

II. Teil .

Die Entwicklung der Maschinenwaffen ,  
insbesondere bei Rheinmetall-Borsig  
bis zum Kriegsschluss 1945.

40 Seiten

Bericht ist unvollständig.

Part II .

Development of automatic guns especially  
by Rheinmetall-Borsig <sup>from 1918</sup> until the  
end of war 1945 .

40 pages .

~~Report not completed.~~

Unterlüss, den 20.8.1946

Verantwortlich: Team B

( Dr. Klein)

Bearbeiter: Schulz .

Maschinenwaffen-Entwicklung,  
 =====

insbesondere  
 Rheinmetall-Borsig  
 =====

Bis 1934.

Die Firma "Rheinische Metallwarenfabrik" beschäftigte sich schon im ersten Weltkriege mit automatischen Waffen. Ihre Konstrukteure und Facharbeiter hatten im Verlauf des ersten Weltkrieges eine 2 cm Waffe konstruiert, die in erster Linie für die Armierung der Zeppeline in Betracht kommen sollte. Es sind jedoch nur wenige Stück dieser Waffe gebaut worden. Bei den "Krefelder Stahlwerken" lief gleichzeitig eine andere Konstruktion (Becker). Während die Konstruktion der "Rheinischen Metallwarenfabrik" auf dem Prinzip der Rückstoßlader mit Schleuderhebel beruhte, war die Konstruktion der "Krefelder S-tahlwerke" ein Rückstoßlader besonderer Art. Der Lauf stand fest und der Verschuß wurde durch die Gaskraft zurückgeschleudert. Infolgedessen mußte man einen sehr schweren Verschuß anwenden, der die Waffe in gewissem Maße auch verriegelte. Man sprach von einem **m a s s e n v e r r i e g e l t e n** Verschuß.

Sowohl die Konstruktion der "Rheinischen Metallwarenfabrik" als auch die Konstruktion der Stahlwerke (Becker) lebte nach dem Weltkriege wieder auf. Während die Rheinische Metallwarenfabrik sich nach Jahren selbst weiter mit der Konstruktion automatischer Waffen befaßte, ging die Konstruktion der Krefelder Stahlwerke an die Firma "Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon" über, wurde dort weiterentwickelt und kehrte später auch wieder nach Deutschland zurück, wo sie insbesondere für die Armierung von Flugzeugen benutzt wurde.

Der Krieg ging für Deutschland verloren. Er traf in seinen Auswirkungen naturgemäß am härtesten die Rüstungsproduktion. Der Firma Rheinmetall fehlte schlagartig die gesamte Produktionsgrundlage. Entsprechend dem Versailler Vertrag veranlaßte eine alliierte Kommission die Vernichtung des Kriegsmaterials und der Maschinen auch in diesem Werk. Ungeheure Werte, die für die Produktion von Friedensgüter Verwendung finden konnten, gingen verloren. Es mußte nun auf neuer, wenn auch kleinster Grundlage wieder angefangen werden.

Es wurden Deutschland im Versailler Friedensvertrag sehr enge Grenzen gezogen. Dem Reich wurde die allgemeine Wehrpflicht verboten. Gestattet war ein 100.000 Mann starkes Heer und eine 15.000 Mann starke Marine. Der Bau schwerer Geschütze, Tanks und Unterseeboote sowie der Bau einer Luftflotte und ihrer Bewaffnung waren ganz untersagt. Deutschland durfte 14 leichte Feldgeschütze herstellen, alle 3 Jahre durfte eine 10,5 cm Flak, alle 2 Jahre eine 8,8 cm Flak und nur alle 50 Jahre eine 7,62 cm Flak gebaut werden usw.

Die Firma Rheinmetall wurde dann von den Feindmächten ausersehen, den Bedarf der deutschen Reichswehr an Geschützen bis einschließlich 17 cm zu decken. Sie durfte im Laufe der Jahre Werkstätten errichten, in denen der Bau dieser Geschütze betrieben wurde. Diese Werkstätten konnten natürlich wegen der geringen, dem deutschen Reich gestatteten Anzahl von Geschützen, nur ganz bescheiden sein.

Die Geschützwerkstätten waren unter den Augen der Kontrollkommission entstanden. Diese Kommission hatte die Größe der Werkstätten genau vorgeschrieben, auch die aufzustellenden Maschinen und ihre Abmessungen waren von ihr bestimmt worden. Auf Anordnung der alliierten Kontrollkommission wurde schließlich noch eine Mauer gezogen, die eine weitere Ausdehnung der Geschützwerkstätten verhindern sollte.

Die Arbeiten an diesen Geschützwerkstätten wurden genauestens von den Besatzungskräften kontrolliert.

Im Versailler Vertrag war bekanntlich dem deutschen Reich der Bau von Kriegsmaterial genau vorgeschrieben. Bei den Waffen waren Kaliber und Anzahl festgestellt, nichts war jedoch über die Leistungen der Geschütze gesagt. So bestand bei allen beteiligten Stellen lange Zeit hierdurch Unklarheit darüber, ob in Deutschland artilleristische Entwicklungsarbeit geleistet werden dürfe, oder ob es nur statthaft war, die uns bewilligte Anzahl von Geschützen stets nach gleichem Muster zu fertigen. Während in den Feindländern die Waffen nach dem Kriege größten Teils erhalten blieben, war entsprechend dem Versailler Vertrag im Sinne der Abrüstung sämtliches Kriegsmaterial in Deutschland vernichtet worden. Für die gestattete deutsche Wehrmacht mußten neue Waffen gestellt werden. So wurde schließlich von dem damaligen deutschen Generalstab die Firma Rheinmetall mit der theoretischen Weiterentwicklung und Fertigstellung der genehmigten Waffenkaliber beauftragt. Diese Entwicklungsarbeiten wurden zum größten Teil in Unterlüß auf dem Schießplatz betrieben. Man befaßte sich zuerst fast ausschließlich mit Arbeiten für die Marine.

Im Verfolg der verschiedenen Konstruktionsarbeiten für die Kaliber bis 17 cm wurde ~~zum~~ in Unterlüß auch mit der Entwicklung automatischer Waffen begonnen. Es war vorerst nur ein kleiner Anfang mit theoretisch-konstruktiven Arbeiten, um mehr in diesem Spezialgebiet einzudringen.

Im Jahre 1925 wurde dann schließlich die Erstellung einer 2 cm Waffe mit einer Geschoßanfangsgeschwindigkeit von 1000 m/s und einer Schußfolge von 180 Schuß/min. betrieben. Das Charakteristikum dieser Waffe war ihr Gehäuse, das aus Bronze bestand. Die Waffe erhielt daher die Bezeichnung "Bronzeautomat". Die Waffe wurde 1926 zum ersten Male in Unterlüß beschossen und erhielt von dem damaligen Marinewaffenamt die Bezeichnung "C/1". Das Amt war mit den Leistungen des Automaten im Grunde genommen zufrieden.

Hiernach wurde dann die Entwicklung eines 3,7 cm Automaten gefordert. Diese Waffe wurde im Jahre 1927 konstruiert. Sie kam aber nicht zum Schuß, da der Auftrag zurückgezogen wurde.

Das 2 cm Kaliber war zu dieser Zeit von den Fachkreisen allgemein als das zweckmäßigste Kaliber angesehen. Es war dem damaligen Stande der Entwicklung auch angepaßt und ausreichend, um die geforderten Bedingungen zu erfüllen. Es erhielt, darum auch die Firma einen Auftrag, eine neue Waffe mit 2 cm Kaliber zu entwickeln. Die Arbeiten wurden in den Jahren 1927 - 1929 ausgeführt.

In dieser Zeit aber wurden in vielen anderen Ländern in tragbarem Umfange eine Waffenentwicklung weitergetrieben. Unter den vielen in der Öffentlichkeit bekannt gewordenen Waffen trat insbesondere die Konstruktion einer 2 cm Waffe der bekannten Schweizer Waffenfabrik Oerlikon hervor. Auf Veranlassung des Amtes wurde diese Waffe in Konkurrenz zu der von der Firma Rheinmetall entwickelten Waffe gestellt. Beide Waffen wurden auf dem Schießplatz in Unterlüß beschossen und erprobt. Bei diesen Versuchen zeigte sich die Oerlikon-Waffe als wesentlich störanfälliger. Die Waffe der Firma Rheinmetall war dagegen im Aufbau einfacher und die Erprobungswaffe zeigte wenig Fehler bzw. Störungen. Auch war diese Waffe bedienungstechnisch einfacher. Der Preis der Oerlikon-Waffe lag außerdem höher.

Die amtliche Prüfungskommission hat dann unter Zugrundelegung dieser Erkenntnisse die Entscheidung gefällt und so ging die Rheinmetall-Waffe aus diesem ersten Wettbewerb als Sieger hervor. Diese Waffe, die Entwicklung C/3, wurde späterhin als MGC/30 bekannt und kam in größerer Zahl in Auftrag und Anwendung.

Bei der nunmehr ~~ix~~ zur Entwicklung kommenden Waffe handelt es sich um einen 2cm Automaten, aber mit einer anderen Antriebsart oder System als bei den bisher konstruierten Waffen. Bekanntlich lassen sich die automatisch arbeitenden Waffen ihrer Bauart in verschiedene Gruppen einteilen. Diese Einteilung kann erfolgen in Antriebsart oder System, Verschlusskonstruktion und Laufkühlung. Durch den Schuß werden das Geschosß und Waffenteile in Bewegung gesetzt. Die Folge der letzteren Bewegung ist der Rückstoß. Waffen, die den Rückstoß ausnutzen, nennt man Rückstoßlader; solche, die über einen Gaskolben den Gasdruck ausnutzen, nennt man Gasdrucklader. Obwohl deren kurze Kennzeichnung nicht präzise ist, soll sie doch genügen. In diesen Jahren waren bisher vorzugsweise Rückstoßladerwaffen in Entwicklung und Anwendung. Eine eigentliche Begründung für die Bevorzugung einer Konstruktionsrichtung lag nicht vor. Es war eben eine Erscheinung, die in anderen Zweigen des täglichen Lebens in sehr ausgeprägter Form auftritt und als Mode bezeichnet wird, also auch in der Technik zu finden ist, wenn auch in versteckter Weise. Gewiß waren andere Waffensysteme zur Anwendung gekommen, aber stets von der Fachwelt mit einer gewissen Skepsis betrachtet und vom Militär nicht vertrauensvoll aufgenommen worden.

So wurde auch der von der Firma Rheinmetall konstruierte Automat eingestuft.

In dieser Zeit wurde auch etwas zur Verbesserung der nicht nennbar kleinen Einheiten der Luftwaffe getan. Die Firma Rheinmetall erhielt nun auch von diesem Wehrmachtsteil Aufträge, wenn auch in wesentlich kleineren Umfängen. In den Jahren 1930 bis 1934 wurden die Waffen Lb 200 bis Lb 204 für die Luftwaffe entwickelt, jedoch kamen alle diese Waffen nicht zur Einführung.

## II. Gründung 1934 -Aufbau-Konstruktion-Betrieb.

Im ersten Weltkrieg und den folgenden Jahren stieg ständig das Interesse an automatisch-schiessenden Waffen. Im Inlande sowohl als auch im Auslande erkannte man die steigende Bedeutung dieser Waffenart und setzte alles daran, wenn zwar nicht auf diesem Gebiet führend, so aber doch mindestens einer unter den Führenden zu sein.

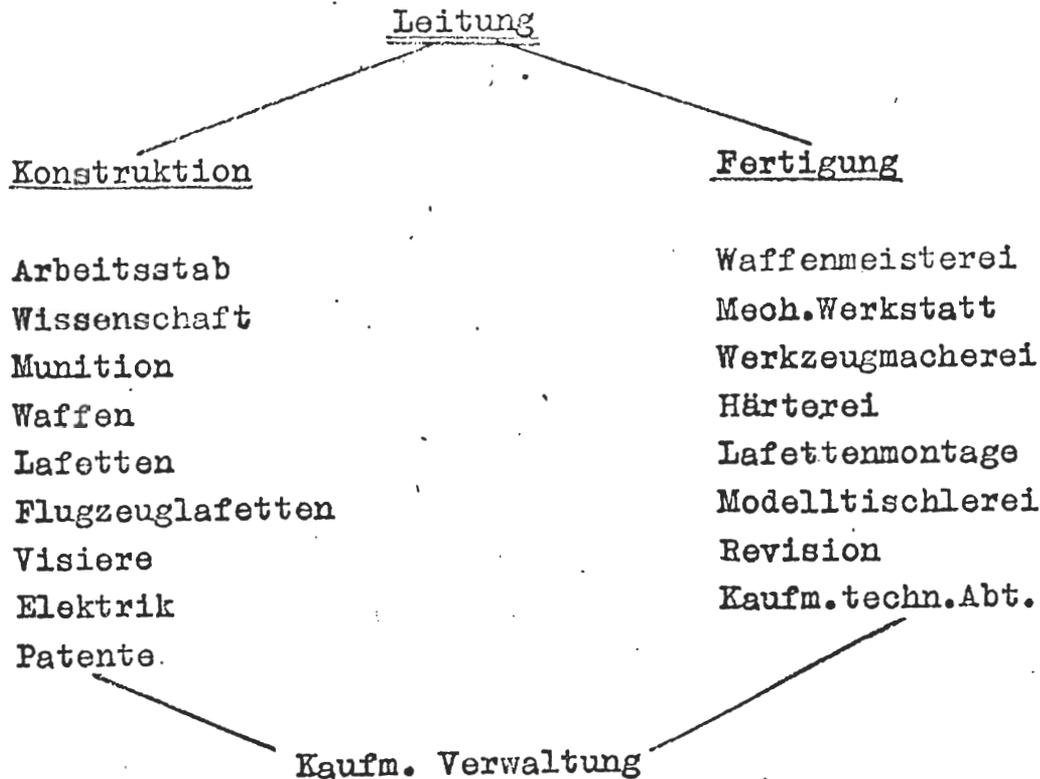
Dieser Situation musste sich zwangsläufig auch die Firma Rheinmetall anpassen. Sie entschloss sich, eine besondere und selbständige Abteilung zur Entwicklung automatischer Waffen zu schaffen.

Im Jahre 1934 wurde das Werk Borsig in Berlin-Tegel von der Firma Rheinmetall gekauft. Jedes der beiden Werke hatte durch ihre Produkte einen gutklingenden Namen in der Welt. Der gute Ruf sollte von keinem der beiden durch die Verschmelzung verlorengehen, und so fügte man beide Namen gleichberechtigt aneinander. Das Stammwerk in Düsseldorf und die anderen in Deutschland verstreut liegenden Werke wurden von jetzt an unter dem Namen Rheinmetall-Borsig A.G. geführt.

Ins Werk Borsig in Tegel zog die neue Abteilung, genannt MWK-Maschinen-Waffen-Konstruktion. Es waren erst nur wenige Männer, die den Grundstein setzten. Mit den bisher gesammelten wenigen Erfahrungen begann ein allmählicher und später den grossen Forderungen entsprechender Aufbau.

Die Schaffung automatischer Kanonen stellt bekanntlich höchste Anforderungen an Konstruktionen, Fertigung und Material, und sie gehört wohl mit zu den schwierigsten Gebieten der gesamten Waffentechnik.

Nach der Übersiedlung und Gründung der Abteilung für automatische Waffen mussten wissenschaftliche und konstruktive Unterlagen geschaffen werden, Erfahrungen wurden gesammelt, auf denen man erst aufbauen konnte. Die Auswahl bester konstruktiver und wissenschaftlicher Kräfte, die Anwendung neuester technischer Erkenntnisse und Mittel, die Formgebung durch erstklassige Fachleute der Fertigung mit neuesten Maschinen waren in dieser Abteilung vereint und gegeben. Aus dem folgenden Schema ist der Aufbau zu erkennen. In den noch folgenden Zeilen werden die beiden Hauptabteilungen, Konstruktion und Fertigung und deren Unterabteilungen, kurz näher beleuchtet und deren Arbeitsweise zu ersehen sein. Wesentlich aber ist, dass alles unter einer Leitung stand. Dies war nun stets darauf bedacht, Konstruktion und Fertigung zusammenzuführen. Es ist eine altbekannte Tatsache, dass erhebliche Gegensätze zwischen Kopf- und Handarbeiter, der Konstruktion und Fertigung überall dort bestehen, wo ungeeignete Leitung die Interessen beider nicht auf einen Nenner zu bringen in der Lage ist. Abgesehen von dem Gegeneinanderarbeiten sind schon beim Nebeneinanderlaufen keine grossen Leistungen möglich bzw. wird nicht das Erreichbare erreicht. Darum war es oberster Grundsatz der Leitung dieser Abteilung, diese bei oberflächlicher Betrachtung als Gegensätze auftretenden Interessen nicht zu solchen werden zu lassen und somit den Wirkungsgrad der Arbeit beider infrage zu stellen, sondern im Gegenteil beide zusammenzuführen und so höchste Leistungen zu erzielen. Hier hatte nach



Vollendung einer gelungenen Arbeit jeder kleine Mann im Büro oder Betrieb teil an dem Erfolg ; sein Fachbewusstsein stieg und gab Auftrieb für die folgende neue Arbeit.

Diese von der Leitung allmählich anerzogene Zusammenarbeit war auch die Voraussetzung und Grundlage für die Erfüllung der immer mehr und höher gestellten Forderungen, und die nicht von der Hand zu weisenden Höchstleistungen und Erfolge finden auch ihre Erklärung.

Die Untersuchung der beim Schuss auftretenden Bewegungen und Kräfte bringt schon die allgemeine Waffentechnik in eine Beziehung zu weiten Gebieten der Physik und der Mathematik, der Wissenschaft und Forschung im umfassenden Sinne. Unentbehrlich ist die Wissenschaft jedoch für die Entwicklung von automatischen Waffen. Die hier überall auftretenden und mit den Sinnen nicht mehr erfassbaren Vorgänge müssen, um Höchstleistungen erreichen zu können, in Grösse und Art gemessen und erkannt werden. Erst dann sind Anwendung, Steuerung und zielbewusste Arbeit möglich. Gerade die automatischen Waffen mit den hohen Schussfolgen, die äusserst kurzen und harten Kraftstösse sind somit ein sehr ausgedehntes Arbeitsfeld für die Wissenschaft und Forschung mit ihren Hilfsmitteln. Aus diesem Grunde wurde in dieser Abteilung schon vom Tage der Gründung ab die Wissenschaft zur Mitarbeit herangezogen.

Auf den ersten Blick hin mag man wohl meinen, dass das Stammwerk Düsseldorf mit seinen jahrzehntelangen Erfahrungen auf dem Gebiet der Waffenentwicklung das gesamte Fundament der neuen Abteilung geben und stets zur Hilfestellung herangezogen werden würde. Zwar wurde das hier vorhandene Material von den Maschinenwaffen zum Teil übernommen, aber das Entwicklungsgebiet der automatischen Waffen steht abseits von dem im Stammwerk laufenden Konstruktions- und Fabrikationsprogramm und ist in seiner Art so wesentlich anders, dass mit der neuen Abteilung

wohl ein Neubau geschaffen werden musste.

Mit den Jahren und Aufgaben wuchs auch die Zahl der Konstrukteure. Sie hatte ihren Höchststand mit fast 500 Köpfen erreicht. Jedoch brachte der Krieg mit seinem Menschenbedarf an den Fronten auch in diesem Werk erhebliche Abwanderung von oftmals langein-gearbeiteten Kräften. Zu wenig Einfluss lag bei der Abteilungs-leitung und dem Betriebsführer, die Einberufung erfahrener und guter Kräfte zu verhindern.

Besondere Schwächungen des Personals brachten die in den Jahren 1940-41 in der hohen Führung auftretende Meinung und schliesslich die von den betreffenden untergeordneten Ämtern hieraus gezogenen Entschlüsse, dass genügend Kriegsmaterial vorhanden und keine Weiter-oder Neuentwicklung notwendig sei. Diese und spätere militär-politischen Verordnungen haben der Entwicklung schweren Schaden zugefügt. Es lag dem technisch Schauenden ganz klar vor Augen, dass unsere Kriegswaffen infolge des für alle Kreise und besonders der Industrie ganz überraschend und vor allem gänzlich unvorbereitet gekommenen Krieges in jeder Weise verbesserungsbedürftig und auch verbesserungsfähig waren. Der oft auftretende Abbruch, günstigstenfalls Stillstand, hat manche rechtzeitig begonnene Arbeit gehemmt, verschleppt, so dass die dann mit allen Mitteln wieder darauf angesetzte Industrie die verlorene Zeit nicht wieder einholen konnte und die Waffe zu spät und ohne den möglichen bzw. erwartenden Erfolg zum Einsatz kam.

In den letzten Jahren des Krieges wurden diese Fehler zwar erkannt und man bemühte sich, sie wieder gutzumachen. So glaubte man, die eingezogenen Fachkräfte der Waffenentwicklung durch freigewordene Fachkräfte aus dem Flugzeugbau zu ersetzen. Gewiss, die Zahl der notwendigen Arbeitskräfte wurde erreicht, jedoch nicht die geforderte Leistung. Es dauerte Monate bis diese technisch wohl veranlagten Menschen diese doch neue und spezielle Arbeit erfassten und zu brauchbaren Mitarbeitern wurden. Vielen Kräften fehlte trotz guten Willens die für diese Umschulung erforderliche Elastizität. So war die Personalfrage alle Jahre hindurch eine grosse Sorge der Leistung.

Viel Gutes für den Schaffenden und dessen Leistungen brachte der von der Leitung gepflegte Grundsatz, jeden bei individueller Behandlung auf den seiner Veranlagung entsprechenden Arbeitsplatz zu stellen, ihm die Verantwortung soweit wie möglich zu geben und ihm freie Ideenentwicklung zuzugestehen. Nicht sein Bildungsgang oder seine aussertechnische also politische Einstellung interessierte oder war von Wert, sondern allein nur seine technische Leistung. Es schälten sich bald die schöpferisch tätigen Kräfte von den übrigen, die Ideenbringenden von den Ideenausführenden. Es bedurfte oftmals kluger Führung, die verschieden veranlagten Individuen einzustufen, einzuordnen und zur Zusammenarbeit zu bringen. Es wurde weitgehend Rücksicht genommen auf sogenannte Originale, die sich meist durch ungewöhnliche fachliche Leistungen auszeichneten. Wo solche Menschen fehlen, fehlt es meist an geistiger Beweglichkeit und Frische, die beide gerade auf diesem Gebiet in der Kriegszeit so notwendig sind. So sind die Leistungen dieser Abteilung durch die grosse Schöpferkraft einzelner Persönlichkeiten und durch die Gemeinschaftsleistung grosser Arbeitsgruppen zurückzuführen.

Die Konstruktionsräume waren in jeder Hinsicht modern eingerichtet. Jeder Konstrukteur verfügte über eine Zeichenmaschine und die notwendigen Hilfsgeräte. Die sozialen wie hygienischen Forderungen der Gefolgschaft waren und wurden erfüllt. Im Rahmen des Ganzen wurde das Mögliche getan.

Der Krieg und seine Auswirkungen auf Front und Heimat, die grosse seelische und körperliche Last auf das ganze Volk brachte besonders den hier tätigen Menschen viele schwere Zeiten. Es waren für wohl jeden Tätigen Jahre mit über die Kräfte gehender Anspannung, mit Entbehrungen und Strapazen des Körpers und der Seele über jedes Normalmass hinaus. Während die im ersten Weltkrieg hinter der Front arbeitenden Menschen den unmittelbaren Kriegsereignissen nicht ausgesetzt waren, brachte dieser Weltkrieg der Heimat untragbar grosse Härten und Opfer. Die jahrelange ständige Luftbedrohung, die vielen oft in Stunden aufeinanderfolgenden Alarme, der unzureichende Schutz gegen die lebensgefährlichen Gefahren bei Tag und Nacht durften die Arbeitsleistung nicht nachteilig beeinflussen.

Die Aufgaben brachten für den weitaus grössten Teil des Personals einen direkten Umgang mit Waffen und Munition. Es war jedoch dieser Umgang viel gefährlicher als der sonstige mit dem fertig entwickelten Kriegsgerät. Hier mussten bei den vielen Versuchen und Erprobungen für neue Waffen doch oftmals unbetretene technische Gebiete betreten werden, und bekanntlich gerade bei solchen Vortasten treten vielfach gänzlich unerwartete Dinge auf. Darum waren alle ordentlichen Schutzmassnahmen vorhanden und das Personal durch eine hohe Schutzversicherung im Schadensfalle versorgt. Erfreulicherweise war die Zahl der Schadensfälle durch die strengen Massnahmen der Leitung sehr niedrig, jedenfalls ist trotz der Vielfalt, dem Arbeitstempo und der Grösse dieses Betriebes kein Todesfall zu beklagen gewesen.

Im Hochhaus des Werkes Tegel arbeiteten die Konstrukteure, während in einer erst provisorischen Versuchswerkstatt die Fertigung ihren Anfang nahm. Diese neue Abteilung war streng in sich geschlossen. Unter Beigabe vollkommener Selbständigkeit war sie im grossen Werk eingegliedert und bildete im Sinne des Wortes einen Staat im Staate.

Während die konstruktiven Anforderungen in der ersten Zeit gut zu bewältigen waren, hatte die Fertigung durch die stete Bereitschaft der vielseitigen Fertigungszweige des Werkes Borsig immer die Möglichkeit, die über das Können der ersten Versuchswerkstatt hinausgehenden Anforderungen doch erfüllen zu können.

Die Zahl der Aufträge nahm ständig zu. Die Entwicklungsaufgaben wurden so weit, dass das Konstruktionsbüro und der Versuchsbetrieb mit den gegebenen Räumen und Einrichtungen sie nicht mehr erfüllen konnten. Die Konstrukteure und Wissenschaftler zogen 1936 in ein grösseres Gebäude. Für die Versuchsfertigung wurde aber ein neuer Betrieb errichtet, der in seinem gesamten Aufbau dem Entwicklungsgebiet entsprach und so grosszügig ausgestattet wurde, dass praktisch alle vom Konstrukteur gestellten Anforderungen erfüllt werden konnten.

Die später noch zu erwähnende enge Zusammenarbeit zwischen der Konstruktion und der Fertigung war auch durch die organisatorische Angliederung zwangsläufig gegeben. Anlage ..(vorher). Als fester Bestandteil der Entwicklung war nicht allein nur die zeichnungsgemässe Fertigung der Geräte die Aufgabe des Betriebes, sondern auch die fertigungstechnische Betreuung der Konstruktion zählte dazu. Hier war deshalb nur ausgesucht gutes Fachpersonal am Platze.

Der Versuchsbetrieb war mit besten Spezial- und Universalmaschinen ausgestattet. An anderen maschinellen Hilfseinrichtungen mangelte es keineswegs, und vor allem war auf bestes Werkzeug und Werkstattzubehör Wert gelegt. Im Falle eines Ausfalles einer Spezialeinrichtung, eines Werkzeuges oder dergleichen war der umliegende Grossbetrieb des Werkes Borsig stets hilfsbereit zur Stelle und behandelte die Belange des Versuchsbetriebes in jeder Hinsicht bevorzugend.

In diesem Versuchsbetrieb waren rund 350 Facharbeiter, mit Hilfspersonal ca. 500 Arbeitskräfte, ständig tätig.

Der ca. 60 x 90 m grosse Hallenbau war zum grössten Teil unterkellert und an der Stirnwand eine 2. Etage für Büroräume vorgesehen.

An der Stirn der Halle waren die Büros für die Betriebsleitung, Meister, Bestellbüro, Kalkulation und Lohnabrechnung untergebracht.

Alle grösseren sowie schwierigen Aufträge wurden mit der Direktion in Anwesenheit der verantwortlichen Konstrukteure besprochen und die Berührungspunkte von Betrieb und Konstruktion durchgesprochen, vor allem aber die Terminfragen festgelegt. Die Betriebsassistenten und Meister sorgten für den festgelegten Ablauf der Fertigung und halfen, auftretende Schwierigkeiten zu beseitigen. Sie hatten eine vollverantwortliche Tätigkeit. Das Bestellbüro hatte die Anfertigung der Teile im Wielandwerk oder in den umliegenden Betrieben, wie mechanische Werkstätten, Schmiede, Stahlwerk, Giessereien, Vergüterei, Härterei usw., in Gang zu setzen und das Material hierfür zu beschaffen. Für die Fertigung von Teilen in auswärtigen, fremden Spezialwerkstätten war ein Stab von Fachkräften verantwortlich. Die Hauptaufgabe der Kalkulation war die fertigungstechnische Überarbeitung der konstruktiven Einzelteilzeichnungen.

Für schnelle Vorversuche, Studien und dgl. war eine Modelltischlerei mit den erforderlichen Holzbearbeitungsmaschinen vorhanden. In kürzester Zeit wurden hier Anschauungs- und Versuchsmodelle und vollkommene den Zeichnungen entsprechende Holzattrappen angefertigt. Viele Attrappen waren soweit komplett und zeichnungsge-  
recht, dass z.B. solche zum versuchsweisen Einbau in Flugzeuge zur Verwendung kamen.

Die Fertigung erfolgte nach eingehender Durchsprache und Anweisung der Meister und Vorarbeiter. Alle Teile wurden in der Revision einer scharfen Kontrolle auf genaue Einhaltung der Zeichnungsmasse unterzogen und der vorgeschriebene Werkstoff überprüft. Die Aufgaben und unnachgiebige Erfüllung derselben waren für den guten Fortgang der Entwicklungsarbeit von grossem Wert. Keine, oftmals unscheinbare Fehler und Nichtbeachtung der stren-

Revisionsvorschriften können den Verlust des Einzelteiles, auch ganzer Teilgruppen zur Folge haben. Die Erfahrung zeigte sogar, dass nach langem, zeitraubendem Suchen hier die Ursache zu suchen und mancher teure Versuch nutzlos geworden war.

Nach dieser Prüfung gingen die Teile zur Montage und dann in diesem Zustande nochmals revidiert. Jeder bis hierhin festgestellte Fehler wurde auf den Zeichnungen vermerkt und dem Konstrukteur zur Kenntnis gegeben. Diese unverzügliche Fehlerübermittlung und deren schnelle Berichtigung haben viel Verdruss, Geld und Zeit gespart.

Nach der Endmontage und Prüfung des Gerätes wurde dieses den Versuchsingenieuren für die Erprobungen, Messungen und Werksbeschüsse übergeben.

Unter dem Hallenbau des Wielandwerkes waren zwei Schiesskanäle von 100 bzw. 25 m Länge für Funktions- und Vo-Beschüsse eingebaut. Der Eisenbetonbau hätte die grossen Schallfolgen bei Versuchsbeschüssen für die nähere und auch weitere Umgebung in unerträglichem Masse weitergegeben, wenn nicht durchweg eine wirksame Schallisolation bzw. Schalldämpfung vorgesehen worden wäre. In jeder Beziehung war das hier tätige Fachpersonal vor schädigenden Einflüssen, wie Pulvergase, Unter- bzw. Übertemperatur, und vor der Unfallgefahr durch Geräte, Munition oder Sprengstoff weitgehend geschützt.

Für Erprobungen in Kälte oder Wärme und für Klimaversuche waren ebenfalls die notwendigen Einrichtungen vorhanden.

Dem Wielandwerk zugehörig war ferner ein Labor für Werkstoffprüfung und Elektrotechnik. Das erstere hatte das zur Fertigung im Wielandwerk zur Verwendung kommende Material zu überprüfen und nahm Rohrversuche, wie Rohrlebensdauer, Rohrsprengsicherheit usw. in grösserem Masse vor.

Die Elektrotechnik, die auch im Waffenbau immer mehr Eingang fand, wurde im Elektrolabor erprobt. Speziell bei der Luftwaffe fand sie grosse Anwendungsgebiete an den Waffen, Lafetten und Visier. Hier fand auch das Sondergebiet Fernsteuerungen besondere Beachtung.

Je nach inneren oder äusseren Einflüssen sind Konstruktion und Betrieb in technischer Beziehung oftmals einem Wandel unterworfen, der grosse Anforderungen an die Elastizität und das Können der Arbeitskräfte stellt.

In den ersten Jahren der Gründung der Abteilung waren Konstruktion und Fertigung auf spanabhebende Fertigung eingestellt. Dieses Fertigungsverfahren war aber für die Massenherstellung wegen der hohen Kosten, dem Materialverlust, Maschinen- und Werkzeugaufwand und dem erforderlichen Fachpersonal nicht zweckmässig. So bemühte man sich dann, wenn irgend möglich, die Schweissverfahren anzuwenden. Besonders bei den Lafetten war das Schweissen zweckmässig. Aber auch dieses Verfahren war nur bedingt anwendbar, und eine mechanische Nacharbeit war meist doch noch notwendig. Kurze Zeit fanden dann Rohrkonstruktionen Eingang, bei denen die statischen Vorteile ausgenutzt wurden und weniger Schweissarbeit zu leisten war. Aber bald waren durch das vergrösserte Anwendungsgebiet die Rohre so kanpp, dass von oberster Stelle her die Verwendung sehr stark eingeschränkt, teilweise sogar verboten wurde. Die Fertigung wandte sich nun dem Blechprägen zu. Hierdurch erfuhr die Fertigung einen vollkommen neuen Wandel. Bei den unverkennbaren Nachteilen und Schwierigkeiten, die dieses Verfahren gerade für die Ver-

Versuchsfertigung mit sich brachte, waren jedoch für die Massenfertigung die Vorteile um ein Vielfaches grösser. Besondere Schwierigkeiten machte die Kenntnis des Blechverhaltens beim Prägen und die Herstellung der erforderlichen Prägewerkzeuge. In sinngemässer Reihenfolge der Arbeitsgänge und Mitverformung vorgearbeiteter Teile waren sogar einzelne Teilgruppen nach dem Prägen ohne jede Nacharbeit sofort montagefertig.

Nach einer schweren Übergangszeit aber setzten sich auch im Versuchsbetrieb die Blechprägeverfahren durch und fand eine gute Erweiterung durch das Blechabkanten. Einzelne, vorzugsweise aus Blechpräge- und Abkantteilen hergestellte Maschinenkanonen, wie MK 108, MK 112, Gerät 338, Gerät 58 ..., liefern den Beweis, dass bei geringstem Materialverlust und Arbeitsaufwand in der Massenerzeugung die Erzeugnisse gegenüber den nach anderen Verfahren hergestellten Geräten an Festigkeit, Form, Preis und Gewicht weit überlegen sind.

So waren Konstrukteur und Betriebsmann vom Willen durchdrungen, mit dem geringsten Aufwand und Verlust das Bestmögliche zu schaffen.

In dieser Waffenkonstruktionsabteilung sind nun im Laufe der Jahre eine grosse Anzahl automatischer Waffen entstanden, die zum weitaus grössten Teil natürlich für die Verwendung in der Wehrmacht, zum anderen aber auch in den ersten Jahren für den Export bestimmt waren.

Als wohl erste Arbeit war die Weiterentwicklung des 2 cm Maschinengewehres C/30 (MG C/30) durchzuführen. Es entstand hieraus das 2 cm Maschinengewehr C/35 (MG C/35). Zur grösseren Verwendung, also Einführung kam diese Waffe aber nicht.

Es besteht keine einheitliche Festlegung, wo am Kaliber gemessen das Maschinengewehr und die Maschinenkanone einander sich trennen. Während man im Auslande die 12,7 mm automatischen Waffen schon mit Maschinenkanonen bezeichnete, waren im Inlande die 13 mm (MG 131) und die 15 mm (MG 151) Waffen noch als schweres Maschinengewehr angesehen. Vor dem Kriege lag hier auch noch das 2 cm Kaliber, aber die Leistungen, vor allem aber die auftretenden Kräfte und die dadurch bedingten Lagerungen, liessen die Bezeichnung "Gewehr" nicht mehr zu und so wechselten dann die Namen aller 2 cm Waffen zu "Kanonen" über.

Nach den damaligen Verhältnissen im grösseren Masstabe wurde dann in den Jahren 1934/35 die Entwicklung der 3,7 cm Flak 18 aufgegriffen. Es handelt sich hier um einen 3,7 cm Rückstoss-lader mit einer Geschossanfangsgeschwindigkeit von 840 m/s. Es war als das erste Gerät mit 3,7 cm Kaliber, das in dieser Abteilung neu entwickelt wurde. Hierzu wurden die verschiedensten Munitionsarten, wie Panzergranaten, Panzersprenggranaten, Sprenggranaten, mit und ohne Lichtspur usw., konstruiert und fertig entwickelt. Desgleichen waren einige Lafettenkonstruktionen durchgeführt, von denen die fahrbaren Kreuz- und Dreieckbettungen die wichtigsten waren. Auch Visiere, mechanische, mit dem Zweck, als einfache Richtmittel zu dienen, waren angebracht. Hier war jedoch das optische Flakvisier der Fa. C. Zeiss als Hauptvisier anzusehen, deren Anbringung war so konstruiert, dass zum Richten des Gerätes entweder wie beim 2 cm-Kaliber meist ein oder aber zwei

Richtschützen vorzugsweise bei 3,7 cm Geräten notwendig wurden. Dieses Gerät kam zur Einführung in die Wehrmacht und galt als Ablösung des 2 cm MGC/30. Weil das 2 cm Kaliber schon damals als zu klein und zu geringer Leistung erkannt wurde, kam deshalb auch das vorher erwähnte 2 cm MGC/35 nicht zur Einführung. Obwohl bei der Auftragserteilung noch die zu erwartende Leistung vom Amt als ausreichend angesehen wurde.

Es zeigte sich sehr bald, dass das 3,7 cm Flak 18-Gerät verschiedener Verbesserungen bedurfte. Es war recht schwer, etwas störanfällig und sperrig. Das Gerät wurde vor allem bedienungs-technisch verbessert, und es entstand das 3,7 cm Flak 36 Gerät. Auftragsgemäss blieb die Patrone unverändert. Es war nämlich vom 3,7 cm Flak 18-Gerät noch genügend Munition vorrätig. Auch sollten zur Einsparung der Kosten die alten Geräte bis zur Unbrauchbarkeit weiter verwendet werden und munitionsseitig ohne Störung ein zweites Gerät in der Wehrmacht im Gebrauch sein. Schliesslich wurde zu der Zeit die aussenballistische Leistung noch als ausreichend angesehen.

Die Konstruktion hatte bei diesem Gerät ausschliessliches Augenmerk auf die Erfüllung der militärischen Forderungen gelegt. Daher waren die Belange der Fertigung unbeachtet geblieben, und es entstanden bei der Massenherstellung erhebliche Schwierigkeiten und Kosten. Um hier Abhilfe zu schaffen, wurde das Gerät für Serienfertigung überarbeitet. Da zu dieser Zeit andere noch zu erwähnende Entwicklungen liefen, zogen sich die Arbeiten hieran bis in das Jahr 1937. Erstmalig war hier das von der Fa. C. Zeiss entwickelte Uhrwerksvisier angebaut. Das nun entstandene Gerät 3,7 cm Flak 37 war weitgehend eine Schweisskonstruktion. Wie vieles andere unterlag auch dieser Fertigungsart den Kriegsnotwendigkeiten und musste durch die Kombination, Schweissen und Abkanten ersetzt werden. Diese letzte Überarbeitung brachte also ebenfalls keine aussenballistische Verbesserung dieses Gerätes. Die Konstruktionsarbeiten zogen sich bis zum Jahre 1938 hin.

Hier schloss sich nun eine Neuentwicklung an, die unter dem Namen "Gerät 338" bekannt wurde und in einem folgenden besonderen Abschnitt (V.) behandelt ist.

In der Industrie erkannte man sehr früh, dass das 3,7 cm-Kaliber für die Bekämpfung von Luftzielen zu klein war. Man konnte zwar die  $V_0$  vergrössern und die Flugzeiten auf ein günstiges Mass steigern und somit die Treffgenauigkeit erhöhen, aber die Wirkung des Geschosses im Ziel war zu gering. Die Möglichkeiten, mehr Sprengstoff im Geschoss unterzubringen, waren nahezu erschöpft. So kam man zwangsläufig auf den Gedanken, das in so weitem Masse eingeführte 3,7 cm-Kaliber zu verlassen und wandte sich dem 5 cm-Kaliber zu. Schon zu Beginn des Jahres 1938 nahm die Firma die Verbindung mit dem entsprechenden Wehrmachtteil auf und erhielt auch einen Entwicklungsauftrag für ein 5 cm Flak-Gerät. Auch hier wurde sofort für Konkurrenz gesorgt insofern, als auch die Firmen Krupp, Gustloff und Mauser einen gleichlautenden Auftrag erhielten. Im August 1938 konnte nach Vorlegung einer Anzahl anderer Projekte eines zur Anfertigung eines Versuchsgerätes freigegeben werden. Bereits am 15.1.1939 stand dieses Gerät auf dem Schiessplatz in Unterlöss zur Verfügung.

Während das Gerät im Einzelschuss funktionierte, machte anfangs der Dauerschuss Schwierigkeiten. Als Ende 1939 die Firma aufgefordert wurde, dem Amt das Gerät zur Verfügung zu stellen, waren auch die Konkurrenzfirmen mit ihren Geräten zur Stelle.

Kennzeichnend war, dass dieses Gerät bei 840 V<sub>0</sub> eine Schussfolge von 140 pro Minute hatte. Das Geschossgewicht mit 2,1 kg enthielt rund 90 gr. Sprengladung. Es war von vornherein im Auftrag enthalten, dass in Anbetracht der schwierigen Werkstofflage kein hochlegierter, ja sogar nicht mal legierter Stahl verwendet werden durfte. Ausserdem sollte das Gerät aus Teilen bestehen, die für die Fertigung ohne Spezialmaschinen und Schwierigkeiten herstellbar waren. Da die Rückstoskräfte laut Anordnung möglichst klein gehalten werden sollten, wurde das Rohr rücklaufbeweglich gelagert und eine Vorlaufabfeuerung gewählt. Die Fa. Rheinmetall-Borsig ging von dem bisher in Anwendung gewesenen Waffensystem, dem Rückstosslader, über auf einen Gasdrucklader. Bisher war man amtsseitig gegen Gasdrucklader eingestellt, wie das bereits vorher schon erwähnt ist. Es zeigte sich aber, dass mit diesem System am schnellsten zum Ziel zu kommen war.

Schon zu dieser Zeit steigerten sich die Fluggeschwindigkeiten derart, dass die in den Wirkungsbereich der Flak-Geräte geratenen Feindflugzeuge nur sehr kurz beschossen werden konnten. Aus diesem Grunde musste bei der kurzen Einsatzzeit des Flakgerätes die Handhabung möglichst einfach, die Richtgeschwindigkeit sehr gross und selbstverständlich die Munition, wenn nicht genügend geladen, sehr schnell und leicht nachladbar sein. Es boten sich also für den Konstrukteur auf Grund der eben angedeuteten Forderungen grosse Schwierigkeiten. So war es wohl auch zu verstehen, dass bei dem ersten durchgeführten Amstbeschuss ausser der Rheinmetall-Waffe keine der anderen Konkurrenz-Waffen zum Schies-sen gebracht werden konnte. Wenn auch die Funktion dieses Gerätes nicht vollkommen einwandfrei war, so ergab die Prüfung doch zufriedenstellende Ergebnisse.

Es folgte eine kurze Überarbeitung dieses Gerätes, wodurch nicht nur fertigungstechnische Verbesserungen vorgenommen wurden, sondern auch Funktionssicherheiten erreicht wurden. Das Amtentschloss sich, da das Gerät allen Bedingungen entsprach, eine Vorserie von 25 Stück in Auftrag zu geben. Zu dieser Zeit waren die Werkstätten für Versuche und auch für die Serienfertigung von Waffen derartig mit Aufträgen versehen, dass keine neue Arbeit mehr angenommen werden konnte. Da die Fa. Krupp in ihrem Tochterwerk, der Fa. Dürrkopp in Bielefeld, eine geeignete und zu dieser Zeit auch aufnahmebereite Fertigungsstätte zur Verfügung hatte, wurde dorthin der Auftrag vergeben.

Das Gerät hat, gesamt betrachtet, durch die sehr niedrige Feuerhöhe eine schnittige und angenehme Form, und da die Funktionssicherheit gewährleistet war, erhöhte man den Auftrag etwas später auf 100 Stück. Zudem lag es nahe, dass das grössere Kaliber früher oder später an der Front, die sowieso eine grössere Wirkung im Ziel forderte, in grösserer Stückzahl benötigt würde.

Die ersten Geräte, die zum Fronteinsatz kamen, bewährten sich sehr gut. Schon kurze Zeit nach ihrem Einsatz forderte die Front die Lieferung der 5 cm-Geräte in grösserer Stückzahl. Um so mehr überraschte, dass gegen Ende 1940 von der Führung der Auftrag gestoppt wurde. Bis heute sind Grund und Ursache dieser Entscheidung noch nicht klargestellt worden. Wohl war die Vo von 840 m/sec. schon zur Zeit der Auftragserteilung zu klein. Auch die Sprengladung von 90 gr. genügte nicht, um die bis zum Fronteinsatz dieses Gerätes ebenfalls weiter entwickelten Flugzeugtypen nachhaltig zu bekämpfen. Ausserdem lagen für grössere Serien die bereits fertigen Vorrichtungen und Werkzeuge und auch genügend Material vor. Da das 3,7 cm -Kaliber sowieso nicht ausreichte und das 5 cm-Gerät diesem gegenüber doch eine grössere Wirkung im Ziel hatte, war es unverständlich, warum ein Befehl dieser Art gegeben wurde. Bekannt geworden ist nur, dass dieses Gerät urplötzlich auf höheren Befehl von der Fa. Rheinmetall-Borsig abgeholt wurde und es dann in Berlin in der Reichskanzlei dem Führer vorgestellt worden sein soll. So wie die Firma vorher nichts erfuhr, wurde ihr auch nichts bekannt vom Verlauf dieser Vorführung. Lediglich das Ergebnis, dass dieser Auftrag von nun gestoppt war, wurde, viel Unverständnis erzeugend, bekannt.

Der nun einmal eingeschlagene Entwicklungsweg für ein solches Gerät, die Ergebnisse einer Front und die sich immer mehr aufdrängende Notwendigkeit, ein gutes Flak-Gerät mittleren Kalibers zu besitzen, veranlasste die Fa. Rheinmetall-Borsig, nachhaltigst beim Amt hierauf hinzuweisen. In einer grossangelegten Untersuchung wurde mit schlagenden Beweisen darauf hingewiesen, dass die Entwicklung eines solchen Gerätes unumgänglich sei. Das vorgeschlagene 5,5 cm -Kaliber gestattete die Unterbringung von 400 gr. Sprengstoff. Hiermit war die Möglichkeit gegeben, eine Sprengladung ins Ziel zu führen, die ausreichte, mit einem Treffer das Feindflugzeug, wenn nicht zum Absturz, so doch zur Kampfeinstellung zu bringen. Selbstverständlich kam dieser Vorschlag, der Anfang 1942 gemacht wurde, viel zu spät. Trotzdem kann es als ein Erfolg verzeichnet werden, dass ein Entwicklungsauftrag für ein 5,5 cm Flak-Gerät gegeben wurde.

Ende 1941 wurde mit Genehmigung des Reichsministeriums für Bewaffnung und Munition im Werk Borsig, Berlin-Tegel, eine Ausstellung der automatischen Waffen der Fa. Rheinmetall durchgeführt. Es war dieses eine Angliederung an eine Schau über die durch Verbesserungen aus den Kreisen der werktätigen erreichten Erfolge. Diese Ausstellung wurde von weiten Kreisen der Behörden und Industrie besucht. Es stand auch das 5 cm Flak-Gerät zur Verfügung. Bezeichnend war, dass Herren der hohen Führung angesichts dieses Gerätes äusserten, dass der Abbruch der Arbeiten an diesem Gerät eine klassische und unverständliche Fehlentscheidung sei.

In gemeinsamen Besprechungen der Wehrmachtteile war der Marine die Existenz dieses Gerätes bekannt geworden. Da die Bedrohung der U-Boote und Überwasserschiffe gerade bei der Marine, die ja auf vorgeschobenem Posten weit ausserhalb unserer Landesgrenzen stand und somit zuerst mit den neuesten Feindflugzeugtypen in Berührung kam, am stärksten war, benötigte diese eine gute und wirkungsvolle Flak-Waffe. Die Geräte wurden im Auftrage der Marine in lockerem Tempo weiterentwickelt. Die Widerstände, vor

allen Dingen aber die zu geringe Dringlichkeitsstufe, die für diese Arbeiten zur Verfügung stand, liessen von vornherein den Erfolg bezweifeln.

So entschloss sich die Firma, ungeachtet der sich hier noch zu dieser Zeit bietenden Vorteile inbezug auf schnelle Fertigung und Liefermöglichkeit, alle Kraft auf die Fertigungsentwicklung des 5,5 cm -Gerätes zu verwenden.

Das nun entstehende Gerät bekam die Bezeichnung "Gerät 58". Entwicklungslauf dieses Gerätes ist in einem nachfolgenden Sonderabschnitt näher beleuchtet.

Die Wehrmachtteile Heer und Marine haben infolge ihrer Tradition einen ihr eigenen Aufbau der Organisation und auch Waffen in langjähriger Entwicklung ihrem Verwendungszweck angepasst aus dem ersten Weltkrieg noch übernommen, und so war die Entwicklung der neuen Waffen mehr oder weniger diesen angelehnt. Gewiss waren wesentliche Neuerungen der jetzt entstandenen Waffen zu finden, aber die Konstrukteure hatten Vorbilder und konnten die in der Zwischenzeit aufgekommenen technischen Erkenntnisse auf die neuen Waffen übertragen.

Grundlegend anders gegenüber Heer und Marine lagen jedoch die Verhältnisse bei der Luftwaffe. Eine eigentliche Luftwaffe war nicht vorhanden. Im ersten Weltkrieg spielte sie eine untergeordnete Rolle und war mehr Beobachtungs- als Kampfmittel. Die zwischen dem ersten und dem jetzigen Weltkrieg liegenden Entwicklungen zeigten jedoch, dass gerade die Luftwaffe in kommenden Verwicklungen eine grosse Rolle spielen würde. Eine grosse Anzahl bekannter Militärsachverständiger Generäle beschäftigten sich mit der Luftwaffe und ihren Möglichkeiten. Die Entwicklung der Luftwaffe bei den anderen Nationen zeigte auch, dass man die Gedankengänge, die zuerst in der militärtechnischen Literatur auftauchten, anerkannte und nach diesen ihre Luftwaffe aufbaute. Alles geschah jedoch in kleinerem Masstabe als die Theoretiker es zweckmässig sahen, aber im Grunde genommen, kam man diesen Ideen doch in der Praxis nach.

Auf Grund des Versailler Vertrages waren unsere damals in Entwicklung befindlichen Flugzeugwaffen, die nicht zum Einsatz kamen, restlos vernichtet worden. Es war uns eine bescheidene Luftwaffenbetätigung zugestanden. Eine grosse Entwicklung nahm deshalb unser Flugzeugbau für zivilen Zweck. Die wenigen, nicht nennbaren Einheiten der Luftwaffe hatten vom Heer entnommene Erd-Waffen von 7,9 mm und 2 cm Kaliber. Diese Waffen waren selbstverständlich überarbeitet, um sie für die Luftverwendung geeigneter zu machen, aber sie blieben doch nur Behelfswaffen.

Ebenso stand es mit der Lafettierung dieser Waffen in den Flugzeugen. Die Lagerungen für 7,9 mm MG 15 bzw. MG 17 waren einfach, ja fast primitiv. Die 2 cm Waffen waren in Drehringen gelagert, und zwar meist schon dreiaxsig. Sie hatten auch schon elektrische Antriebe. Die Antriebe waren natürlich nicht genügend konstruktiv durchgeführt; sie waren vielmehr aus gegebenen Aggregaten (Getriebe, Motoren, Kugellagerungen) zusammengesetzt und somit nur in ungenügender Masse vollkommen. Nebenher versuchte man, hydraulische und auch pneumatische Antriebe zu schaffen. Diese kamen jedoch nicht in den ersten Jahren über das Versuchsstadium hinaus.

Als man in Deutschland daran ging, eine Luftwaffe in grösserem Stile aufzubauen, waren die Flugzeuge weitgehend fertig entwickelt, da sie durch wenige Änderungen aus dem zivilen Verwendungsbereich für die Luftwaffe entnommen werden konnten.

Um 1936 herum erhielt die Firma grössere Aufträge zur Bewaffnung der Flugzeuge. Es war aber für die Waffenindustrie nicht genügend Zeit vorhanden, wesentliche Neuerungen an den Waffen zu schaffen. Wohl waren den Konstrukteuren viele bessere Lösungen bekannt, aber mit geringfügigen Verbesserungen musste das Gegebene eingebaut werden.

Bald trat jedoch der Zeitpunkt ein, in dem auch die hohen Dienststellen erkannten, dass man mit dieser Bewaffnung nichts besonderes in der Hand hatte. Es lagen auch dann eine Anzahl Aufträge vor, die Waffen 7,9 mm bis 2 cm von Grund auf neu zu konstruieren, so dass man besondere für die Luftwaffe geschaffene Geräte bekommen hatte. Hier machte die Firma von sich aus nach vielen Untersuchungen den Vorschlag, nicht beim 2 cm Kaliber zu bleiben, sondern gleich einen grösseren Sprung zu machen, und zwar auf das 3 cm Kaliber. Es deuteten in diesen Jahren alle Anzeichen darauf hin, dass man allorts an der Weiterentwicklung der Flugzeuge arbeitete und dass hier in Kürze derartige Verbesserungen erzielt würden, die doch dann zwangsläufig auch eine Verbesserung der Waffen für die Flugzeuge für defensive als auch offensive Verwendung notwendig machten. Gewiss war der Vorschlag der Firma um Jahre voraus eilend. Bekanntlich ist die Entwicklung von neuen Waffen auch nur in jahrelanger Arbeit möglich, und so bestand die Möglichkeit, dass man amtsseitig dieses erkennen würde. Das Amt aber stellte sich auf den Standpunkt, dass die Gegner im Luftkampf Maschine gegen Maschine niedergedrungen werden müssten. Es sei, so meinte der damalige Generalluftzeugmeister, unfair, schon aus einer verhältnismässig grossen Entfernung schiessen zu können, in der der Gegner noch nicht im entferntesten zum Einsatz seiner Waffen kommen konnte. Ein Kampf im Sinne des Wortes fand nicht statt.

Die Firma hatte von sich aus eine ihrem Vorschlag entsprechende 3 cm -Waffe, die mK 101, bereits in Arbeit und entwickelt. Es war ein Rückstosslader mit einer Geschossanfangsgeschwindigkeit von 9 m/sec. Trotz dieses grossen Kalibers war Gurt- und Magazin-zuführung möglich und weitgehend fertig entwickelt. Versuchsgeräte wurden dem Amt auch vorgestellt. Schon bei den ersten Versuchsgeräten waren die Leistungen der Waffe gut, und bei klarem Blick zeigten sich noch erhebliche Verbesserungsmöglichkeiten. Aber das Amt zeigte von Anfang an eine stark ablehnende Haltung. Es dauerte auch nicht lange, da musste die Firma die Arbeiten an dieser Waffe einstellen. Statt dessen verlangte das Amt die schnellste Entwicklung einer 13 mm Bordwaffe.

Die Entwurfs- und Versuchsarbeiten an dem neuen geforderten 13 mm Gerät wurden, wie befohlen, mit grossem Nachdruck betrieben. Die neu entstehende Waffe erhielt den Namen "MG 131". Auch diese war ein starr- und zentral-verriegelnder Rückstosslader mit einem kurzen Rücklauf des Rohres. Die Geschossanfangsgeschwindigkeit lag um 800 m/sec. Viele Funktionen, wie Zündung, Durchladen, Fernbedienung usw., erfolgten elektrisch. Durchschnittlich wurde eine Schussfolge von mindestens 900 Schuss in der Minute erreicht.

Wie bereits erwähnt, stand um 1936 noch genügend Fertigungskapazität zur Verfügung, und so erklärte sich auch, dass die Einzelteile dieser Waffe zu fast 100% durch spanabhebende Bearbeitung hergestellt wurden. Diese Waffe kam zur Einführung und wurde in sehr grossen Stückzahlen gefertigt. Sie ist bis zum Kriegsende im Einsatz gewesen in allen erdenklichen Lafettierungen und Anwendungen in der Luft. Ausserdem kam sie auch zum Erdsatz gegen Ende des Krieges.

Es war nicht viel Erkenntnis und Weitblick notwendig, um diese 13 mm Waffe als nicht ausreichend zu sehen. So drängte die Firma nach wie vor auf die Schaffung eines 3 cm -Automaten. Ein allseitig bewaffneter Schwerekampfbomber, auf den die Rüstungen der anderen Nationen immer wieder hinwiesen und als fertig entwickelt betonten, konnte durch Maschinengewehre nicht vernichtet werden; es war hierzu nur ein Automat von wenigstens 3 cm Kaliber in der Lage. Es kam dann schliesslich auch ein Auftrag. Die neue Waffe sollte nicht nur die Zerstörung der Zellen und Motoren der Flugzeuge ermöglichen, sondern auch die Benzinbehälter und den Panzerschutz durchbrechen. Es entstand eine neue 3 cm Waffe, die unter der Bezeichnung "MK 103" bekannt wurde.

Die MK 103 ist etwas leichter als die MK 101. Sie hat die gleiche  $V_0$  mit 900 m/sec., aber eine grössere Schussfolge. Die MK 101 hatte 360 Schuss/min, die MK 103 = 420 Schuss/min. Bei der letztgenannten Schussgeschwindigkeit war die Höchstleistung noch nicht erreicht. Schussgeschwindigkeiten von 600 in der Minute waren möglich, aber es lag hier nicht genügend Haltbarkeit infolge des schlechter gewordenen Werkstoffes vor. Die MK 103 war in zwei Ausführungen konstruiert, und zwar als Motorwaffe und als Bugwaffe. Das Gerät ist ein Gasdrucklader mit Gurtzuführung von rechts oder links. Bei ihr waren ebenfalls viele Funktionen elektrisch betätigt.

Die Entwicklung dieser Waffe, die Mitte 1939 begonnen wurde, war um die gleiche Zeit des nächsten Jahres fast fertig. Aber auch bei den Vorführungen des Gerätes zeigte das Amt zwar Interesse, jedoch konnte es sich nicht zu einer Auftragserteilung entschliessen. So kam es, dass die beiden Waffen MK 101 und MK 103 eine Zeitlang, und zwar bis 1941, weitgehend durchkonstruiert und durchgearbeitet waren, aber nicht in grösseren Stückzahlen in Fertigung gegeben wurden und somit auch nicht zum Einsatz kamen.

Die Ergebnisse mit den Waffen bis 2 cm waren in der Front jedoch infolge der Weiterentwicklung der Feindflugzeuge so gering geworden, dass die Front Waffen mit grösserer Wirkung im Ziel forderte. Es lief auch bei den Firmen ein Auftrag zur Entwicklung eines leichten und billigen 3 cm -Automaten ein. Diese Waffen sollten möglichst kurz sein, damit sie für den Einbau im Rumpf, Flügel, Motor und alle Lafettenarten gut geeignet sei.

Die Firma Rheinmetall ging sofort an die Arbeit und baute schnellstens Kommandogeräte. Es wurde eine  $V_0$  von rund 500 m/sec. und eine Schussfolge von 600 Schuss/min. erreicht. Die massenverriegelte Waffe hatte rechts und links Gurtzuführung, und auch hier waren viele Funktionen elektrisch betätigt. Bei dieser Waffe aber liegen die Vorzüge besonders in den einfachen Teilen und somit billigen Massenherstellung. Die Hauptteile waren durchweg Blechprägeteile, lediglich der Verschluss war massiv. Auch hier war amtsseitig anderen Firmen ein gleicher Entwicklungsauftrag gegeben. So waren an dieser Konkurrenz die Firmen Krupp, Gustloff und Mauser beteiligt. Bei dem ersten Konkurrenzbeschluss war schon zu erkennen, dass der Hauptwettbewerb wohl zwischen den Firmen Mauser und Rheinmetall liegen würde. Die allgemeine Lage erforderte damals schon eine mit grossem Nachdruck betriebene Entwicklung, die nicht nur die konstruktiv beste Lösung bringen, sondern vor allen Dingen

als Ergebnis eine aus denkbar einfachen Teilen zusammengesetzte Waffe sein musste. Es setzte eine scharfe Konkurrenz ein, und nach wochenlangen, fast schleppenden Versuchen und Erprobungen wurde die Rheinmetall-Waffe, die den Namen MK 108 erhielt, angenommen und zur Einführung freigegeben. Da hier hauptsächlich Blechprägeteile zu fertigen waren und diese bei geeigneten Vorrichtungen mit geringem Aufwand in grossen Stückzahlen billig herzustellen sind, kam diese Waffe schon kurz nach der Erteilung von Massenaufträgen in Fertigung und Auslieferung. Jedenfalls war die Zeit von der Auftragserteilung bis zur Lieferung des ersten Gerätes bei dieser Waffe rund um 50% geringer als bei den bisher in Fertigung gegebenen Geräten. Wesentlich günstiger ist jedoch der Vorzug dieser Waffe im Gesamtherstellungspreis zu erkennen. Wenn man bedenkt, dass diese MK 108 eine fast universell verwendbare Luftwaffe war, kann man diese Konstruktion der Firma als wohl gelungen bezeichnen.

Wie schon erwähnt, lagen bei Beginn der Entwicklung der MK 108 Erfahrungen mit den 3 cm Maschinenkanonen MK 101 und MK 103 vor. Die Fa. Rheinmetall-Borsig hielt sich ursprünglich und anfangs genau an die Forderung des Reichsluftfahrtministeriums, eine  $V_0$  von 440 m/s zu halten. Beim Vergleichsbeschuss mit den Waffen der Konkurrenzfirmen war diese  $V_0$  auch beim Rh.-B.-Gerät gemessen. Die Waffe der Fa. Mauser, die wegen ungenügender Funktion ausschied, hatte dagegen eine höhere  $V_0$ . Diese Abkehr von den amtlichen Konstruktionsbedingungen wurde vom Amt nicht als Fehler, sondern sogar als Vorteil bzw. Vorzug angesehen. Es stand somit fest, auch der Rh.-Bo.-Waffe eine höhere als die geforderte  $V_0$  zu geben. Es gelang auch ohne wesentliche Änderung des Automaten oder der ungesunden Verfeinerung der Munition die Leistungssteigerung zu erreichen.

Zu erwähnen wäre hier noch, dass später der steigende Einsatz der 3 cm Waffen grosse Mengen Munition verschlang. Es kam auch der Zeitpunkt, an dem die zur Herstellung der Rh.-Bo.-Munition geeigneten Spezialmaschinen nicht ausreichten. Das Fehlen ausreichender Munition hätte an der Front unabsehbare Nachwirkungen zur Folge haben müssen. In dieser Zwangslage musste eine nach einem anderen Verfahren hergestellte Munition, nämlich nach dem DWM-Verfahren hergestellte Munition verwendet werden.

Bekanntlich sind schnellschiessende Waffen sehr empfindlich. Eine andere Munition, auch wenn sie weitgehend der ersten Munition angeglichen war, kann zum völligen Versagen des Automaten führen. Bei dem soweit vorgeschrittenen Einsatz dieser Waffe waren Änderungen am Automaten ausgeschlossen. Somit lag hier eine sehr schwierige und verantwortungsvolle Aufgabe vor. Umfangreiche Versuche wurden angestellt und nach sorgenvollen Wochen konnten beide Munitionsarten verwendet werden.

Die MK 108 konnte mit jedem Schuss rund 75 gr. Sprengstoff ins Ziel bringen. Es zeigten sich auch bei der Verwendung dieser Waffe an den Fronten sehr gute Erfolge. Erst nach längerer Einsatzzeit gelang es den Gegnern, durch Einbau von Panzerwänden die Wirkung der Waffe etwas herabzusetzen. Deutscherseits ging man dann dazu über, die Sprengstoffmenge zu erhöhen, und es gelang, ca. 100 gr. Sprengstoff in das 3 cm -Geschoss zu bringen. Als dann aber die grossen viermotorigen Bomber mit ihrer allseitig schweren Bewaffnung auftraten und unsere Jäger in immer härter

werdenden Kämpfen erkennen mussten, dass auf lange Sicht auch diese Waffe nicht ausreichte, ging man dazu über, eine noch grössere Waffe zu bauen. Es folgte jetzt die Entwicklung der MK 112.

Ein kleiner Rückblick noch auf diese Entwicklung. Es liegt also hier die Tatsache vor, dass die Automaten MK 101 und MK 103, als noch unfertige Entwicklungen, selbst in diesem Zustande, als sie nach über 6 Jahren ausgegraben wurden, noch in der Anwendung gute Erfolge erreichten. Kampfpiloten berichteten, dass sie mit nur wenigen Schuss viermotorige Bomber kampfunfähig machten, während sie selbst noch nicht im Feuerbereiche des Gegners lagen. Die Front gab sehr gute Urteile über diese alten Waffen ab und forderte schnellstens von diesen.

Bevor auf den Entwicklungsgang der vorn erwähnten neuen 5,5 cm Geräte eingegangen wird, sei auch noch darauf hingewiesen, dass die MK 108, eine allgemeine Anerkennung fand. Die Firma Rheinmetall brachte diese Waffen zu einer noch höheren Leistung in bezug auf ihre Schussfolge und Geschossanfangsgeschwindigkeit. Die Leistungssteigerung, eine Aktion, die unter dem Namen "Leistungssteigerung der MK 108" lief, wurde von der Firma nach eigenen Versuchen an einzelnen Geräten dargestellt und dem Amt vorgeführt. Es ist vorgesehen, den Lauf dieser Entwicklung gesondert zu schildern.

Die MK 112 ist eine 5,5 cm Maschinenkanone. Sie sollte ausschliesslich als Flugzeugbordkanone Verwendung finden. Die Geschossanfangsgeschwindigkeit von 600 m/s und eine Schussfolge von mindestens 300 Schuss/min wurde gefordert. Das Geschossgewicht sollte 1,5 kg betragen. Hier war es das Ziel, möglichst viel Sprengstoff unterzubringen. Mindestens 0,4 kg sollte das Geschoss enthalten. Man glaubte, mit dieser Sprengstoffmenge die damals im Kampf eingesetzten Feindflugzeuge tödlich zu verletzen.

Für den Konstrukteur waren ausser den grossen ballistischen Forderungen noch eine Anzahl anderer Schwierigkeiten gegeben. Waren doch schon zu dieser Zeit die Stahlvorräte nahezu erschöpft. Der schon erwähnte Luftkrieg brachte uns erhebliche Verluste an Werkstätten und Fabriken. Jegliche Einfuhr von edlen Stahlsorten oder Stahlbeimengungen zur Verfeinerung und Verbesserung des inländischen Stahls, wie Chrom, Wolfram, Kobalt, Vanadium usw. waren auf unbedeutende Mengen gesunken, wenn nicht sogar schon gänzlich ausgeschlossen. So ergab sich, dass als unumgängliche Forderung jegliche Verwendung von legiertem Stahl verboten war. Welche Schwierigkeiten durch diese Einschränkung sich ergaben, vermag nur der Waffenkonstrukteur zu wissen und zu werten.

Wie schon geschildert, wurden bei den 3 cm-Automaten mit der Massenverriegelung gute Erfahrungen gemacht. Es erwies sich als einfach und störungssicher. Da ausserdem bei diesem Waffensystem noch einige andere Vorteile zu erreichen waren, wählte man auch für diesen 5,5 cm Automaten diese Massenverriegelung.

Der gesamte Aufbau wurde auch hier dadurch sehr einfach und robust. Der Konstrukteur konnte die Einzelteile mit den gleichen Vorzügen bauen. Mit dem zur Verfügung stehenden minderwertigen Werkstoff wurde hohe Lebensdauer erreicht. Die grossen Teile wurden als Blechprägeteile gefertigt. Gerade hier aber hatten diese grosse Abmessungen. Mit der Grösse der Teile wachsen bei diesem Fertigungsverfahren auch die Schwierigkeiten. Führungsleisten und Befestigungsaugen wurden eingeschweisst, Verstärkungsrippen möglichst geprägt.

Es sei nur kurz darauf hingewiesen, dass die Prägwerkzeuge zur Herstellung der Teile auch in der Waffenkonstruktionswerkstatt gefertigt werden mussten. Sie bedurften besonderer Sorgfalt und Güte, denn sie mussten die Kräfte zur Verformung der Bleche aufnehmen bzw. übertragen.

Wesentlich war ausserdem, dass dieser Automat als Rumpf- oder Motorwaffe verwendet werden sollte. Die Rückstosskräfte aber durften unbestimmte Grösse nicht überschreiten. Sie mussten möglichst klein gehalten werden.

Nachdem die dem Amt vorgelegten Zeichnungen überprüft und genehmigt waren, wurden von 2 Ausführungen insgesamt 10 Versuchswaffen in Auftrag gegeben. Die Waffen nach der "älteren" Ausführung wogen ca. 300 kg, die nach der neueren Ausführung hatten nur 275 kg Gewicht.

Eine weit ausserhalb des Rahmens der Automatenkonstruktion liegende Entwicklung ist das Gerät 104.

Vom Luftfahrtministerium war 1939 gefordert, mit einem gezielten Einzelschuss auf Schlachtschiff oder Flugzeugträger eine nachhaltig zerstörende Wirkung zu erzielen, und zwar sollte der Schiffsdeckpanzer bei 60° Auftreffwinkel wieder durchschlagen werden. Dieser Schuss sollte ausserhalb des Abwehbereiches der feindlichen Schiffseinheit abgegeben werden. Hierdurch war gegeben, dass der Schuss von ca. 4000 m abgefeuert werden musste. Ein Spezialflugzeugtyp durfte verwendet werden.

Man war sich wohl darüber im klaren, dass diese aussergewöhnliche Forderung auch aussergewöhnliche Massnahmen und Lösungen erfordert.

Die Fa. Rheinmetall-Borsig sah die Lösung in der Verwendung eines rückstossfreien Rohres. Nur hierdurch war es möglich, ein Gerät dieser Grösse vom Flugzeug abzufeuern. Das Geschoss musste ca. 700 kg schwer sein. Um die Durchschlagsleistung zu erreichen, war eine Auftreffgeschwindigkeit von mindestens 400-500 m/s erforderlich. Da eine derart hohe Anfangsgeschwindigkeit aus dem Rohr nicht erreicht werden konnte, denn das Flugzeug kann schlecht die hier auftretenden Rückstosskräfte aufnehmen, musste der Angriff im Sturzflug erfolgen. Bei der Annahme der Sturzfluggeschwindigkeit von 125 m/s musste das Geschoss eine  $V_0$  von 325 m/s bekommen.

Die Rückstossfreiheit sollte dadurch erreicht werden, dass die Patronenhülse dem Geschossgewicht gleich schwer ausgebildet wurde. Diese Patronenhülse sollte nach hinten ausgestossen werden, gleichzeitig beim Austritt des Geschosses aus dem Rohr.

Schwierig war die Lagerung des Rohres im Flugzeug. Es wurde hydraulisch ausfahrbar gelagert. Störend war besonders die Einwirkung des Mündungsgasdruckes auf die Flugzeugzellen. Man leitete deshalb mit einem entsprechend ausgebildeten Mündungsfuerdämpfers die Gase seitlich ab.

Im wesentlichen bestand das Gerät 104 aus dem Rohr mit dem Mündungsfuerdämpfer, dem Geschoss, der Hülse mit Ladung und der Abfeuerung. Die Abfeuerung erfolgte elektrisch.

Nach eingehenden Vorversuchen zeigte das in einem normalen Flugzeugtyp eingebaute Gerät schliesslich eine praktische Rückstossfreiheit. Die durch den Gasschlag verursachten Beschädigungen der Flugzeugzellen, die anfänglich auftraten, konnten nur zum Teil he-

beseitigt werden.

Man kam zu der Erkenntnis, dass eine derartige Spezialwaffe auch ein entsprechendes Spezialflugzeug notwendig machte. Die anfänglich gehegte Befürchtung, die erforderliche Rückstossfreiheit nicht erreichen zu können, traf nicht zu. Dagegen waren die schädlichen Einwirkungen der Mündungsgase auf die Flugzeugzellen zwar nicht in dem aufgetretenen Masse vorausgesehen worden.

Die Kriegsereignisse liessen eine Weiterentwicklung dieses Gerätes nicht mehr zu.

### Entwicklungsgang eines Gerätes .

Im Laufe der Jahre entwickelte sich mit den Erfahrungen die zweckmässigste Arbeitsweise zur Entwicklung von automatischen Waffen. Von den Ämtern der Wehrmacht (Heer, Marine und Luft) erhielt die Industrie die Aufträge für die Entwicklung der Waffen. Mit den Fronttruppen und an Hand der Fronterfahrungen setzten diese Ämter die militärisch-technischen Forderungen an die Waffen auf und übergaben sie der Industrie.

Wohl jede Entwicklung wurde von vornherein bei mehreren Firmen in Auftrag gegeben. Ein möglichst scharfer Konkurrenzkampf zwischen diesen Firmen sollte einsetzen. Wo keine Konkurrenz war, wurde eine solche geschaffen. Die Ämter glaubten, auf dieser Basis die bestmögliche Erfüllung der Aufträge zu erreichen.

In den ersten Jahren dieser Waffenabteilung wurde nach dem Eingang eines Auftrages unverzüglich mit der Konstruktion begonnen. Nach Durchführung dieser Arbeiten wurden die Versuchsgeräte in dem abgeschlossenen Versuchsbetrieb fertiggestellt.

Hiernach wurden die Geräte den Werkserprobungen unterzogen. In den weitaus meisten Fällen zeigten sich erst hierbei die eingeschlichenen Fehler oder Schwachstellen. Messungen, Prüfungen und Versuche wurden auf wissenschaftlicher Basis vorgenommen, um eben festzustellen, weshalb die Leistungen nicht erreicht wurden bzw. Fehler auftraten. Die Ergebnisse dieser Arbeiten liefen in Änderungen und Verbesserungen des Gerätes über, bis das Gerät nach Meinung der Firma den gestellten Forderungen entsprach. Nun begannen die Fachabteilungen der Wehrmachtämter das Gerät einer Generalprobe zu unterziehen. Meistens standen hier dann die Geräte der Konkurrenz ebenfalls zur Erprobung und Vergleich bereit. Nach Wochen, oft aber auch Monaten eingehendster Erprobungen wurde dann die Entscheidung gefällt, welches von den vorgestellten Geräten zur Fertigung in grösseren Stückzahlen freigegeben wurde.

War die Entscheidung zugunsten der Firma ausgefallen, so setzte nun die Überarbeitung des Gerätes für die Massenfertigung ein. Es war hierbei die Hauptaufgabe, der Fertigung soviel Erleichterungen, wie nur möglich, zu geben. War doch jede auch noch so kleine Verbesserung bzw. Vereinfachung gerade hier so wertvoll, weil die automatischen Waffen meist in grossen Stückzahlen in Auftrag kamen und selbst ein nur kleiner Fertigungsvorteil durch diese Vielzahl sich vollauf lohnte. Diese fertigungstechnische Durchkonstruktion war eine recht mühevollen Kleinarbeit, die aber, wie schon gesagt, in jedem Falle durchaus lohnend und zweckmässig war.

Hiernach wurden die Zeichnungen der Firma entzogen und von den Waffenämtern den Nachbafirmen zugeleitet. Oftmals standen die Nachbafirmen schon bei der letzten Fertigungsüberarbeitung mit der Waffenfirma in Verbindung, um zu erreichen, dass möglichst weitgehend Aufbau und Charakter ihrer Betriebe, wie vorhandene Maschinen, gelernte oder ungelernte Arbeiter, berücksichtigt wurden. Solange ein solches Gerät in Fertigung stand, musste die Waffenfirma helfend und beratend den Nachbafirmen zur Seite stehen, um all die doch täglich auftretenden und sich im Laufe der Kriegsjahre sich rapid steigernden Schwierigkeiten beseitigen zu helfen.

Im Laufe der Jahre zeigte sich, dass nach der Auftragserteilung der unmittelbare Beginn der Konstruktionsarbeit ohne Vorbearbeitung durch alle drei Entwicklungsabteilungen, wie Konstruktion, Wissenschaft und Fertigung, nicht zweckmässig war. Es fehlte das schon bei der Projektaufstellung notwendige Einfließen der Interessen dieser drei Entwicklungsfaktoren. Das zeigte sich vor allem an der zu langen Entwicklungszeit eines Gerätes.

Ausserdem waren die ersten Geräte schon äusserlich nicht ein geschlossenes Ganzes. Man sah deutlich an den Hauptorganen eines Gerätes, wie Waffe, Lafette, Visier, den der jeweiligen Abteilung eigenen Gestaltungscharakter. So waren damals z.B. die Teile der Automaten vorzugsweise durch spanabhebende Fertigung hergestellt. Zerspanungsarbeiten bis zu 90% des Ausgangsgewichtes waren nicht selten. Währenddessen waren die Teile der Lafette weitgehend geschweisst und gaben ein anderes äusseres Bild.

Es fehlte bei dieser Arbeitsweise die gerade bei der Entwicklung von automatischen Kanonen notwendige innere Zusammenarbeit der Konstruktion, Wissenschaft und Fertigung. Zur Verkürzung der hierdurch unnötig langen Entwicklungszeit wurde dann auf Grund der Erfahrungen eine Änderung der Geräteentwicklung durchgeführt. Die Zusammenarbeit der Entwicklungsgruppen schon bei den Projektarbeiten wurde von nun an zur unumstösslichen Forderung erhoben. An Hand der von den Waffenämtern übergebenen Konstruktionsbedingungen wurden zunächst projektmässig die einzelnen Lösungsmöglichkeiten gesucht und vorgeschlagen. Diese Vorschläge wurden schon jetzt von den Wissenschaftlern und Fertigungsfachleuten eingehend studiert und überprüft, und die Ideen und Wünsche wurden eingearbeitet. Die günstigste Lösung nahmen dann die Konstruktionsabteilungen in Arbeit. Während dieser Arbeit waren alle drei Entwicklungspole ständig in Verbindung miteinander und arbeiteten gemeinsam an der Fertigstellung der Konstruktion. Die Wissenschaftler schafften die theoretischen Grundlagen, machten Vorversuche und Messungen. Die Fertigungsfachleute dagegen machten Vorschläge aus der Praxis und ihren reichen Erfahrungen und sorgten für einfache Konstruktion bzw. Teile und somit einfache Fertigung.

War die Konstruktion fertig, so gingen die Zeichnungen unmittelbar in den Versuchsbetrieb zur Fertigung. Schon vor Beendigung der gesamten Konstruktion wurden Zeichnungen von Einzelteilen und sogar ganzer Gruppen dem Betrieb übergeben. Vorher wurde auch schon das Material herangeschafft. Als dann alle Zeichnungen geschlossen im Betrieb vorlagen, waren viele Teile bereits in Fertigung bzw. fertig.

Durch diese Arbeitsweise wurde die Zeit für die Entwicklung eines Gerätes, vom Auftragseingang bis zur Fertigstellung, auf ein Mindestmass herabgedrückt.

Dabei war noch wesentlich, dass die Versuchsgeräte genau den Zeichnungen entsprachen und eine erhebliche Vorarbeit dadurch geleistet wurde, dass schon hier bei der Konstruktion auf eine spätere Serienfertigung Rücksicht genommen wurde. Umbauten bzw. Änderungen grösseren Umfanges, wie sie früher notwendig waren, traten jetzt weniger auf, und die Massenfertigung konnte nach der Freigabe meist unmittelbar beginnen oder einer Überarbeitung geringeren Umfanges.

Um dieses zu ermöglichen, waren den Konstrukteuren, Wissenschaftlern und Fertigungsfachleuten praktisch alle notwendigen Hilfsmittel, Laboratorien, Messeinrichtungen usw. zur Verfügung gestellt. So waren gut eingerichtete physikalische, chemische, metallographische und Röntgen-Laboratorien, Dauerfestigkeitsprüfstände mit den notwendigen Hilfseinrichtungen, Filmaufnahme- und Projektionsapparate, Schiesstände für Kälte- und Wärmebeschuss usw. vorhanden.

Eine moderne Modelltischlerei war ebenfalls stets zur Hand. Hier waren es vorzugsweise die Lafettenkonstrukteure, die ihre Konstruktionen in Holzattrappen herstellen liessen, um damit eine erste Überprüfung der Raum- und Bedienungsverhältnisse vornehmen zu können.

Zur Erprobung der Bordwaffen im Fluge war ein besonderer Flugbetrieb eingerichtet, ausgestattet mit den neuen Flugzeugtypen, Fachpersonal und den notwendigen Erprobungseinrichtungen.

Für technische Literatur war ebenfalls gesorgt. In letzter Zeit wurde ein Waffennachrichtenheft herausgegeben. Es enthielt Aufsätze und Erfahrungsberichte, neueste technische Erkenntnisse aus allen Gebieten in kurzer, prägnanter Form.

Das von der Firma entwickelte Gerät durchlief also alle Wachstumsstadien von der ersten Projektarbeit bis zur Fertigung grosser Stückzahlen. Erst bei der Beendigung der Massenfertigung hörte auch die Betreuung des Gerätes durch die Konstruktion auf. Wobei hier nur die Betreuung der reinen Fertigung gemeint ist, nicht aber die vielen Arbeiten, die zur Einführung des Gerätes in die Wehrmacht noch von der Firma zu leisten waren. Bevor hierauf eingegangen wird, ist die Einführung der Nullserienfertigung noch zu erwähnen. Der Sprung von dem Versuchsgerät in die Massenfertigung hat sich als zu gross, als nicht recht zweckmässig erwiesen. Trotz sorgfältigster fertigungstechnischer Überarbeitung schlichen sich eine Anzahl Fehler ein, und ausserdem sind Verbesserungen schneller und leichter am anschaulichen Gerät als auf den nur zwei dimensionalen Zeichnungen zu finden. Diese Arbeit war wegen der Überarbeitung jedes Teiles nicht nur mühselig, sondern erforderte eine grosse Anzahl guter Fertigungskonstrukteure. Die Aufrechterhaltung der Verbindung zu den vielen Nachbafirmen brachte viel "tote Zeit", verursacht durch Reisen, Besprechungen, mit sich. Sie ergab also, abgesehen von den erheblichen Kosten, einen Zeitverlust bis zum Serienanlauf.

Aus dieser Erkenntnis ging man dazu über, erst 50 oder 100 Stück dieses Gerätes in Fertigung zu geben. Hierdurch war für Konstruktion und Fertigung die gute Gelegenheit gegeben, noch alle Feinheiten einzuarbeiten, Vereinfachungen durchzuführen und das bestmögliche Gerät in konstruktiver wie auch fertigungstechnischer Hinsicht zu erstellen.

solche Vorserienfertigung, meist aber Nullserienfertigung genannt, wurde auch von der Firma Rheinmetall-Borsig durchgeführt. Obwohl bei der grossen Zahl der Entwicklungsaufträge das der Konstruktion angegliederte Wielandwerk vollauf mit diesen beschäftigt war, wurden durch Einschaltung von Nachbau- und Werkzeugfirmen, Heranziehung der Fertigungskapazität des Werkes Borsig in Tegel auch der anderen Werke des Konzerns solche Nullserien mit durchgeführt. Diese Arbeit erwies sich als tatsächlich so erfolgreich, dass die Leitung der Abteilung für automatische Waffen sich entschloss, ein Werk eigens für solche Nullserien zu errichten.

Es sollte so eng wie das Wielandwerk dem Konstruktionsbüro angeschlossen werden und in technischer wie personeller Beziehung unter einer Leitung stehen.

Infolge der Kriegsereignisse ist dieses Vorhaben nicht zur Ausführung gekommen.

Mit diesen Erprobungen, den Überarbeitungen und den Vorbereitungen für die Massenfertigung war die Fülle der Arbeit für das Gerät noch nicht beendet. Schon bevor das Gerät zur Serienfertigung kam, mussten alle notwendigen Arbeiten und Vorbereitungen getroffen werden, um das Gerät, seine Funktion und Handhabung dem technisch ungebildeten Soldaten schnell und einfach näherzubringen und die Einführung der Neuheit ohne irgendwelche Schwierigkeiten oder Störungen zu ermöglichen.

Hierzu war eigens ein Stab hierfür ausgebildeter Fachkräfte vorhanden. In Zusammenarbeit mit den verschiedenen Ämtern wurden die Zubehör- und Ersatzteile aufgestellt und Beschreibungen und Bedienungsanleitungen des Gerätes gefertigt. Gerade bei den automatisch schießenden Waffen musste hierauf besondere Sorgfalt gelegt werden, da die komplizierten Vorgänge des Gerätes oftmals schon für Techniker, geschweige denn für Nichttechniker, wie es die Soldaten meistens sind, schwer zu erfassen waren. Es wurden verschiedene ganz neuartige Wege gewählt, eine solche Beschreibungs- oder Bedienungsanleitung so lebhaft und interessant wie nur möglich zu machen. Sie sollten anregen, zum Studium reizen und nicht, wie bisher, durch ihre strenge Sachlichkeit und Nüchternheit einschläfern. Von einzelnen Geräten oder deren Einzelteilen wurden Modelle gefertigt aus der Erkenntnis, dass die Anschauung der beste Unterricht sei. Diesen pädagogischen Erfahrungssatz weiterführend, wurden in letzter Zeit Lehrfilme gedreht, die je nach Notwendigkeit in Trickaufnahmen die schwierigen Arbeitsgänge des Gerätes zeigten.

Die Firma bildete für jedes Gerät ein Schulungspersonal heran, das mit Modellen, Bildern, Schemen, Beschreibungen und Filmen ausgerüstet war. Diese Arbeitsgruppe hielt in Vortragsräumen im eigenen Hause oder in den Ausbildungsstellen der Wehrmacht Schulungskurse ab. Gegenüber der trotz aller Mühe nüchtern gebliebenen Beschreibung regten die Filme und die Art der Schulung sehr an. Der Erfolg war eindeutig.

In den letzten Jahren des Krieges war jedoch für eine grundlegende Ausbildung und Schulung der Soldaten keine Zeit mehr vorhanden. Der Weg über die Ämter, Läger und Heimatplätze war zu zeitraubend und dem Tempo der Kriegsereignisse und den Kriegserfordernissen nicht nachgekommen. Es wurde die Verbindung von Front und Industrie immer direkter und unmittelbarer. Immer häufiger kam es vor,

dass zum Beispiel Geräte aus der Fabrik gleich an die Front gingen. Auch zur Beseitigung hier auftretender Versager, Fehler und dgl. musste die Industrie sofort an der Front zur Stelle sein. Aus diesem Grunde bildete die Firma Rheinmetall-Borsig einige Stosstrupps, die aus Fachleuten der Konstruktion und Praxis zusammengesetzt waren. Sie hatten vor allem die Aufgabe, an Einsatzstellen der Geräte auftretende Störungen abzustellen und alles zu tun, um zukünftige Schwierigkeiten möglichst zu vermeiden. Hierzu gehörte nach Auffassung der Firma auch die Schulung und Einweisung der Frontsoldaten. Mit allen Hilfsmitteln waren diese Stosstrupps ausgerüstet und standen sofort einsatzbereit zur Verfügung. Zu irgendwelchen Vorkommnissen, verursacht durch die Waffen, wurden diese Stosstrupps auf schnellstem Wege, nämlich im Flugzeug, zu den Frontbrennpunkten befördert. Die Waffenbauer standen hier mit den Waffenträgern in engster Verbindung, tauschten Gedanken und Erfahrungen aus und halfen einander, die Schwierigkeiten und Nöte zu beseitigen.

### M u n i t i o n .

-----

Von den automatisch schießenden Waffen wurden Leistungen verlangt, wie wohl von keinem anderen Gerät des Waffengebietes. Die Forderungen waren im Laufe der Jahre in Zahl, Art und Höhe so angestiegen, dass Mensch und Material ihr Bestes hergeben mussten, um sie zu erfüllen. Hier steht jedes Teil in engster Beziehung zum nächsten. Munition, Waffe, Lafette, Visier sind im Ablauf der schnellen Funktion so miteinander verbunden, dass sich hieraus das Bestreben der Abteilungsleitung ergab, möglichst das Gerät in seiner Gesamtheit im eigenen Hause selbst zu entwickeln. Diese autarke Entwicklung wurde auch erreicht und nur die zu weit abseits stehende Optik von Spezialisten übernommen.

Die Entwicklung der Munition ohne Einflussnahme auf die Waffe oder durch diese ist undenkbar. Deshalb geschah bei Firma Rheinmetall-Borsig die Entwicklung der Munition auch für die automatischen Waffen bei engster Fühlungnahme mit der Waffenentwicklung. Wie bei keinem anderen artilleristischen Gerät bestehen soviel Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen der Waffenautomatik und der Munitionsfunktion wie hier.

Der Automat muss sicher und störungsfrei arbeiten, das ist eine elementare und unumstößliche Forderung. Voraussetzungen hierfür liegen auch bei der Munition. Bei den hohen Schussgeschwindigkeiten muss die Schussentwicklungszeit auch klein sein und darf keiner Streuung unterliegen, da das gesteuerte Schiessen auch den Propellerkreis hiervon abhängt. Zündhütchen, Zündschrauben, elektrische Zündung, Geschossform und Sprengstoff, Hülse und Treibladung müssen aufeinander genau abgestimmt sein.

Ein Stab von Spezialisten projektierte, errechnete, konstruierte die Munition und nahm alle notwendigen Versuche vor. In den ersten Jahren der Gründung dieser Waffenentwicklungsabteilung wurden Sprenggranaten und Panzersprenggranaten entwickelt. Der Kaliberbereich lag zwischen 13 mm dem MG 131 und 50 mm dem Gerät 56.

Zünder wurden nur wenig entwickelt. Es lag auch keine Notwendigkeit vor, denn das Schwesterwerk in Sömmerda hatte für jede gewünschte Zünderart bereits fertige Entwicklungen zur Verfügung. Dieses Spezialwerk, wohl das weitaus führende auf diesem Gebiet, stand mit allen Einrichtungen und Erfahrungen stets zur Verfügung. So wurden fast durchweg die in diesem Werk ausgereiften Konstruktionen übernommen. Später aber waren Neuentwicklungen, Spezialentwicklungen, notwendig. Insbesondere die elektrischen Zünder und Zündung wurden hier in Zusammenarbeit von den ersten Anfängen zur gegebenen Vollkommenheit geschaffen.

Eine möglichst grosse Wirkung im Ziel zu erreichen, war von der Leitung der Abteilung zur ersten Forderung erhoben. Es war auch das Bestreben, eine Forderung bei den Behörden als Masstab zu erreichen, denn die von den Ämtern geforderte Rohrsicherheit beeinflusste massgeblich und in dieser Hinsicht kennend die Munitionsentwicklung. Es war damals gefordert, dass bei auftretenden Rohrkrepiern das Rohr nicht aufreissen und zersplittern, sondern lediglich eine Aufbauchung eintreten darf. Schon damals war gutes Material knapp und so mussten die Rohre starkwandig gemacht werden. Zur Beibehaltung der Feuerfolge waren auch die Patronenmasse weitgehend gegeben. Diesen Entwicklungspass erkannten die Ämter erst 1938. Die jetzt genehmigten Erleichterungen der Forderung nach Rohrsicherheit brachten wenigstens für die Luftwaffe neue gute Entwicklungswege. Zu dieser Zeit entstanden für diesen Wehrmachtteil die Minengeschosse. Es sind dies dünnwandige, mit möglichst viel Sprengstoff gefüllte Geschosse.

Diese Geschosse hatten selbstverständlich die grösste Wirkung im Ziel. Jedoch waren mit der Entwicklung dieser Munitionsart eine grosse Anzahl neuer Probleme aufgetaucht. Die Geschosswandstärke, die ja jetzt möglichst dünn gemacht wurde, änderte die Längs- und Querträgheitsmomente, also die Geschosstabilität. Ein anderer, nämlich höherer Enddrall musste im Rohr gefertigt werden, der wieder die Lebensdauer des Rohres bekanntlich herabsetzt. Spielt zwar die Rohrlebensdauer bei der Luftwaffe wegen der kurzen Einsatzzeit im Luftkampf und den guten Austauschmöglichkeiten im Flughafen keine wesentliche Rolle, so waren aber die später sehr interessierten anderen Wehrmachtteile wegen der wesentlich längeren Kampfzeit und schlechten Nachschub- bzw. Auswechsellmöglichkeiten in einer ungünstigeren Lage.

Die Minengeschosse führten sich mit grossem Erfolge in die Luftwaffe ein, und hierauf wurden im Jahre 1943 die anderen Wehrmachtteile aufmerksam und gingen auch ihrerseits zur Einführung derselben über.

Bei diesen letzteren Wehrmachtteilen aber war wegen der verschiedenen in Anwendung kommenden Munitionsarten die Einführung schwierig bzw. nur langsam möglich. Ein Austauschen der Rohre war wegen der vielen im Gebrauch befindlichen Geräte und der bereits auf grossen Vorrat gefertigten Ersatzrohre bei den älteren Geräten nicht erreichbar. Erst bei den dann in Entwicklung gekommenen Waffen konnten die Belange der Minengeschosse berücksichtigt werden.

Für die im Einsatz befindlichen Waffen wurden aber Zwischenlösungen geschaffen. In die 3,7 cm-Sprenggranate zum Beispiel wurden unter Beibehaltung der Lichtspur durch Änderung der Geschosssinnenform 200% mehr Sprengstoff, von 30 auf 90 gr. untergebracht.

Der für die Munition zur Verfügung stehende Werkstoff war wie überall auch hier keineswegs vollwertig. Diese Minderqualität hat

selbstverständlich die Geschosskonstruktionen im schlechten Sinne beeinflusst. Schon damals, noch viel mehr natürlich in den letzten Kriegsjahren, war die Materialqualität ein Kernproblem und entschied über viele konstruktive Lösungen. In Konkurrenz zur Minengeschossentwicklung war bei der Firma Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken (DWM) ebenfalls eine solche in Arbeit. Zur Herstellung der dünnwandigen Geschosshülle war bei dieser Firma ein hochwertiges Tiefziehblech notwendig. Gerade in dieser Materialart war schon der Kriegsbeginn ein Engpass. Ferner war als zusätzlicher Arbeitsgang eine nachträgliche Härtung der Geschosshülle erforderlich. Das schon durch die vorhergehenden Arbeitsgänge bis zur Grenze beanspruchte Material versagte in diesem letzten Arbeitsgang häufig, und es trat viel Ausschuss auf. Die feinen, nicht sichtbaren Härtefehler, die ja trotz aller Sorgfalt nicht vermeidbar sind, waren aber beim Schussvorgang dann Ursache vieler Störungen, vor allem von Rohrkrepiern. So war hierdurch das zur Massenherstellung der Minenhülle entwickelte Verfahren trotz aller Leistungsfähigkeit von vornherein nachteilig. Das Amt aber stützte weitgehendst diese Fabrikation in der Hoffnung, dass es für diese kriegswichtige Munition genügend Sonder-Materialkontingent erhalten würde.

Die Fa. Rheinmetall-Borsig ging diesen unsicheren Grundlagen aus dem Wege. Sie schuf in Zusammenarbeit mit der Fa. Gustav Enders, Oberrahmede/Westfalen, ein neues Verfahren, das als Ausgang den genügend zur Verfügung stehenden Werkstoff verwendete. Dieses vorgenannte Enders-Spritzverfahren hatte gegenüber der DWM-Blechkonstruktion noch den Vorteil, dass zum Beispiel die für die Auswechselbarkeit des Kopfzünders notwendige Materialanhäufung zum Schneiden des Gewindes ohne irgendwelche Schwierigkeiten geschaffen werden konnte.

Die Wandstärke der Minenhülle ist im Sprengladungsraum so bemessen, dass in jedem Ausschnitt das Material bis zur Grenze ausgenutzt wird. Vor allem musste das Gewicht des Kopfzünders auf ein Minimum herabgesetzt werden, da dieser von der Geschosswand beschleunigt wurde und hierzu je nach seiner Masse die entsprechende Wandstärke erfordert. Je dünner aber die Wandstärke, desto grösser ist die Wirkung des enthaltenen Sprengstoffes, da der Arbeitsaufwand zur Zerstörung der Geschosshülle entsprechend der Wandstärke absinkt. Bei diesem Verfahren konnten nun die Aussen- sowie Innenform entsprechend der oben erwähnten Forderungen ohne Schwierigkeiten hergestellt werden.

Während, wie schon erwähnt, bei dem DWM-Verfahren die Gefahr der Rohrzerspringer sehr gross war, ist bei dem Rheinmetall-Verfahren kein Fall von Rohrkrepiern bekanntgeworden, der als Ursache die Herstellung bzw. einen Herstellungsfehler der Geschosshülle hatte.

Später ging man bei dieser Munitionsart von dem Kopfzünder ab. Die zu seiner Beschleunigung notwendigen Kräfte wurden auf die Geschosswand übertragen und somit hatten Zünder und Zündergewicht Einfluss auf die Wandstärke der Geschosshülle. Man versuchte, einen hochempfindlichen Bodenzünder zu schaffen, um durch die dadurch erreichte dünnere Wand und folglich grösseren Geschossraum noch mehr Sprengladung unterzubringen. Das bisher entwickelte Minengeschoss hatte eine Sprengladung von 70 bis 75 gr. Dagegen brachte die Neuentwicklung mit Bodenzünder Raum für 100 gr. Sprengladung.

In Zusammenarbeit mit unserem Werk Sömmerda wurde dieser Bodenzünder entwickelt, der eine äusserst hohe Empfindlichkeit hatte. Im grösseren Masse kam dieses Geschoss aber nicht zum Einsatz.

Voraussetzung für das vollkommene Ausfüllen der Geschosshülle war natürlich eine giessbare Sprengstoffmasse. Es wurde hierfür eine besondere Mischung entwickelt, die bei genügender Energiedichte eine sehr hohe Detonationsgeschwindigkeit aufbrachte.

Bei den kleinen M-Geschossen (13 mm bzw. 20 mm) reichte durch die immer grösser werdenden Flugzeuge die Gasschlagwirkung nicht mehr zur nachhaltigen Zerstörung aus. Man schuf dann für diese Kaliberart Brandgeschosse, die weniger eine zerstörende Wirkung auf die Tragflächen bzw. den Flugkörper haben sollten, sondern vorzugsweise die Brennstoffbehälter treffen und in Brand setzen sollten. Eine Kombination, nämlich Minen- und Brandgeschoss, ist als nächste Entwicklung zu verzeichnen. Bei den grösseren Waffen waren die Minengeschosse aber vorzugsweise nur mit Sprengstoff gefüllt und hatten bei 5,5 cm beispielsweise 480 gr. Sprengladung.

Die Gasschlagwirkung dieser Sprengstoffmenge genügte, um einem viermotorigen Bomber, gleichgültig, wo das Geschoss den Bomber traf, einen Schaden zuzufügen, der wenigstens zur Kampfunfähigkeit, aber auch zur Totalzerstörung führen konnte.

Parallel zu diesen Minengeschossentwicklungen wurden selbstverständlich panzerbrechende Geschosse aller Art weiter- bzw. neu entwickelt. Hierzu wurden bestimmte Hartwerkstoffe verwendet, die vorzugsweise als Kern im Geschoss eingelagert waren. In der ersten Zeit war man noch in der Lage, die hochwertigen Wolframkarbide hierfür zu verwenden, jedoch setzte bald eine Werkstoffknappheit ein, die nur noch Kerne aus Kohlenstoffstahl zuließ.

Das Amt gab auch anderen Firmen Aufträge auf Entwicklung von Munition. Besonders für diejenigen Waffenfirmen war das Vorhandensein solcher Entwicklungsfirmen wichtig, die keine eigene Entwicklung für Munition treiben konnten. So war auch hier der Leitsatz der Wehrmachtsämter, möglichst scharfe Konkurrenz zu schaffen, in Anwendung.

Automatenmunition wurde von den Firmen Polte in Magdeburg und Hasag in Leipzig entwickelt. Diese beiden Firmen haben sich im Laufe der Zeit als die grössten Konkurrenten für die Firma Rheinmetall-Borsig gezeigt.

## HL 131 V .

Als 1941 der Luftkrieg mehr und mehr einsetzte und vor allem unsere Bomber in ständig zunehmendem Masse durch feindliche Jäger bedroht wurden, musste die Bewaffnung verbessert werden.

Bei wohl allen Luftflotten ist die Bewaffnung der Bomber nach vorn am stärksten. Zudem fliegen die Bomber meist in geschlossenen grossen Verbänden, wenigstens aber in Pulks. So stellten sich in jedem Falle den von vorn angreifenden Jäger eine grosse Zahl Maschinenkanonen entgegen, die bei konzentriertem Feuer dieser Waffen selbst nur eines Bombers den sicheren Abschuss bringen würden. Da ausserdem durch die Addition der Fluggeschwindigkeiten die Kampfzeit unvorteilhaft kurz ist, greifen Jäger selten von vorn an und versuchen, möglichst den Angriff von hinten zu erreichen. So waren auch unsere Bomber dieser Zeit durch Jäger von hinten am meisten gefährdet. Die ständig steigenden Abschussziffern bestätigten die zu schwache Heckbewaffnung. Die Front und schliesslich das RLM forderten mit grösster Dringlichkeit die Entwicklung eines starken Heckstandes.

Anfang November 1941 wurde mit den Projektarbeiten begonnen und nach rund drei Wochen ein Entwurf vom RLM zur Weiterbearbeitung freigegeben. Die Firma LAB (Luftfahrt-Apparate-Bau, Marienfelde) arbeitete ebenfalls im Auftrage des RLM an einem solchen Heckstand nach gleichen Konstruktionsbedingungen.

In den ersten Tagen des Januar 1942 wurden die Holzmodelle beider Firmen vorgestellt. In folgender Tabelle sind einige wichtige Daten.

Fa.	Richtbereich Höhe Seite	Waffen	Schütze	Panzerung	Fertigungszeit	Gewicht	Aerodynam. Form
LAB	+15° -60° 90°	a) 2 MG 151 b) nicht gelöst	sitzt im Rumpf fest, besondere Visierknüppel notwend.	einfach	gering		gut
Rh-B. 1. Lösung	+60° -60° 90°	a) 2 MG 151 oder b) 4 MG 131	dreht sich mit dem Gerät	schwierig	gross		
2. Lösung	+90° -90° 120°	4 MG 131	dreht sich mit d. Waffen	sehr gut und einfach	gering	klein	sehr gut

von beiden Lösungen gegenübergestellt. Beide Geräte haben Vorteile wie Nachteile. Die Vertreter des Amtes sind wegen der Dringlichkeit gezwungen, schon in dieser Besprechung eine Entscheidung zu fällen und neigen mehr zur LAB-Lösung. In der Verhandlungspause jedoch entwickeln die Konstrukteure der Fa. Rheinmetall-Borsig neue Ideen, die frappierend einfache Lösungen darstellen, so dass das RIM trotz allem die Entscheidung um 10. Tage verschiebt, um der Fa. Rh.-B. Gelegenheit und Zeit zur Formgebung dieser Gedanken zu geben. Bei der Vorstellung der Atrappen der neuen Lösung waren die Vorteile des Heckstandes gegenüber den beiden erstmalig vorgestellten Geräten so gross, dass die Entscheidung leicht zu fällen war. Die Fa. Rh.-B. begann als Ende Januar 1942 mit der konstruktiven Bearbeitung des Gerätes. Schon im März wurden die Einzelteile zur Fertigung dem Versuchsbetrieb übergeben und die grossen Leichtmetallgussteile von einschlägigen Werken zur Fertigung übernommen. In der Zwischenzeit wurde eine Atrappe genau nach den Konstruktionszeichnungen im Masstab 1:1 gefertigt und im Mai 1942 vorgestellt. Das erste in Metall gefertigte Musterstück stand am 10. Juli fertig zur Besichtigung und wurde in der Zeit vom 11.-14. Juli einer eingehenden Werkserprobung unterzogen. Hier nach ging das Gerät zu den Flugzeugfirmen. Bisher wurden diese Firmen von der Fa. Rh.-B. genau über den Verlauf der Arbeiten an diesem Gerät in Kenntnis gesetzt. Alle Schwierigkeiten, die sich nun einmal bei der Einordnung des Gerätes in den Gesamtorganismus: "Flugzeug" ergeben, wurden in enger Zusammenarbeit beseitigt. Das zweite Mustergerät war am 1. 8., das dritte am 15. 8. 1942 fertig.

Seit langem waren auch schon eine Anzahl Nachbafirmen eingeschaltet, so dass eine Null-Serie bereits am 1. Sep. 1942 anlaufen konnte. Der Fa. Rh.-B. war es auferlegt, die nun ständig auftretenden Ergebnisse der Luft- und Erderprobung, die Fertigungswünsche der Flugzeug- und Nachbafirmen zu überprüfen und einzuarbeiten und möglichst reibungslos in die Produktion zu steuern. Es galt, die vielfältigen und harten Erprobungen der Front, der Ämter, der Flugzeug- und Nachbafirmen zu erfüllen und die oft gegensätzlichen auszugleichen. Aber schon am 1. 3. 43 lief die Serienfertigung dieses Gerätes an.

Der Aufbau dieses Hubstandes hat sich als so gut und zweckmässig erwiesen, dass er grundsätzlich auch für andere neue Geräte übernommen wurde.

Die stete Wandelbarkeit des Kriegsbildes, das gezwungene Eingehen auf die Kriegsmittel des Gegners und Entwickeln neuer Gegenmittel bedingten zu dieser Zeit und bei dem Stand des Kampfes eine grundlegende Änderung unserer Luftkriegsführung. So musste mit der Einstellung der Bomberfertigung Anfang 1944 auch die Fertigung dieses Heckstandes abgesetzt werden.

Gerät 338 .

(3,7cm Flak 43)

In unserer Wehrmacht waren im Laufe der Aufbaujahre auch 3,7 cm-Flakgeräte zur Einführung gekommen. Als ältestes Gerät ist wohl die 3,7 cm Flak 18 anzusehen. Mit 840 m/s Geschossanfangsgeschwindigkeit war es zur Zeit der Auftragserteilung und Entwicklung wohl ausreichend. Es zeigte sich jedoch bald, dass das Gerät die gestellten Forderungen nicht erfüllen konnte. So wurde im Jahre 1935 dieses Gerät unter Beibehaltung der Munition in vieler Hinsicht verbessert.

Das neue Gerät bekam die Bezeichnung 3,7 cm Flak 36. Bei allen Vorzügen, die dieses Gerät nun hatte, war die aussenballistische Leistung nach wie vor unzureichend.

Es erfolgte dann nochmals eine Überarbeitung. Hierbei wurden Fertigungsvereinfachungen erreicht. Aber es blieb eben stets die alte und zu geringe ballistische Leistung.

Im Dezember 1938 wurde die Firma vom Heereswaffenamt beauftragt, sich mit der Konstruktion einer neuen 3,7 cm-Flak-Kanone zu befassen. Da aber die Munition der 3,7 cm-Flak 18 und Flak 36-Geräte weitgehendst eingeführt war, sollte auch bei diesem neuen Gerät die alte Munition beibehalten werden. Gefordert wurde eine Schussgeschwindigkeit der Waffe von mindestens 250 Schuss/min. Den Forderungen des Amtes zufolge sollte diese Waffe als Gasdrucklader ausgebildet werden. Es handelte sich bei dieser Konstruktion also um den ersten Gasdrucklader im Kaliber von 3,7 cm.

Nach Durchführung von Vorversuchen und Aufstellung der Projekte erteilte das Amt einen Auftrag auf zwei Mustergeräte. Sie erhielten die Bezeichnung Gerät 338.

Die für diese Aufgabe eingesetzten Konstrukteure schafften eine Waffe mit zentraler Verriegelung und Vorlaufabfeuerung. Die Zuführung war feststehend, bei der durch Hintereinanderlegen von je 8 Schussrahmen eine kontinuierliche Feuerfolge möglich war. Abfeuerung und Zündung wurden mechanisch getätigt.

Parallel hierzu lief bei der Fa. Fried. Krupp eine Konkurrenzentwicklung. Dieser Firma waren die gleichen Bedingungen gestellt, wie der Firma Rheinmetall-Borsig. Dieses Gerät hiess: Gerät 339.

Es setzte nun unter Billigung des Amtes auch bei dieser Geräteentwicklung ein sehr scharfer Konkurrenzkampf ein. Bisher war bei allen Geräteentwicklungen, die vom Amt gefordert wurden und dabei stets für möglichst scharfe Konkurrenz gesorgt war, die Firma Rheinmetall-Borsig als Sieger hervorgegangen. So sah die Fa. Krupp ihren Ehrgeiz darin, selbst einmal auf diesem Waffengebiet Erfolg zu haben und erblickte in diesem Auftrag eine gute Chance. Erst wurden alle Arbeiten in Essen, dann in enger Zusammenarbeit mit der lierten Fa. Dürkopp in Bielefeld ausgeführt. Später übernahm die Fa. Dürkopp die Durchführung der Konstruktions- und Fertigungsarbeiten.

Die Geräte beider Firmen wurden erstmalig im Mai 1940 erprobt. Die Versuche im Auftrage des Amtes zogen sich lange Monate hin.

Im Laufe der Versuche zeigte sich schon bald, dass die Verschlussysteme beider Waffen nicht den Anforderungen entsprachen. Verbesserungen und langwierige Erprobungen lösten sich ab. Ohne die endgültige Entscheidung des Amtes abzuwarten, war von der Fa. Dürkopp eine grössere Anzahl Geräte bereits in Bielefeld in Arbeit genommen. Ebenfalls waren Werkzeuge und Vorrichtungen für Serienfertigung bereits fertiggestellt.

Abgesehen vom Amtsurteil, das beide Geräte als nicht genügend bezeichnete, war es der Fa. Rheinmetall-Borsig klar, dass mit dem bisher versuchten Verschlussystem keine gute Funktion zu erreichen war. Obwohl bei den Werks- und Amtserprobungen, die sehr scharf waren, die Geräte wechselseitig brauchbare Funktion zeigten, war aber bei keinem die unbedingt erforderliche Zuverlässigkeit zu erreichen. Die Front aber drängte auf eine gute Flakwaffe dieses Kalibers, war doch die Luftbedrohung durch den Feind bereits unerträglich gestiegen. So fasste schliesslich Anfang April 1942 die Fa. Rheinmetall-Borsig den gewagten und schweren Entschluss, ein neues Gerät auf neuer Grundlage zu entwickeln. Unter Einsatz aller verfügbaren Kräfte und Ausschöpfung der Möglichkeiten standen bereits am 1. August 1942 zwei Geräte dieser Neuentwicklung zur Erprobung bereit.

Abgesehen von dem neuen konstruktiven Aufbau der Waffe wurden hier die Teile nicht geschweisst, sondern jetzt vorzugsweise aus Blech geprägt. Auch die grossen, schweren Teile, wie Waffengehäuse, Wiege, Ober- und Unterlafette waren Blechkonstruktionen. Hierdurch wurde erheblich Arbeitszeit, Material und Gewicht gespart, ohne die Festigkeit herabzusetzen.

Die hier verwendeten Blechteile waren nur mittels Vorrichtungen zu prägen. Die Prägevorringtonen sind bekanntlich bei dieser Fertigungsart am teuersten und schwierigsten. Abgesehen von den grossen Kräften, die hier an der Vorrichtung aufgenommen und weitergegeben werden mussten, ist die dem eingelegten Blech zuzugemutete Verformung nur bei sorgfältiger Beachtung der Material- und Prägesetze erreichbar. Viele Erfahrungen und grosses fachmännisches Können sind bei der Fertigungsart unbedingt erforderlich. Sind die Vorrichtungen aber mal fertig, so geht die Arbeit spielend vonstatten.

In den oben erwähnten kurzen Zeit von vier Monaten für die Konstruktion und Fertigung der Geräte waren auch die vielen Blechprägevorringtonen gefertigt worden. Dass allein hierfür sehr viel Zeit notwendig war, lässt sich leicht übersehen und die Leistung noch grösser werden.

Bei diesem neuen Gerät konnte die Munition von rechts und links zugeführt werden. Diese Zuführung erwies sich später bei der Doppellafette "Gerät 340" als vorteilhaft. Die Vergleichserprobungen und -beschüsse der Firma Anfang August 1942 zeigten in allen wesentlichen Punkten die Überlegenheit gegenüber allen anderen Geräten. Ende August waren 10 000 Schuss im Dauerbeschuss abgegeben. Die Vorteile auch gegenüber dem Gerät 339 waren erhebliche.

In der Zwischenzeit aber war das Gerät der Firmen Krupp-Dürkopp in aller Stille zur Einführung vom Amt befohlen bzw. freigegeben worden. Die Entscheidung konnte nicht durch die Ergebnisse der Konkurrenzbeschüsse erfolgt sein, waren doch diese noch nicht

abgeschlossen und das 1. Rheinmetall-Borsig-Gerät war wenigstens ebenso gut. Die angestellten Nachforschungen der Firma brachten keinen Einblick in die dunklen Ursachen und Hintergründe dieser Entscheidung. Es waren auch schon sehr viel Arbeitskraft und Material zum Serienanlauf des Krupp-Dürkopp-Gerätes aufgewendet worden. Werkzeuge und Vorrichtungen waren fertig, die Serienfertigung lief bereits.

So kam die Firma Rh.-Bo. zu ungünstigster Zeit mit ihrem neuen, dem 2. Gerät, zum Vorschein. Nachdem das Krupp-Dürkopp-Gerät soweit bereits in Arbeit war und alles lief, bestand für dieses neue Gerät keinerlei Aussicht mehr auf Einführung. Zwei Geräte, nämlich das Krupp-Dürkopp und das Rheinmetall-Borsig-Gerät würde man keineswegs in Serie gehen lassen. Das Amt liess hierüber keine Verhandlungen aufkommen. Die Arbeiten waren eben bereits zu weit vorgeschritten, zuviel war investiert, als dass nun eine Stelle es wagen konnte, dieses umzuändern oder abzuschreiben. Die Entscheidung war gefällt, wie und woher interessierte nicht mehr und diese umzustossen, war sowieso eine amtliche Unmöglichkeit. Zu dieser Zeit sprach man auch davon, dass die Firma Krupp-Dürkopp damals von sich aus, ohne eine Entscheidung über die Geräte abzuwarten, deswegen von Vorrichtungen und Werkzeuge für die Serienfertigung ihres Gerätes fertigstellte, um durch den grossen Kostenaufwand die vielleicht knappe Entscheidung zu ihren Gunsten zwangsläufig zu beeinflussen.

So war es unter diesen Umständen der Firma Rheinmetall-Borsig nicht möglich, auf dem sonst üblichen Wege, ihr Gerät zur Beachtung zu bringen. Die grossen Vorzüge des neuen Gerätes liessen aber ein passives Verhalten oder ein "Sichabfinden" mit der Lage der Dinge hier nicht zu. Das "technische Gewissen" verlangte Klarheit. So versuchte die Firma Rheinmetall-Borsig die vielen mit anderen Aufgaben bei ihr tätigen oder sie besuchenden Beamten oder Militärs aller Ränge das Gerät zu zeigen und mit den einwandfrei vorliegenden Vorteilen und Verhältnissen bekannt zu machen. Auf diesem Wege gelang es schliesslich doch, entgegen allen Gepflogenheiten und ungeschriebenen und unumstösslichen Gesetzen der Amtsstellen, diesen "Fall" nochmal zu prüfen. Gleich nach der ersten näheren Betrachtung folgte lavinenartig alles Weitere. Im Eiltempo wurden die Ergebnisse der Firma von den Behörden überprüft, Bestätigungen erzielt und sogar die von der Firma erreichten Leistungen noch übertroffen. Das einmalige und aussergewöhnliche dieses Falles bekam durch das sofortige Abstoppen der bereits auf Touren laufenden Dürkopp-Produktion seinen auf dieser Linie auch liegenden Abschluss.

Das Gerät 338 wurde zur Einführung in die Wehrmacht freigegeben. Aufträge für grosse Stückzahlen wurden an viele Nachbafirmen erteilt. Das Gerät erhielt die Bezeichnung 3,7 cm Flak 43.

In Anbetracht der vielen und grossen Arbeiten, die alle durchzuführen waren, wie Konstruktion des Gerätes, der Werkzeuge und Vorrichtungen und der Fertigung aller Teile, darf die dafür benötigte Zeit und das Ergebnis als wohl einzig dastehende Leistung auf diesem Gebiet genannt werden.

Gerät 341 : 3,7 cm Flak mit 1000 V<sub>0</sub> .  
-----

Im Laufe des Krieges wurden die Luftwaffen unserer Gegner mehr und mehr verbessert. Da im Kampf seit jeher eine möglichst hohe Geschwindigkeit angestrebt wurde und wenigstens als Ziel hatte, schneller als der Gegner zu sein, traten auch hier die Geschwindigkeitsverbesserungen in den Vordergrund. Erhöhung der Motorleistung und Verbesserung der aerodynamischen Form brachten schliesslich beachtliche Erfolge.

Mit dieser Tatsache traten nun für unsere Flakwaffe entsprechend grössere Schwierigkeiten auf. Wenn auch die Einsatzbereitschaft der Mannschaft gross war und durch Übung jeder Handgriff richtig und schnell ausgeführt wurde, so war doch beim Auftreten des Gegners dieser durch seine hohe Fluggeschwindigkeit so schnell, dass oftmals die zur Verfolgung des Zieles notwendige Richtgeschwindigkeit nicht erreicht werden konnte und ausserdem die eigentliche Kampfzeit viel zu kurz war, um zum wohl gezielten Schuss zu kommen. Eine grosse Fehlerquelle war schliesslich die zu geringe Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse.

Die Front sah hierin den grössten Fehler und die Ursache der abfallenden Abschusszahlen.

Anfang 1941 war unsere Schnellboots-, besonders aber U-Bootswaffe auf weit vorgerücktem Posten im Einsatz. Diese weit vorgehenden Kampfeinheiten kamen als erste mit einem Gegner in Berührung. Sie trafen auch zuerst mit den neuen Flugzeugtypen zusammen und spürten das Zunehmen der Gefahr. So war es auch dieses Amt, das neben anderem besonders die Steigerung der Geschossgeschwindigkeit verlangte.

Auf den U-Booten und Schnellbooten waren vorzugsweise 2 cm-Flakwaffen aufgesetzt. Die V<sub>0</sub> dieser Waffen zu erhöhen, erschien unzweckmässig, da das Kaliber zu klein war. Die in Entwicklung befindlichen 3 cm -Flugzeugbordwaffen für die Marine zu übernehmen, war nicht möglich, da einige wichtige Funktionen durch elektrische Geräte ausgeführt wurden und die Korrosion durch Seewasser in kurzer Zeit diese zumindest stören, weiter gesehen, sogar zerstören würde. Es war der Standpunkt der Firma, in Anlehnung der bereits in Entwicklung befindlichen 3 cm-Waffen eine sehr leistungsfähige 3 cm-Waffe zu entwickeln und dann weiter ein 5,5 cm-Gerät hoher Leistung zu schaffen. Dieser Vorschlag fand aber keinen Anklang. Somit stand es fest, dass eine neue Waffe entwickelt werden musste.

Es war klar, dass die Entwicklung der Luftwaffe der Gegner noch nicht abgeschlossen war. Da andererseits die Entwicklung eines neuen Gerätes ebenfalls Zeit benötigt, tat die Marine den grossen Kalibersprung von 2 auf 3,7 cm. Der Auftrag auf ein solches Gerät wurde im Frühjahr 1941 erteilt. Als Geschossanfangszeit wurden 1000 m/s zugrunde gelegt. Es sollte das Geschoss der weitgehend eingeführten Schnellfeuerkanone C/30 (SKC/30) Verwendung finden. Das Gerät sollte auf Über- und Unterwasserfahrzeugen aufgestellt werden können.

Wegen der Dringlichkeit musste die Fa. Rheinmetall-Borsig die

Konstruktionsarbeiten sofort in Angriff nehmen. Die fertiggestellten Projekte wurden dem Amt vorgelegt, jedoch konnte das Amt keinen Entschluss fassen. Diese Waffe entsprach nämlich nicht den Forderungen der Front, denn diese stellte 1100 bis 1400 m/s V<sub>0</sub> als Bedingung. Obwohl schon für ein Gerät mit 1000 V<sub>0</sub> der zur Verfügung stehende Werkstoff bis zur Grenze des Zulässigen beansprucht und die Lebensdauer wichtiger Teile ungesund niedrig werden würde, tritt bei dieser Geschossanfangsgeschwindigkeit eine weitere ungünstige Steigerung ein. Es wurden auftragsgemäss Untersuchungen und Projektarbeiten eingeleitet. Hierbei ergaben sich aber zu grosse Rohrlängen und sehr ungünstige Masse für die Automatenkonstruktion. Ausserdem war die aussenballistische Leistungssteigerung unwesentlich. Sie ging auf Kosten der Lebensdauer der Rohre und ganzen Waffengewichtes. Es ergaben sich insgesamt so ungünstige Werte, dass von diesem Projekt wieder Abstand genommen wurde.

Wieder aufgegriffen wurden die Arbeiten für ein 1000 V<sub>0</sub>-Gerät. Da die Projekte Anklang fanden, gab das Amt zwei Geräte in Auftrag.

Die Konstruktionsarbeiten wurden aber dadurch stark behindert, dass das Marine-Munitionsamt sich über die für das Gerät von der Fa. Rh.-B. vorgeschlagene Patronenhülse und das dafür vorgesehene Pulver nur zögernd entscheiden konnte. Erst nach einem Jahr wurde die bereits beim 1. Projekt vorgeschlagene Patronenhülse genehmigt. So gingen die Arbeiten nur langsam voran, zumal man den Eindruck hatte, das Amt beachte diese Arbeiten gar nicht, weil die Nachfragen weniger und weniger wurden.

Im Juli des Jahres 1942 wurde plötzlich das Heereswaffenamt (Abteilung Flakentwicklung) auf diese Konstruktion aufmerksam. Das Interesse ging sogar soweit, dass diese Amtsstelle ernstlich sich mit der Entwicklung eines solchen Gerätes befasste. So kamen zu den von der Marine gestellten Forderungen nun noch solche, die für die Verwendung der Waffe auf dem Lande gegen Luftziele erforderlich wurden.

Bei der Marineausführung war zum Beispiel ein Waffenrückstoss von 2000 kg zugelassen. Um die Standsicherheit des Gerätes zu gewährleisten, waren für ein Flakgerät aber nur 800 kg gestattet. Der Rückstoss des Marinegerätes erlaubte ein Abfeuern bei 0° Erhöhung, wogegen bei der Flakausführung beim Vorlauf abgefeuert werden musste, um die Rückstossenergie zu erreichen.

Grundlegung war aber die Forderung beider Wehrmachtteile, dass das Gerät ohne nennenswerten Umbau bei der Marine und der Flak Verwendung finden sollte. Hier ergab sich für die Konstruktion eine schwere Aufgabe. Hinzu kam noch die Schwierigkeit, dass die Flak das Gerät zur Ausrüstung der Luftlandetruppen vorsah. Es sollte mittels Flugzeugen zum Einsatzplatz befördert und hier abgeworfen werden. Das Gerät musste also für den Transport geeignet in einzelne gut behandeliche Teile von höchstens 100 kg Gewicht zerlegbar sein. Das Zusammensetzen des Gerätes sollte von den hier ebenfalls abgesprungenen Truppen mit wenigen Handgriffen in kürzester Zeit möglich sein, um durch schnellste Feuerbereitschaft die Kampfkraft zu erhöhen. Bisher führten die Luftlandetruppen ausser der rein infanteristischen Ausrüstung bis zum S.M.G. noch ein 2 cm Flak-Erdgerät mit, ähnlich im Aufbau

und der Zerlegbarkeit eines Gebirgsgeschützes. Beim Angriff auf Kerta wurden schliesslich von dieser Formation noch die sogenannten Leichtgeschütze (L.G.) verwendet. Es sind dieses die nach dem Düsenprinzip arbeitenden rückstossfreien und sehr leichten Kanonen von 7,5 und 10,3 cm Kaliber. Die Reichweite und Schussfolge waren aber zu klein, und so sollte dieses 3,7 cm Flakgerät den grossen Waffenleistungssprung von 2 cm auf 7,5 cm bzw. 10,5 cm ausgleichen.

Nicht unerwähnt bleiben darf noch die Forderung, dass der neue Automat gute Möglichkeiten für Mehrfachlagerungen, wie Zwillings, Drilling und Vierling (ohne Verwendung von rechten und linken Teilen), haben sollte.

In Anbetracht der jetzigen Dringlichkeit und der kurzen Termine stellten diese vielen Forderungen, wie schon erwähnt, eine fast unlösbare Aufgabe für die Konstrukteure dar. Die Lösung im einzelnen zu beschreiben, würde hier zu weit führen.

Die ersten beiden Musterstücke dieses Gerätes wurden in der Versuchswerkstatt im Werk Tegel gefertigt. Der erste Beschuss erfolgte im August 1943. Wegen Mangels an der neuen Munition gingen die Versuche nur langsam voran. Ausserdem erfolgte zu dieser Zeit vom Reichsministerium für Bewaffnung und Munition die Einführung einer neuen Dringlichkeitsstufung aller Kriegsgeschütze.

Trotz aller Bemühungen der Abteilung Flak wurde nur die 2. Dringlichkeitsstufe gegeben, und die Fertigstellung des Gerätes wurde hierdurch sehr behindert.

Ende September 1943 verlangte nun auch noch die Panzertruppe dieses Gerät. Es sollte in einen neu zu entwickelnden Flakpanzer eingebaut werden. Eine Zwillingsanordnung wurde vorgesehen. Nach Durchführung der Konstruktionsarbeiten wurde sofort die Fertigung eingeleitet. Das Werk in Tegel war aber durch Luftangriff zerstört. Bei einer Anzahl anderer Firmen mussten nun die Teile in Arbeit gegeben werden. Die Konstruktionen wurden Januar 1944 nach Unterlüss verlagert. Durch Einziehungen zur Wehrmacht wurde jetzt die Konstruktionskapazität sehr herabgesetzt, und es wurden Konstrukteure anderer Firmen zur Mitarbeit herangezogen. Inzwischen war das Gerät in die höchste Dringlichkeitsstufe gesetzt und stand an 7. Stelle des gesamten Waffenbauprogramms.

Die erste Vorführung des Gerätes fand im Juli 1944 vor Vertretern der Wehrmachtteile statt. Trotz ansprechender Funktion wurde plötzlich Ende Juli das Gerät vom Waffenbauprogramm gestrichen. Auf Einspruch des Inspektors der Panzertruppen aber konnte Ende August der Weiterbau erfolgen. Es traten nun Meinungsverschiedenheiten der Wehrmachtteile, Hauptausschüsse und Sonderkommissionen auf, die jede gesunde Entwicklungsarbeit infrage stellten. Obwohl das Gerät und auch die Teile zum Einbau in den Flakpanzer schon fast fertig waren, wurde auf Grund der Frontlage die Weiterentwicklung endgültig eingestellt.

Nicht die Aufstellung von Geschützen riesenhafter Dimensionen ist es, welche die heutige Kriegstechnik charakterisiert, denn Riesengeschütze von ca. 2 - 3 m Kaliber, also etwa das doppelte der heute in Verwendung stehenden grössten Kaliber, waren schon im 14. Jahrhundert im Gebrauch. Die Überlegenheit der modernen Geschütze ist vielmehr in 1. Linie einerseits in der Erhöhung der Leistungen und der Verbesserung der Treffgenauigkeit und damit der ausserordentlichen Steigerung der Wirkungsfähigkeit auf grosse Entfernungen, andererseits in der Vervollkommnung der gesamten Konstruktion der Geschütze und der Bedienungseinrichtungen, die ausser anderen Vorteilen zugleich eine hohe Steigerung der Feuergeschwindigkeit ermöglicht hat, zu suchen. Alle diese konstruktiven Fortschritte, welche die zielbewusste Ausnutzung jeder Verbesserung der Schiesspulver, die dem Waffenkonstrukteur durch die Entwicklung der Explosivstoffchemie mit immer hochwertigeren Eigenschaften in die Hand gegeben wurden, vorausgesetzt, sind durch das gegenseitige Zusammenarbeiten der Metallurgie, der konstruktiven Technik und der Werkstatttechnik bedingt.

Gerade die Waffentechnik erfordert leichte aber unbedingt betriebs-sichere, also auch gegenüber den ungünstigsten Beanspruchungen widerstandsfähige Konstruktionen.

Hochwertiges Material ist hierfür die erste Bedingung. Die Grundsätze richtiger konstruktiver Gestaltung müssen es dann ermöglichen, unter Zugrundelegung dieser Werkstoffe Konstruktionen zu schaffen, die dem Geschützzweck völlig gerecht werden, und die Werkstatt muss in der Lage sein, die Anforderungen, welche der Konstrukteur an die Gestaltung stellt, in einwandfreier Weise auszuführen.

#### G e r ä t 5 8 .

-----

Mit der Konstruktion der Waffe wurde Mitte 1942 begonnen. Die Konstruktionsbedingungen waren soharf, sollte doch dieses Gerät nicht nur beim Heer zur Landverwendung kommen, sondern auch von der Marine für Schiffs- und Küstenbestückung übernommen werden. Bekanntlich genügen für Landverwendung zwei Richtachsen, und eine elektrische Abfeuerung ist erwünscht, während dagegen die Marinegeräte noch die 3. Richtachse wegen der Schiffsschwankungen brauchen und die elektrische Abfeuerung durch Seewassereinwirkung in kurzer Zeit unbrauchbar wird.

Mit der Fa. Rheinmetall-Borsig zugleich erhielt auch die Fa. Fried. Krupp, Essen, den Auftrag, ein 5,5 cm-Gerät unter gleichen Bedingungen zu erstellen.

Die ersten Projekte wurden mitte November 1942 dem Amt vorgelegt und hier zur Anfertigung eines Musterstückes freigegeben. Schon Anfang Mai 1943 waren die Konstruktionszeichnungen fertiggestellt. Um die teure Zerspanungsarbeit zu vermeiden, waren die Einzelteile auch dieses Gerätes aus Blech geprägt. Eine Beurteilung des Gerätes kann bekanntlich jedoch nur dann erfolgen, wenn das Versuchsgerät genau nach den vorgelegten Konstruktionszeichnungen

gefertigt ist. So ergab sich auch hier die grosse Schwierigkeit, schon für das erste Mustergerät die Blechprägwerkzeuge für das Pressen der Blechprägeteile entsprechend der Zeichnungen fertigzustellen. Trotzdem stand im November 1943 das 1. Gerät zur Erprobung bereit. Es waren die konstruktiven Bedingungen erfüllt, jedoch zeigte die Werkserprobung, dass Funktion und Schiessergebnisse ungenügend und verbesserungsfähig waren. Die vom Amt zum Januar 1944 angesetzte Gegenüberstellung mit dem Konkurrenzgerät der Fa. Krupp war zu kurzfristig, um die Verbesserungen durchzuführen. Das Kruppgerät hatte elektrische Abfeuerung entgegen den Konstruktionsbedingungen. Auch hier war die Funktion schlecht. Das Gerät kam nicht zum Schuss. Dieser Stand der Geräteentwicklung veranlasste das Amt, die Gegenüberstellung bis zum März 1944 zu verschieben. So sollten von der Fa. Rheinmetall-Borsig bis dahin die vorgesehenen Verbesserungen angebracht werden, dagegen war der Fa. Krupp noch einmal die Gelegenheit gegeben, die Konstruktionsbedingungen zu erfüllen und Funktionssicherheit zu erreichen.

Die Verbesserungen des ersten Rheinmetall-Borsig-Gerätes, genannt "VG 1", waren so umfangreich, dass sich die Firma entschloss, ein neues Gerät zu entwickeln. Es lag ihr vor allem daran, eine Gewichtserleichterung zu erzielen, zumal das Gerät der Fa. Krupp in dieser Beziehung einen erheblichen Vorteil hatte. In Anbetracht der grossen Werkstoffschwierigkeiten dieser Zeit war das 300 kg leichtere Krupp-Gerät trotz der elektrischen Abfeuerung und Funktionsmängel wohl auch aus diesem Grunde im Konkurrenzkampf verblieben. Aus diesem Grunde setzte die Fa. Rheinmetall alles daran, diesen Nachteil wettzumachen und brachte ausserdem eine Munitionszuführung (Sternradgetriebe) an, mit dem Vorteil, dass die Patrone mehr in die Höhe der Waffenmitte zugeführt wurde und dadurch die Patrone keine grossen Beschleunigungskräfte aufzunehmen hatte. Es lag auf der Hand, dass bis zur angesetzten Gegenüberstellung im April 1944 das Gerät "VG 2" nicht fertig werden konnte, war doch die Zeit für Konstruktion und Fertigung derartig umfangreicher Arbeiten zu kurz.

Die Erfahrungen an der Front zeigten die mehr und mehr unumgängliche Notwendigkeit, ein Gerät dieser Art und dieses Kalibers zu besitzen. So forderte die Front mit allem Druck die Fertigstellung. Diese Situation zwang das Amt, alles zu tun, um eine Entscheidung herbeizuführen. So wurde die Industrie unter Einsatz aller Möglichkeiten aufgefordert, bis zum Juli 1944 eine Gegenüberstellung zu erreichen. Hier sollte dann der Entscheid, welches von beiden Geräten eingeführt wird, gefällt werden. Die Kampferfahrungen aber hatten gezeigt, insbesondere beim Flakbeschuss, dass die in der 5,5 cm-Sprenggranate eingebrachte Sprengstoffmenge nicht ausreichte und vergrössert werden musste, so dass sich auch hier im Vergleich zu dem Luft-MK die Munition mehr zum Minengeschoss entwickelte. Bekanntlich sind Minengeschosse mit hochempfindlichen Zündern versehen. Für den Waffenkonstrukteur ergibt sich hieraus wieder die schwierige Forderung, die Patrone möglichst weich und ohne Beschleunigung zentral, d.h. in Höhe der Waffenmitte ohne Schwenk- und Kantbewegung und Stösse, zuzuführen. Während das Gewicht der rücklaufenden Teile bei der "VG 1" 990 kg betrug, war dieses Gewicht bei der "VG 2" auf 770 kg herabgedrückt worden.

Durch diese erhebliche Gewichtserleichterung am "VG 2" konnte der Zusatzausgleicher ( 100 kg ) an der Wiege fortfallen, wodurch dieses Gerät gegenüber dem Krupp-Konkurrenzgerät um insgesamt 300 kg leichter wurde. Zwischenzeitlich wurde das Gerät "VG 1" aber weiter entwickelt und schiessklar gemacht, so dass also im Juli 1944 drei Geräte, nämlich die beiden Rheinmetall-Borsig-Geräte "VG 1" und "VG 2" und das Kruppgerät zur Verfügung kamen. Die kurze Konstruktions- und Fertigungszeit des "VG 2"-Gerätes zwang die Konstrukteure, möglichst viele Werkzeuge und Teile des "VG 1" zu übernehmen. Das so entstandene "VG 2" konnte zwar termingerecht fertiggestellt werden, stellte jedoch nicht die dem Konstrukteur vorschwebende beste Lösung dar, war vor allem die Zuführung noch nicht zur Zufriedenheit gelöst. Da die Vorzüge des "VG 2"-Gerätes demnach der Fa. Rheinmetall-Borsig noch nicht gross genug waren, ausserdem im Entwurf neue Verbesserungen vorlagen, entschloss sich die Fa. Rheinmetall, zur Vorführung im Juli 1944 die Projekt-Zeichnungen eines gänzlich neuen Gerätes vorzulegen, das wirklich den strengen Konstruktionsbedingungen entsprach und darüber hinaus eine erhebliche Anzahl weiterer Vorzüge hatte. Die bei der Besprechung vorgelegten Entwürfe waren auch so überzeugend, dass das Amt sich trotz aller Frontforderungen entschloss, die drei zum Entscheid bereitstehenden Geräte fallen zu lassen und ein neues Gerät "Gerät 58" (VG3) als Schwerpunktaufgabe in Auftrag zu geben. Dieses Gerät hatte einen neuartigen Fallblockverschluss (System ähnlich dem Gerät 56 ), der mit die beste Lösung einer weichen und zentralen Zuführung der Munition darstellte. Ausserdem ergab sich, dass die rücklaufenden Teile nur ein Gewicht von 550 kg hatten. Ein weiterer Vorteil lag darin, dass die Waffe sehr schmal gebaut werden konnte und somit beste Voraussetzungen für die Einlagerung als Zwillingsgerät gegeben waren. Sehr wesentlich waren aber die Herabsetzung der Fertigungszeit und der Fertigungskosten, die sich ergaben durch das Beseitigen der Blechprägeteile, statt dessen Blechabkantteile zur Verwendung kamen.

Das Gerät sollte unter Einsetzung aller verfügbaren Kräfte November 1944 fertig sein. Die ständig zunehmende Luftbedrohung und Schaden an den durch Bombenangriffe in ihrer Leistung herabgesetzten Werkstätten verzögerten auch die Fertigstellung, so dass das erste Gerät erst Anfang Februar 1945 fertiggestellt werden konnte. Die Funktion war gut beim Einzelschuss und kleinen Serien ( 2 - 3 Schuss ). Grössere Dauerbeschüsse fanden nicht mehr statt.

Es war klar, dass binnen kurzem das Gerät schiessklar und erprobt für die Fertigung grosser Serien freigegeben werden konnte. Es waren nur kleine Änderungen zu erwarten, und darum wurden schon vor Abschluss der Versuche die Zeichnungen des Gerätes für die Fertigung grosser Serien geeignet überarbeitet und alle Vorbereitungen zur Massenfertigung getroffen.

Schon in diesem Stadium der Entwicklung waren vom Amt die Vorzüge des Gerätes erkannt. Die einzelnen Wehrmachtteile, die bisher aufmerksam die Arbeiten am Gerät verfolgt hatten, erteilten nun Aufträge zur Verwendung des Gerätes als Flak-Erdgerät beim Heer; die Panzertruppe wollte die Waffe nicht nur in neue Panzertypen, sondern in solche, die bereits in Serienfertigung lagen, einbauen. Ein grosses, vielseitiges Sonderprogramm hatte die Marine. Da auch die Luftwaffe Entwürfe anfertigen liess

zum Einbau in Panzerjäger, wurde somit die Waffe in allen Wehrmachtteilen verwendet. Die Kriegsergebnisse zwangen dazu, die bisher in Bielefeld vorgenommene Schlusserprobung in Unterlüss fortzusetzen, wo dieselben ebenfalls gleich eingestellt werden mussten.