Zeitschrift: Schweizer Soldat : Monatszeitschrift für Armee und Kader mit FHD-Zeitung

Herausgeber: Verlagsgenossenschaft Schweizer Soldat

Band: 38 (1962-1963)

Heft: 19

Artikel: Bloodhound Boden-Luft-Lenkwaffe : Hauptstütze der schweizerischen Fliegerabwehr

Autor: Hauber, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-707694

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: 16.07.2025

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

Bloodhound Boden-Luft-Lenkwaffe — Hauptstütze der schweizerischen Fliegerabwehr

(Ergänzung zum Beitrag «Die Bloodhound»-Flab.Lenkwaffen in der Schweiz, Nr. 17, Seiten 447 ff.)

Von Ph. Hauber, Zürich

Vor einiger Zeit erteilte die Schweizerische Eidgenossenschaft den Auftrag für eine Anzahl Flab-Lenkwaffen vom Typ Bloodhound Mark 2.
Die Bloodhound-Lenkwaffe ist ein komplettes System zur Bekämpfung schnell fliegender Ziele in allen Höhenlagen. Das System setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen: Lenkwaffe, Frühwarnradar, taktischer Führungsradar, Zielbeleuchtungsradar, Werfer und Einsatzzentrale. Viele Einzelheiten der Bloodhound Mk. 2 unterliegen noch den Geheimhaltungsvorschriften. Die Bloodhound Mk. 2 ist eine direkte Weiterentwicklung aus der Bloodhound Mk. 1, die bereits seit drei Jahren bei der Royal Air Force und in Schweden im Einsatz steht. Im wesentlichen unterscheidet sich die Bloodhound Mk. 2 vom vorangegangenen Muster durch eine größere Reichweite und durch eine verbesserte taktische Führung.
Von einer Fliegerabwehr-Lenkwaffe werden genaue Zielverfolgung und hohe Feuerkraft verlangt. Wollte man auf kostspielige Bodenradarstationen verzichten, so müßte man die Lenkwaffe mit einem eigenen Zielsuchgerät ausstatten. Bei der Bloodhound wurde der Weg der halbaktiven Radarführung gewählt. Die Lenkwaffe ist mit einem halbaktiven Radarzielsuchkopf ausgerüstet, der nach dem Abschuß die Steuerung der Bloodhound übernimmt. Das Ziel wird durch einen Bodenradar, dem sog. Zielbeleuchtungsradar, ausgeleuchtet. Die abgegebenen Impulse werden vom Ziel reflektiert und vom Empfänger in der Lenkwaffe aufgenommen. Die Waffe ist so vom «Sichtbereich des Schützen» unabhängig und kann daher mit den vorhandenen Radargeräten voll ausgenützt werden.
Bei der Bloodhound Mk. 1 wird das automatische, nach dem Impulsverfahren arbeitende Sting Ray-Radar als Zielbeleuchtungsradar verwendet, während bei der Bloodhound Mk. 2 das Zielbeleuchtungsradar anstelle der Impulse ein kontinuierliches Radarsignal an das Ziel abgibt.

Der Werfer

besteht aus einem Stahlgerüst, das auf einer servogesteuerten, um 360° drehbaren Unterlage ruht. Der Antrieb des Werfers um die vertikale Achse erfolgt durch einen Elektromotor. Mittels einer hydraulischen Pumpe kann der Werfer aus der horizontalen Lage sofort in die Abschußstellung auf 45° gebracht werden. In der Feuerstellung ist der Werfer durch Stahlbolzen fixiert.

Vier Gosling Startraketen trennen die Lenkwaffe vom Werfer und beschleunigen sie innert kurzer Zeit auf eine Geschwindigkeit von mehr als Mach 2. Die einzelnen

Startraketen

bestehen aus einem zylindrischen Rohr, das den Treibsatz und den elektrischen Zünder enthält. Sobald die Booster (Startraketen) ausgebrannt sind, gleiten sie infolge des großen Luftwiderstandes rückwärts aus ihren Führungen, trennen sich von der Lenkwaffe und fallen ab, ohne die Lenkwaffe im Flug zu stören. Während dieser Phase übernehmen die zwei Bristol Siddeley «Thor»

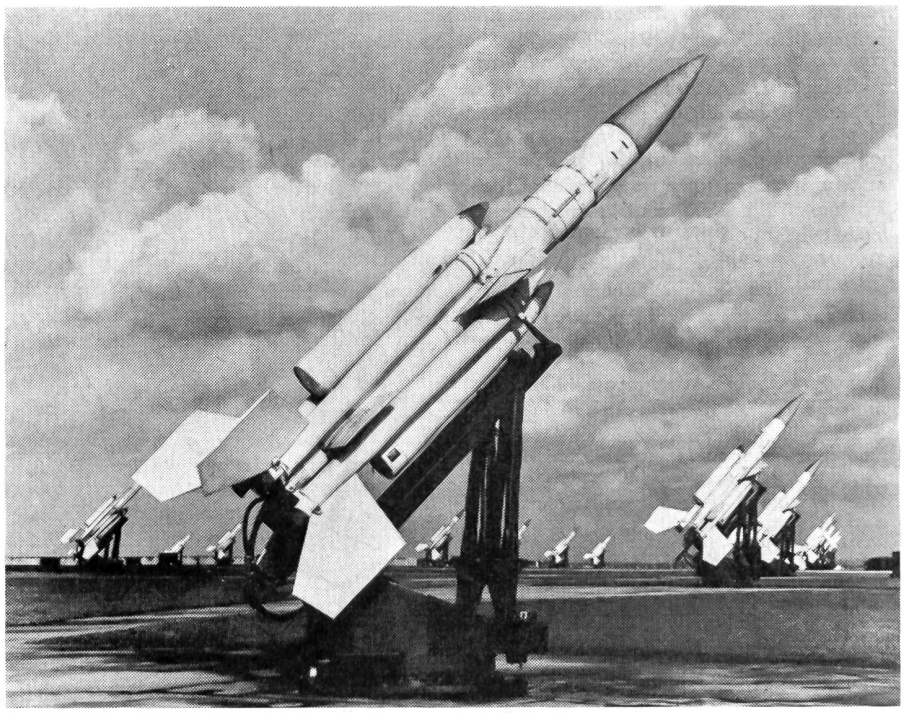
Staustrahltriebwerke

den Antrieb. Sie sind einander radiär entgegengesetzt am Mittelrumpf der Lenkwaffe angebracht und bestehen fast ausschließlich aus unbeweglichen Teilen. Daher ist ihre Funktionsweise relativ einfach gegenüber den herkömmlichen Düsentriebwerken. Ihr Funktionieren ist aber durch eine bestimmte Minimalgeschwindigkeit begrenzt, da ein Staudruck vorhanden sein muß.
Der mit einer Geschwindigkeit von mehr als Mach 1 einströmende Luftstrahl wird durch den Konus am Eingang des Triebwerkes abgebremst und dadurch erhitzt. In einer Höhe von 12 000 m beispielsweise, wird die mit Mach 3 einströmende Luft durch die Verzögerung am Triebwerk-Einlauf von −56° C auf 330° C erhitzt.
Im Triebwerkinnern wird durch 12 Düsen Kerosen (Flugpetrol) in fein zerstäubter Form eingespritzt. Die Flüssigkeit vermischt sich mit der erhitzten Luft zu einem explosiven Gasgemisch, das durch eine Strontiumfackel elektrisch entzündet wird. Kompressor und Turbine, wie sie bei gewöhnlichen Triebwerken vorkommen, fehlen hier gänzlich. Die Abgase verlassen das Aggregat mit hoher Geschwindigkeit und erzeugen dabei einen Schub von ca. 7000 kp pro Triebwerk.

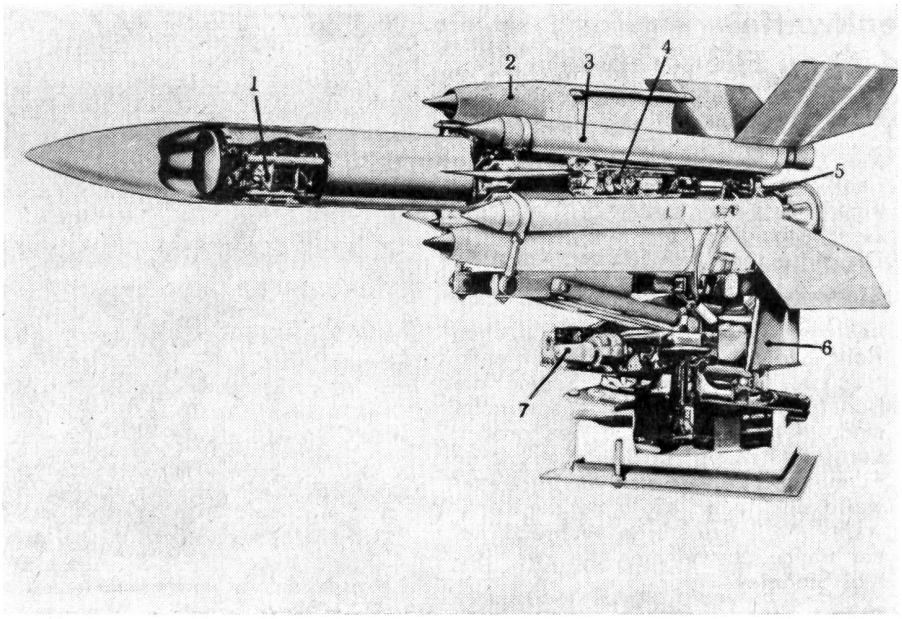
Bloodhound Mk. 2 Flab-Lenkwaffe; eine Weiterentwicklung der Bloodhound Mk. 1, die bei der Royal Air Force und in Schweden im Dienst steht.

Der Rumpf der Lenkwaffe

gliedert sich in zwei Baugruppen: den Rumpfvorderteil und den Hauptrumpf. Im Kopf der Bloodhound, unter der Spitze aus Fiberglas, ist der Bord-



Bloodhound-Lenkwaffenstellung der Royal Air Force in Marham (England)



Die Hauptbauteile der Bloodhound Mk. 1

1 Bordradar mit Führungssystem
2 Staustrahltriebwerk Thor
3 Gosling Startraketen (4 Stück)
4 Hilfsausrüstung (Pneumatik, Hydraulik)
5 Elektrischer Schnelltrenn-Stecker
6 Werfer
7 Elektromotor zum Drehen des Werfers
(freundlicherweise von Interavia, Genf, zur Verfügung gestellt)

radar mit dem Führungssystem untergebracht.
Das von der Firma Ferranti Ltd. hergestellte Steuersystem ist in der bewährten Einschub-Bauweise hergestellt, was den Vorteil einer zeitsparenden Wartung mit sich bringt. Die Steuergeräte sind hermetisch abgeschlossen und es herrschen selbst in großen Höhen Normalbedingungen. Im Hauptrumpf sind der Kriegskopf und Treibstofftanks sowie hydraulische und pneumatische Hilfseinrichtungen untergebracht. Die Treibstofftanks sind aus Gummi und werden durch Preßluft unter Druck gesetzt. Dadurch ist die Treibstoffpumpe wesentlich entlastet.

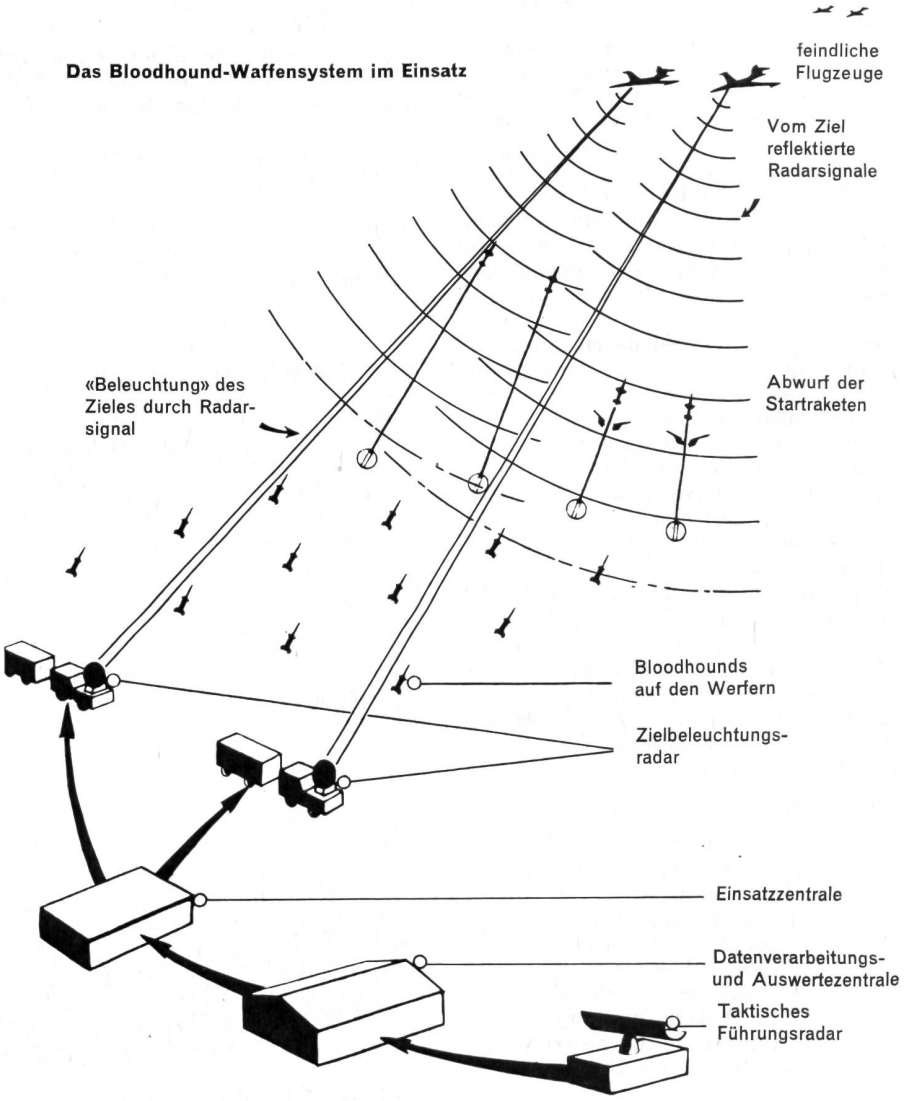
Die trapezoidförmigen

Flügel

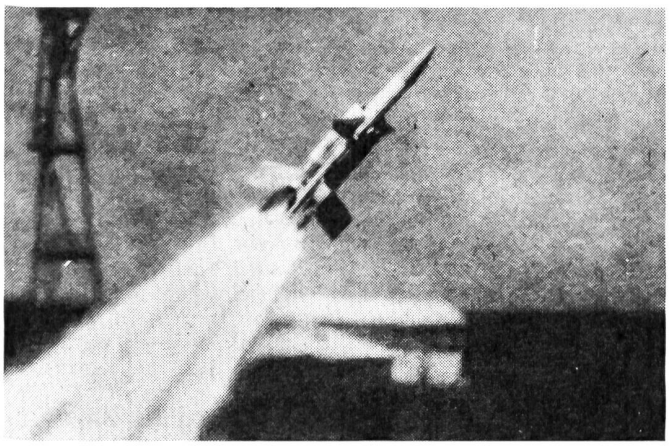
sind am Mittelrumpf angesetzt. Im frühen Entwicklungsstadium der Bloodhound waren alle anderen britischen Lenkwaffen mit vier kreuzförmigen, um die Zelle gegliederten Flügeln ausgerüstet. Eine Arbeitsgruppe studierte zahlreiche Entwürfe, ehe für die Bloodhound eine Entscheidung getroffen wurde. Diese Vorstudien hatten entscheidenden Anteil an den späteren Fortschritten und Erfolgen bei der Produktion und im Einsatz. Es galt festzulegen, wieviele Flügel die Lenkwaffe erhalten sollte und ob diese Flügel fest oder verstellbar auszuführen seien. Eine Reihe vergleichender Studien — feste und verstellbare Flügel, zwei Flügel, vier kreuzförmig angeordnete Flügel — brachte auch auf diesem Gebiet Klarheit. Hinsichtlich der Manövrierfähigkeit erwiesen sich zwei verstellbare Flügel als beste, wenn auch ungewohnte Lösung. Um das Ziel zu treffen, mußte die Waffe zwar eine Roll- und Stampfbewegung ausführen. Dieser Tatsache stand aber der große Vorteil gegenüber, daß selbst bei Ausfall einer der beiden Achsen im Führungssystem der Kollisionskurs beibehalten werden konnte (Lenkwaffen mit

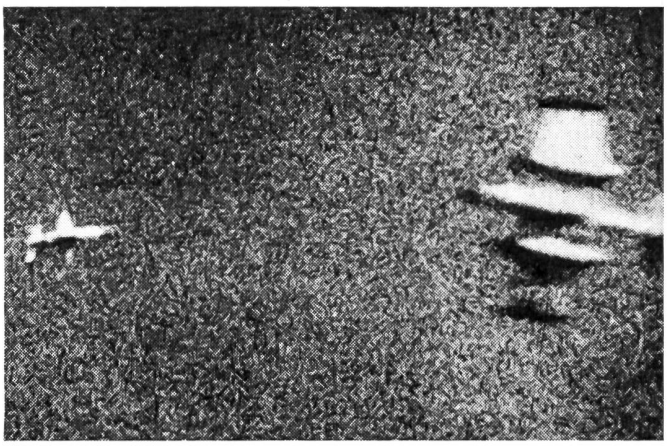
Das Bloodhound-Waffensystem im Einsatz

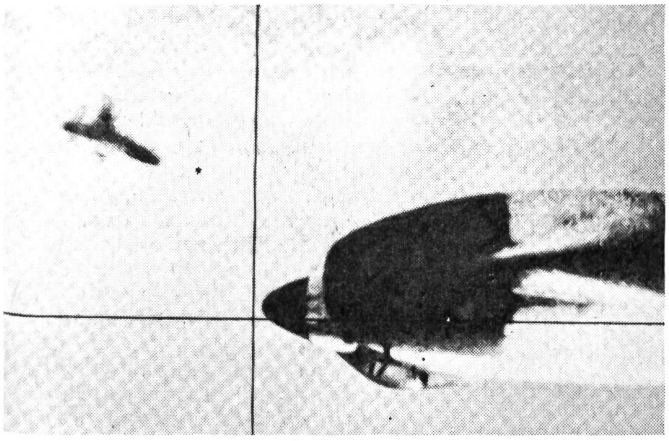
Das einfliegende Ziel wird durch das Frühwarn-Radar aufgespürt und geortet. Das taktische Führungsradar wird auf das Ziel ausgerichtet. Die von ihm ermittelten Daten werden über eine Datenverarbeitungs- und Auswertezentrale an die Einsatzzentrale übermittelt. Von dort aus werden die Zielbeleuchtungs-Radars auf das Ziel gerichtet und die Lenkwaffen eingesetzt. Die Lenkwaffen steuern nach dem Abschuß anhand der reflektierten Radarsignale selbständig das Ziel an.



Ausschnitte aus einem Zielfilm über den Abschuß einer Bloodhound Mk. 1 auf ein unbemanntes Zielflugzeug







vier kreuzförmig angeordneten Flügeln können wohl gleichzeitig um alle Achsen Drehungen ausführen, sind aber gegen Ausfall der Steuerung um eine Achse anfälliger). Im

Einsatz

fliegt die Lenkwaffe einen sogenannten Proportional-Navigationskurs, d. h. der Kurs ändert sich proportional den Verschiebungen der Visierlinien des Radarzielsuchgerätes. Während der Radarspiegel stets auf das Ziel ausgerichtet bleibt, zeigt die Längsachse der Lenkwaffe auf einen bestimmten Interzeptionspunkt vor dem Ziel. Dies geschieht folgendermaßen: Die vom Ziel reflektierten Impulse des Zielbeleuchtungsradars werden vom Radarspiegel in der Lenkwaffe gesammelt und an den Empfänger weitergeleitet. Ein Rechner im Steuersystem der Waffe sorgt dafür, daß der Radarspiegel stets auf das Ziel ausgerichtet bleibt und daß die Lenkwaffe einen Kollisionskurs einschlägt. Die Signale des Führungssystems in der Waffe für die Stellmotoren der Flügel müssen in eine Stampf- und in eine Gierkomponente zerlegt weren. Aus dem Vergleich der beiden Werte ergibt sich das aus diesen beiden Komponenten zusammengesetzte Rollsignal, das für eine differentielle Verstellung der Flügel sorgt. Im selben Augenblick löst das Stampfsignal einen gleichsinnigen Flügelschlag aus, so daß die Waffe in den von ihr selbsttätig ausgerechneten Kollisionskurs einkurvt. Diese Roll- und Stampfbewegungen werden bei der Annäherung an das Ziel durch den Rechner ständig korrigiert. Der Hauptvorteil der halbaktiven Radarführung liegt also darin, daß die Lenkwaffe den Ausweichmanövern des Zieles zu folgen vermag und daß die Genauigkeit der Zielsuchung mit abnehmender Distanz zum Ziel zunimmt.

Die Lenkwaffe reagiert äußerst rasch auf Signale des Steuerungssystems. Entscheidend ist der Zeitaufwand für die gleichsinnige Verstellung der Flügel. Rollbewegungen können schneller ausgeführt werden als Stampfbewegungen, da das Trägheitsmoment um die Längsachse wesentlich kleiner ist als die Momente um die Hoch- und Querachse. Ueberdies sorgt eine Zusatzeinrichtung bei der Bloodhound dafür, daß die Rollwendigkeit der Waffe in allen Höhen nahezu konstant bleibt.

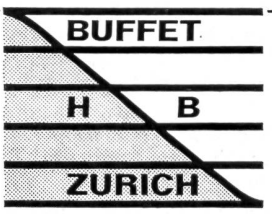
Da Lenkwaffenschwerpunkt und Flügeldruckpunkt nahe beieinander liegen, verändert sich die Lage des Waffenkörpers bei Flugmanövern nur wenig. Dies bringt den Vorteil mit sich, daß der Radarspiegel nur kleine Bewegungen auszuführen hat, um das Ziel «im Auge zu behalten».

Die Bloodhound ist ein hart erprobtes Waffensystem. Hunderte von Abschüssen auf dem Versuchsgelände in Woomera (Australien) und in Aberporth (England) auf Zielflugzeuge zeigten die Zuverlässigkeit der Waffe. Dank ihrer Feuerkraft, Reaktionsgeschwindigkeit und nicht zuletzt wegen ihrer großen Reichweite gehören die Bloodhound Mk. 1 und Mk. 2 zu den respekteinflößenden Abwehrwaffen, die auf lange Jahre hinaus ihre Aufgabe, jedes feindliche Flugzeug zu vernichten, erfüllen werden.

(Dieser Bericht basiert auf Unterlagen der British Aircraft Corporation, des Air Ministry, der Firmen Bristol Aircraft Ltd., Ferranti Ltd., Bristol Siddeley Engines Ltd. und Interavia S.A.)

Dran setze Leib und Blut,
Krafft, Macht, Gwalt und Gut,
Dein Vaterland zu retten.

Hans Sachs (1494–1576)



IMMER QUALITÄT
UND PREISWERT