

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

Herausgeber: Verlagsgenossenschaft Schweizer Soldat

Band: 49 (1974)

Heft: 11

Artikel: Wissenschaftliche und technische Tätigkeiten bei der GRD

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-706847>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.01.2026

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

Wissenschaftliche und technische Tätigkeiten bei der GRD

Allgemein hat die *Forschung* zum Ziel, neue Erkenntnisse zu gewinnen. Auf rüstungstechnischem Gebiet dienen diese

- als Grundlage für Entwicklungen,
- als Hilfsmittel bei der Beurteilung von neuem Material,
- als Unterlage für die Abschätzung der zukünftigen Bedrohung in technischer Hinsicht.

Für einen Kleinstaat wie die Schweiz ist es ausgeschlossen, auf allen in Betracht kommenden Wissensgebieten aktive Rüstungsforschung zu betreiben. Wir müssen bestimmte Schwerpunkte festlegen und uns in den übrigen Bereichen darauf beschränken, mit Hilfe der verfügbaren Informationsmittel wie Fachliteratur, Besuch von wissenschaftlichen Veranstaltungen sowie Kontakt mit in- und ausländischen Forschungsstellen unsere Kenntnisse bestmöglich auf der Höhe zu halten.

Die Forschungsschwerpunkte werden im Einvernehmen mit dem Unterstabschef Planung der Gruppe für Generalstabsdienste, der ihre militärische Nützlichkeit beurteilt, festgelegt. Ihre Betreuung obliegt je einem Schwerpunktsleiter. Dessen Aufgabe ist es, die Probleme zu formulieren, die zur Bearbeitung geeigneten Stellen ausfindig zu machen, die Forschungsaufträge zu erteilen, deren Abwicklung zu überwachen und schliesslich die Ergebnisse auszuwerten und einer sinnvollen Verwendung zuzuführen. Als Auftragnehmer kommen Hochschulinstitute, private Forschungsstätten, individuelle Wissenschaftler oder auch GRD-eigene Fachstellen in Betracht. An die Schwerpunktsleiter werden hohe Anforderungen sowohl bezüglich fachlicher Qualifikation als auch organisatorischer Fähigkeiten gestellt, damit sie als kompetente Auftraggeber und Geschäftspartner auftreten können. In den GRD-eigenen Forschungslaboren finden Vertreter verschiedener Fachrichtungen wie Physik, Chemie, Mathematik, Aerodynamik, Thermodynamik, Elektronik, Werkstoffkunde usw. interessante und abwechslungsreiche Arbeit.

In der Phase der *Vorprüfung*, welche vom Generalstabschef geleitet wird, hat die GRD unter anderem die wissenschaftlichen, technischen und industriellen Auswirkungen eines bestimmten Ausbaubedürfnisses zu beurteilen. Dies erfordert gegebenenfalls Machbarkeitsstudien, um abzuklären, ob die gestellten Anforderungen mit vernünftigem Aufwand und innert nützlicher Frist erfüllt werden können. Verschiedene Lösungsmöglichkeiten müssen mit ihren Vor- und Nachteilen einander gegenübergestellt werden. Die für solche Arbeiten eingesetzten Ingenieure und Techniker brauchen neben fundiertem Fachwissen auch Sinn für Realitäten, damit sie nicht der Gefahr eines überoptimistischen Zukunfts-glaubens erliegen.

Ergebnisse der Vorprüfungen sind in der Regel *militärische Pflichtenhefte*, worin die Truppe, vertreten durch den Generalstabschef, ihre Anforderungen an neue Rüstungsobjekte festhält. Die Mitarbeit der GRD an der Erarbeitung dieser grundlegenden Dokumente besteht darin, einerseits die technischen Zukunftsmöglichkeiten, aber auch deren Grenzen aufzuzeigen. Die Anforderungen sollen so gestellt sein, dass zwar ein Anreiz zum Fortschritt besteht, aber keine utopischen Hoffnungen erweckt werden. Es geht darum, ein optimales Verhältnis zwischen der gewünschten Leistung eines neuen Rüstungsgegenstandes und dem zu dessen Verwirklichung notwendigen Aufwand an Zeit und Geld zu finden. Im gegenseitig verständnisvollen Gespräch des Bedarfsträgers, also der Truppe, mit der für die Entwicklung und spätere Beschaffung verantwortlichen GRD entstehen militärische Pflichtenhefte, welche in realistischer Betrachtungsweise zum erwünschten Fortschritt anspornen.

Aufgrund des militärischen Pflichtenheftes obliegt nun der GRD, das Produkt zu ermitteln, das die Anforderungen am vorteilhaftesten erfüllt. Zu diesem Zwecke müssen vorerst die aus der Sicht des Benutzers formulierten Forderungen und Wünsche durch techni-

nische Umschreibungen und Ergänzungen so verarbeitet werden, dass ein Gespräch mit potentiellen Lieferanten aus Industrie und Gewerbe stattfinden kann. Es wird zunächst abgeklärt, ob ein geeignetes Produkt auf dem Markt erhältlich ist. Der oft zitierte «Kauf ab Stange» bildet allerdings die Ausnahme, denn meistens bedarf auch ein bestehendes Objekt gewisser Anpassungen an die besonderen Verhältnisse des militärischen Einsatzes im allgemeinen und der schweizerischen Armee im besonderen. In solchen Fällen oder wenn kein geeignetes Produkt erhältlich ist, muss eine Entwicklung kleineren oder grösseren Umfanges in Angriff genommen werden.

Wiederum ist es in dieser Phase Sache der technischen Stellen der GRD, das Entwicklungsziel zu formulieren, die geeigneten Firmen zu finden, den technischen Teil der Entwicklungsverträge abzufassen und den Ablauf der Entwicklung zu verfolgen. Bei grossen und anspruchsvollen Entwicklungsvorhaben wird vorzugsweise in Teilschritten vorgegangen, was erlaubt, an vorher bestimmten sogenannten Meilensteinen über Weiterführen oder Abbruch der Entwicklung zu entscheiden. Die zuständigen technischen Sachbearbeiter haben hiezu den entscheidenden höheren Stellen eine Beurteilung des bisher Erreichten und der Aussichten auf den weiteren Verlauf zu liefern. Während der Entwicklung treten gelegentlich Schwierigkeiten auf. Vielleicht wurde am Anfang die Leistungsfähigkeit einer mit der Entwicklung betrauten Firma überschätzt, oder im Entwicklungsteam ist eine Lücke entstanden, oder es zeichnen sich Kosten und Terminüberschreitungen ab. In allen solchen Fällen haben die technischen Stellen der GRD im Verein mit dem betreffenden Lieferanten den bestmöglichen Ausweg aus der misslichen Lage zu suchen. Selbstverständlich müssen dabei auch die kaufmännischen Partner zu Worte kommen, denn meistens haben derartige Probleme auch eine finanzielle Seite. Wenn es sich hingegen zeigt, dass die Schwierigkeiten auf zu hoch geschraubte Anforderungen zurückzuführen sind, ist ein Gespräch mit dem militärischen Bedarfsträger notwendig, um abzuwagen, wie weit einer Herabsetzung der geforderten Eigenschaften zugestimmt werden darf.

In der *technischen Erprobung* wird festgestellt, ob die auf dem Markt erhältlichen oder neu entwickelten Objekte die geforderte Leistung erbringen. Den für die Entwicklung verantwortlichen Stellen der GRD obliegt dabei die Planung und Leitung. Für die Durchführung und Auswertung werden meist besondere Fachstellen der GRD eingesetzt, welche hiefür mit qualifiziertem Personal und modernen Anlagen, Einrichtungen und Instrumenten ausgerüstet sind.

35-mm-Fliegerabwehrkanone





35-mm-Fliegerabwehrkanone auf Schiessplatz

Wenn die technische Erprobung ergeben hat, dass die erprobten Objekte funktionell in Ordnung sind, werden sie *Truppenversuchen* unterzogen. Die GRD hat dabei technische Hilfe zu leisten, indem sie bei der Erstellung des Versuchsprogramms mitwirkt, das neue Material bei der Versuchstruppe einführt und während der Erprobung im Falle von Schwierigkeiten und Defekten für Abhilfe sorgt.

Die Ergebnisse der technischen Erprobung und der Truppenversuche sowie die kommerziellen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte bilden die Grundlage für die *Evaluation*, welche ihrerseits die Typenwahl, d. h. den Entscheid zugunsten des gesamthaft gesehen günstigsten Produktes ermöglichen soll.

Die *Beschaffung* bestimmter Rüstungsgüter kann erfolgen, sobald die dafür benötigten Kredite durch die eidgenössischen Räte bewilligt sind. Wichtige Teile der Lieferungsverträge wie technische Spezifikationen, Kontroll- und Abnahmeverordnungen, Umschreibung der Beihilfe für die Einführung des Materials bei der Truppe und Unterhaltsstellen usw. müssen von den technischen Instanzen der GRD abgefasst werden.

Im Verlaufe der *Fabrikation* des Materials überzeugen sich die Kontroll- und Abnahmehandwerke der GRD von der ordnungsgemässen Funktion der Werkkontrolle des Lieferanten. Sie kontrollieren das fertige Material entsprechend den vorstehend erwähnten Vorschriften und sprechen bei Gutbefund die Abnahme aus. Für die technische *Einführung* bei der Truppe und bei den materialverwaltenden Stellen, welche den Unterhalt zu besorgen haben, werden oft besondere Kurse durch die GRD organisiert und durch ihre eigenen Organe oder durch die Lieferfirmen durchgeführt.

Während der *Gebrauchsdauer* des Materials erweisen sich hin und wieder Änderungen als angezeigt, sei es um die Ursache von Defekten zu beseitigen, die Lebensdauer zu verlängern oder den Einsatzwert zu erhöhen. Solche Änderungen müssen in technischer Hinsicht abgeklärt und mittels Erprobung von Musterausführungen als durchführbar und zweckdienlich erwiesen sein, bevor sie in Serie ausgeführt werden.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, dass während der ganzen Lebensdauer eines Rüstungsgegenstandes, von der Konzeption bis zur Liquidation, die dafür zuständigen technischen Stellen der GRD damit in Berührung bleiben. Der Vielfalt des Kriegsmaterials entsprechend, sind zahlreiche Sparten der Technik vertreten: Mathematik, Mechanik, Physik, Chemie, Werkstoffkunde, Bauingenieurwesen, Elektrotechnik, Elektronik, Thermodynamik, Aerodynamik, Transportwesen usw.

Bei der GRD arbeiten ...

Es gibt kaum einen Beruf, der bei der GRD nicht vertreten wäre. Hier arbeiten zum Beispiel Wissenschaftler, Manager, Ingenieure, Techniker, Einkäufer, Kaufleute, Sekretärinnen und zahlreiche andere Berufsangehörige. Die folgenden Lebensläufe von GRD-Mitarbeitern zeigen einige typische Berufe und Tätigkeiten bei der GRD. Zum besseren Verständnis sei noch vorausgeschickt, dass die GRD früher KTA (Kriegstechnische Abteilung) hieß.

Prüfung eines Funkgerätes



Christen Otto, 1910

Ausbildung

Primarschule Zollikofen; Sekundarschule Bern; Gewerbeschule Bern; verschiedene Fachkurse.

Praxis vor Eintritt in die KTA

Lehre als Elektromonteur; Weiterbildung als Elektromechaniker; Steuerung von Hochspannungsanlagen (Gardy), Hauszentralen

und Linienwählerausrüstungen; Gruppenchef für elektrische Stromversorgungsanlagen für KW-Funkstationen und Einbau in Armeeanhänger (Standard Zürich).

Tätigkeit bei KTA/GRD

1938 Eintritt. Kontrolle und Abnahme von elektrischen Ausrüstungen und Funkgeräten für Einbau in Flugzeuge; Leitung der Einbaurbeiten in die Flugzeuge C-35, C-36, Morane und Messerschmitt, Funkeinbau in Panzerwagen Praga. Abkommandierungen nach Frankreich.

1945 Mitarbeit beim Aufbau einer Versuchsstation für Elektronik; Fachlehrer in Funkmechanikerkursen.

1947 Selbständige Beschaffung von schweizerischen und amerikanischen Funkgeräten verschiedener Typen, technische Sachbearbeitung auf dem Gebiet dieser Geräte einschliesslich Einbau in Fahrzeuge. Abkommandierungen nach Frankreich, Belgien, USA.

1952 Selbständiger Sachbearbeiter für die Entwicklung und Beschaffung der Funkgerätegeneration SE 407/410/411 und SE 206-209, einschliesslich Einbau in Radfahrzeuge und Panzer.

1963 Selbständige technische Sachbearbeitung der Funkausstattung von Panzern und Radfahrzeugen; Leitung der Einbaurbeiten; Entwicklung von Stromversorgungs- und Verstärkerausrüstungen sowie von Instruktions- und Prüfeinrichtungen.

Heutige Stellung: Adjunkt.

CO-Messungen an Pinzgauer 1 t 4x4



Perret Jean-Alexandre, 1943

Ausbildung

Primar- und Sekundarschule; Lehre als Maschinenzeichner; Diplom als Ingenieur-Techniker HTL, Fachrichtung Maschinenbau.

Praxis vor Eintritt in GRD

Daimler-Benz AG in Sindelfingen, Gaggenau, Wörth (BRD): Automobilbau (Personenwagen, Unimog, Lastwagen).

Tätigkeit bei GRD

Eintritt 1970. Technischer Sachbearbeiter in der Sektion Transportfahrzeuge. Aufgabenbereich: Entwicklung, Erprobung und technische Betreuung von Motorrädern, Geländepersonenwagen, leichten Geländelastwagen, Funkkommandowagen, Sanitätswagen. Kontakte mit Firmen des In- und Auslandes. Einführung neuer Fahrzeuge bei der Truppe.

Heutige Stellung: Ingenieur-Techniker.

Im Cockpit eines Hunter



Alder Bernhard, 1937

Ausbildung:

Primarschule Bern, städt. Progymnasium Bern, städt. Gymnasium Bern (Literarabteilung), Universität Bern (Physik, Chemie, Mathematik). Lizentiat 1964, Doktorat 1967, beide auf dem Gebiet der Messung schwacher spezifischer Radioaktivitäten.

Praxis vor Eintritt in die KTA

Assistent am physikalischen Institut der Universität Bern, C14-Labor.

Fliegerischer Vorunterricht, 1958 Militärpilot, Einteilung als Milzpilot in einer Venom-Staffel. Ausbildung zum Offizier und Verbandsführer.

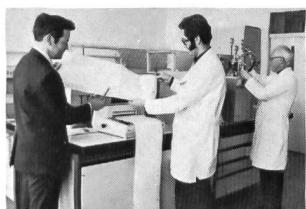
Tätigkeit bei KTA/GRD

1967 Eintritt als Testpilot, Umschulung auf Porter, Do-27, Hunter. Mithilfe bei Flugzeugabnahmen und Versuchen mit Flugzeugwaffen. 1968 Umschulung auf Mirage, Mithilfe beim Einfliegen und bei der Serieabnahme. Ausbildung auf Heliokopter in belastungsarmen Zeiten.

1970 Besuch der französischen Testpilotenschule in Istres. Teilnahme an der Auswertung der Erprobung von Milan und Corsair. Einfliegen der umgebauten C-3605 sowie der werkrevidierten Hunterserie. Mitarbeit der fliegerischen Informationsbeschaffung über F-1 und Viggen.

Heutige Stellung und Tätigkeit: Wissenschaftlicher Adjunkt. Technische Versuche mit Tiger F-5 E in der Schweiz und deren Auswertung.

Dr. Durtschi (links) im Gespräch mit einem Mitarbeiter im Labor



Durtschi André, 1933

Ausbildung

Primar- und Sekundarschule in Uetendorf, Laborantenlehre beim Institut für organische Chemie der Universität Bern. Gewerbeschule Bern, Technikum Burgdorf, Universität Bern. Lizentiat 1960 (Chemie, Physik, Botanik). Doktorat 1963 auf dem Gebiet der Eigenschaften von feinteiligem Eisen.

Praxis vor Eintritt in die KTA

Praktikant bei der Sektion für Munition der KTA, Assistent beim Institut für organische Chemie in Bern.

Tätigkeit bei KTA/GRD

Eintritt 1963. Leitung des physikalisch-chemischen Labors der Sektion für Munition (heutige Technische Abteilung 6).

Heutige Stellung und Tätigkeit

Chef der Sektion 6.1 (Labor für chemisch-technische Materialuntersuchungen) mit rund 50 Mitarbeitern in 3 Gruppen: analytisch-chemisches Labor, physikalisch-chemisches Labor, Materialprüfung. Neben der Leitung der Sektion gegenwärtig beschäftigt mit der Einführung von neuen Untersuchungsmethoden für metallische Werkstoffe und dem Studium der Möglichkeiten des Einsatzes von Computern im Labor.

Schiessversuch mit Panzerhaubitze 74



Betschmann Walter, 1915

Ausbildung

Primarschule Kaiserstuhl, Bezirksschule Kaiserstuhl und Zurzach, Handelsschule Zurzach und Baden. Mathematische und trigonometrische Kurse an der Kantonsschule Frauenfeld. Lehre in einer Grobeisenhandlung.

Praxis vor Eintritt in die KTA

Angestellter in Lehrfirma und weiterer Eisenhandlung, davon die letzten 2 Jahre als Geschäftsführer.

Tätigkeit bei KTA/GRD

- 1941 Eintritt in die Konstruktionswerkstätte Thun Kontrolle Lagerhaltung
- 1943 Übertritt in die Sektion für Schiessversuche (heutige Technische Abteilung 7) als zweiter Schiessoffizier.
- 1948 Leiter des Schiessbüros und des Munitionsdienstes der Sektion für Schiessversuche, erster Schiessoffizier.

Heutige Stellung und Tätigkeit

Technischer Dienstchef, Stellvertreter des Chefs der Sektion 7.1 (Schiessbetrieb) der Technischen Abteilung 7 (Schiessversuche). Planung, Organisation und Durchführung der Schiessversuche in Thun und auf anderen geeigneten Schiessplätzen in der Schweiz und im Ausland (Deutschland, Holland, Schweden). Verkehr mit Behörden, Dienststellen, Privaten und Firmen im Zusammenhang mit Schiessversuchen. Beurteilung von Sicherheitsfragen. Mitarbeit bei Vorführungen. Bereitstellung des gesamten Geschützmaterials, der Munition und der messtechnischen Einrichtungen für Schiessversuche. Expertisen bezüglich Schiessplätze und bei Schiessunfällen.



Hess Thomas Viktor, 1928

Ausbildung

Primarschulen in Berlin (D) und Solothurn. Handelsdiplom in Solothurn, Handelsmatura in Neuenburg (Ecole Supérieure de Commerce).

Praxis vor Eintritt in die KTA

Kaufmännische Tätigkeit in der Schweizer Industrie. Auslandaufenthalte. Leitende Stellungen in Administration, Verkauf und Einkauf.

Tätigkeit bei KTA/GRD

- 1966 Eintritt in die KTA als Chef einer Einkaufssektion für Lenkwaffen, Elektronik und technische Physik. Kaufmännischer Leiter für die Beschaffung des Lenkwaffensystems Bloodhound, anschliessend Übernahme der Gesamtleitung, technisch und kaufmännisch, dieses Geschäfts.
1969 Beförderung zum Unterabteilungschef.

Heutige Stellung und Tätigkeit

Chef der Kaufmännischen Abteilung 12 der GRD, die verantwortlich ist für die Beschaffung von Übermittlungs-, Infrarot- und Wetterdienstmaterial, Lasergeräten, Lenkwaffen, Geräten für Luftraumüberwachung und Elektronik sowie Arbeiten auf dem Gebiet der Systemanalyse.
Leitung der Tätigkeiten der unterstellten Sektionen, der finanziellen und terminlichen Planung, wichtiger Verhandlungen mit in- und ausländischen Lieferanten und Regierungsstellen in Europa und Übersee. Kaufmännischer Projektleiter des Luftüberwachungssystems Florida.

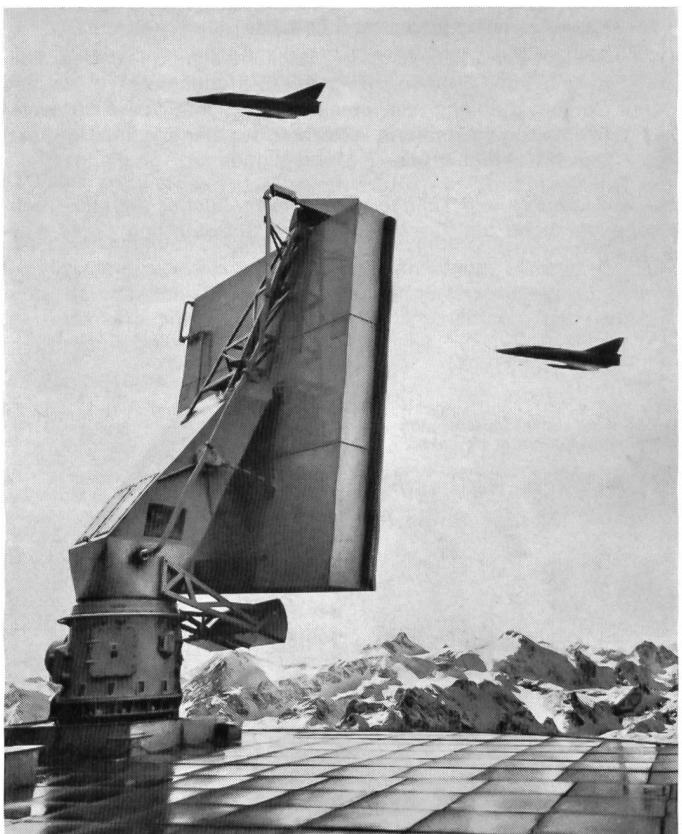
von 25 Personen, organisiert in den 6 Dienstgruppen Engagementbuchhaltung, Kontraktbuchhaltung, Finanzbuchhaltung, Projektbuchhaltung, Budgetplanung und Hauptkasse.
Betreuung des Rechnungswesens. Zahlungsverkehr mit Militärwerstätten, Lieferanten und Banken.
Planung, Koordination, Zuteilung, Überwachung und Abrechnung der Finanzen für Entwicklungen und Beschaffungen intern und extern für kaufmännische und technische Dienste der GRD.
Konzept und Interpretation der Bilanzen.
Steuerung der Kreditabläufe. Finanzprognosen.

Heutige Stellung: Sektionschef.

Wirtschaftliche und kaufmännische Aspekte der Rüstungsmaterialbeschaffung

Unsere jährlichen finanziellen Aufwendungen für die Landesverteidigung sind eine Versicherungsprämie, die wir neben verschiedenen andern Mitteln entrichten, um uns die Möglichkeit zur selbständigen Gestaltung und Fortentwicklung unserer staatlichen Gemeinschaft zu erhalten. Vor dem Hintergrund der weltweiten politischen Spannungen und der vorhandenen Rüstungssarsenale sowie angesichts des Fehlens verlässlicher nichtmilitärischer Friedenssicherungen ist es unerlässlich, dass wir an einer starken militärischen Landesverteidigung, an einer «Abhaltestrategie» oder der «Strategie des hohen Eintrittspreises» festhalten. Unsere Armee dient der Kriegsverhinderung. Sie soll durch ihre Präsenz wenn möglich einen Gegner von einem Angriff abhalten oder im Ernstfall energisch und lange Widerstand leisten.

Zwei Mirage überfliegen eine Radarantenne des Florida-Systems



Schlittler Fridolin, 1930

Ausbildung

Primar- und Sekundarschule in Niederurnen GL; Kaufmännische Berufsschule in Glarus, kaufmännische Lehre bei Eternit AG in Niederurnen; höhere Fachkurse am KV Bern.

Praxis vor Eintritt in die KTA
Bankangestellter bei der Schweizerischen Bankgesellschaft in Genf; Beamter im Rechnungswesen der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen in Bern; Angestellter im Finanzwesen einer Exportunternehmung; Chefbuchhalter bei einer Handelsfirma.

Tätigkeit bei KTA/GRD

Eintritt 1960 im Zuge der Reorganisationsmassnahmen als Assistent und Nachfolger des damaligen Chefbuchhalters. Seit 1962 Leitung des Finanzdienstes KTA/GRD mit einem Bruttojahresumsatz von etwa 900 Millionen Franken und einem Mitarbeiterstab

Der Preis, den wir für diese wichtige Aufgabe bezahlen, ist nicht zu hoch! Es ist schon ausgerechnet worden, dass im Jahre 1972 die militärische Landesverteidigung pro Kopf und Tag 96 Rappen kostete. Im gleichen Jahr bezahlte zum Beispiel ein Autohalter für die Kaskoversicherung eines Mittelklassewagens täglich Fr. 2.45. Für den Kauf alkoholischer Getränke wird in der Schweiz mehr ausgegeben als für die Landesverteidigung, ebenso für Versicherungen. Gemessen in Prozenten des Bruttosozialprodukts wenden die meisten vergleichbaren Länder wesentlich mehr für ihre militärische Sicherheit auf als die Schweiz. Die Militärausgaben des Bundes beliefen sich im Jahre 1973 auf 2334 Millionen Franken, das sind gemessen an den Totalausgaben des Bundes von 11 625 Millionen Franken 20 Prozent und gemessen am Bruttosozialprodukt von 131,1 Milliarden Franken 1,8 Prozent. Die Anteile der Militärausgaben an den Bundesausgaben und am Bruttosozialprodukt sinken laufend. 1959 betrugen sie noch 2,87 Prozent des Bruttosozialprodukts und 39 Prozent der Bundesausgaben.

Unter den Ausgaben der öffentlichen Hand folgt die Landesverteidigung an vierter Stelle, nach den Aufwendungen für Unterricht und Forschung, für Verkehr und Energie, und für die soziale Wohlfahrt. Die Ausgaben für das Gesundheitswesen werden in kurzer Zeit die Aufwendungen für die Landesverteidigung überholen, so dass letztere auf die fünfte Stelle zurückgedrängt werden.

Die Ausgaben des EMD gliedern sich in «laufende Ausgaben» und in «Rüstungsausgaben». Letztere teilen sich wiederum in die Aufwendungen für «Material» und «Bauten». In den letzten Jahren sind die laufenden Ausgaben ständig auf Kosten der Rüstungsausgaben gestiegen. Ebenso sind die Anteile für Bauten zuungunsten der Aufwendungen für Material gewachsen. Das heisst, dass zur Ausrüstung unserer Armee mit neuem Material immer kleinere Anteile des Gesamthaushalts und des EMD-Budgets zur Verfügung stehen, und das in einer Zeit, in welcher die Waffen infolge ihrer immer grösseren technischen Komplexität in beängstigendem Masse teurer werden.

Die Zahlungen der Gruppe für Rüstungsdienste für Forschung, Entwicklung und Beschaffung betragen im Durchschnitt der letzten Jahre ungefähr 820 Millionen Franken. Die Gruppe für Rüstungsdienste gehört damit zu den bedeutendsten Auftraggebern der Schweiz. In der obigen Zahl sind sowohl «Rüstungsausgaben Material» als auch «laufende Ausgaben» enthalten.

Die ersten umfassen die Ausgaben für ausserordentliche Materialbeschaffungen zur Erhöhung der Kampfkraft der Armee, die letzteren enthalten die benötigten Summen für Betrieb und Unterhalt. Die ersten genehmigt das Parlament in der Form von Rüstungsprogrammen und in besonderen Fällen, zum Beispiel bei der Beschaffung von Kampfflugzeugen, als Sonderbotschaften. Die «laufenden Ausgaben» werden mit dem jährlichen Budget bewilligt. Die laufenden Ausgaben setzen sich zusammen aus den Ausgaben für das Forschungs-, Entwicklungs- und Versuchsprogramm, für Munition und für das Kriegsmaterialbudget, welches insbesondere die Zahlungen für Bekleidung, persönliche Ausrüstung und Bewaffnung sowie für Ersatz und Verbesserung des vorhandenen Materials enthält.

Zur Verstärkung der Kampfkraft bewilligte das Parlament in den letzten Jahren regelmässig Rüstungsprogramme. Diese enthalten sogenannte Verpflichtungskredite, welche die Verwaltung ermächtigen, für ein bestimmtes Vorhaben finanzielle Verpflichtungen innerhalb der gesetzten Limiten einzugehen.

Nach Bewilligung der Verpflichtungskredite dürfen die Verträge mit den Lieferanten unterzeichnet werden. Damit werden Anzahlungen und später dem Gang der Lieferungen entsprechende Pro-Rata-Zahlungen fällig. Die dazu erforderlichen Mittel dürfen jedoch den Rahmen des jährlich vom Parlament bewilligten Budgets nicht überschreiten. Die im Voranschlag enthaltenen Summen werden Zahlungskredite genannt. Sie verfallen nach Ablauf des Rechnungsjahrs und dürfen nicht mit den unbefristeten Verpflichtungskrediten verwechselt werden. Die dop-



Hunter-Doppelpatrouille

pelte parlamentarische Kreditbewilligung entspricht den Vorschriften des Bundeshaushalts.

Ein besonders schwieriges Problem besteht darin, die Ausgaben so zu planen und zu steuern, dass sie im gegebenen Budgetrahmen Platz finden. Abbildung 1 zeigt die 1961 bis 1973 vom Parlament für sämtliche Rüstungsbotschaften bewilligten Verpflichtungskredite. Die krassen jährlichen Unterschiede sind unübersehbar. Die aus diesen Rüstungsbotschaften entspringenden jährlichen Zahlungen müssen aber möglichst ausgeglichen sein. Abbildung 2 zeigt die Grösse der jährlichen Zahlungen, die aus den Rüstungsbotschaften resultieren. Im Gegensatz zu Abbildung 1 sind die Schwankungen der einzelnen Säulen gering. Zur Darstellung des Zusammenhangs zwischen einer Rüstungsbotschaft (Verpflichtungskredit) und den daraus entstehenden Zahlungen (Zahlungskrediten) wurde als Beispiel die Abwicklung des Rüstungsprogramms 1961 schraffiert eingezeichnet.

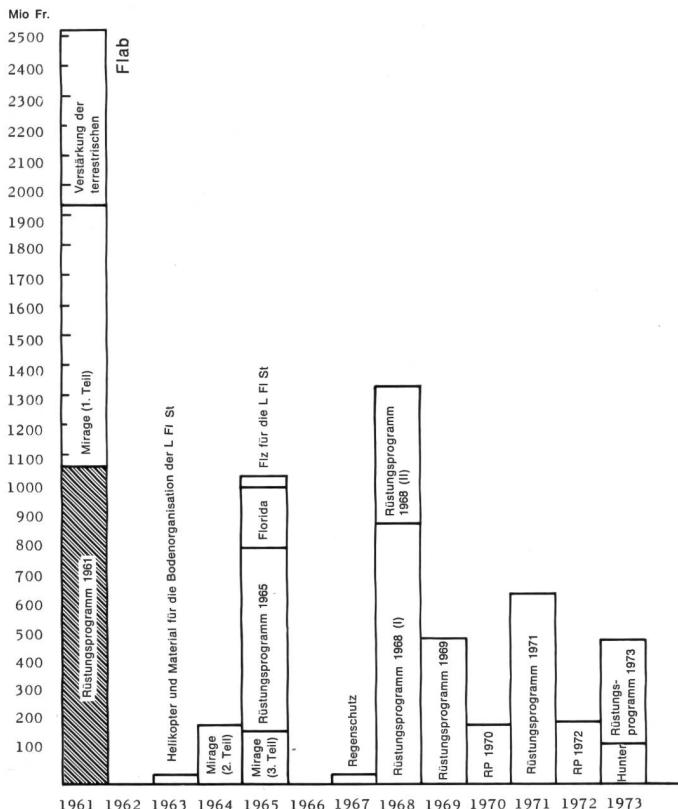
Als Folge der Verteilung der Zahlungen auf viele Jahre ist jeweils immer ein grosser Anteil des verfügbaren Finanzrahmens durch früher beschlossene Botschaften schon beansprucht. Neue Botschaften müssen so bemessen werden, dass sie den noch zur Verfügung stehenden Restanteil des Finanzrahmens nicht sprengen. Dieser Vorgang wird noch dadurch erschwert, dass kostspielige Grossprojekte eingeplant werden müssen, die aus verschiedenen Gründen nicht beliebig verschoben werden können.

Von den gesamten Rüstungsausgaben der Gruppe für Rüstungsdienste gingen in den letzten Jahren durchschnittlich 58 Prozent an inländische private Produktionsstätten, 30 Prozent an ausländische Lieferanten und 12 Prozent an die Eidgenössischen Militärwerkstätten. Die Gruppe für Rüstungsdienste steht mit gegen 6000 Industrie-, Handels- und Gewerbebetrieben des In- und Auslands in Geschäftsbeziehungen und erteilt jährlich über 6000 Aufträge.

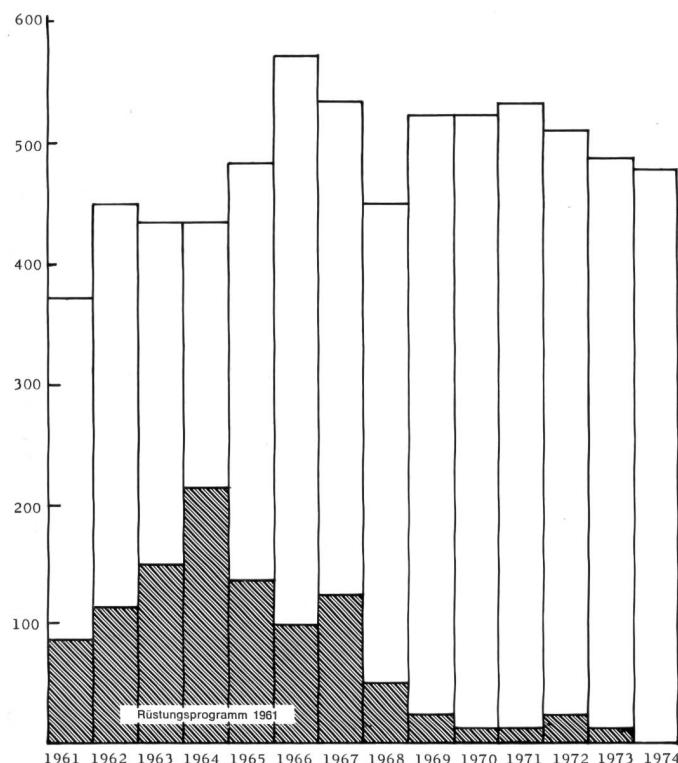
Die Zahlungen der Gruppe für Rüstungsdienste an private Firmen werden zu einem bedeutenden Teil an eine sehr grosse Zahl von Unterlieferanten weitergegeben. Untersuchungen haben gezeigt, dass der Anteil der schweizerischen Unterlieferanten an der Produktion der Hauptlieferanten zwischen 40 Prozent und 70 bis 80 Prozent schwankt. Zieht man in Betracht, dass die Unterlieferanten ihrerseits auf Zulieferungen angewiesen sind, so ist die Zahl dieser indirekten Produzenten auf mehrere Tausend zu schätzen. Es handelt sich um Gross-, Mittel- und Kleinstbetriebe industrieller und gewerblicher Art, welche über das ganze Land verstreut sind. Die Rüstungsmaterialbeschaffung der Schweiz stützt sich also vorwiegend auf eine sehr grosse Zahl privater Betriebe, die in der Lage sind, neben vorwiegend zivilen Gütern auch militärische herzustellen.

Nach welchen Prinzipien werden die Aufträge vergeben? Oberster Grundsatz für die Beschaffung, das ergibt sich aus den ein-

Rüstungsbotschaften (Verpflichtungskredite)



Zur Verfügung stehende Mittel (Zahlungskredite)



schlägigen Vorschriften, ist die grösstmögliche Wirtschaftlichkeit. Darunter ist zu verstehen, dass die Konditionen wie Preis, Liefertermin, Vertrag sowie Leistung und Qualität des Materials in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander stehen. Wenn Leistung und Qualität klar sind, kommt dem Preis das grösste Gewicht zu. Es müssen Methoden angewendet werden, welche sicherstellen, dass der Preis angemessen und nicht übersetzt ist. Die auch heute noch beste Methode ist der Einkauf im freien Wettbewerb. Dazu ist eine Konkurrenzlage notwendig. Wer eine Konkurrenzlage schaffen will, muss die Hersteller bestimmter Güter kennen, das heisst, der Einkäufer muss branchenkundig sein, und er muss Einkaufsmarktforschung treiben.

Wenn eine Konkurrenzlage geschaffen ist, dann gilt es, dieselbe auf faire Weise auszunützen und zu bewahren. Wieso bewahren? Dies ist deshalb notwendig, weil sehr viele Güter nicht einmalig sondern periodisch beschafft werden. Wer eine Konkurrenzlage in extremer Weise ausnützt, riskiert, sich einen Hoflieferanten heranzuzüchten. Erlaubt es der Umfang der Beschaffung, die Vergabe aufzuteilen, dann ist es im Hinblick auf die Folgebeschaffungen oftmals klüger, neben dem günstigsten Angebot auch noch weitere Angebote zu berücksichtigen. Der Einkäufer hat die Pflicht, im Falle eines Verdachts von Dumping die notwendigen Abklärungen zu treffen. Anderseits muss er unechte Wettbewerbssituationen erkennen können. Wenn mehrere Offerten vorliegen, muss er darauf achten, ob sie wirklich Ausfluss eines freien Wettbewerbs sind. Kenntnis der Branche, des Kartell- und Verbandswesens und aktive Einkaufsmarktforschung geben dem Einkäufer die Möglichkeit, echte von unechter Konkurrenz zu unterscheiden. Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass unter Beachtung der notwendigen Sorgfalt der grösste Teil der zu beschaffenden Güter im freien Wettbewerb eingekauft werden kann.

Die berechtigte Forderung nach Konzentration der Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen kann in bestimmten Fällen aber zu Monopolsituationen führen. Möglichkeiten zur Abhilfe sind hier insbesondere der Einblick in die Kalkulation und sogenannte Anreiz-Verträge (Incentive Contract). Diese Verträge sind zum Beispiel so formuliert, dass sich der Gewinn des Lieferanten bei Unterschreiten der vereinbarten Richtpreise erhöht und bei Überschreiten vermindert. Es ist ein Maximalpreis festgesetzt. Allfällige Mehrkosten gehen ganz zulasten des Lieferanten.

Weitere Prinzipien der Auftragsvergabe sind, die Kosten für Neuentwicklungen voll zu übernehmen, damit das geistige Eigentum in den Besitz des Bundes übergeht und man bei der Auftragsvergabe eine grösse Freiheit hat. Bei der Beschaffung gröserer komplexer Waffensysteme wird danach getrachtet, nur einen einzigen, für das ganze System voll verantwortlichen Generalunternehmer zum Partner zu haben, dessen Verpflichtungen in einem umfangreichen Vertrag klar und sorgfältig niedergelegt sind.

Die eidgenössischen Militärwerkstätten

Militärwerkstätten – ein Wort, das irgendwie nach Gewehrfett und Lederzeug riecht?

Weit gefehlt! Die sechs bundeseigenen Unternehmen für die Herstellung von Armeematerial präsentieren sich heute als moderne Industriebetriebe, die uns eine mindestens teilweise Unabhängigkeit der Ausrüstung unserer Truppen vom Ausland gewährleisten. Dabei bleiben erst noch namhafte Beschaffungsbeträge in Form von Lohnsummen für rund 5000 Beschäftigte im eigenen Lande.

Jede der sechs Militärwerkstätten ist ähnlich wie eine Fabrik der Privatwirtschaft organisiert und ausgerüstet. Jede verfügt über ein eigenes, in sich geschlossenes betriebliches Rechnungswesen und hat darauf zu achten, dass sie jährlich einen ausgeglichenen finanziellen Abschluss erzielt.

Mit Ausnahme der Pulverfabrik sind alle Militärwerkstätten vor allem Montagebetriebe und Generalunternehmer. Sie tragen die Verantwortung für das fertige Produkt, lassen aber zahlreiche Einzelteile und Baugruppen bei der Privatwirtschaft herstellen. Sie werden ausnahmsweise auch ermächtigt, Privataufträge anzunehmen.

Die Führung dieser Staatsbetriebe ist nicht einfach. Sie dürfen auf Bundesaufträge keine Gewinne schlagen. Allfällige Überschüsse müssen sie jährlich der Staatskasse abliefern. Trotz aller dieser Schwierigkeiten sollen sie nach modernen industriellen Gesichtspunkten möglichst rationell arbeiten.

Die Eidgenössische Konstruktionswerkstätte Thun (K+W)

Im Jahre 1863 gründete der nachmalige General Herzog die «Eidgenössische Reparaturwerkstätte», die 1894 vom Bundesrat in «Eidgenössische Konstruktionswerkstätte» umbenannt wurde. Der eigentliche Aufschwung zum Fabrikations- und Montagewerk begann vor dem Zweiten Weltkrieg, zu einer Zeit, da fast keine Waffen mehr aus dem Ausland beschafft werden konnten. In den Jahren 1933 bis 1945 stellte die Konstruktionswerkstätte mehr als 3500 Geschütze in etwa 40 verschiedenen Typen her. Das wichtigste Tätigkeitsgebiet der Konstruktionswerkstätte, die heute rund 950 Personen beschäftigt, liegt im Bereich der Panzer. In Zusammenarbeit mit den Technischen Abteilungen der Gruppe für Rüstungsdienste entwickelte die Konstruktionswerkstätte die Schweizer Panzerfamilie: Panzer 61, Entspannungspanzer 65, Panzer 68, Brückenlegepanzer 68. In der Fabrikation dieser Fahrzeuge übt die Konstruktionswerkstätte die Funktion eines Generalunternehmers und Montagewerks aus. Nur Einzelteile, wie etwa die Kanone, werden selber hergestellt.

Die heutigen Aufgaben der Konstruktionswerkstätte umfassen:

- Grundlagen, Studien und Projekte, vor allem auf dem Gebiet des Geschütz- und Panzerbaus, Versuche in betriebseigenen Prüfständen;
- Konstruktion und Fabrikation von Feld- und Festungsgeschützen, Panzerfahrzeugen, Zielfahrzeugen und Instruktionsmaterial;
- Revisions-, Reparatur- und Normalisierungsarbeiten an allen Geschützen grösseren Kalibers sowie an Rad- und Raupenfahrzeugen der Armee;
- Herstellen und Ausrüsten von Werkstätte-, Ausrüstungs- und Telefonwagen, fahrbaren Bäckereien, Übermittlungsfahrzeugen usw.;
- Fabrikation von Einzelteilen und ganzen Baugruppen, Apparatebau.

Die Eidgenössische Munitionsfabrik Thun (M+FT)

Auf Initiative General Herzogs entstand 1861 die Eidgenössische Munitionsfabrik. Mit dem zunehmenden Munitionsbedarf entwickelte sich ein ansehnlicher Betrieb, welcher heute etwa 1260 Personen beschäftigt.

Neben Sprengmitteln für die Genietruppen stellt die Munitionsfabrik Thun unter anderem Infanteriemunition, Fliegerbomben, Gasmasken und Zündmittel für verschiedenste Munitionsarten her.

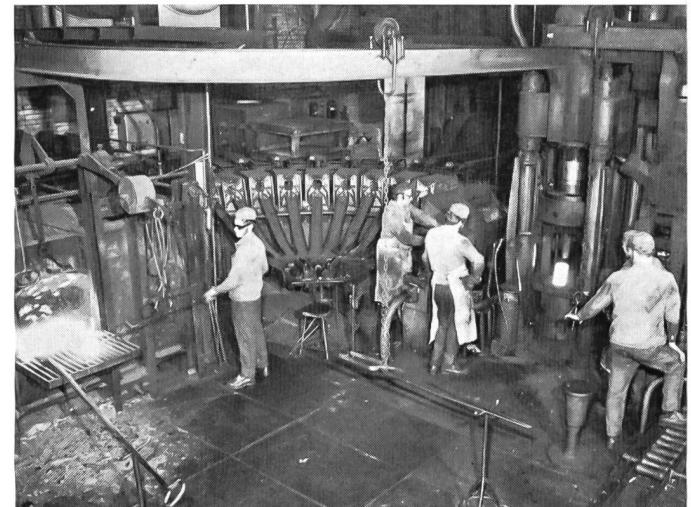
Maschinenpark und Fabrikationsverfahren werden stetig modernisiert, um die Produktionsleistungen zu steigern und den heutigen Anforderungen gerecht zu werden. Ein grosser Teil der Vorrangungen und Spezialmaschinen wird wegen ihrer Besonder-

heiten in der Munitionsfabrik konstruiert und hergestellt. Heute ist es möglich, mit ferngesteuerten Anlagen gefährlichste Arbeiten durchzuführen, ohne dass das Bedienungspersonal gefährdet wird.

Ungefähr 50 Ingenieure, Chemiker, Konstrukteure und Spezialisten sind in der Forschung und Entwicklung tätig. Ihre Leistungen auf dem Gebiet der panzerbrechenden Munition stehen auf hohem Niveau.

Die Eidgenössische Munitionsfabrik Altdorf (M+FA)

Der Name Altdorf ist eng verknüpft mit der Munitionsfabrik, die seit ihrer Gründung im Jahre 1896 dort beheimatet ist. Dieser eidgenössische Betrieb, mit einem Personalbestand von 1130 Personen, spielt in der uralten Volkswirtschaft eine bedeutende Rolle. Jede Woche verlassen 18 bis 20 Eisenbahnwagen mit Altdorfer Munition die Fabrikationshallen, das sind jährlich ungefähr 10 000 Tonnen.



Mit hydraulischen Pressen werden die glühenden Stahlriegel geformt. (M+FA)

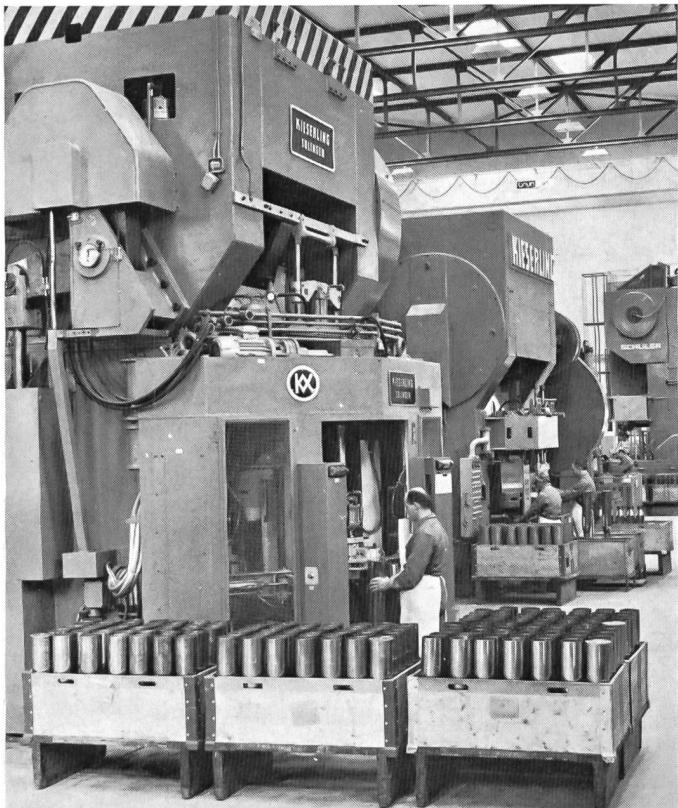
Auf modernen Kopierdrehmaschinen wird der Geschosskörper auf seine endgültige Form bearbeitet. (M+FA)





Oberflächenbehandeln von schweren Artillerie-Geschosskörpern (M+FA)

Ziehpresse für Artillerie-Geschützhülsen (M+FA)



Das Arbeitsgebiet der M+FA umfasst die Entwicklung, Konstruktion und Fabrikation einer grossen Zahl von Munitionsarten für unsere Armee. Die M+FA fabriziert Infanteriemunition, Handgranaten, Sprengmittel, Minenwerfermunition und teilweise auch das notwendige Verpackungsmaterial. Als ganz besondere Spezialitäten werden im «Schächenwald» Artilleriegeschosse, Artilleriehülsen und Mittelkalibermunition fabriziert.

Eindrucksvoll ist ein Blick in das betriebseigene Presswerk, wo Artilleriegeschosskörper bis zum Kaliber von 15,5 cm angefertigt werden. Eine Schlagpresse drückt unter lautem Knall Stück um Stück von der tonnenschweren Stahlstange ab. Dann werden die Riegel im Hochfrequenzofen bis fast zur Weissglut erwärmt. Jeder glühende Riegel wird mit einer Spezialzange in die Ziehpresse gesteckt, wo sich ein Stempel inmitten einer aufschiesenden Flamme mit grosser Wucht in den Stahl hineinpresst und ihn zum Rohling formt. Nach einem zweiten Pressvorgang rollt der Rohling über eine Rollbahn in die Sandgrube zum Abkühlen. Später wird er auf modernen Kopierdrehmaschinen auf seine endgültige Form bearbeitet.

Nicht weniger staunen kann man beim Werdegang einer Artilleriehülse. Als Ausgangsmaterial wird Messing, Stahl oder Aluminium verwendet. Die weichgeglühte runde Scheibe wird vorerst auf einer gewaltigen Presse zum sogenannten Napf geformt. In mehreren Arbeitsgängen entsteht dann auf speziellen Ziehpresen die fertige Geschützhülse. Je nach Kaliber und Ausgangsmaterial wird eine Presskraft von 500 bis 2800 Tonnen benötigt.

Der Werdegang einer grosskalibrigen Geschützhülse beginnt mit der Verformung einer runden Scheibe zum sogenannten Napf. (M+FA)



Die Eidgenössische Pulverfabrik Wimmis (P+F)

An der Pforte zum Simmental liegt die Eidgenössische Pulverfabrik, welche insofern eine Sonderstellung einnimmt, als ihr aufgrund von Artikel 41 der Bundesverfassung eine Monopolstellung zukommt.

Die Eidgenössische Pulverfabrik ist im Jahre 1918 aus der damaligen Kriegspulverfabrik Worblaufen bei Bern hervorgegangen. Sie beschäftigt heute ungefähr 430 Personen, ist somit der grösste Industriebetrieb oberhalb Thun und stellt dementsprechend auch einen wirtschaftlichen Faktor für die ganze Region dar. Die Pulverfabrik stellt vorwiegend Treibmittel auf der Basis von Nitrozellulose und Nitroglycerin her. Diese Pulver findet man zum Beispiel in der Pistolen-, Sturmgewehr- und Artilleriemunition. In den Aufgabenbereich der Pulverfabrik gehören auch die Entwicklung und Fabrikation von Rakentreibstoffen für die Panzer- und Fliegerabwehr, ein Gebiet auf dem die Pulverfabrik Leistungen erbringt, die weit über die Landesgrenzen hinaus Beachtung finden.

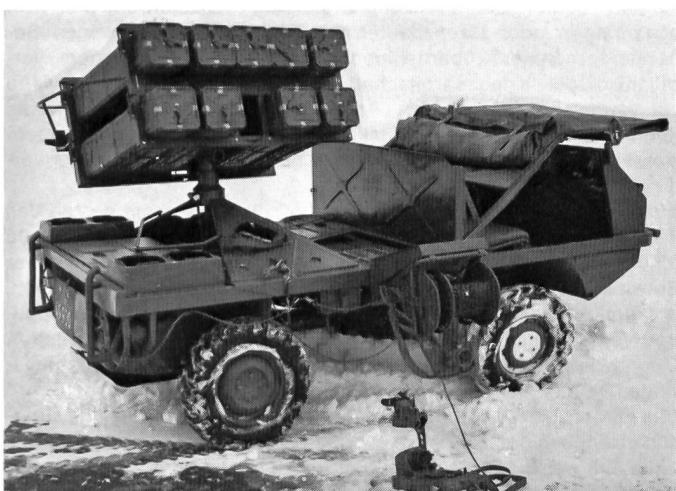
Im Gegensatz zur früheren Alchemie, die bei der Herstellung von Schwarzpulver betrieben wurde, gleichen die heutigen Fabrikationsprozesse eher solchen, die in neuzeitlichen Chemieunternehmen angewendet werden. In modern eingerichteten Laboratorien, Versuchsanlagen und Prüfständen arbeiten Chemiker, Ingenieure und Physiker an der Verbesserung der Produkte und Poduktionseinrichtungen. 15 Prozent der Belegschaft sind auf dem Gebiete der Forschung und Entwicklung tätig.

Die Eidgenössische Waffenfabrik Bern (W+F)

Die Waffenfabrik konnte 1971 ihren hundertsten Geburtstag feiern. Mit ihren 500 Mitarbeitern ist sie ein vielseitiger Betrieb. Der neue Stahlhelm der Schweizer Armee erhält hier seine Oberflächenbehandlung, und zwar mittels eines ganz modernen, automatischen Auftragsverfahrens. In der Waffenfabrik werden auch die Lederteile mit dem Helm zusammengebaut.

Für die persönliche Bewaffnung montiert oder revidiert die W+F das Sturmgewehr 57, das Bajonett und die Pistole 49. Die Truppe wird von der Waffenfabrik mit Maschinengewehren, Minenwerfern sowie dem Raketenrohr 58 ausgerüstet. Die W+F fabriziert die elektro-hydraulische Ladevorrichtung der Panzerhaubitze 66. Zum Fabrikationsprogramm gehören auch Transportmittel, wie Jeep- und Materialanhänger, ferner der Kompressor 69 mit Transportwagen und delikate Schwingquarze für elektronische Geräte.

Die Eidgenössische Waffenfabrik konstruierte eine rundum schwenkbare Lafette, welche erlaubt, die Panzerabwehr-Lenkwaffe «Bantam» vom sehr beweglichen und geländegängigen «Haflinger» aus abzufeuern. (W+F)



Eidgenössische Pulverfabrik Wimmis (P+F)
Stabilisieren von Nitrozellulose



Eidgenössische Waffenfabrik (W+F)
Eine Serie Kompressoren und Anhänger wartet auf die Abnahme

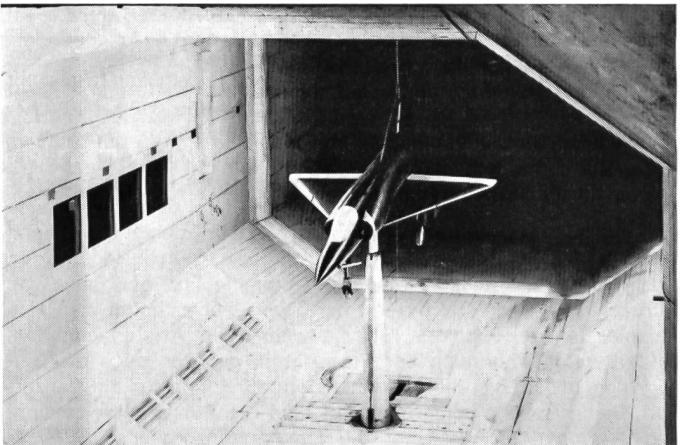
Eidgenössische Waffenfabrik Bern (W+F)
Lehrlingswerkstatt



Auf dem Gebiet der Ausbildungsanlagen, wie Spiegelschiessgeräten, Schiess-Simulatoren, Richt- und Fernsehbeobachtungsgeräte, müssen sich die Mitarbeiter der W+F laufend neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen anpassen. Die Abteilung «Elektronik» befasst sich mit Übermittlungsgeräten, Beobachtungssystemen und der elektronischen Steuerung von Waffen. Ihr stehen ein neuzeitlich eingerichtetes Laboratorium, modernstes Instrumentarium, Messplätze, Testanlagen, Kleincomputer und eine grössere EDV-Anlage zur Verfügung.



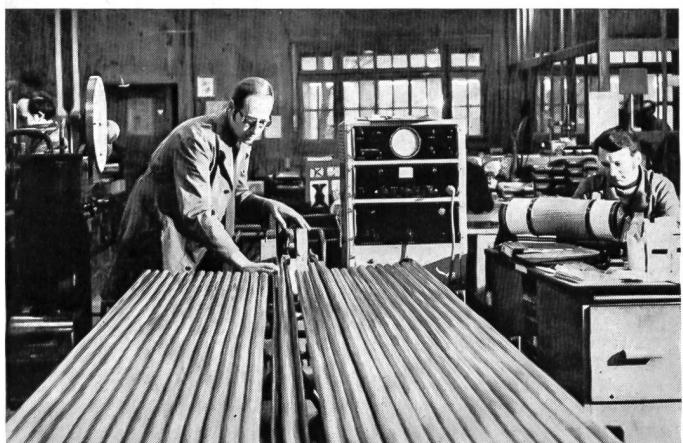
Ein Teil der Werkanlagen (F+W)



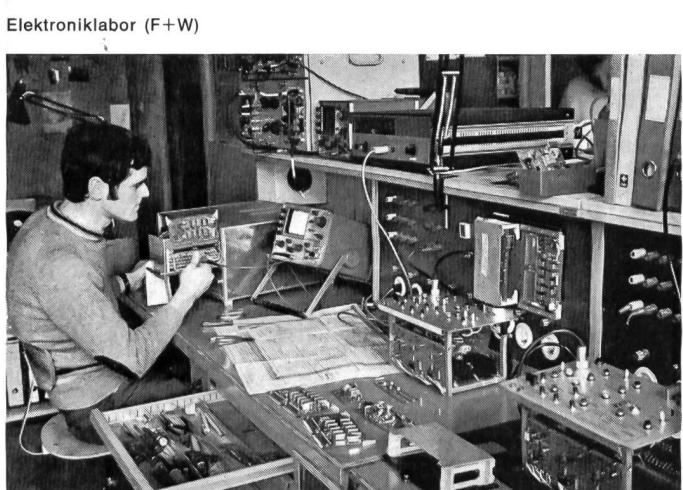
Modellversuch im Windkanal (F+W)



Endmontage von Huntern (F+W)



Materialprüfung (F+W)



Elektroniklabor (F+W)

Das Eidgenössische Flugzeugwerk Emmen (F+W)

Anfänglich produzierte die Konstruktionswerkstätte Thun auch Militärflugzeuge. 1942 wurde die Flugzeugabteilung durch einen Bundesratsbeschluss verselbständigt und nach Emmen verlegt. Heute beschäftigt das Eidgenössische Flugzeugwerk Emmen rund 730 Personen mit verhältnismässig hohem Anteil an qualifiziertem Fachwissen und Berufskönnen.

Mit seinen Abteilungen für Forschung, Entwicklung, Produktion und Montage ist das Werk in der Lage, Arbeiten aus dem gesamten Sektor der Flugzeugherstellung auszuführen. Für Beschaffungen oder Lizenzbauten kann es die Funktion eines Generalunternehmers übernehmen. Das Werk ist ausserdem verpflichtet, die Kriegsbereitschaft der schweizerischen Flugwaffe zu verbessern. Dank den Anstrengungen des Flugzeugwerks konnte nicht nur die Kampfkraft unserer Flugzeuge etappenweise verbessert, sondern auch ihre Lebensdauer um Jahre verlängert werden.

Einige Beispiele aus der Vergangenheit illustrieren am besten das Tätigkeitsfeld des F+W: Während des Zweiten Weltkriegs wurde eine stattliche Anzahl Kampfflugzeuge, zum Teil aus eigener Entwicklung, hergestellt. Kurz darauf folgten die Lizenzbauten, anfänglich die Typen Vampire, Venom, dann später die Jagd- und Aufklärungsflugzeuge Mirage und die Helikopter Alouette 3. Gegenwärtig werden in Emmen die Hunter montiert und eingeflogen.

Das Flugzeugwerk verfügt über fünf verschiedene Unter- und Überschallwindkanäle. Nebst Flugzeugen werden hier unter anderem auch Bauwerke, Schwebebahnen und Skirennfahrer auf ihr aerodynamisches Verhalten hin untersucht.