente
für die Flabgeschütze errechnet.

Der Sender des AFR-150-Radars ist
mit zwei Magnetrons ausgerüstet, so
dass bei feindlichen Störeinwirkungen
ein wechselweiser Betrieb auf zwei ab-
stimmbaren Frequenzen durchgeführt
werden kann.

Dem Radaroperateur stehen für
seine Arbeit zwei Indikatoren zur Ver-
fügung, nämlich:

der *Suchindikator*, der automatisch
oder von Hand wahlweise auf die PPI-
oder RHI-Darstellung (Plan Position
Indicator/Range Height Indicator) um-
geschaltet werden kann. Der Bereich
auf diesem Indikator beträgt 50 km.

der *Entfernungsindikator*, der in einer
Zweispurenanzeige gleichzeitig den Be-
reich von 0...40 km (A-Darstellung) und
den stark gedehnten Bereich von ± 1 km
um die einstellbare Entfernungsmes-
smarke (R-Darstellung) anzeigt.

Elektronisches Rechengerät

Das elektronische Rechengerät be-
rechnet auf Grund der eingespielten
Zielkoordinaten die Vorhaltewinkel in
Seite und Höhe, addiert diese zu den
Eingangswerten und liefert hierauf ohne
Zeitverzug die individuellen
Schiesselemente für bis zu drei Ge-
schützstellungen, wobei die Tages-
unstimmigkeiten, wie Luftgewichtsänderung
und Windeinfluss, sowie die
Anfangsgeschwindigkeitsänderungen
ebenfalls verarbeitet werden. Bei ein-
geschaltetem Beschleunigungsrechner
erlaubt das Rechengerät auch beschleu-
nigte Ziele wirkungsvoll zu bekämpfen
(Stechflüge).

v0-Messanlage Typ 154

Die v0-Messanlage Type 154 erlaubt
die laufende Überwachung der An-
fangsgeschwindigkeit der Geschosse
für die Rohre einer ganzen Batterie.
Diese Überwachung erfolgt im Serie-
feuer während des feldmässigen Ein-
satzes der Batterie. Die aus dieser Mes-
sung resultierenden Korrekturwerte
werden an den elektronischen Rech-
nern des Feuerleitgerätes eingestellt.

Die Messung selbst erfolgt mit Hilfe
eines elektronischen Zählers, einer
Zählfrequenz von 1 MHz und einer
Meßstrecke von 50 cm, die auf das Ge-
schützrohr aufgesetzt ist. Die Meß-
strecke wird begrenzt durch zwei Meß-
spulen von 7 cm Durchmesser, wobei
die Steuerimpulse für den elektroni-
schen Zähler aus der Induktionsände-
rung beim Durchgang des Geschosses
durch die stromdurchflossenen Meß-
spulen resultieren. Die Geschosse selbst
brauchen für die Durchführung der Mes-
sung nicht vormagnetisiert zu werden.



Eine «optische» Radaranlage wurde in den USA entwickelt. Als Sender wird ein Rubin-Maser verwendet, das intensives Licht im roten Bereich mit einer äusserst scharf begrenzten Bündelung abgibt. Ohne Hilfsmittel konnte ein Öffnungswinkel von $0,02^\circ$ erreicht werden. Als Empfänger dient eine mit einem Teleskop gekoppelte Fernsehkamera.

Für fünfeinhalb Millionen Dollar entsteht in der Nähe des Städtchens Arecibo (Puerto Rico, Süd-Amerika) das grösste Radarteleskop der Welt. Für das Bauvorhaben wurde eine von der Natur geschaffene Mulde, die ringsum von Bergen umgeben ist, als Fundament benutzt. Der Durchmesser des schüsselförmigen Reflektors misst 304 Meter. Um den ganzen Umfang zu um-
schreiten, würde man bei gutem Schritt mindestens 20 Minuten brauchen. Das Riesen-
teleskop soll schon dieses Jahr in Betrieb
genommen werden.

Auf dem Lägernkamm ragt seit kurzem ein schlanker Betonturm aus den Baumwipfeln, nahe der Hochwacht: eine neue Langdistanz-Radarstation, die zusammen mit ihrem Gegenstück auf dem Dôle bei Genf den «Flugsicherungsplan Schweiz» für unsere Zivilluftfahrt bilden wird. Der Turm dient als Träger für die rotierende Antenne. Die Hochfrequenzimpulse der Station reichen bis 370 km im Umkreis und bis in eine

Höhe von 20 000 m. Der Flugsicherungs-
dienst von Radio Schweiz wird die Türme
im Auftrag des Eidgenössischen Luftamtes
in Betrieb nehmen.

Depuis peu de temps, une tourelle élancée en béton se dresse sur Lägern-Hochwacht, non loin de la ville de Zurich. L'immense écran radar rotatif qui couronne la tourelle indique qu'il s'agit là des nouvelles installations radar qui ont été construites par l'Office fédéral de l'air et qui seront prises en service par les réseaux de «Radio Suisse». Le pendant de cette tourelle se trouve sur la Dôle près de Genève. Ces deux stations à longue distance peuvent repérer des avions dans un rayon de 370 km et jusqu'à une hauteur de 20 000 m, assureront ainsi notre aviation civile.

Eine amerikanische Firma entwickelte ein Mikrowellen-Verstärkersystem äusserst hoher Leistung, das massgeblich zum Gelingen der vor einiger Zeit durchgeföhrten Versuche beitrug, in deren Verlauf Funksignale empfangen werden konnten, die von der Venus reflektiert wurden. Kern des Verstärker-
systems ist das Klystron VA-800C, das eine Ausgangsleistung von 10 Kilowatt bei einer Frequenz von mehr als 2000 Megahertz aufweist. Um störanfällige Verbindungen zwischen Verstärker und Antenne zu vermeiden, sind das Klystron und die zugehörigen Bauteile im Gerüst des Reflektors eingebaut, der in der Mohave-Wüste in Kalifornien errichtet wurde. Die im Auftrag der NASA von Wissenschaftlern des Jet Propulsion Laboratory durchgeföhrten Versuche verließen insofern besonders erfolgreich, als die von der Venus reflektierten Funksignale zum ersten Mal mit einer solchen Klarheit empfangen wurden, dass keine mühevole und zeitraubende Analyse erforderlich war. Die gleiche Ausrüstung diente vor wenigen Monaten zur Übertragung von Funksignalen zwischen Kalifornien und Australien, wobei der Mond als Reflektor diente.