

# Vom Baranoff-Apparat zum Artilleriesimulator 77

Henri Habegger\*

Viele Generationen von Artilleristen haben in ihren Grundausbildungs- und WK-Dienstleistungen sowie in unzähligen Wochenendkursen ihr Handwerk der Beobachtung, Schiessleitung und Feuerleitung auf so genannten Schiessausbildungsgeräten erlernt und gefestigt. Der heute geläufige Begriff der Simulatoren gelangte erst lange nach Mitte der 1960er-Jahre zur Anwendung.

Trotz der breiten Anwendung über einen langen Zeitraum fiel das Wissen um die damaligen Geräte und Verfahren rasch der Vergessenheit anheim, so dass es sich der Verfasser zur Aufgabe machte, für das Neujahrsblatt 2005 des Artillerie-Kollegiums Zürich aus allen noch verfügbaren Quellen die Informationen über die Konstrukteure der Geräte und die jeweilige Entwicklungsgeschichte zusammenzutragen. Gleichzeitig wird die Funktion dieser Geräte sowie deren Einführung und Einsatz aufgezeigt.

Nachfolgend werden die Schiessausbildungsgeräte und deren wichtigste Anlagen kurz vorgestellt. Zu erwähnen ist insbesondere, dass im Material der Systematischen Sammlung des Armeemuseums sowohl ein Baranoff-Apparat wie auch mehrere Hanny-Apparate erhalten sind.

## Baranoff-Apparat

Der Konstrukteur und Namensgeber dieses Apparates war ein 1918 nach Frankreich übergesiedelter zaristischer Artillerieoffizier, Lieutenant Valentin André Baranoff. Er leistete sowohl zwischen den beiden Weltkriegen wie auch im 2. Weltkrieg als russischer Staatsbürger Dienst in der französischen Armee. Am 30. Dezember 1974 ist André Baranoff im Alter von 81 Jahren in Paris verstorben.

Von Beruf bezeichnete sich André Baranoff als Ingenieur-inventeur, der seine Patente in der Sté Générale d'Optique, 76, Bd. de la Vilette in Paris wertete.

\*Oberst Henri Habegger hat als Artillerie-Offizier eine reiche Erfahrung mit den Baranoff-Apparaten. Er ist Leiter Bereich Grundlagen- und Sonderprojekte im Planungsstab der Armee. Er ist 1. Vizepräsident des Vereins Schweizer Armeemuseum «sam».

In den persönlichen Aufzeichnungen von André Baranoff ist die erste Erwähnung «la construction de son appareil» auf den 15. November 1919 datiert. Kurz darauf erfolgte auch die Anmeldung seines ersten Patentes «Dispositif pour tirs réduits», beim «office national de la propriété industrielle», das am 8. Juli 1921 erteilt und unter der No 526.834 am 14. Oktober 1921 veröffentlicht wurde.

Im Text der späteren schweizerischen Patentschrift wird das Prinzip der Erfindung etwas vereinfacht wie folgt dargestellt:

«*La présente invention se rapporte à une installation pour tirs réduits permettant à un instructeur d'expliquer les règles particulières du tir de l'artillerie. Cette installation est caractérisée par un plan dit <d'observation> figurant en relief la contrée que l'on doit battre d'obus et par*

*un plan dit <de manœuvre> qui est constitué par une carte de la même contrée, à la même échelle que le relief sous-indiqué, et sur lequel peut se mouvoir une pièce fictive.»*

Die Erfindung von André Baranoff stiess in Frankreich und international auf sehr grosses Interesse, was die zahlreichen Artikel in der in Frankreich führenden «Revue d'Artillerie» in den Jahren 1922 und 1923 und in vielen Zeitschriften anderer Länder beweisen.

## Beschaffung der Apparate ab 1923

Gestützt auf veröffentlichte Patentschriften und eine Reihe von Zeitschriftenartikeln in ausländischen militärischen Publikationen hat sich eine schweizerische Delegation im Auftrag des Waffenchefs der Artillerie am 14. Juni 1923 in Paris den «Apparat Bara-



noff» vorführen lassen. Im Bericht vom 17. Juni an die Abteilung für Artillerie wird gesagt «...sind wir übereinstimmend zur Ansicht gekommen, dass die Anschaffung sehr nützlich wäre». Und weiter: «Wenn ein Artillerist an diesem Apparat schießen kann, so sollte ihm das wirkliche Schiessen keine unverständlichen oder schwer zu begreifenden Überraschungen mehr bringen, was Munitionsersparnis bedeutet».

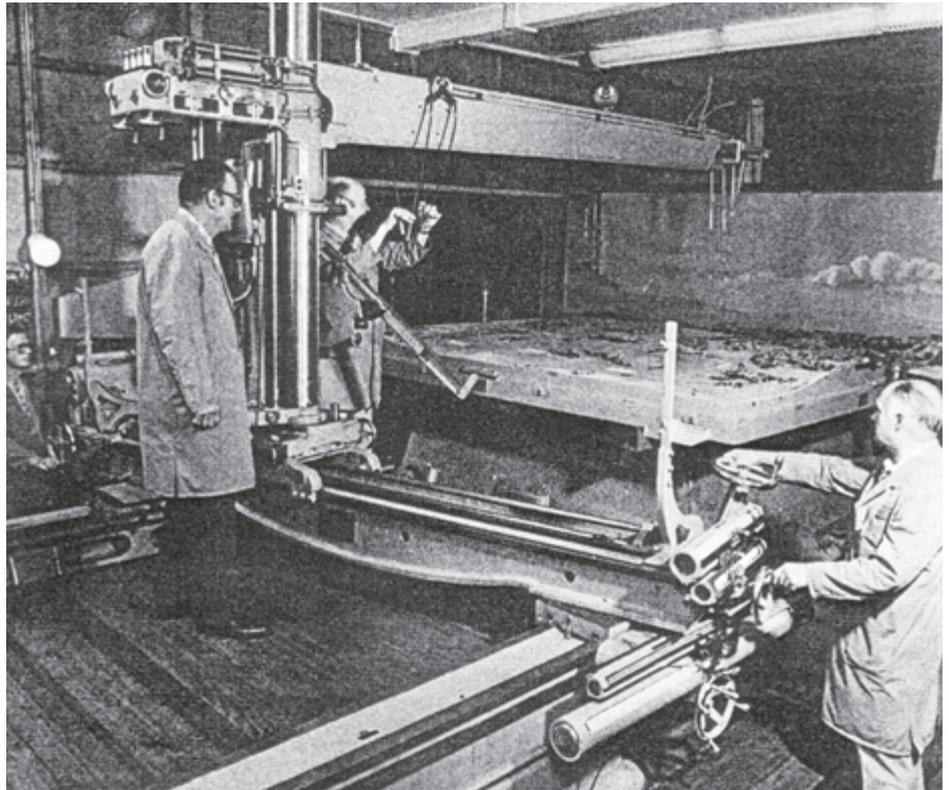
Am 10. Juli 1923 stellte der Waffenchef der Artillerie, Oberstdivisionär Bridel den Antrag, die K.T.A. mit der Erarbeitung eines Vertrages für die Lieferung eines «appareil de tir fictif Baranoff» zu beauftragen. Bereits Anfang Oktober lag eine Offerte über den Betrag von Fr. 28 600.– vor. Dem Beschaffungsantrag des Militärdepartementes an den Bundesrat vom 24. Oktober 1923 folgte umgehend der Beschluss des Bundesrates am 30. Oktober. Damit war der Weg frei für die Beschaffung eines Baranoff-Apparates. Die Aufstellung des sehr rasch gelieferten Gerätes erfolgte im Laufe des Jahres 1924 in der Mannschaftskaserne Thun.

Die äusserst positiven Ergebnisse der Ausbildung am Baranoff-Apparat in den Artillerieoffiziersschulen und bei den Artilleriekadern der Artilleriebrigade 3 bewogen den Waffenchef der Artillerie, bereits im Februar 1927 einen Antrag zur Beschaffung weiterer drei Apparate mit den geplanten Standorten Bière, Kloten und Frauenfeld an das Militärdepartement zu richten. Für die beantragte Beschaffung wurde eine Verbesserung der Baranoff-Apparate als notwendig erachtet, was mit einer Liste von sechs wesentlichen Mängeln und zwölf Verbesserungen untermalt wurde. Sehr rasch, am 1. März 1927, erklärte das Militärdepartement sein Einverständnis für die Beschaffung von drei Apparaten im Gesamtbetrag von Fr. 105 000.–.

Die Lieferung der zusätzlichen drei Apparate erfolgte gestaffelt vom Herbst 1927 bis ins darauf folgende Jahr. Einem erhaltenen Schriftwechsel ist zu entnehmen, dass André Baranoff bereits am 27. November 1927 in Bière weilte, wo er Verhandlungen über Ausstattungsaspekte (Fournituren) des Apparates in Bière führte.

## Weiterentwicklung

In der Folge stütze sich die Weiterentwicklung des Systems durch André Baranoff auf positive Erfahrungen bei den verschiedenen Benutzern, so auch in der Schweiz an den Standorten Bière, Kloten und Frauenfeld. Dies fand



Baranoff-Apparat Bern im Einsatz

erneut auch das Interesse unserer Behörden, was zu einer Demonstration des verbesserten Apparates in Paris führte. Ein «Bericht über einen verbesserten mechanischen Schiessapparat Baranoff» des Waffenchefs der Artillerie vom 10.12.1932 zeigt auf eindrückliche Weise, welche Vorteile der von Mr. André Baranoff bei der Société générale d'optique in Paris am 1.11.1932 demonstrierte Apparat unserer Artillerie bieten würde und beantragt dem Chef des eidg. Militärdepartementes eine Prüfung der Angelegenheit und Offerteinholung durch die K.T.A.

Der Waffenchef der Artillerie stellte am 17. März 1933 den Beschaffungsantrag für den «vervollkommenen» Apparat. Am 19. Mai 1933 bewilligte der Bundesrat die beantragte Beschaffung.

Eine Vereinbarung zwischen dem Oberkriegskommissariat und der Militärdirektion des Kantons Bern zur Aufstellung des Baranoff-Apparates in einem Ausrüstungsmagazin des Kantonalen Zeughauses Bern wurde vom Regierungsrat des Kantons Bern am 12. Oktober 1934 formell genehmigt, sodass die Aufstellung der Anlage im November 1934 abgeschlossen werden konnte.

Für den Einsatz aller Anlagen für die Schiessausbildung wurden durch die Abteilung für Artillerie und später durch das Bundesamt für Artillerie in jährlichen Intervallen so genannte «Administrative Weisungen» herausgegeben, welche die Benutzung, die Zuteilung der Verbände und auch die Entschädigungen an die Baranoff-Bedie-

nungen regelten. Alle anderen Schiessausbildungsgeräte wurden von den Kursteilnehmern und Kadern selbstständig bedient.

Sämtliche Baranoff-Apparate wurden 1978 ausser Dienst gestellt und im Laufe des Jahres 1978 und teilweise 1979 abgebaut.

## Prinzip des Baranoff-Apparates

Das Prinzip des Baranoff-Apparates beruht auf zwei parallelen Flächen, von denen eine das Zielgelände in Form eines Reliefs darstellt und die andere einen dreidimensional verstellbaren Mechanismus zur Einstellung der Geschützrichtdaten. Bei jeder Verstellung der Geschützrichtdaten (topografische Distanz, Seitenabweichung von einer Bereitstellungsseite, Elevation) von einem Justierwert – der die beiden Flächen parallel stellt – folgt die fest mit dem Mechanismus verbundene Anzeige über dem Relief den eingestellten Werten. Mit Hilfe des Verbindungselementes zwischen den beiden Flächen in Form eines Auslegers wird die Lage des Geschosseinschlages im Gelände gezeigt, indem der Endast der Flugbahn mittels eines Schwenkarmes mit dem richtigen Fallwinkel zur Anzeige kommt. Diese Anzeige kann je nach befohlener Munitionsart als Aufschlagmarkierung (Berührung des Reliefs) oder – bei entsprechend eingestellten

Tempierwerten – als Zeitzündermarkierung (Stopp der Bewegung über dem Auftreffpunkt) erfolgen.

Die Schweizer Armee beschaffte in drei Tranchen insgesamt fünf Baranoff-Apparate. Nachfolgend werden die bei uns eingesetzten Baranoff-Apparate kurz beschrieben.

Die **Anlage Thun** ist (aus Schweizer Sicht) das Urmodell des Baranoff-Apparates und in ihrer Ausführung bezüglich Ausdehnung der auf dem Relief beschliessbaren Fläche stark eingeschränkt. Obwohl das Relief mit dem Gelände Fehrenberg / Bantiger eine Ausdehnung von 1,8 x 1,8 m (d.h. im Massstab 1:1000 = 1800 x 1800 m) besitzt, kann ohne Neueinrichtung des Apparates nur eine Kernzone von ca. 500 x 500 m beschossen werden.

Die Baranoff-Bedienung bestand hier minimal aus drei Mann (Equipenchef und zwei Gehilfen), jedoch wenn möglich zusätzlich einem vierten. Mann, der für die Erfassung der Kommandi auf einer speziellen Wandtafel verantwortlich zeichnete.

Die **Anlagen Frauenfeld, Kloten, Bière** (2. Serie) sind typengleich gebaut, wurden jedoch mit zwei unterschiedlichen Geländereiefs im Massstab 1: 1000 in der Grösse 2 x 2 m ausgestattet. Bei den Anlagen Bière und Frauenfeld ist dies das Gelände «Rüeggisberg» und bei der Anlage Kloten das Gelände «Toggenburg/Wildhaus».

Die **Anlage Bern** beinhaltet das Optimum der in jener Periode möglichen (und bezahlbaren) technischen Lösungen. Das Relief mit dem Gelände «Tützenberg» (NE Tafers) in der Ausdehnung 3 x 3 m, konnte in seiner ganzen Ausdehnung beschossen werden. Die Dimensionen und die Komplexität der Anlage war gegenüber den früheren Gerätemodellen enorm gestiegen, und die notwendige Bedienungsmannschaft war inzwischen auf fünf bis sechs Mann angewachsen.

### Schiessausbildungsgerät Hänni-Apparat («TRAJEKTOR»)

Konstrukteur dieses Gerätes war der heute noch lebende Artillerieoberleutnant Jost Hänni, geboren 1920. Er entwickelte seine Idee eines «vereinfachten Baranoff-Apparates» während eines Ablösedienstes bei der F Btr 60 in Rickenbach bei Beromünster um die Jahreswende 1942/43. Bereits Ende Januar 1943 stand die hauptsächlich aus Holz hergestellte Musterapparatur bereit.

Nach unterstützenden Hinweisen der militärischen Vorgesetzten von Oblt

Hänni verlangte der Stellvertreter des Waffenchefs der Artillerie im März 1943 eine Demonstration vor dem Waffenchef der Artillerie und Ingenieuren der K.T.A. Die Vorführung bei der K.T.A. war offensichtlich so erfolgreich, dass der Waffenchef der Artillerie, Oberstdivisionär de Montmollin, noch im März das Kdo des Schiesskurses I für Sch Mot Kan in Monte Ceneri mit einer praktischen Erprobung beauftragte.

Auch diese praktische Erprobung befriedigte vollumfänglich, sodass der Waffenchef der Artillerie die K.T.A. beauftragte, den «Hänni-Apparat» im Sinne der gemachten Erfahrungen zu entwickeln und einen verbesserten Apparat zur Kostenermittlung zu erstellen. Die Herstellung und Ablieferung dieses Musterapparates in Leichtmetallbauweise zum Preis von ca. Fr. 2000.– erfolgte Ende Januar 1944 an die K.T.A. Zu Beginn 1944 erfolgte auch die Patentanmeldung durch Jost Hänni.

Von der K.T.A. wurde im März 1945 ein Auftrag zur Herstellung von 33 Hänni-Apparaten erteilt. Bis Ende Dezember 1946 waren davon 22 Apparate zur Ablieferung gelangt.

### Transportabler Zimmer-Schiessapparat

Im Verkaufsprospekt vom März 1946 wird der Schiessapparat «TRAJEKTOR» wie folgt beschrieben:

«Der Trajektor ist ein transportabler Zimmer-Schiessapparat ohne Munitionsverbrauch, speziell geeignet zur Aus-

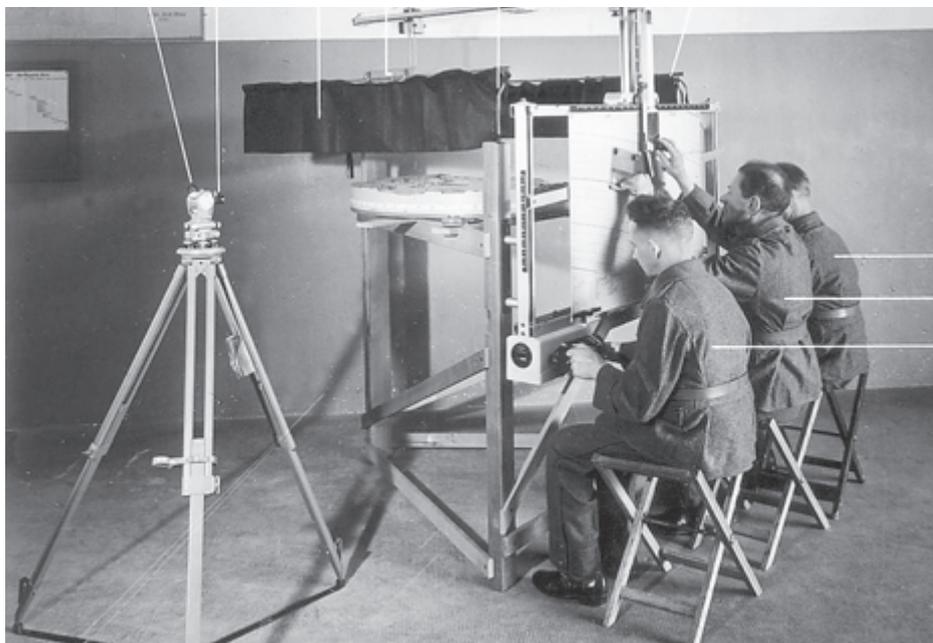
bildung von Offizieren, Offiziersschülern und von Unteroffizieren aller Artilleriegattungen. Er gestattet die Durchführung sämtlicher indirekter Schiessverfahren auf feste und bewegliche Erdziele, und zwar mit allen Geschützarten, auch mit Minenwerfern und Infanteriegeschützen. Als Grundlagen dienen die massstäblich verkleinerten, im Aufriss dargestellten Flugbahnen und Tempierungskurven. Der Apparat gibt daher in verkleinertem Massstab die wirklichen Verhältnisse der Geschossflugbahnen wieder.

Zur Beobachtung kann jedes bei der Truppe vorhandene Instrument mit einer entsprechenden Vorsatzlinse verwendet werden. Die Instrumentenstandorte sind frei wählbar; wodurch jede erdenkliche Beobachtungskonstellation ermöglicht wird.

### Relief als Schiessgelände

Als Schiessgelände dient ein festes Relief aus Aluminiumguss oder ein beliebig formbares Sandrelief. Beide sind kreisförmig ausgebildet, mit einer 0/00-Winkelteilung versehen und drehbar gelagert, sodass aus jeder beliebigen Richtung in das Gelände geschossen werden kann.

Der «TRAJEKTOR» ermöglicht sowohl das Schiessen mit einem Geschütz als auch mit einer ganzen Batterie. Eine Streuscheibe, mittels welcher einer kommandierten Flugbahn entlang gefahren wird, dient zur Berücksichtigung der beim scharfen Schiessen vorhandenen Streuung von Flugbahn und Tempierung.»



Hänni-Apparat mit Bedienungsmannschaft

Die Bedienungsmannschaft bestand aus drei Personen, mit dem in der Mitte sitzenden Distanzmann als Chef, sowie dem Seitenrichter links und dem Seitenrichter rechts.

Die übende Mannschaft setzt sich zusammen aus dem Beobachter zur Leitung des Feuers und dem Schiess-Of, mit der Aufgabe der Ermittlung Schiesselemente und – aus gerätetechnischen Gründen – der durch den Distanzmann einzustellenden Streuwerte.

Gemäss den Angaben der (militärischen) Gebrauchsanleitung kann der Hänni-Apparat in 10 – 20 Minuten betriebsbereit aufgestellt werden. In der Handhabung erfahrene Offiziere berichten jedoch von wesentlich längeren Zeiten und besonders der aufwändigen und wenig geschätzten Vorbereitung des Reliefs in der Ausführung mit Sandkasten.

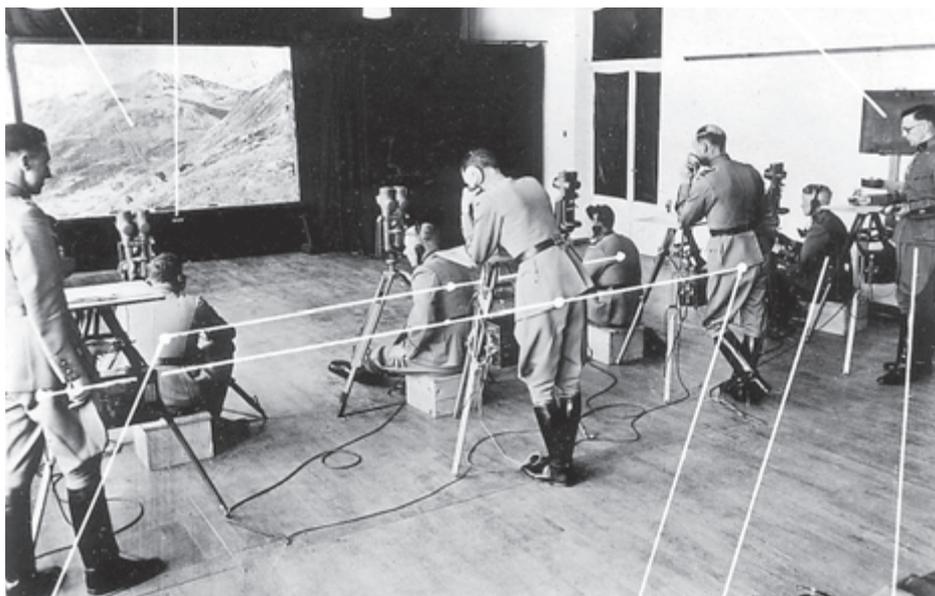
Nicht zu Unrecht wurde der Hänni-Apparat als vereinfachter Baranoff-Apparat konzipiert und bezeichnet. Er verwendete – gleich wie das System Baranoff – einen Geräteteil zur Einstellung der Schiesselemente und ein Relief zur Präsentation der Schüsse in Relation zu diesem Gelände. Der technische Aufwand zur Erreichung dieser Zielsetzung ist jedoch ungleich kleiner, was sich im Preis des Gerätes niederschlägt. Der nur in der Grössenordnung von <10% des Original-Baranoff-Gerätes liegende Preis für den Hänni-Apparat erlaubte immerhin die Beschaffung von 33 Geräten und auch deren mobilen Einsatz.

### Schiessausbildungsgerät «PROJEKTAR»

Das Schiessausbildungsgerät Projektar wurde vom 1903 geborenen Oberst Walter Gagg konstruiert. Er war von 1945 bis 1965 bei der K.T.A. in Bern tätig und starb 1982.

Die ersten schriftlichen Spuren der Entstehung des Artillerie-Feuerleit-Übungsgerätes datieren vom Beginn des Jahres 1945. Bereits im November 1945 hatte K.T.A. gesamthaft zehn Artillerie-Feuerleit-Übungsgeräte zur Beschaffung vorgesehen. Im März 1946 wies die Kalkulation der Waffenfabrik für die bestellten zehn Geräte einen Gesamtaufwand von Fr. 38 535.42 aus.

Die beiden ersten Ausrüstungen wurden im April 1946 nach Frauenfeld zur Verwendung durch Offiziere des Sch Mot Hb Rgt 28 (inzwischen a.i. durch Oberstlt Gagg kommandiert) und an den Schiesskurs III am Monte Ceneri disponiert.



Beobachtungsraum mit Blick auf die Projektion

Im Gegensatz zu den Geräten System Baranoff und Hänni mit Geländerelevs, beruht der Projektar auf der Projektion eines realen Geländebildes (Zielraumfoto) auf eine halbtransparente Leinwand bzw. Glasscheibe, auf die dann von hinten mit einem «Lichtpunktwerfer» die Lage der Schüsse angezeigt wird.

In einem Beobachtungsraum wird der KP mit allen üblichen Beobachtungsinstrumenten und Verbindungsmitteln eingerichtet. Auf eine Grosseleinwand erfolgt die Projektion eines Panoramafotos des Zielraumes.

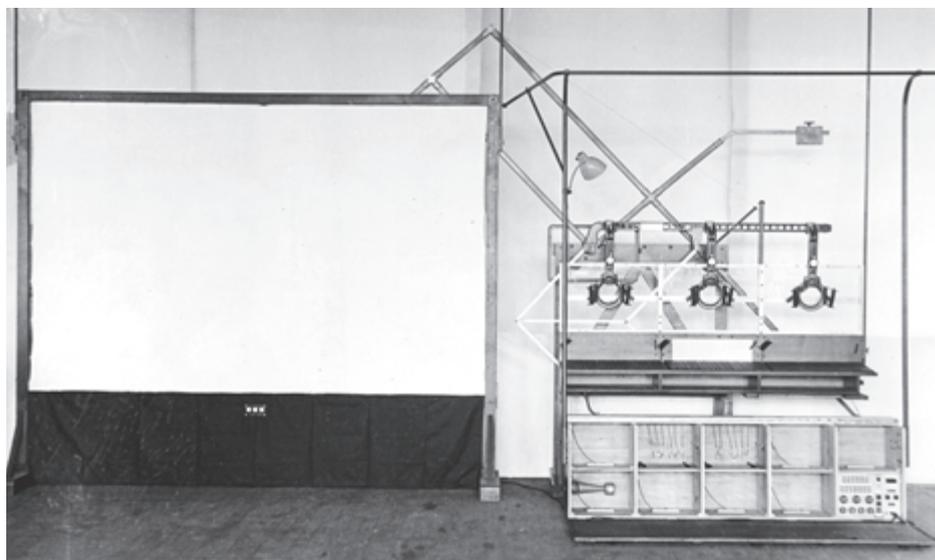
Mit den aufgestellten Instrumenten werden die Ziele durch die SKdt auf dem projektierten Wirkungsraum bestimmt und an die in einem separaten Raum untergebrachten Abt Flst kommandiert.

Eine Bedienungsmannschaft aus drei Personen – je eine pro eingesetzte Btr – betätigt mit den ihnen von der Flst

kommandierten Elementen einen Pantographen.

Dabei werden durch jeden Bedienungsmann mit einer Lupe die Ablesemarken auf eine Leitfotografie des für die Beobachter projizierten Geländes eingestellt. Damit werden über das Gestänge des Pantographen die Lagen der Schüsse hinter der Leinwand positioniert und mit dem so genannten «Lichtpunktwerfer» durch die Leinwand nach vorne für den Beobachter sichtbar gemacht. Die berechneten Flugzeiten wurden mit einer Stoppuhr durch jeden der Bediener berücksichtigt, sodass für den Beobachter die Zeitverhältnisse zwischen seinen Kommandi, der Übermittlungs- und Rechenzeit sowie der Flugzeit realistisch waren. Zur Kontrolle für den Schiessleitenden dienen unterhalb der Grosseleinwand angebrachte farbige Signallampen.

Es war den Operateuren der Bedienungsmannschaft überlassen, die



Artillerieübungsgerät Projektar

Streuung der Einzelschüsse, der Batterie oder Abteilung in den Grenzen definierter Grössen zu berücksichtigen. Nach Aussagen erfahrener Projektar-Benützer richtete sich die Grösse der Ablage des mittleren Treffpunktes vom Ziel und die Streuung auch häufig nach dem kameradschaftlichen Beliebtheitsgrad.

Von zentraler Bedeutung war die Justierung der Anlage vor dem Schiessen durch Parallelstellen der natürlich korrespondierenden Zielraumfotos auf der Projektion und der Leitfotografie für die Pantographenbedienung.

Der Projektar ist aus den Praxisbedürfnissen und -erfahrungen bei der Sch Mot Kan Abt 6 entstanden und wurde auch in seiner Prototypausführung in diesem Rahmen eingesetzt. Naturgemäss bestand für die Ausbildung der Festungsartillerie ein grosses Interesse an diesen Geräten, da sie es erlaubten, die effektiven Zielräume von Festungsverbänden für die Ausbildung zu nutzen. Dies erklärt auch die ersten Einsätze des Prototypgerätes im Raum des Festungskommandos Sargans.

Nach den erfolgreichen Einsätzen von ersten Seriegeräten im April 1946 im Schiesskurs III, Monte Ceneri, und beim Sch Hb Rgt 28 in Frauenfeld erfolgte die Ablieferung der bestellten zehn Geräte ab 15. Mai 1946 zur Verwendung in taktischen Kursen I und zur Ausrüstung der restlichen Waffenplätze mit Artilleriebelegung bzw. der bereits bisherigen Standorte mit Baranoff-Apparaten. Es waren dies: Thun, Frauenfeld, Kloten, Bière, Bern, Sion, Monte Ceneri, Kastels, Airolo, Savatan.

Mit der Geräteablieferung erfolgte gleichzeitig die Abgabe eines Dossiers mit 21 Übungsfällen. Wegen der erhaltenen Angaben über effektive Standorte von Geschützen der Festungsartillerie inklusive deren Beobachtungsposten und Zielraumfotos wurden diese Unterlagen als geheim eingestuft und mussten entsprechend behandelt werden.

Die erste Einführung am nun erstmals so genannten Feuerleitübungsgerät «Projektar» fand im Juni 1946 in der Kaserne Bern für alle Vermessungsoffiziere als Chefs der Bedienungsmannschaft statt. Als Übungsleiter wurde Oberstlt Gagg, Chef des Dienstkreises I der K.T.A., bezeichnet.

Die Klein-Projektar-Geräte wurden später nur in je zwei Exemplaren für die Anlagen Kloten und Airolo beschafft, wo sie gleichzeitig mit dem Projektar-Gerät abgelöst wurden.

Der ursprüngliche Einsatz des Projektar-Gerätes wurde zwar mit der Reorganisation der Feuerführung und Feuerleitung im Zuge der TO 61 konzeptionell obsolet, verblieb aber man-

gels besserer Trainingsmöglichkeiten im Inventar bis zur Einführung des Simulators 77 für Artillerieschiessen.

### Simulator 77 für Artillerieschiessen

Der Simulator 77 für Artillerieschiessen wurde von der schwedischen Firma Saab unter der Bezeichnung BT 33 entwickelt und sowohl in der schwedischen wie auch in mehreren anderen Armeen eingeführt. Nach einer Evaluation der auf dem Markt angebotenen Artilleriesimulationssysteme entschied sich die Schweizer Armee 1977 für eine Beschaffung des Systems im Gesamtbetrag von 4 Mio. Franken.

Der «Art Sim 77» dient der Ausbildung der Schiesskommandanten. Er erlaubt insbesondere deren grundlegende Ausbildung in der Offiziersschule sowie die Erhaltung und Festigung der Schiessfertigkeit (Übungen an den Schiessgeräten). Die Ausbildung umfasst alle Belange der Feuerleitung seitens der Schiesskommandanten sowie die Schulung der Beobachtungsorgane der Artillerie mit den Kommandanten der Kampftruppen im Einsatzraum.

Nicht möglich ist beim Art Sim 77 die Schulung der Arbeitsabläufe Schiesskommandant-Feuerleitstelle, da der Simulator mit speziellen «Computerwerten» arbeitet. Diese Werte werden durch den Schiessleiter aus separaten Tabellen herausgelesen und in die Steuereinheit eingegeben.

Die Ausrüstung des Simulators im Ausbildungssaal besteht aus folgenden fünf Hauptteilen:

- Projektionsleinwand (Hintergrund)

- 2 Geländebildprojektoren (nicht sichtbar, hinter dem Aufnahme-standort)
- 1 automatischer Projektor (nicht sichtbar, hinter dem Aufnahme-standort)
- 3 Sprengpunktprojektoren (nicht sichtbar, hinter dem Aufnahme-standort)
- Zentrale Steuereinheit (Vordergrund)

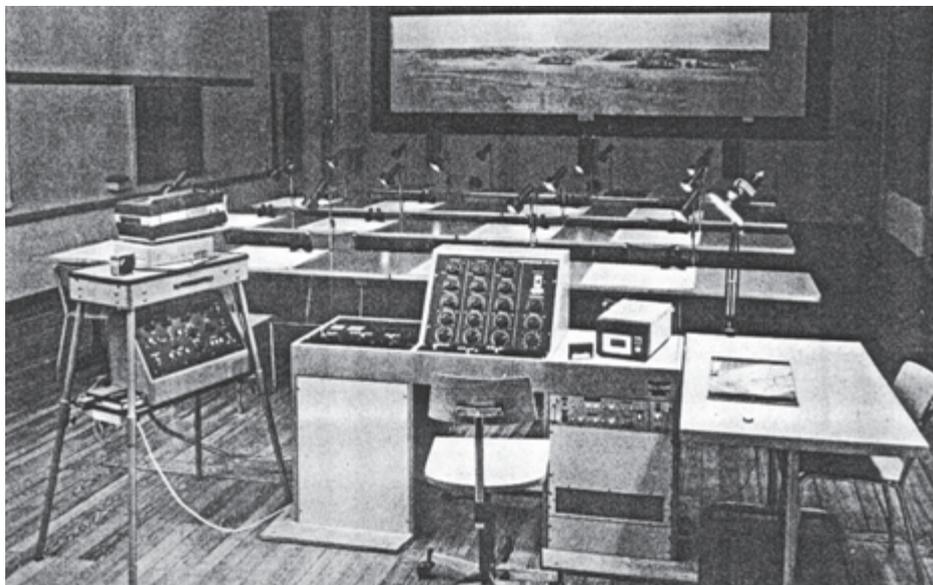
Ein zusätzliches Gerät zum Art Sim 77 ist die Zielbildanlage, mit deren Hilfe bewegliche Ziele (z. B. fahrende Panzer, fliegende Helikopter) sowie Maschinengewehr- oder Geschützfeuer und Nebelwände dargestellt werden (vorne links auf Vierbeinstativ).

Im Mittelgrund stehen die Arbeitsplätze der Schüler. Sie bieten Platz für maximal 20 Schüler, die gleichzeitig ausgebildet werden können.

Der Simulator ist mit einem Tongenerator ausgerüstet. Vor dem Einschlag vernimmt man einige Sekunden lang das Geräusch der fliegenden Granate, bevor das Sprengpunktesymbol erscheint. Damit ist auch der Explosionsknall mit einer der Beob-Distanz entsprechenden Verzögerung zu hören.

Der Versuchsbetrieb der ersten Anlage erfolgte auf dem Waffenplatz Frauenfeld. Die Beschaffung weiterer 6 Geräte erfolgte ab Herbst 1978, womit sich folgende Verteilung ergab: Bière (2 Geräte), Frauenfeld (1 Gerät zusätzlich), Monte Ceneri (1 Gerät), Sion (1 Gerät), Thun (1 Gerät). Im Jahre 1979 kamen noch die folgenden Standorte mit je einem Gerät hinzu: Airolo, St-Maurice / Dailly, Mels, Bure.

In den Jahren 1990/91 wurden die Art Sim 77 modernisiert und mit einigen Verbesserungen versehen. Ende des Jahres 2004 waren total noch zehn Geräte verfügbar, da die Anlage Sion vor-



Blick in einen Ausbildungssaal Art Sim 77