Zeitschrift: Protar

Herausgeber: Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes

Band: 30 (1964)

Heft: 1-2

Artikel: Saab's Bombenzielgeräte bei den Luftwaffen von vier Ländern im Einsatz

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-364081

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: 23.08.2025

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

automatisch den richtigen Auslösewinkel für die Bomben. Der Beschuss mit Raketen wird im Sturzflug auf das Ziel vorgenommen, wobei der Pilot lediglich den ungefähren vorgeschriebenen Schussabstand des betreffenden Raketentyps einzuhalten hat. Das Zielgerät berücksichtigt automatisch Geschwindigkeit und Sturzwinkel des Flugzeuges.

Ueber dieses neue Zielgerät, das dazu beitragen wird, die Schlagkraft der schweizerischen Luftwaffe zu erhöhen und vor allem bei Einsätzen zugunsten der Infanterie einen hohen Wirkungsgrad zu erreichen, werden aus Schweden weitere Einzelheiten bekannt, die vor allem unsere technisch interessierten Leser schätzen dürften.

Saab's Bombenzielgeräte bei den Luftwaffen von vier Ländern im Einsatz

Die Erfolgsreihe Saab's auf dem elektronischen Sektor wächst weiterhin an. Gerade vor kurzem hat das Eidg. Militärdepartement eine bedeutende Anzahl der von Saab-Jönköping entwickelten elektronischen Bombenzielgeräte Typ BT 9 bestellt. Gleichzeitig wurden die Lieferungen gleicher Ausrüstungen für das Attackflugzeug der Französischen Marine-Luftwaffe abgeschlossen. Der gleiche Typ von Bombenzielgeräten kommt in dem Attackflugzeug der Schwedischen Luftwaffe zum Einsatz.

BT 9 C, wie das Bombenzielgerät in der Schwedischen Luftwaffe bezeichnet wird, ist eine direkte Weiterentwicklung eines früheren, mechanischen Bombenzielgerätes gleichen Types — ebenfalls mit gleicher Bezeichnung BT 9 —, welches früher in schwedischen Attackflugzeugen sowie in der amerikanischen Luftwaffe verwendet wurde. Anfang der fünfziger Jahre lieferte nämlich Saab eine bedeutende Anzahl von Bombenzielgeräten an die US Air Force, während gleichzeitig das Zielgerät auf Lizenz in den USA hergestellt wurde.

Der Erfolg mit BT 9 auf den Exportmärkten muss im Zusammenhang mit der Pionierarbeit gesehen werden, die von Saab auf diesem Gebiete geleistet worden ist und welche dem Unternehmen mehr als 20 Jahre Erfahrung betreffs der Entwicklung wie auch Herstellung von Präzisions-Bombenzielgeräten einbrachte.

Sämtliche Typen von Saab's Bombenzielgeräten — es handelt sich dabei um eine ganze Familie mit fünf Haupttypen — wurden für eine spezielle Art von Sturzbombenabwurf konstruiert, die in Schweden von Dr.-Ing. Erik Wilkensson in den Jahren 1939/40 entwickelt wurde und die im Auslande unter der Bezeichnung «Toss bombing» bekannt ist. Im Prinzip bedeutet das, dass die Bombe während des Abfangens aus dem Sturzflug gegen das Ziel «geschleudert» wird. Die frühere Sturzbombertaktik bestand darin, dass man die Bombe während eines sehr steilen Sturzfluges (mehr als 45 °) in Richtung Ziel abwarf. Es war speziell die «Luftwaffe», die mit ihren Stukas (Ju 87) diesen «Sturzbombenabwurf» berühmt machte. Es ist jedoch interessant zu wissen, dass die schwedische Luftwaffe bereits anfangs der dreissiger Jahre in bedeutendem Umfang mit Sturzbombenabwurf begonnen hat, und es waren in erster Linie diese einheimischen Erfahrungen, die zu der Entwicklung von Saab's neuer Bombenabwurfmethode führten.

Bei dem konventionellen «Sturzbombenabwurf» muss der Sturzflugwinkel sehr steil sein, damit eine annehmbare Präzision garantiert werden kann. Dieses brachte jedoch mit sich, dass sowohl das Flugzeug wie auch der Pilot während beträchtlicher Zeit und mit ziemlicher Nähe dem Risiko von Flak-Beschuss vom Ziel her ausgesetzt wurde. Die Wilkenssonsche Methode ermöglicht dagegen nicht nur grosse Präzision beim Abwurf, sondern erlaubt auch grössere taktische Freiheit, weil der Abwurf bereits in weitaus grösserem Abstand vom Ziel erfolgen kann, wodurch Maschine und Pilot besser geschützt sind.

1940 war der erste Prototyp eines Zielgerätes BT 0 fertig zur Erprobung in einem Flugzeug vom Typ B 5 (Northrop 8 A 5, Lizenzbau bei Saab). Die Erprobung von BT 0 und des «Zwischentyps» BT 1 fand 1940/41 in enger Zusammenarbeit mit der Schwedischen Luftwaffe statt, die sehr grosses Interesse für dieses neue und damals äusserst geheime Zielgerät zeigte. Die Ergebnisse resultierten in einer Bestellung der Schwedischen Luftwaffe über eine Serie von Geräten, und im Herbst 1942 begann Saab mit der Auslieferung der in Serie hergestellten Bombenzielgeräte BT 2 an die Schwedische Luftwaffe zum Einbau in den leichten Bomber Saab B 17. Dadurch erhielt die Luftwaffe nicht nur ein neues Flugzeug mit einem international gesehen sehr guten Prestanda, sondern auch ein Bombenzielgerät, das zu diesem Zeitpunkte einzigartig in der ganzen Welt war. Es wurde aus diesem Grunde dann auch während einer Reihe von Jahren völlig geheimgehalten.

Saab BT 2 bestand aus einer für die damalige Zeit sehr avancierten Analogie-Maschine und war eine der ersten im Flugzeug eingesetzten Mathematikanlagen der Welt. Auf BT 2 folgte 1943 der Prototyp für das Gerät BT 3, das mit Beginn des Jahres 1945 in sämtlichen der drei Versionen des zweimotorigen Bombers Saab 18 (B 18 A, B 18 B und T 18 B) verwendet wurde.

Mit 1945 war der Zeitpunkt für eine wesentliche Verbesserung von Saab's Bombenzielgeräten gekommen. Zu diesem Zeitpunkt wurde nämlich BT 9 als Prototyp erprobt. BT 9 war in technischer Hinsicht ein grosser Schritt vorwärts, und u. a. wurde der durch Luft angetriebene Gyro des Gerätes durch einen elektrischen ersetzt. Bei den Geschwadern debutierte BT 9 in dem Attackflugzeug Saab A 21 A-3 Ende 1947.

Sowohl BT 2 wie auch BT 3 und BT 9 wurden in bedeutenden Mengen hergestellt. Saab's Bombenzielgeräte waren beim Ausgang des Weltkrieges immer noch einzigartig, und es lag daher auf der Hand, die Möglichkeiten eines Exportes zu untersuchen. Die USA zeigten als erstes Land Interesse, und bereits in den Jahren 1947/48 wurden einige Geräte vom Typ BT 2 an die USA für preliminäre Erprobung geliefert. Im Herbst 1950 wurden zwei Prototypen von BT 9 an die Amerikanische Marine-Luftwaffe (US Navy) geliefert, welche dann in dem Attackflugzeug Douglas A 2 D Skyraider erprobt wurden. Aus verschiedenen Gründen kam es jedoch nicht zu einer Serienlieferung an die US Navy, dagegen kam es im Juni 1951 zu einer Lieferung von vier Zielgeräten an die US Air Force, die nach deren Erprobung eine beachtliche Menge der Zielgeräte Typ BT 9 D in Auftrag gab, deren Auslieferung im Herbst 1952 begann.

Wie in Schweden, so wurden auch in den USA Saab's Bombenzielgeräte weiterentwickelt, und in den USA läuft eine Variante unter der Bezeichnung M-2. Dieses Zielgerät sitzt u. a. auch im F-104 G Super Starfighter.

Man schrieb das Jahr 1954, als die Elektronik in Saab's Bombenzielgerät-Entwicklung Eintritt fand; die Veranlassung hierzu gab in erster Linie die Nachfrage der Schwedischen Luftwaffe für ein neues Bombenzielgerät für das damals neue Attackflugzeug Saab A 32 Lansen. Durch die «Elektronisierung» des BT 9 erhielt man grössere Flexibilität, bessere taktische Möglichkeiten beim Einsatz (u. a. mehrere bombenballistische Faktoren) sowie gewisse installationstechnische Vorteile.

1955 begannen die Flugerprobungen des BT 9 C, wie die neue Version bezeichnet wurde, und Ende 1956 kam dieses Gerät innerhalb der Attackverbände der Schwedischen Luftwaffe in allgemeinen Gebrauch. BT 9 C wurde in ziemlich grossen Serien an die Luftwaffe geliefert, während man gleichzeitig nach Exportmöglichkeiten Ausschau hielt.

Die erste ausländische Nation, die sich für das BT 9 in elektronischer Ausführung interessierte, war die Schweiz. Im Frühjahr 1958 wurde probeweise ein Saab-Zielgerät in einem Schweizer Flugzeug vom Typ Venom eingebaut. Beabsichtigt wurde damit, den BT 9 mit Hinsicht auf das neue schweizerische Attackflugzeug P 16 zu erproben. Aus verschiedenen Gründen wurde jedoch, wie bekannt sein dürfte, P 16 annulliert, und damit liess auch das gezeigte Interesse für BT 9 vorübergehend nach.

Der Einkauf des Hunter-Flugzeuges durch die Schweizer Luftwaffe aktualisierte wieder das Interesse

für BT 9 in der Schweiz. 1959 bestellten die Schweizer zwei Prototypen, welche noch im November gleichen Jahres im Hunter in die Erprobung in der Schweiz genommen wurden. Diese Erprobungen wurden in verschiedenen Etappen durchgeführt und am 20. Sept. 1962 in einem «Wettkampf» zwischen einem BT 9 und einem anderen Bombenzielgerät beendet. Der Vergleich fiel zugunsten Saab's aus, und im Januar 1963 wurde eine technische Spezifikation ausgearbeitet, die im Oktober gleichen Jahres zu einem Liefervertrag über eine bedeutende Anzahl Zielsysteme vom Typ BT 9 H (H = Helvetia) führte.

Von speziellem Interesse bei der schweizerischen Bestellung dürfte sein, dass zum ersten Male BT 9 ausserhalb Schwedens mit Raketenabschussmöglichkeit verkauft wird. Der Raketenabschuss erfolgt während des Sturzfluges auf das Ziel, wobei der Pilot nur ungefähr den vorgeschriebenen Schussabstand für den betr. Raketentyp einhalten muss. Das Zielgerät berücksichtigt nämlich automatisch Fluggeschwindigkeit und Sturzwinkel. Das gleiche System sitzt übrigens in den schwedischen Attackflugzeugen.

In diesem Zusammenhang kann noch erwähnt werden, dass der Gesamtwert der Schweizer Bestellung sich auf gut 7 Millionen schwedische Kronen beläuft, Ersatzteile und Probeausrüstung inbegriffen.

Zur gleichen Zeit, als die Verhandlungen mit der Schweiz 1959 wieder aufgenommen wurden, begannen auch die Franzosen, grosses Interesse für BT 9 zu zeigen. Die Französischen Seeluftstreitkräfte hatten zu diesem Zeitpunkt die Serienherstellung eines neuen Attackflugzeuges beschlossen, Etendard IV M, zur Stationierung auf Flugzeugträgern bestimmt. Ende 1959 demonstrierte Saab sein Zielgerät in Frankreich, und im Juli 1960 erhielt die Firma die Bestellung über zwei Prototypen. Noch bevor diese Prototypen geliefert werden konnten, ging eine grössere Serienbestellung im September 1960 von den Franzosen bei Saab ein. Die Ausrüstungen werden heute serienmässig in den Seeluftstreitkräften verwendet. Auch im Falle Frankreich erhielt Saab den Zuschlag in hartem Wettbewerb mit anderen Herstellern.

Abschliessend kann noch mitgeteilt werden, dass Verhandlungen betreffs weiterer Exportverkäufe stattfinden.

Die französischen Bombenzielsysteme (BT 9 F) sind mit Vorrichtungen für sogenannte IP LABS (Initial Point Low Altitude Bombing System) versehen. Der Raketenzusatz dagegen fehlt.

Technische Daten

Stromversorgung: Für den Betrieb der gesamten Ausrüstung des Bombenzielgerätes BT 9 ist sowohl Wechselstrom als Gleichstrom erforderlich. Die nachstehenden Daten gelten lediglich für das Zentralinstrument ohne Gyrometer. Wechselstrom: 1-Phase 400 Per. 115 V, 30 W; Gleichstrom: 28 V, 25 W.

Abmessungen Zentralinstrument: max. Länge 418 mm, max. Breite 305 mm, max. Höhe 180 mm, Gewicht mit Sockel 16,5 kg.

Anzeigeinstrument: Durchmesser 77 mm, Länge 196 mm, Gewicht 1,1 kg.

Manöverinstrument: Durchmesser 56 mm, Länge 60 mm, Gewicht 0,2 kg.

Raketenanpasseinheit: Länge 170 mm, Breite 150 mm, Höhe 90 mm, Gewicht 1,8 kg.

Hauptbestandteile: Zentralinstrument — Anzeigeinstrument — Manöverinstrument — Gyrometer — Raketenanpasseinheit.

Zentralinstrument: Das Zentralinstrument ist das Gehirn des Bombenzielgerätes, das sämtliche eingehenden Variablen registriert und auswertet.

Anzeigeinstrument: Das Anzeigeinstrument ist das Manöverorgan des Zielgerätes. Der Pilot stellt den berechneten Luftdruck im Zielgebiet, die Windgeschwindigkeit (Gegen- oder Mitwind) sowie das berechnete Bruttogewicht des Flugzeuges ein.

Manöverinstrument: Das Manöverinstrument wird vom Piloten zum Einstellen des Gyrometers auf die Horizontale und zum Starten des Zentralinstrumentes verwendet.

Gyrometer: Der Gyrometer registriert den Sturzflugwinkel. Falls das Flugzeug mit einer Gyrobühne bereits ausgerüstet ist, können dessen Signale verwendet werden, und ein besonderer Gyrometer ist nicht erforderlich.

Die Grenzen des Einsatzbereiches des BT-9-Zielgerätes gehen aus nachstehender Tabelle und Diagramm hervor:

	Einsatzbereich
Bombenabwurfhöhe	0—5600 m
Bombenabwurfgeschwindigkeit	550—1130 km/h
Sturzflugwinkel	10°—55°
Akzeleration beim Abfangen:	
Normal	2—6 g
Maximal	7,5 g
Luftdruck im Zielbereich	750—1050 mb
Gegenwind, maximal	50 m/sek
Mitwind, maximal	50 m/sek
Flugzeug, Bruttogewicht	wahlfrei
Luftwiderstand-Koeffizient der Bomben	0—2,5 cm^2/kg