Zeitschrift: Protar

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

Band: 10 (1944)

Heft: 4

Artikel: Moderne Bordwaffen des Jagdfliegers : unter spezieller Berücksichtigung schweizerischer Erfindungen und Pionierarbeit in der Flug-Waffentechnik

Autor: Horber, Heinrich

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-363022

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

aussi grand que celui imposé aux fabriques, un pilote, sinon deux, parvenant aux aérodromes en même temps que la nouvelle machine. Pour mille avions, ce sont 1000 à 1500 pilotes et pilotes en second, au minimum, qui sont formés, instruits et brevetés. Sans compter les autres membres de l'équipage, s'il s'agit de bombardiers ou de bi- ou triplaces.

Effort extraordinaire, d'autant plus qu'il ne représente malgré tout qu'un aspect de l'effort de guerre des belligérants. La guerre moderne, en marge de l'évolution qu'elle a fait subir aux ailes militaires, prépare ainsi pour l'après-guerre un véritable « monde aérien » dont nous ne pouvons guère concevoir encore toute l'importance et toute la signification commerciale et touristique.

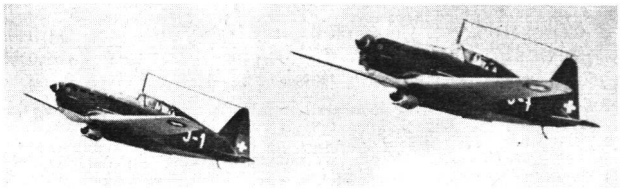
Moderne Bordwaffen des Jagdfliegers

Von **Heinrich Horber, Frauenfeld**

(Unter spezieller Berücksichtigung schweizerischer Erfindungen und Pionierarbeit in der Flug-Waffentechnik)

Vor 34 Jahren — im Jahre 1910 — meldete der damals erfolgreiche deutsche Flugzeugkonstrukteur *August Euler* ein Patent an, das darin bestand, ein luftgekühltes Flugzeug-Maschinengewehr in die Rumpfnase seines mit einer Druckschraube (hinten liegender Propeller) versehenen Gitterrumpf-Doppeldeckers einzubauen.

Euler vertrat bereits schon zu jener Zeit die Auffassung, dass ein Pilot mit einem *starr* in einem Flugzeug eingebauten Maschinengewehr beim Ansteuern eines Zieles über eine weit höhere



Zensur-No. IV St 957

Treffsicherheit verfügte, als dies bei beweglicher Waffenanordnung der Fall sei. Allerdings dachte damals noch niemand an die Auswirkung der damit eingeleiteten Bordwaffenentwicklung im Flugzeugbau.

Zwei Jahre später — im Dezember 1912 — liess der in Berlin-Johannistal tätige *Schweizer Konstrukteur Franz Schneider* seine Idee für das *Schiessen durch die hohle Propellernabe* patentieren, eine in den nachfolgenden Ausführungen geschilderte Schiessmethode, die ihre praktische Anwendung allerdings erst viele Jahre später erfuhr. Franz Schneider gab sich jedoch mit dieser aufsehenerregenden Erfindung nicht zufrieden, und bereits Mitte 1913 liess der geniale Schweizer Konstrukteur sein Patent der sogenannten «Waffensynchronisierung» anmelden, d. h. der Möglichkeit, *durch den Propellerdrehkreis schiessen* zu können, ohne dabei die Propellerflügel zu treffen, bzw. zu beschädigen.

Inzwischen kam es 1914 zum Kriegsausbruch, und auf beiden Seiten wurde fieberhaft an Verbesserungen der Bordwaffeneinbauten gearbeitet, wobei man das Schiessen durch den Luftschrauben-Drehkreis als die zweckentsprechendste Luftkampfmethode erachtete.

Diese Art der Waffenanordnung war notwendig, weil die damaligen schwachen, mit Leinwand bespannten Holzflügelkonstruktionen den Einbau starrer Waffen ausserhalb des Propellerdrehkreises nicht zuliessen.

Die Synchronisierung, d. h. genau technisch gesprochen die durch den Motor vermittels eines Synchronisierapparates derart gesteuerte Schussabgabe, dass die Geschosse *zwischen* den sich drehenden Propellerblättern passieren — gab damals der *starren* Bewaffnung den Anstoss zu ihrem Siegeslauf.

Die seitdem ständig verbesserte Ausrüstung der mehrsitzigen und mehrmotorigen Flugzeuge

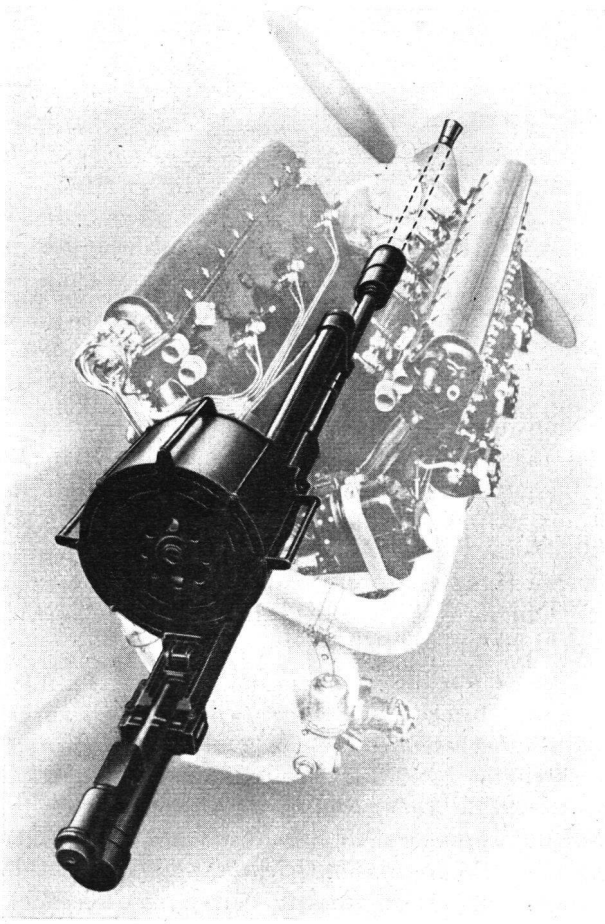


Abb. 1. Zensur-No. IV St 958

Einbau der 20-mm-Oerlikon-Motorkanone in einen Hispano-Suiza-Flugmotor (sogenannter Kanonenmotor) Der Durchschuss durch Untersetzungsgetriebe und Propellernabe ist gestrichelt eingezeichnet.

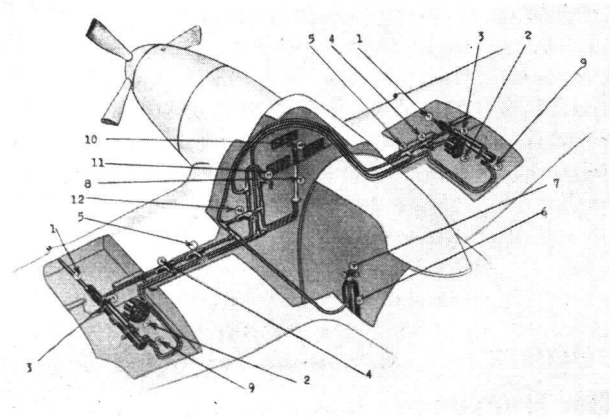


Abb. 2. Zensur-No. IV St 958

Perspektivische Uebersicht des Einbaues der 20-mm-Flügelkanonen «Oerlikon», Type FF, mit pneumatischer Fernsteuerung.

1 Kanone (je eine solche in jedem Flügel)
2 Trommelmagazin (20-mm - Hochbrisanzgranaten fassend)
3 Pneumatische Spannvorrichtung
4 Ventil zur pneumatischen Spannvorrichtung
5 Absperrhahn zur pneumatischen Spannvorrichtung
6 Druckluftflasche
7 Reduzierventil mit Manometern
8 Steuerknüppel des Piloten
9 Pneumatische Abzugsteuerung
10 Abzugventil zur pneumatischen Abzugsteuerung (Drücker am Griff des Steuerknüppels)
11 Ventil z. pneumatischen Sicherung
12 Absperrhahn zur pneumatischen Sicherung und Abzug
13 Druckluftleitung

mit leichten und schweren Bordwaffen machte es erforderlich, dass auch die *Jagdflugzeuge* mit einer Bewaffnung ausgerüstet wurden, die nicht nur wieder dazu verhalf, diesen ihre frühere Stellung als *Abwehr*waffe einzuräumen, sondern auch den Abwehrwaffen der *Gegner* gerecht zu werden.

Es ist eine bekannte Tatsache, dass die Wirkung des Maschinengewehrfeuers mit zunehmender Entfernung nicht unerheblich sinkt. Aus dieser Feststellung ergab sich die Folgerung, *auch Jagdflugzeuge mit Kanonen kleineren Kalibers zu bewaffnen.*

Allerdings waren hinsichtlich des Einbaues solcher 20-mm-Kanonen grössere Schwierigkeiten zu überwinden als bei dem *beweglichen* Einbau dieser Waffen in Grossflugzeuge. Demzufolge erforderte aus naheliegenden und erklärlichen Gründen die Verwendung von sogenannten Hochbrisanzgranaten, d. h. einer ausreichend wirksamen Sprengmunition, die *Ablehnung* der Synchronisierung mit dem Motor. Es blieb hier nichts anderes übrig, als einen Ausweg zu finden. Und dieser fand sich dann auch.

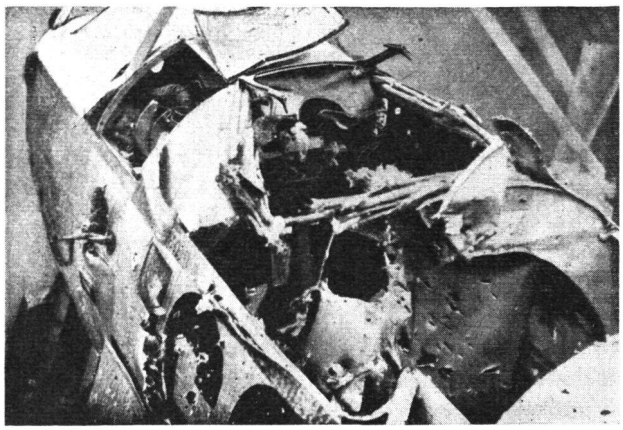


Abb. 3. Zensur-No. IV St 959

Wirkung der 20-mm-Hochbrisanzgranate «Oerlikon» auf ein Ganzmetallflugzeug.

Schon im Jahre 1917 baute die Flugmotorenfabrik Hispano-Suiza erstmals einen Motor, auf dem eine 37-mm-Einzelladerkanone montiert wurde.

15 Jahre später war es wiederum ein *Schweizer*, der den Gedanken, eine Kanone mit dem Motor zusammenzubauen, von neuem aufgriff und den sogenannten *Kanonenmotor* konstruierte. Der bei der berühmten französischen Flugmotorenfabrik *Hispano-Suiza* in Paris tätige Genfer Ingenieur *Marcel Birkigt* kam auf die glänzende Idee, eine 20-mm-Kanone zwischen die zwei V-förmig angeordneten Zylinderreihen derjenigen Typen wassergekühlter Hispano-Motoren einzubauen, die mit einem sogenannten Reduktions-, bzw. Untersetzungsgetriebe ausgestattet sind.

Die hierfür verwendete Waffe war eine automatische Oerlikon-Kanone. Somit bildeten Motor *und* Kanone zusammen eine geschlossene Einheit (Kanonenmotor).

Die zufolge des Vorhandenseins eines Untersetzungsgetriebes hochliegende Propellernabe wurde speziell für den Einbau der Kanone mit

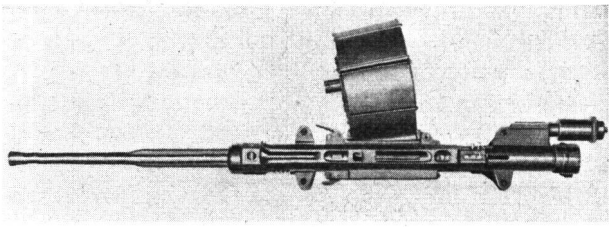


Abb. 4. Zensur-No. IV St 960

20-mm-Flügelkanone «Oerlikon» (Seitenansicht der Waffe).

Diese verfeuert 520 Schuss pro Minute. Die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses beträgt 600 m/sek.

einer grösseren Bohrung versehen, in die das Kanonenrohr hineinragt (siehe Bild mit Darstellung des Kanoneneinbaues in einen Hispano-Flugmotor). Dabei wurde spezielle Sorgfalt der Konstruktion der Lagerung und Befestigung der Kanone auf dem Motor gewidmet. Diese besteht in der Hauptsache aus einer doppelt wirkenden, am Lauf angebrachten Axialfederung in Verbindung mit einem rückwärtigen Gleitlager.

Damit war das Problem des Schiessens mit der Kanone durch das *Zentrum* des Propellerdrehkreises *hervorragend gelöst*, ohne die Kanone ausserhalb des Flugzeugrumpfes einbauen zu müssen. Die Abzugsbedienung zum Schiessen mit der Motorkanone erfolgt *zentral* vom Piloten aus. Zu dieser Manipulation ist am Steuerknüppel ein Drücker montiert, dessen Betätigung die elektrische oder pneumatische Schussfolge auslöst.

Dieser hervorragenden Lösung des Kanoneneinbaues in Flugzeugmotore mit Wasserkühlung (sogenannte flüssigkeitsgekühlte Reihenmotore) stand jedoch wiederum die Tatsache gegenüber,

Abb. 6. Zensur-No. IV St 961

Morane-Jagdeinsitzerflugzeug der schweizerischen Militärflugwaffe, ausgerüstet mit Motorkanone und Flügelbewaffnung.

dass eine nicht unbedeutende Zahl von Jagdflugzeugen sogenannte *Stern*-Motore (luftgekühlte) aufweisen. Die Bauweise, bzw. die sternförmige Zylinderanordnung an solchen Motoren mit der dadurch bedingten Lagerung von Kurbelwelle und Pleuelstangen schliesst eine Anordnung der Motorkanone nach dem von mir vorerwähnten Prinzip vollkommen aus. Folgedessen stand die Konstruktion einer sogenannten *Flügel*kanone naheliegend, d. h. *einer in die Flugzeugtragflächen einzubauenden Kanone.*

Wie bei der Konstruktion von Motorkanonen, so ist auch bei der Entwicklung hervorragender Flügelbewaffnungen die schweizerische Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon, Bührle & Co., Zürich-Oerlikon, *bahnbrechend* vorangegangen.

Bei dieser Flügelkanone, die ihre Anordnung — wie aus der Benennung zu schliessen ist — in den Flügeln findet, lagen folgende Konstruktionshauptbedingungen zugrunde:

1. Vermeidung einer zu weitgehenden Veränderung des Flügelprofils durch den Einbau der Kanone.
2. Geringes Vorstehen der Waffenlaufmündung aus der Flügelnase.
3. Geringes Gewicht der Kanone.
4. Weitgehendste Verringerung der Rückstosskräfte aus statischen Gründen des Flügelaufbaues.

Diesen gestellten Bedingungen sind die Konstruktionen der vorgenannten Herstellerfirma in jeder Hinsicht gerecht geworden, wobei als Flügelkanonen entwickelt wurden:

Das leichte Modell, Type «FF», mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 600 m/sek und einer Schussfolge von 520 Schuss pro Minute;

das mittlere Modell, Type «FFL», mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 750 m/sek und einer Schussfolge von 500 Schuss pro Minute;

das schwere Modell, Type «FFS», mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 830 m/sek und einer Schussfolge von 480 Schuss pro Minute.

Durch das Vorhandensein von Klappdeckeln in den Flugzeugtragflügeln ist eine leichte Zugänglichkeit zur eingebauten Waffe gewährleistet. An derselben sind Trommelmagazin und Führungskanal für abgeschossene Hülsen angeordnet. Die abgeschossenen Hülsen werden in einem Behälter am Ende des Führungskanals gesammelt und durch eine sogenannte Fallklappe am Zurückgleiten verhindert. Eine mit der Waffe fest verbundene pneumatische Vorrichtung (siehe perspektivische Uebersichtszeichnung), die mit der Bord-Pressluftflasche durch eine Rohrleitung verbunden ist, bewerkstelligt das Spannen der Kanone zur Erstellung der Schussbereitschaft. Die Schussauslösung erfolgt, wie bei der Motorkanone, auf pneumatische oder elektrische Weise vom Piloten aus. Das *Spannen* der Waffenverschlüsse (von Motor- sowie Flügelkanone) erfolgt *immer* auf *pneumatische Weise.*

Im allgemeinen kommen heute als *starre* Flugzeugbordwaffen folgende Kaliber in Betracht:

1. Leichte MG: Kaliber 7—8 mm
2. Schwere MG: Kaliber 12—18 mm
3. Kanonen: Kaliber 20 mm und darüber.

Grössere Kaliber sind, sofern ihre Leistung nicht gleich oder kleiner bemessen ist als diejenige des 20-mm-Kalibers, aus Gründen der Rückstossbelastungen der Flugzeugwelle, des Gewichts und der Raumbeanspruchung im allgemeinen im Jagdflugzeug (Kampfeinsitzer) nicht zweckentsprechend.

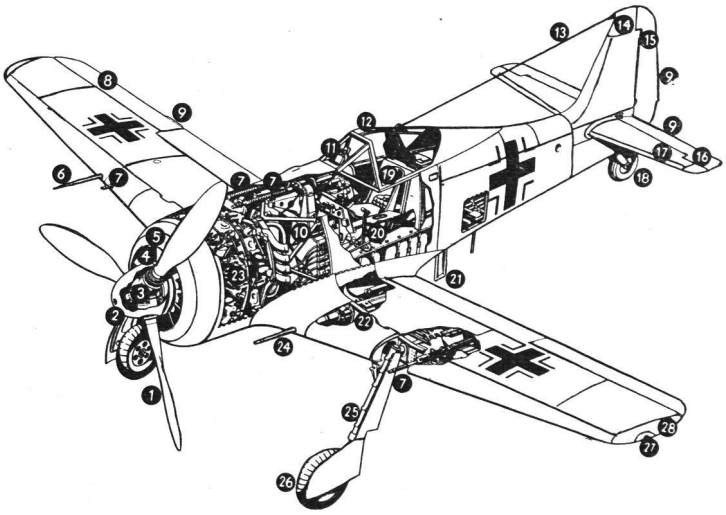


Abb. 5. Zensur-No. IV St 962

Jagdeinsitzerflugzeug Focke-Wulf, Type Fw 190. Schnellster deutscher Jäger von ausserordentlicher Feuerkraft, guter Wendigkeit und grossem Steigververmögen.

1 Leichtmetall-Verstellpropeller
2 Propellerhaube
3 Propellernabe (hydraulisch verstellbar)
4 Jalousie f. Kühlluft-Regulierung
5 Panzerring
6 Staudruckdüse (für Fahrt-, bzw. Geschwindigkeitsmessung)
7 MG's in beiden Flügeln montiert, sowie 2 solcher über dem Rumpfvorderteil
8 Querruderflächen (an beiden Flügeln)
9 Trimmkanten
10 Motorgerüst
11 Klarsichtscheibe
12 Pilotensitz-Verkleidung (splitterfreies Triplex-Glas)
13 Antenne für Bordfunk-Apparaturen (drahtlose Telephonie)
14 Kielflosse (auch Stabilisator genannt)
15 Seitenruderfläche
16 Höhenruder
17 Höhenstabilisator
18 Heckrad
19 Pilotensitz
20 Gashebel für Motorbedienung
21 Einziehbarer Bügel für Einstieg in die Maschine
22 Flügelholm
23 Luftgekühlter BMW-Flugmotor
24 Mauser-Kanone 20 mm (in beiden Flügelwurzeln, d. h. nahe am Rumpf montiert.
25 Strebe des Einzieh-Fahrwerks
26 Anlaufrad
27 Positionslicht (an beiden Flügelenden montiert)
28 Flügelkappen (Verkleidung der Flügelenden aus Duraluminium)

Trotz der vielfachen Vorteile von Flügel- und Motorkanone wird auch die bisherige Bewaffnung der Jagdeinsitzer mit Maschinengewehren beibehalten. Die Kanone hat das Maschinengewehr nicht verdrängt; doch bilden beide Waffen *zusammen* eine kombinierte Ausrüstung. Es lässt sich anhand von zahlreichen Beispielen der Bewaffnung heutiger Jagdflugzeugtypen feststellen, dass diese entweder mit Maschinengewehren und Flügelkanonen oder mit einer Motorkanone und mehreren Flügelkanonen ausgerüstet sind.

Wie ich bereits eingangs meiner Ausführungen darlegte, ergibt die Anordnung der *starren* Flugzeugbewaffnung überaus günstige Voraussetzungen für *treffsicheres* Schiessen, wobei die ganze Flugzeugzelle als «*Lafette*» dient, in der die Waffen, Munitionstrommeln, Zielgerät und Schützen-, bzw. Pilotensitz zu einer *starren Einheit* vereinigt sind.

Im Gegensatz zum letzten Weltkrieg (1914 bis 1918) hat jedoch die *Kampftaktik* des Jagdpiloten eine *wesentliche Veränderung erfahren.* Dabei machen wir die Feststellung, dass beispielsweise der duellartige *Kurvenkampf*, der sich aus der gegenseitigen Bekämpfung der Jagdflugzeuge ergab, heute infolge der *bedeutend höheren Geschwindigkeiten* und der dadurch bedingten *grösseren Kurvenradien* in seiner *alten Form nicht mehr ausgetragen wird.*

Die *Wendigkeit* und die Möglichkeit, Kunstflugfiguren auszuführen, wird durch die hohen Geschwindigkeiten *ausserordentlich beschränkt.* Dies hat zur Folge, dass den schnellen Jagdflugzeug nur noch vereinfachte Angriffsarten zufallen, die jedoch infolge der fantastischen Schnelligkeiten *nicht minder höchste Konzentration* und *auserordentlich grosses Reaktionsvermögen des Jagdfliegers* erfordern, da zum Schiessen nur *wenige* Sekunden zur Verfügung stehen, wobei der Angriff mehr oder weniger *in der Taktik der Ueberraschung des Gegners zum Ausdruck kommt.* (Gegen Freigabe nichts einzuwenden. Kdo. Fl. & Flab-Trp.)

Die Bombardierung Schaffhausens

Ein schwerer Schlag hat eine Schweizer Stadt getroffen. Auch wenn es sich nur um einen Störangriff handelte, bei dem Brandbomben ohne Phosphor und Brisanzbomben bis höchstens 100 kg Gewicht abgeworfen wurden, so sind doch recht beträchtliche Opfer an Menschenleben (allerdings von diesen ein grosser Teil wegen Nichtbeachtens der behördlichen Vorschriften) und erhebliche Schäden an industriellen Betrieben und Wohnhäusern zu beklagen. Es darf sicher unumwunden anerkannt werden, dass sich die Organisation des Luftschutzes in diesem Ernstfall bewährt hat und dass unsere Kameraden in Schaffhausen mit allen ihnen zur Verfügung stehenden Helfern ihr Bestes geleistet haben.

Es kann sich für die «Protar» nicht darum handeln, die Ereignisse, wie das durch die Tagespresse geschah, in ihrem Ablauf hier noch einmal wiederzugeben. Wir werden uns vielmehr bemühen, in der Folge Berichte über taktische und technische Belange, die uns als Fachleute des Luftschutzes besonders interessieren müssen, zu veröffentlichen.

In der Monatszeitung «Volk und Armee»[1]) erschienen Ausführungen ihres Redaktors Oberst Oscar Frey, die zu den Ereignissen Stellung nehmen und die wir unsern Lesern in der Hauptsache vermitteln möchten.

«Wer wie der Schreibende Gelegenheit hatte, seinem zufälligen Standort entsprechend, sich zunächst nolens volens wie aus der Vogelperspektive die Bombardierung Schaffhausens anzusehen und nachher die Reaktion auf das Ereignis von innen her zu erleben, dem drängt sich die Notwendigkeit der Feststellung auf, dass einiges zu sagen, aber auch einiges zu lernen ist.

Zu sagen: Die Treffsicherheit der Staffel, welche Schaffhausen als Ziel wählte, war sehr gut. Eine der beiden Kerngarben liegt sehr genau im Streifen, in dem sich das am Rhein gelegene Industriequartier und die von Westen in den Bahnhof führenden Bahnlinien befinden. Dass Treffer der Anschlussgarben auch in andere Quartiere einschlugen, liegt in der Natur der Sache, zeigt aber, wie wenig sicher man in recht grossem Umkreis um die anvisierten Objekte herum ist.

Die gleiche Staffel hat aber auch bewiesen, wie primitiv ihre geographischen Kenntnisse und ihr Orientierungsvermögen sein müssen. Die Flugzeuge waren vom Boden aus sehr genau erkennbar und sicher war, wie gerade die grosse Konzentration der Treffer im Industrie- und Bahnquartier beweist, auch das Ziel am Boden recht gut auszumarchen. Das Wetter war hell. Abgesehen von ganz vereinzelten Föhnfetzen am Himmel war im ganzen blauer Himmel über der ganzen Gegend. Damit musste die typische Lage der Stadt am Rhein und in der Nähe der sehr markanten Biegung desselben an der Stadtgrenze genau erkennbar, und diese leicht ausmarchbar sein, mindestens für Piloten und Staffelführer, die von Europa wenigstens so viel wissen, dass es einen Rhein, eine Donau und eine Rhone gibt und dass diese Flüsse im Verhältnis zu den Landesgrenzen eine bestimmte Lage haben.

Die Lehren.

Wenn wir hier einige Beobachtungen mitteilen und Lehren ziehen, so geschieht dies in keiner Weise im Sinne einer Kritik. Im Gegenteil; wenn man das grosse Ganze im Auge behält, so muss man restlos anerkennen, dass Behörden jeder Kategorie und auch zahlreiche Menschen, denen keine andere Verant-

[1]) Organ für vaterländische Gesinnung, Wehrbereitschaft und Unabhängigkeit der Schweiz, Verlag Vogt-Schild A.-G., Solothurn.