



Beiträge zur Geschichte der Flieger- und Fliegerabwehrtruppen

André Masson: Flugzeugvermessung und Feuerleithilfen der Fliegerabwehr in der Zeit des Zweiten Weltkriegs

Einleitung

Der Aufbau der schweizerischen Fliegerabwehrtruppe begann im Jahr 1936 mit der Bewilligung eines Beschaffungskredites für die sogenannte «Erdabwehr» von 48,2 Millionen Franken. Bei der Mobilmachung der Fliegerabwehrtruppe Ende August 1939 standen 12 7,5-cm-Fliegerabwehrkanonen, 6 Kommandogeräte Gamma/Hasler, 8 Siemens-Scheinwerfer, 3 Horchgeräte Siemens Elaskop und 50 20-mm-Fliegerabwehrkanonen zu Verfügung. Im Laufe des Zweiten Weltkriegs erfolgte ein enormer Auf- und Ausbau dieser Mittel.

Bei der Aufgabe, ein feindliches Flugzeug mit artilleristischen Mitteln zu bekämpfen, handelte es sich um ein sehr komplexes (Führungs-) Problem. Die verwendete Munition musste ein sich in einem dreidimensionalen Raum geradeaus oder im Kurvenflug bewegendes Objekt treffen oder einsatzunfähig machen. Damals existierten keine elektronischen Mittel, um die Lage der zu bekämpfenden Objekte sowie die Einstellungen der Geschütze und der Munition zu erfassen und zu berechnen. Die Aufgaben mussten mit optischen, akustischen und (elektro-)mechanischen Mitteln gelöst werden. Dies führte zu erstaunlichen und teilweise schwer verständlichen Innovationen und genialen Lösungen. Es ist ein grosses Verdienst von André Masson, die damaligen Systeme und Verfahren in seinen Berichten umfassend zu beschreiben und für die Nachwelt zu bewahren. Er beschreibt seine **Motivation** dazu wie folgt:

«Als pensionierter Physiklehrer habe ich mir vorgenommen, die frühen technischen Geräte der Fliegerabwehr zur Flugzeugvermessung zu verstehen, zu beschreiben, für die Nachwelt zu sichern. Das Wissen darüber (Kommandogeräte Hasler, ballistische Körper etc.) ist schon fast ganz ausgestorben. Die Kommandogeräte wurden in ihren technischen Grundzügen vermutlich noch gar nie richtig beschrieben.

Im Zusammenhang mit der Firma Contraves (Oionoskop, Stereomat) bin ich zuerst auf die etwas knorrigen Reaktionen der kriegstechnischen Abteilung gestossen (Oberst Fierz). Jetzt habe ich die Beschreibung der Querelen rings um Hans Bandi gelesen. Das ist unvorstellbar. Aber es ist sehr wertvoll, wenn solches Wissen nicht verloren geht.

Zwar bleibe ich im technischen Bereich. Die organisatorischen Fragen interessieren mich nicht so brennend. Bei der Beschaffung von hochkomplexen und eventuell einzigartigen Geräten (zum Beispiel Oionoskop) blieb es aber nicht ohne Auswirkungen, wenn die Menschen nicht richtig und sachlich miteinander kommunizieren konnten.

Prof. Fritz Fischer¹ (ETHZ und bei Contraves) war ein blitzgescheiter Kopf. Seine elektrischen Analogrechnungen (noch Jahre vor der Erfindung des Analogrechners in Peenemünde) waren wohl erst- und einmalig. Das versuche ich skizzenweise zu beschreiben. Er hatte einfach Pech, dass über seinem Kopf derartige Intrigen stattgefunden haben. Die kriegstechnische Abteilung war Contraves gegenüber anscheinend feindlich gesinnt. Das förderte die Zusammenarbeit natürlich nicht.»

¹ Prof Fritz Fischer, *1898 †1947, Ordinarius der ETHZ für technische Physik von 1933 bis 1947.

Inhalt

André Masson hat die Geschichte und die Technik der Flugzeugvermessung und der Feuerleithilfen der Fliegerabwehr in der Zeit des Zweiten Weltkriegs untersucht. Das Ergebnis ist in den nachfolgenden erwähnten, auf dieser Website publizierten acht Berichten beschrieben.

Bericht 1: Das Kommandogerät Sperry

Das Kommandogerät Sperry aus den USA ist durch die Schweiz nur erprobt, aber nicht beschafft worden. Der Erprobungsbeginn scheint chaotisch gewesen zu sein. Es waren kaum Unterlagen und vielleicht auch zu wenig Englischkenntnisse vorhanden. Alles wurde im allerletzten Moment angeordnet. Die Kader haben die Geräte gleichzeitig mit der Truppe erstmals gesehen. Ob die Formkörper tatsächlich genau auf die richtigen Kanonen und die richtige Munition angepasst waren, bleibt unklar.

Bericht 2: Das Kommandogerät GAMMA-JUHASZ

Ein klassisches, in vielen Ländern verwendetes Kommandogerät stammt ursprünglich aus Ungarn. Infolge Lieferschwierigkeiten wurde es bald von Hasler/Bern in Lizenz produziert, ab 1943 verbessert und zum Kurvenflug aufgerüstet. Nach dem Krieg erfolgte ab 1950 eine technische Weiterentwicklung bis 1963/64! In einem «Zwischenstockwerk» wurden auch noch Raddaten von Hand in den Rechner eingedreht. Die Geschichte der verschiedenen Typen dieses Kommandogerätes ist im Bericht «Rechnen mit Stahlkörpern» zu finden.

Bericht 3: Fliegerabwehr-Hilfsgeräte

Dieser Bericht vermittelt einen Überblick über diverse Geräte zur Distanzbestimmung sowie zu Kontroll- und Schulungszwecken der Kanonen-Fliegerabwehr mit einer kurzen Beschreibung ihrer Funktion.

Bericht 4: Rechnen mit Stahlkörpern

Trigonometrische Funktionen oder ballistische Flugbahnen wurden in speziell geformten Stahlkörpern permanent gespeichert (eine Art damaliger Excel-Tabelle). Durch Rotation des Körpers und durch seine Translation entsprechend der aktuellen Werte liess sich eine Funktion von zwei Variablen auslesen (durch Hintereinanderschaltung mehrerer Körper auch komplizierter). Bei Verwendung anderer Munition mussten die Formkörper aus dem Rechner ausgebaut und ersetzt werden (Munition auf dem Schiessplatz/Kriegsmunition). Gelegentlich wurde so auch einfach multipliziert. Im Anhang wird ein etwas jüngerer «Ballistischer Integraph» von Amsler, Schaffhausen beschrieben.

Bericht 5: Kommandogerät zur 34-mm-Kanone (Winkelgeschwindigkeits-Gerät)

In dieser Arbeit wird das Kommandogerät der 34mm Flab-Kanone aus dem Jahr 1938 beschrieben. Ein erstes, relativ frühes und etwas einfacheres Kommandogerät der Firma Hasler verwendete das Winkelgeschwindigkeitsverfahren. Damit wurde der Treffpunkt allein aus der Distanz und der Winkelgeschwindigkeit errechnet. Die genaue Position des Flugzeuges, seine Geschwindigkeit, Höhe und Flugrichtung blieben unbekannt

Bericht 6: Mechanische Rechner der Fliegerabwehr (Oionoskop mit Stereomat und Verograph)

Eine Arbeit über die frühen Contraves-Geräte. Die Rechentechnik von Prof. Fritz Fischer/Contraves ist wahrscheinlich einzigartig und sehr schwierig zu verstehen. Mit dem «Oionoskop» sollte die Qualität der Zielvorgänge der schweren Fliegerabwehr geprüft werden. Die zwei Teilgeräte Stereomat und Verograph wurden für Aufgaben in der Gesamtanlage Oionoskop geplant, sind aber zeitlich vorgezogen und auch separat eingesetzt worden. Die Geräte waren nicht für den Kriegseinsatz konzipiert. Sie dienten der Fehlervermessung, dem Fehlerverständnis und der Ausbildungskontrolle.

Bericht 7: Horch-Ortung: Elascop und Orthognom

Vier Methoden zur damaligen Horch-Ortung werden mitsamt den zugehörigen Rechnern beschrieben. Um die Position der «erhorchten» Flugzeuge an die Scheinwerfer weiterzugeben, musste der «Horchort» zum wahren «Flugzeugort» umgerechnet werden. Diese Umrechnung ist das Hauptthema der Arbeit.

Bericht 8: Mechanische Kurvenflug-Rechner der Fliegerabwehr

Anhand von zwei Kommandogeräten wird gezeigt, wie die **Kurvenflug-Extrapolation** in den mechanischen Rechnern der Fliegerabwehr realisiert worden ist. Beschrieben wird das schweizerische Gerät Gamma-Hasler 43 mit einer etwas einfacheren Konstruktion, sowie das weniger gut verstandene und komplexere Kommandogerät 40 der deutschen Wehrmacht mit der ersten bekannten Kurvenflug-Rechnung. Schliesslich wird eine **Chronologie** der ersten Jahre der Schweizerischen schweren Fliegerabwehr aus der Optik der technischen Geräte bis 1945 dargestellt.

Bericht 9: Automatisierte Rechner für Geschossflugbahnen

Ein Flugzeug mitten im Flug mit Kanonen zu treffen, ist sehr anspruchsvoll. Die Geschosse der früheren schweren Fliegerabwehr fliegen 10 bis 15 Sekunden lang, bei grösseren Kalibern vielleicht 20 Sekunden – da muss die Krümmung der Flugbahn genau bekannt sein. Die Flugbahn ist in den Formkörpern der Kommandogeräte gespeichert, welche den Treffpunkt errechnen. Aber vorgängig muss die Bahnkurve zuerst einmal bekannt, das heisst detailliert ausgerechnet sein.

Manuelle Berechnungen für ganze Geschossflugbahnen bedeuten sehr viel Arbeit. In kleinen Zeitschritten muss die ganze Flugbahn rechnerisch zusammengestückelt werden. Sind die Intervalle grösser, geht die Rechnung schneller, dafür wird alles ungenauer – und umgekehrt.

Die Berechnungen lassen sich mechanisiert durchführen. Die Variablen (Ort, Geschwindigkeit, Flugrichtung) hängen miteinander zusammen, beeinflussen sich gegenseitig, und werden laufend aktualisiert. Eine drehende Welle stellt etwa die fortschreitende Flugzeit des Geschosses dar. Alle weiteren Grössen werden im passenden Massstab aktualisiert. Die Zwischenresultate werden abgelesen, fotografiert oder laufend als Kurve aufgezeichnet.

Bericht 10: Flugzeugvermessung von 1915 bis 1936

In Deutschland gab es bereits im 1. Weltkrieg mehrere Versuche, um den Treffpunkt zwischen Geschoss und Flugzeug mit allerlei Hilfsgeräten und «Kommandoscheiben» abzuschätzen. Wann müssen die Geschütze abgefeuert werden, wie muss der Brennzünder der Granaten eingestellt werden und wie das Visier der Kanonen? Es sind Hilfskurven, Nomogramme, Kurvenscharen benützt worden, aber kaum richtige Rechengерäte. Es waren eher Ablesungen denn eigentliche Rechnungen. Die Entwicklung war stark im Fluss – es gab dauernd neue Formen von «Kommandoscheiben».