

Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift
Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft
Band: 124 (1958)
Heft: 7-8

Artikel: Stand und Einsatzmöglichkeiten der Raketen, Fern- und Lenkwaffen (Schluss)
Autor: Varrone, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-27896>

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: 05.07.2025

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

Stand und Einsatzmöglichkeiten der Raketen, Fern- und Lenk Waffen

Von Major E. Varrone

(Schluß)

Die Lenk Waffen für die Luftraumverteidigung (Abb. 10, 11, 12)

Um diejenigen Kampfmittel zu bestimmen, welche für die Luftraumverteidigung geeignet sind, ist es notwendig, die einzelnen Aufgaben zu formulieren und die Wirkungsbereiche festzulegen, für welche diese Waffen eingesetzt werden sollten. Der Aufgabenkreis unterteilt sich in:

1. Vernichtung der feindlichen Flugzeuge (wie Bomber, Jabo, Erdkampflugzeuge, Transporter usw.), deren Fluggeschwindigkeit maximal 2 bis 3 Mach beträgt.

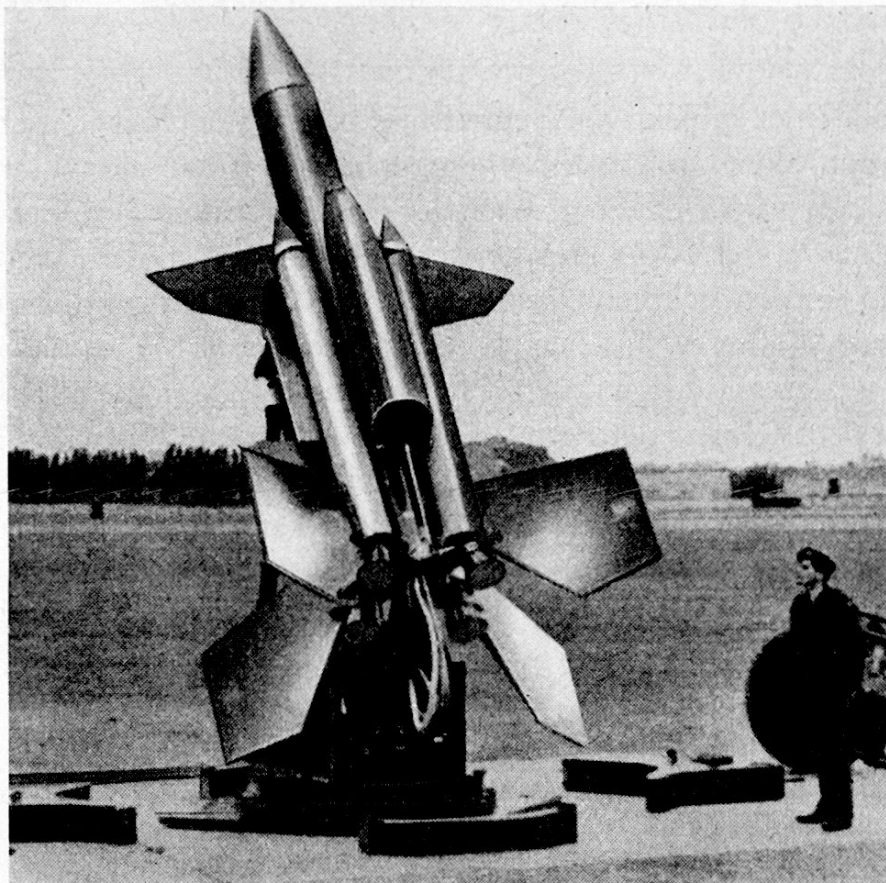


Abb. 10. Boden-Luft-Lenk Waffe «Bloodhound»
schußbereit auf Rundumfeuer-Rampe

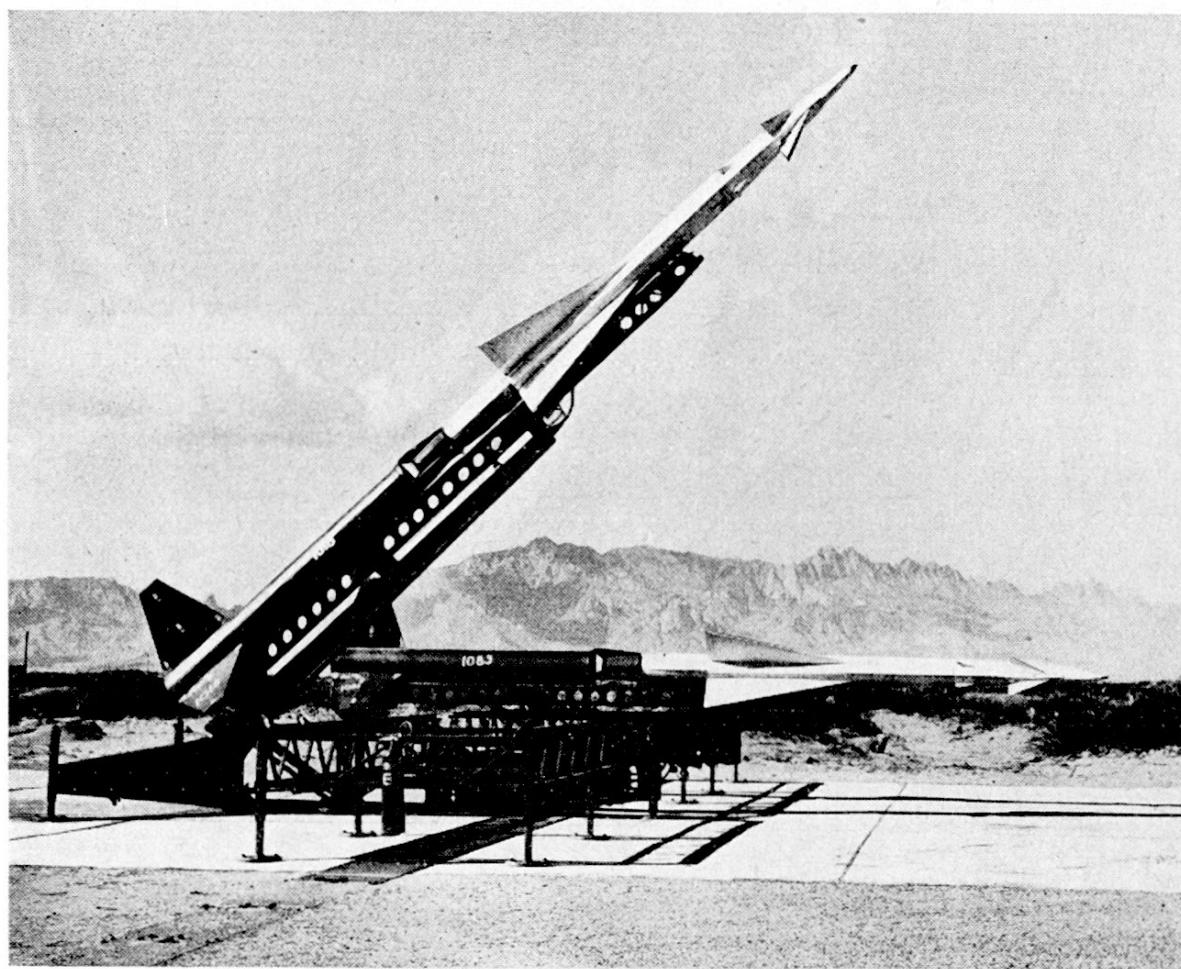


Abb. 11. Boden-Luft-Lenkwaŕfe «Nike»
Drei Abŕuŕbrampen einer Batterie. Eine Lenkwaŕfe iŕt ŕchuŕbereit

2. Vernichtung der feindlichen Lenk- und Fernwaffen (wie Lang- und Mittelstrecken-Raketen, Art.Raketen usw.), deren Fluggeschwindigkeit über 3 Mach liegt.

Betrachtet man die erste Aufgabe (Vernichtung feindlicher Flugzeuge), so ist zu unterscheiden der Einsatz bei der Truppe im Operationsgebiet und der Einsatz im Heimatgebiet. Für die Truppe kommen in erster Linie mobile Waffen in Frage. Für das Heimatgebiet werden stationäre Anlagen verwendet werden können.

Für die zweite Aufgabe (Vernichtung der Lenk- und Fernwaffen) ist eine Unterscheidung zwischen Fronteinsatz und Heimatgebiet wohl möglich, aber kaum zweckmäßig. Die Art der Abwehrwaŕfe wird bestimmt durch die vom Feind eingesetzten Kampfmittel. Eine Artillerie-Rakete, welche mit Schallgeschwindigkeit fliegt (Honest John, Matador usw.), kann eher mit anderen Waffen bekämpft werden als eine Langstrecken-Fern-

waffe (JRBМ oder JCBM). Eine Unterscheidung wäre möglich nach Fluggeschwindigkeit oder Art der Flugbahn.

Immer wieder wird die Frage gestellt, ob die Lenkwaffen die Aufgabe der *Luftraumverteidigung* übernehmen können. Es geht über den Rahmen dieser Arbeit hinaus, auch die bemannten Flugzeuge näher zu besprechen. Der Stand der Lenkwaffen und die erzielten Versuchsergebnisse beweisen aber, daß die Lenkwaffen als neue Kampfmittel technisch einsatzbereit sind.

Die Wehrtechniker sind der Auffassung, daß die Luftraumverteidigung heute bereits durch die *unbemannten*, defensiven *Lenkwaffen* übernommen werden könnte. Diese Lenkwaffen müssen aber den Verhältnissen entsprechen. Das Pflichtenheft solcher Waffen würde ungefähr lauten müssen:

- außerordentliches Steigvermögen,
- Einsatz möglich bei allen Wetterbedingungen sowie bei Tag und Nacht,
- nicht störrisch,
- Abschuß ab mobilen Werfern sollte möglich sein,
- keine Startraketen, oder solche, die in der Luft verbrennen,
- kleine Infrastruktur.

Ein Vorteil der Fernlenkwaffen gegenüber den Jagdflugzeugen liegt darin, daß sie auch bei feindlicher Luftüberlegenheit eingesetzt werden können. Die Organisation für die Lenkwaffen gegen Bombenflugzeuge wäre auch die Grundlage für die Einführung der Fernlenkwaffen-Abwehrwaffen.

Sollte die Forderung, daß die Fliegerabwehrlenkwaffe nicht vom Feind gestört werden könne, nicht erfüllbar sein, so wird als Zwischenglied die *bemannte Lenkwaffe* entstehen. Sie wäre im Prinzip ein sehr leichter Flugkörper, der in die Nähe der feindlichen Bomber hinaufgeschossen wird. Der Pilot würde dann den Angriff und den Abschuß mit mitgeführten Raketen oder Luft-Luft-Lenkwaffen durchführen.

Für die Bekämpfung von feindlichen Fernlenkwaffen (ausgenommen diejenigen, welche mit Geschwindigkeiten fliegen, wie sie moderne Bomberflugzeuge aufweisen), kommen Jagdflugzeuge oder bemannte Lenkwaffen nicht mehr in Frage. Diese Aufgabe muß von einer neuen Gruppe Lenkwaffen übernommen werden, welche in der USA die Bezeichnung «*Antis*» tragen. Solche Waffen sind in Entwicklung.

Für die Abwehr von *tieferfliegenden Bombenflugzeugen und Jagdbombern* können Maschinenkanonen oder Lenkwaffen verwendet werden. Die amerikanische Lenkwaffe «Hawk» wird als Ergänzung der «Nike-Ajax» bei der Verteidigung der Zentren sowie auch in mobiler Ausführung zum

Schutze der Truppe verwendet. Ob die «Hawk» auch zur Bekämpfung von *Erdkampf-Flugzeugen* geeignet ist, müßte noch abgeklärt werden. Es ist ziemlich sicher, daß eine geeignete kleine Flab-Lenkwanne größere Abschußaussichten besitzt als die übliche Truppenflab mit Geschützen. Zu prüfen wäre, ob diese Lenkwaffen bei Bedarf nicht auch gegen Panzer und andere Ziele verwendet werden können.

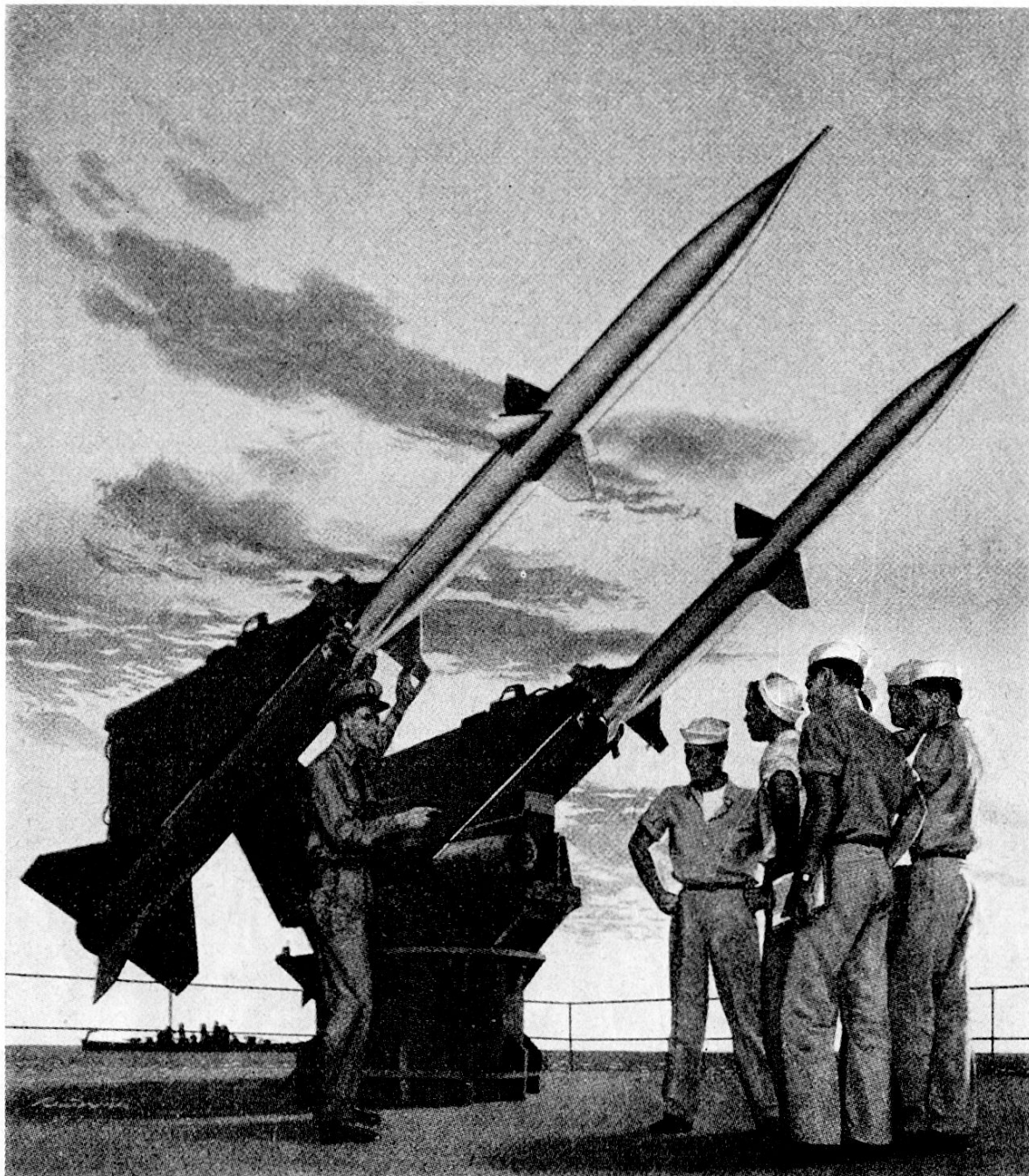


Abb. 12. Boden-Luft-Lenkwanne «Terrier» (Navy)
Zwillingsrampe mit zwei schußbereiten Lenkwaffen

Tabelle E Übersicht der Boden-Luft-Lenkaffen für die Luftraumverteidigung

Land	Name	Wirk- dist. km	Flug- geschw. Mach	Lenkung	Absch. gew. kg	Stand
USA	Bomarc	200 bis 300	3	SAGE-Pro- gramm, Radar- Zielsuchend, Bodenkontrolle	6800	Truppen- versuch
	Hawk	Baum- höhe bis 30	Über- schall	Radar- u. Infra- Rot- Zielsuchend	100	Produktion Truppen versuch
	Nike-Ajax	6-40	2	Befehls- Lenkung	450	Truppen- gebrauch
	Nike- Hercules	20 bis 120	3	Befehls- Lenkung	1000	soll die Nike-Ajax ersetzen
	Talos	75	3,5 bis 4	Leitstrahl und Radar- Zielsuchend	1500	evtl. NATO- Flab.-Ra- kete Produktion
	Tartar	25 bis 40	3,5	Leitstrahl und Radar- Zielsuchend	1100	Truppen- versuch Produktion
	Terrier I und II	16 bis 30	2,5	Leitstrahl und Radar- Zielsuchend	1300	Truppen- versuch Produktion
Großbri- tannien	Bloodhound	300	3	Leitstrahl, Halb-Aktiv- Selbstziel- suchend	1800	Truppen- gebrauch Einführung beschlossen
	Sea-Slug	10 bis 12	2	Leitstrahl und Radar- Zielsuchend	500	Truppen- versuch Einführung beschlossen
	Thunder- bird	15	2,5	wie Bloodhound	1700	Truppen- versuch Einführung beschlossen
Frank- reich	Parca	15 bis 20	2-3	Radargelenkt, u. zielsuchender Kopf	1000	Truppen- versuch Produktion
	SE-4300	25	1,7 bis 2	Funkferngelenkt	1000	Truppen- versuch
	Maruca	40	1-2	ferngelenkt	500?	Truppen- versuch

Land	Name	Wirk- dist. km	Flug- geschw. Mach	Lenkung	Absch. gew. kg	Stand
Sowjet- union	Masalca	100 ?	1	Radargelenkt	1200	Truppen- versuch
	M-1	9-15	0,9 bis 1,3	Funkferngelenkt Zielsuchender Kopf, Infra-Rot	1500	wird ersetzt durch T-7
	T-7	30 bis 35	2-2,5	Leitstrahl mit Fernsehkontrolle	500 bis 2000	Produktion seit 1955 2000 Stück pro Monat
Schweiz	Oerlikon 54	20	1,4-2	Leitstrahl	350 bis	Versuch
Schwe- den	Bofors	200 bis 250	2-3	Ferngelenkt	375 680	Truppen- versuch

Die Luft-Boden-Waffen

Die Luftwaffe wird je nach Einsatz in die Taktische und die Strategische unterteilt. Der strategischen Luftwaffe unterstehen die Bomber großer Reichweiten mit den Atombomben hoher Sprengwirkung (Gleitbomben, Luft-Boden-Lenk Waffen). Die taktische Luftwaffe hat zwei Aufgaben:

- Bombardierung taktischer und operativer Ziele,
- Eingriff in den Erdkampf.

Es gibt aber keine scharfe Trennung zwischen diesen beiden Aufgaben. Je nach Auftrag werden die einzusetzenden Waffen jedoch verschieden sein müssen. Die taktische Luftwaffe verwendet:

- Bordwaffen: Mg., Kanonen,
- Raketen: un gelenkt, wie Hohlladungsraketen, Sprengraketen usw.
- Lenkwaffen: Panzerbekämpfungsraketen, usw.
- Bomben: Spreng-, Splitter-, Feuer- und Rauchbomben usw.

Der größte Teil dieser Kampfmittel ist un gelenkt, wird aber mittels speziellen Visieren abgeschossen oder abgeworfen. Bei der strategischen Luftwaffe werden die sogenannten Lenkbomben verwendet, welche erlauben, daß der Bomber außerhalb des Wirkungsraumes der Fliegerabwehr- geschütze seine Bomben abwirft; diese werden dann aus sicherer Entfernung ins Ziel gelenkt. Aber auch die taktische Luftwaffe bedient sich bereits der

Lenkwaffen. So wird zum Beispiel als Panzerabwehrwaffe die französische SS-11, der USA-Dart oder als «Bunker-Knacker» die schwedische Lenkwaffe «304» verwendet. Der Einsatz von Atommunition erhöht die Wirksamkeit der Kampfmittel der taktischen Luftwaffe ganz wesentlich. Interessant ist die Feststellung, daß die Kaliber der Erdkampfraketen, welche mit 5 cm begonnen haben, heute bis auf 12 cm Durchmesser angewachsen sind. Das bedeutet, daß im allgemeinen die Wirkung der Hohlladungsmunition heraufgesetzt werden mußte, um die stärkere Panzerung der modernen Panzerkampfwagen zu durchschlagen.

Tabelle F *Die Luft-Boden-Lenkwaffen der Luftwaffe*

Kampfmittel	Kaliberbereich	Atom-Kopf Gewicht kg	Kaliber	Typen	Reichweite
Taktische A-Bomben	10-20	440	20 KT	für die Flugzeuge F84F Thunderjet F104 Starfighter Fiat G91	Gemäß Flugzeugs- Aktions- radius
Strategische A-Bomben	15-60 MT	2300	60 MT	B-52 Strato- fortress	
Plutonium- Bombe		400	15 MT	Lenkwaffe	
H-Bomben	15-200 MT	2200 22000	45 MT 200 MT	Rascal GAM-63 B-58 Hustler QB-52 D	

Tabelle G *Übersicht der Luft-Boden-Waffen*

Land	Name	Reich- weite km	Flug- geschw. Mach	Lenkung	Absch. gew. kg	Stand
USA	<i>Ungelenkte Raketen: 2,75"</i>					Produktion
	HVAR 5"	1	Unter- schall		50	Produktion
	Mighty Mouse					Produktion
	Tiny Tim 12"	1-2	Unter- schall		500 bis 600	Produktion
	ZUNI 5"	1-2	3			Produktion

Fortsetzung von Tabelle G

Land	Name	Reich- weite km	Flug- geschw. Mach	Lenkung	Absch. gew. kg	Stand
Frank- reich	<i>Lenkwaffen:</i> Bullpup	7	1,8	Zielsuchend	280	Entwick- lung
	Bulldog	14	2			Entwicklung
	CORVUS					Erstflug
	CROSS-		Unter-			Juli 1956
	Bow		schall			Produktion
	DOVE			Infra-Rot- Zielsuchend		seit 1955
	GOOSE					Projekt
	Hound DOG					Projekt
	LAZY DOG					Projekt
	LULU	7				Produktion
Frank- reich	PETREL	5-7	0,7	Radar- Zielsuchend	1 t	Produktion
	RASCAL	160	1-2	Mutter- flugzeug	6 t	Truppen- gebrauch
	WS-131	200 bis 300				Produktion
	SS-11	2-4	Unter- schall	Elektrisch Draht	30	Truppen- gebrauch
	BOMB B-10	10 bis 20	Unter- schall	Selbstziel- suchend	200 bis 300	Prototypen
Großbri- tannien	Standoff- bomb (ähn- lich Rascal)	150	1-2	Trägheits- lenk od. Navi- gationslen- kung	3-5 t	Flugver- suche
Schwe- den	304	5-15	1		1 t	Flug- versuche
Ruß- land	M-100	20	1,3	Funklenkung	70 (450)	Truppen- gebrauch
	Comet III	150		Leitstrahl Zielsuchend		Flug- versuche

Die Luft-Luft-Waffen (Abbildung 13)

Obwohl die Deutschen im Zweiten Weltkrieg bereits solche Waffen in Entwicklung hatten, brauchte es doch noch 10 Jahre, bis einsatzbereite Lenkwaffen bei der USAir-Force eingeführt wurden.

Die Verwendung der modernen Schießhilfen im Luftkampf gegen Bombenflugzeuge, welche den Piloten alle notwendigen Arbeiten wie Auffinden, Erfassen, Zielen, Verfolgen, Schießen und Abdrehen abnehmen, führt zur Schaffung von vollautomatischen Lenkwaffen. Diese neuen Kampfmittel werden eine außerordentliche Rolle bei der Bekämpfung von Luftlandegeschwadern spielen. Sie erlauben den Jägern, die feindlichen Flugzeuge auf eine Entfernung zu beschießen, welche außerhalb der Reichweite der in den Flugzeugen eingebauten Waffen liegt. Es besteht auch die Möglichkeit, die feindlichen Begleitjäger, sofern sie keine Lenkwaffen besitzen, anzugreifen, ohne in den Bereich ihrer Waffen zu gelangen. Wie jedoch ein solcher Luftkampf (speziell Jäger gegen Jäger) mit Lenkwaffen enden wird, ist heute kaum auszudenken. Ein moderner Jäger muß heute neben den klassischen Bordwaffen eine große Anzahl Raketen und einige Lenkwaffen mitführen, um maximale Aussichten auf einen Erfolg zu erhalten.

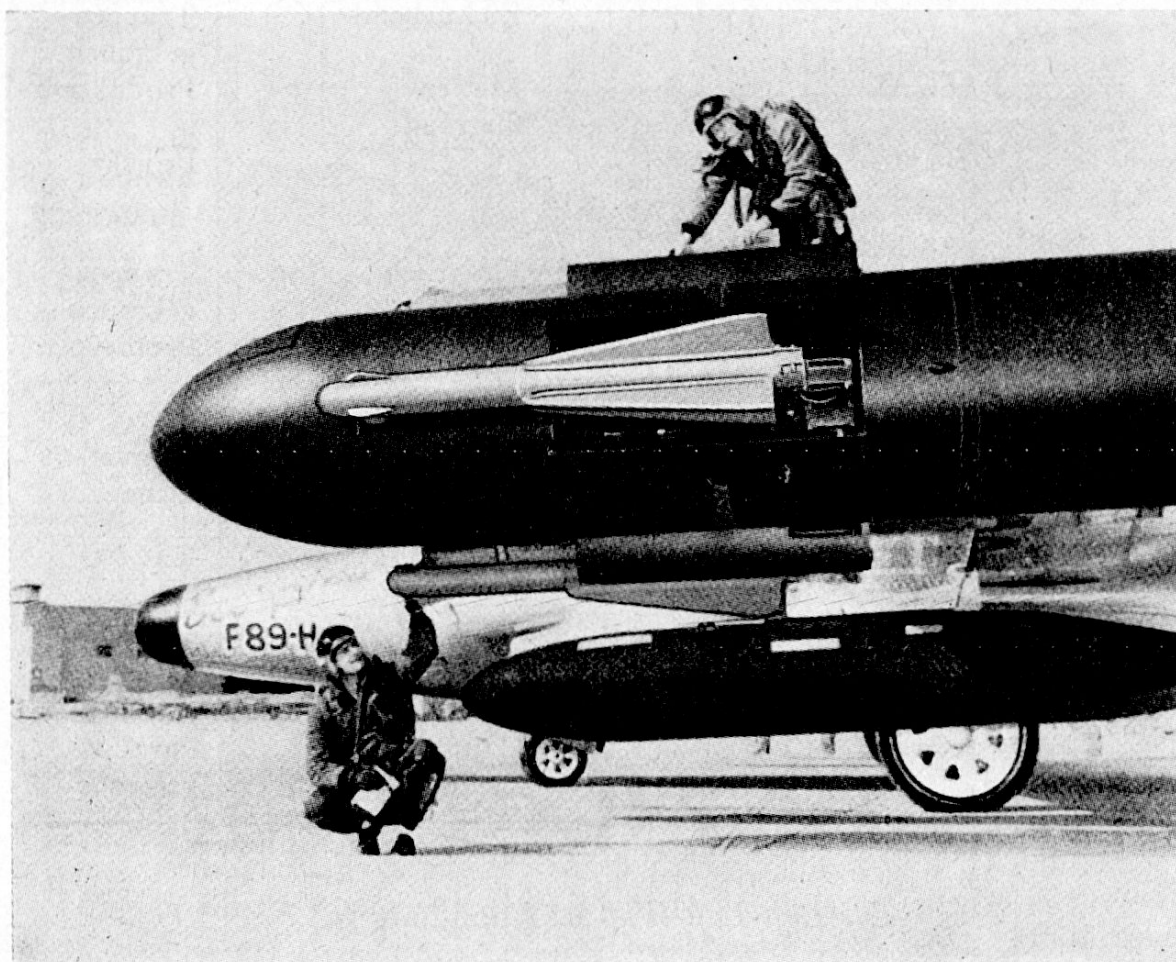


Abb. 13. Luft-Luft-Lenkwanne «Falcon»
Jagdflugzeug F 89 H mit je drei Lenkwaffen,
die am Flügel und am Waffenbehälter angebaut sind

Tabelle H Übersicht der Luft-Luft-Lenk Waffen bei der Jagdflugwaffe

Land	Name	Wirk- dist. km	Flug- geschw. Mach.	Lenkung	Absch. gew. kg	Stand
USA	Falcon			Leitstrahl- lenkung		Produktion
	GAR-1					
	GAR-1D				50	Truppen- einsatz
	GAR-2D	4,5 bis 7,5	2-3	Infra-Rot-ziel- suchend, Jäger mit Navigations- und Feuerleit- radar ausgerüstet		
	Genie		Über- schall		200	Truppen- versuch
Frank- reich	Sidewinder					Produktion
	AAM-N-7					
	GAR-8	1-6	2,5	Infra-Rot- zielsuchend	75	Truppen- einsatz
	Sparrow I			Leitstrahlenlenkung		Produktion
	II	6-12	3	aktiv-selbstziel- suchender Kopf	130	Truppen- einsatz
Großbri- tannien	Matra R 051	30	1,5	Leitstrahlenlenkung	160	Produktion
	M 510/511	8	2,5	optischer Zielsuchkopf	170	Truppen- einsatz
	NORD 5103	16	2	Leitstrahlenlenkung	135	
	Fireflash	5-10	2	Leitstrahlenlenkung	115	für Export freigegeben
	Firestreak	3-10	2-3	Infra-Rot- zielsuchend	260	Produktion Truppen- versuch
Sowjet- union	888 (Red-Dean)	10?	2-3	aktiv-ziel- suchend	230	?
	M-100 A	5-7,5	0,9bis 1,3		450	Produktion Truppen- versuch
Italien	C-7	3-6?	1-2	Infra-Rot- zielsuchend	100?	Truppen- versuch

Überblickt man die Aufgaben der neuen Kampfmittel
 Boden-Boden
 Luft-Boden
 Boden-Luft
 Luft-Luft,

so finden sich auch für unsere Zwecke eine Reihe von Einsatzmöglichkeiten. Je nach Aufgabe werden im taktischen Einsatz der Boden-Boden-Waffen Hohlladungsköpfe, Spreng- oder Atommunition verwendet werden müssen. Die Atomköpfe der Kurzstrecken-Artillerierakete Honest John und diejenigen der Lenkwaffen Corporal, Matador und Regulus sind ungefähr gleichwertig (Kal. 20 KT) und sollen folgende Wirkung ergeben:

Der Kreishalbmesser der Totalvernichtung beträgt 600 m. Brände werden auf 2–3 km vom Sprengpunkt aus entfacht. Der Schadenwirkungsbereich wird mit einem Durchmesser von 8 km angegeben. Amerikanische Quellen besagen, daß diese Wirkung einer einstündigen Beschießung mit 100 Haubitzen Kaliber 15,5 cm entspricht.

Für die Luftraumverteidigung ergibt sich der Einsatz von Atommunition infolge der Abwehrwirkung, die damit erzielt wird, dadurch, daß man in der Flugrichtung vor einem Flugzeug oder einem Fernlenkgeschöß eine Atomexplosion auslöst. Die amerikanischen Flab-Flugkörper sind mit Atomköpfen von 1–7 KT ausgerüstet. Es wird behauptet, daß eine 2-KT-Explosion sämtliche Fluggeräte in einem Umkreis von 400–500 m zerstört oder zum Absturz bringt.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß bei den strategischen Waffen die Stärke der verwendeten Atomköpfe von 10–60 MT (Megatonnen) variiert. Die Wirkung eines 10 MT Atom-Kopfes ergäbe eine Fläche der totalen Vernichtung von 22 km² (Kreishalbmesser von 2,7 km), Hauptverbrennungen (ungeschützt) bis zu 17 km vom Sprengpunkt. Holz brennt noch bei einer Distanz von 20 km. Nylongewebe schmelzen noch bei einer Distanz von 27 km.

Will man den *Zeitbedarf* truppenreifer Lenkwaffen bis zur Aktionsbereitschaft bestimmen, so muß man technisch wie folgt unterscheiden:

- nicht ferngelenkte Flugkörper,
- ferngelenkte Flugkörper,
- Art des Antriebes (Feststoff- oder Flüssigkeits-Raketen) insbesondere, ob flüssiger Sauerstoff benötigt wird.
- Gewicht falls motorisiert oder selbstfahrend und geländegängig.

Vom taktischen Standpunkt aus müssen folgende drei Fälle betrachtet werden:

1. Es ist nichts vorbereitet, aber sämtliche Munition und alles Material ist vorhanden.

2. Es ist alles vorbereitet, aber das Ziel ist unbekannt. Für gewisse Waffen kann es aber nicht ein Dauerzustand sein, da der Verlust an Sauerstoff, elektrischem Strom, Druck usw. die Einsatzbereitschaft herabsetzt.

3. Es ist alles vorbereitet und das Ziel ist bekannt (Feuer angeschrieben). Auch hier gilt die Einschränkung bezüglich Dauerzustand.

Tabelle I

Bereitschaftsgrad (Schätzungen)	Artilleriewaffen 160 mm 280 mm	Untere takt. Kdo.Stufe (Lacrosse, Little John)	Obere taktische Kdo.Stufe (Corporal)
1. Nichts vorbereitet	2 h bis 1 Tag	3 h bis 1 Tag	1 Tag
2. Alles vorbereitet, Ziel unbekannt	15 Min. bis 1 h	15 Min. bis 1 h bei Feststoffrak.	1/2-1 h bei Feststoffraketen 1-2 h bei Flüssigkeitsraketen
3. Alles vorbereitet, Ziel bekannt. Feuer angeschrieben	sofort bis 1/2 h	sofort bis 1/2 h	Feststoffrakete 1/4 h Turbotriebwerk 1/2h Flüssigkeitsrak. 1 h

Obwohl bei diesen neuen Waffen im Prinzip ähnliche Arbeiten wie bei der klassischen Artillerie auszuführen sind, ist es doch zweckmäßig, sich einen Überblick über den Umfang dieser Arbeiten bei den Raketen und Lenkwaffen zu verschaffen. Die auszuführenden Arbeiten sind folgende:

- *Erkundung* der Stellungen für die Abschußrampen, Fernlenkanlagen, Werkplatz für die Munition, Fahrzeugpark usw.
- *Vermessen*. Die Abschußplattformen müssen vermessen und nivelliert werden und ebenso die Fernlenkanlagen, sofern vorhanden.
- *Gebrauchsbereitschaft*. Die Munition wird nicht auf dem Schießplatz zusammengesetzt, sondern auf einem separaten Werkplatz, auf welchem die notwendigen Hilfsmittel wie Montagewagen, Hebekran usw. vorhanden sind. Das Erstellen der Gebrauchsbereitschaft obliegt einem Zug speziell ausgebildeter Mannschaft. (Abb. 14)
- *Stellungsbezug*. Der gebrauchsbereite Flugkörper (jedoch ohne Treibstoff) wird in die Schußstellung gebracht. Er wird dort aufgerichtet, mit Treibstoff aufgetankt, die elektrischen Stromquellen werden angeschlossen, die Kreisel hochgedreht, der Flugkörper wird nochmals kontrolliert und eingemessen. Die *Schußbereitschaft* wird erstellt.

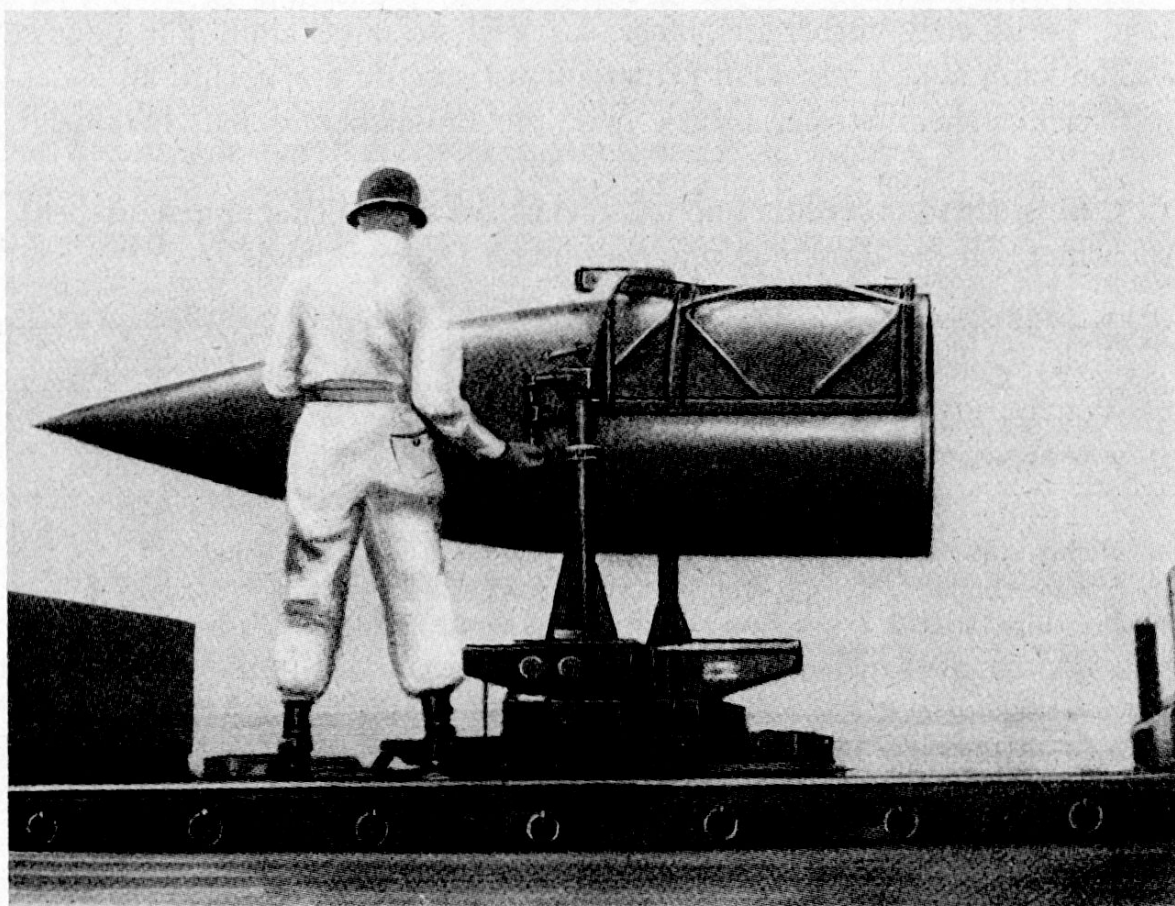


Abb. 14. Boden-Boden-Lenkwanne «Corporal»
Erstellen der Gebrauchsberettschaft der Lenkwaffe.
Der Kriegskopf wird vor dem Zusammenbau überprüft

- *Abschuß und Fernlenkung.* Mit Hilfe eines Befehls-Pultes wird der Schuß ausgelöst. Der Feuerleitoffizier befindet sich mit diesem Gerät in einem Deckungsloch.
- *Stellungsabbau und Bezug der Wechselstellung.* Je nach Zahl der notwendigen Fahrzeuge und Einrichtungen ist der Aufbau einer Wechselstellung in kurzer oder längerer Zeit möglich.

Auf dem Gebiet der Luftraumverteidigung hat sich die Notwendigkeit einer zentralen Kommandostelle aufgedrängt, um die Jägerführung und die Feuerleitung der Flak-Waffen zu koordinieren. Die Schaffung einer ähnlichen Organisation wird auch für diese neuen Kampfmittel notwendig und möglich sein. Eine moderne Jägerführung und Feuerleitung umfaßt folgende Organisationen:

- *Radar:* Die Radarketten, in welchen die Frühwarnradare, Such- und Einweisradare und die Feuerleitradare enthalten sind.

- *Kommandozentralen*: Eine oder mehrere Zentralen, in welchen die Luftlagen hergestellt werden, und welche den Einsatz der Kampfmittel regeln.
- *Waffen*: Jagdstaffeln, deren Flugzeuge mit den notwendigen elektronischen Einrichtungen der Ortung und Navigation für das Heranbringen an die Bomberverbände ausgerüstet sein müssen. Vollautomatische ferngesteuerte Flak-Geschütze, deren Vorhalt und Tempierung auf Grund der Radaranzeigen durch Rechenmaschinen errechnet und mechanisch in die Waffensteuerung aufgedrückt wird.
- *Boden-Organisation* der Jagdstaffeln, gesamte Organisation der Flak-Waffen und Kommandozentrale.

Es ist Aufgabe der Taktiker, abzuwägen, wie weit eine solche Organisation für unsere Verhältnisse angepaßt werden kann und wie die Verwirklichung erreicht wird.

Die Tabelle K gibt einen Vergleich einiger wichtiger Eigenschaften, deren Kenntnis zur taktischen Beurteilung dieser neuen Waffen notwendig ist.

Aufwand

Eine Betrachtung des Aufwandes für die Fern- und Lenkwaffen muß sich auf verschiedene Gebiete erstrecken, wenn man einen Überblick über den totalen Aufwand erhalten will. Diese Gebiete sind:

Organisation
Personal
Waffen, Munition und Material
Kosten.

Da diese Waffengattung erst im Aufbau begriffen ist, der im allgemeinen sehr geheim behandelt wird, kann im gegenwärtigen Zeitpunkt keine abschließende Beurteilung erfolgen. Im großen und ganzen ist die Lage folgende:

- a. In der *Sowjetunion* ist eine eigene Waffengattung, die *Raketenwaffe*, mit einem verantwortlichen Chef an der Spitze geschaffen worden.
- b. In den *USA* haben sich alle drei Wehrmachtzweige seit Jahren um die Schaffung eigener Raketen und Lenkwaffen bemüht. Der Verteidigungsminister mußte, um einen Streit zu schlichten, kürzlich folgende Zugehörigkeiten bestimmen:

Air Force – Mittel- und Langstrecken-Flugkörper
 – Lenkwaffen für den Raumschutz der Luftraumverteidigung

Anforderungen	Infanteriekanonen Panzerabwehrkan. Rückstoßfreie Geschütze Minenwerfer Haubitzen Kanonen	Großkalibrige Ar- tillerie 15-28 cm Schwere Minenwerfer Haubitzen Kanonen Geschützraketen	Taktische Luftwaffe Erdkampf-Flugzeuge		Raketen	Lenk Waffen
			schwere	leichte		
1. Zeitbedarf für das Erzielen einer Wirkung im Ziel	Inf.Waffen gering, Art.-Waffen (bis 10,5 cm) mittel	groß	groß	groß	gering bis mittel	gering
2. Reichweite	Inf.Waffen genügend Art.Waffen ungenügend	ungenügend	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut
3. Feuerkraft Schadenwirkung Genauigkeit	gut sehr gut	sehr gut sehr gut	gut bei Direkt- beschuß sehr gut bei Bombar- dierung gut	gut bei Direkt- beschuß sehr gut bei Bombar- dierung gut	gut gut	gut sehr gut
zeitliche Feuer-Dauer	gut	gut	mittel	mittel	gut	gut
4. Einsatzmöglichkeit Abhängig: vom Wetter von Startpisten	weitgehend unabhängig unabhängig	weitgehend unabhängig unabhängig	weitgehend abhängig v. Betonpisten abhängig (ausg. Senkrechtstart)	weitgehend abhängig v. Graspisten abhängig (ausg. Senkrechtstart)	weitgehend unabhängig —	weitgehend unabhängig —

v. Waffenstellungen u. Abschußrampen	abhängig	abhängig	—	—	abhängig	abhängig
5. Umfang der Organisation	klein	mittel	groß	mittel	klein	klein bis mittel
6. Gefährdung durch feindliche Atomschläge	gering	groß	groß	groß	gering, wenn unterirdisch	gering, wenn unterirdisch
7. Störanfälligkeit Gefährdung: der eigenen Truppen der Bevölkerung	sehr klein sehr klein	klein klein	klein klein	klein klein	mittel mittel	mittel mittel
8. Einfluß des Verlustes eines d. Kampfmittel auf d. Kampfpotential	klein	mittel	groß	mittel	klein	klein

- Army* – Kurz- und taktische Mittelstrecken-Flugkörper
 – Lenkwaffen der Truppenflab für den taktischen Objektschutz
- Navy* – Diese hat eine Sonderstellung, indem sie von allen Sorten herstellt.

c. Auch in den andern Ländern werden spezielle Verbände aufgestellt. Sicher sind auch in der Sowjet-Armee solche Verbände in Aufstellung begriffen. Anlässlich der Parade des 40jährigen Jubiläums der Revolution wurden in Moskau im Herbst letzten Jahres erstmals die neuen Waffen und Munitionssorten gezeigt, deren Kennwerte zum größten Teil allerdings unbekannt sind.

Organisation

Soweit bekannt ist sind die Truppenkörper, welche für den Einsatz von Raketen-Geschossen oder Lenkwaffen organisiert werden, ähnlich den Artillerie-Abteilungen oder Fliegerstaffeln gegliedert. Entweder werden sie einer Armee, einem Armeekorps, oder einer Heeresinheit, Division oder Brigade zugeteilt oder unterstellt. Es gibt aber bereits Fälle, wo solche Waffen auch dem Regiment oder den Battle Groups als Unterstützung zugeteilt werden.

Die technischen Fortschritte in der Herstellung der Atommunition, welche vor allem eine Reduktion der Geschosßdurchmesser erlauben, begünstigen die Aufstellung von Verbänden, welche hundertprozentig mobil und teilweise sogar voll geländegängig sind, und sich daher mit den Kampftruppen bewegen können. In den amerikanischen Zeitschriften sind im Laufe der letzten Jahre über die Organisation der Boden-Boden-Waffen der Armee folgende Angaben veröffentlicht worden:

- *Lacrosse*: 1 Bat. zu 3 Btrr., 1 Btrr. zu 4 Flugkörper, *total 12 Flugkörper*. Bestand: 300 Mann.
- *Little John, Honest John*: 1 Bat. zu 2 Btrr., 1 Btrr. zu 3 Zügen, 1 Zug zu 2 Abschußrampen, *total 12 Abschußrampen*. Bestand: 400 Mann (?)
- *Corporal*: 1 Bat. zu 2 Btrr., 1 Btrr. zu 5 Abschußtischen, *total 10 Abschußtische*. Bestand 500 Mann.
- *Redstone*: 1 Bat. zu 2 Btrr., 1 Btrr. zu 2 Abschußtischen, *total 4 Abschußtische*. Bestand: 600 Mann.

Die US Air-Force soll ihre Boden-Boden-Waffen ähnlich der Fliegertruppe organisiert haben:

- *Matador*: 1 Wing zu 3 escadron, 1 escadron zu 6 Abschlußrampen, total 18 Abschlußrampen.
Bestand: 600 Mann.
- *Snark*: Diese Verbände sind vor kurzem als einsatzbereit gemeldet worden. 1 Staffel dürfte über 2 Abschlußrampen verfügen.

Die Boden-Luft-Waffen der Air-Force (Luftraumverteidigung) sind in Brigaden oder Regimenten gegliedert.

- *Nike-Ajax*: 1 Regiment zu 2 Bat., 1 Bat. zu 3 Bttr., 1 Bttr. zu 12 Abschlußrampen, total 36 Abschlußrampen.

Die Großraketen und Fernlenk Waffen, die sog. ICBM, haben eine so große Reichweite, daß sie praktisch von ihren Produktionsstätten abgeschossen werden können. Es ist daher davon gesprochen worden, daß diese Kampfmittel gar nicht von Truppenangehörigen, sondern von der Fabrikbelegschaft gemäß den Befehlen des Generalstabs eingesetzt würden. Die Anlagen werden unterirdisch angelegt und sind somit weitgehend gegen Atomschläge geschützt.

Personal

War bei der Aufstellung der Artillerietruppe eine besondere Auswahl der Bedienungsmannschaft, abgesehen vom Kader, noch nicht notwendig, so verlangt die Bildung der Raketeneinheiten ähnlich wie bei der Luftwaffe das Einbeziehen von Berufsleuten.

Der Bedarf an Mannschaft ist ungefähr folgender:

1 Bat.	Lacrosse	300 Mann
1 Bat.	Honest John	400 Mann
1 Bat.	Corporal	500 Mann
1 Bat.	Redstone	600 Mann
1 Staffel	Matador	600 Mann

Diese Mannschaften haben folgende Arbeiten auszuführen:

- Übernahme der Geschosse,
- Lagerung,
- Erstellen der Transportbereitschaft der Munition (vom Übernahmeort in den Stellungsraum),
- Erstellen der Gebrauchsbereitschaft der Flugkörper (Zusammenbau, Einrichten der Instrumente, Kontrolle, Aufsetzen des Gefechtskopfes usw.),

- Erstellen der Schußbereitschaft (Auffüllen der Treibstoffe, Regulieren der Lenkorgane, Nivellieren und Ausrichten der Abschußrampen und Tische),
- Abschuß,
- Fernlenkung, usw.

Diese Mannschaften verteilen sich auf folgende Züge und Gruppen: Feuerleit-Zug, Instrumenten- oder Kontroll-Zug, Radar-Zug, Übermittlungs-Zug, Werfer-Zug, Montage-Zug, Lade-Zug, Wartungs-Zug, Munitions-Zug usw.

Diese Arbeitsgebiete bedingen je nach Aufgabe und Einsatz der einzelnen Wehrmänner eine lange, gründliche Ausbildung. Die amerikanischen Streitkräfte unterscheiden:

- | | |
|---|--|
| 1. first level, helper service | Einfache- und Hilfsarbeiter |
| 2. second level, specialist, highly trained | Spezialisten, wie Richter, Gerätemechaniker, Munitionswarte, für Lenkgeräte <i>im</i> Flugkörper für <i>Boden</i> -Lenk-Ausrüstung |
| 3. guided missile officers | Ingenieure, Techniker mit Kenntnissen der gesamten Materie. |

Man sieht, daß die zweite und dritte Stufe eine sehr sorgfältige Ausbildung erhalten muß. Das führt zur Schaffung *spezieller technischer Schulen* innerhalb der Armee. Dazu kommt die Notwendigkeit, die Schießausbildung mit Trainingsgeräten oder Simulatoren durchzuführen, da die übliche Schießausbildung mit dem scharfen Schuß, sei es aus Raumangel oder wegen der hohen Kosten, nicht ohne weiteres ausgeführt werden kann.

Die Offiziere sind durchwegs Berufsleute mit abgeschlossenem technischem Studium. Die Unteroffiziere rekrutieren sich aus Technikern, Elektrikern oder Mechanikern aus dem Gebiete der Flugzeug- oder Elektronik-Industrie. Je mehr die Armee sich technisiert und mechanisiert, um so dringender wird das Problem der rechtzeitigen Ausbildung des Nachwuchses. Bei den Spezialisten für die Fernlenkung, den Radar usw. stellt sich die Frage, ob es überhaupt noch möglich sein wird, Milizsoldaten auf diesen Gebieten so auszubilden, daß die volle Betriebssicherheit der militärischen Anlagen gewährleistet und ein sofortiger Einsatz möglich ist.

Waffen, Munition und Material

Es besteht in vielen Ländern die Tendenz, alle Kriegsgeräte unter den Begriff Material zusammenzufassen. Heute müßte man bereits von *Waffensystemen* sprechen.

Bei den Raketengeschoßen und Lenkwaffen fallen die Begriffe «Waffe» und «Munition» zusammen. Das sind einerseits die Atom- oder Sprengköpfe und anderseits alle Geräte und Bestandteile, aus denen der Flugkörper hergestellt ist.

Die Ausrüstung der einzelnen Soldaten macht einen Bruchteil dessen aus, was das Waffensystem-Material kostet und fällt nicht mehr ins Gewicht. Es besteht somit die Möglichkeit, die persönliche Ausrüstung dieser Truppen auf einen maximalen technischen Stand zu bringen.

Der *Fahrzeugpark* der verschiedenen Waffen-Kategorien dürfte folgenden Umfang aufweisen:

Atomkanone 280 mm 1 Bat. à 3 Btrr. zu 2 Geschützen, 15–25 *Fahrzeuge*.

Honest John 1 Bat. à 2 Btrr. zu 6 Abschlußrampen, 25–40 *Fahrzeuge*, davon 10 Helikopter.

Corporal 1 Bat. à 2 Btrr. zu 5 Rampen, 45–70 *Fahrzeuge*.

Abgesehen vom Unterhalt, der Wartung und dem Nachschub an Betriebsstoff für die Fahrzeuge wird der Aufwand an Arbeitsstunden für die Aufbewahrung, die Kontrolle sowie den Betrieb der Feuerleitgeräte und Fernlenkanlagen beträchtlich sein.

Eine ganz besondere Stellung nehmen die Prüf- und Kontrollgeräte, die sogenannten «Go-no go»-Geräte ein. Die Amerikaner vergleichen den Zustand einer gebrauchsbereiten Rakete mit demjenigen eines gebrauchsbereiten Automobils, welches in der Garage steht, aber jederzeit in der Lage ist, sofort eine Reise von mehreren hundert Kilometern ausführen zu können: die Batterie geladen, Wasser, Treibstoff, Luft aufgefüllt, alle Teile in Ordnung und die notwendigen Papiere sowie ein Fahrer vorhanden.

Die «Go-no go»-Geräte erlauben die Prüfung aller Bestandteile in betriebsbereitem Zustand, ohne auf die Spezialprüfeinrichtungen und die Spezialisten der Herstellerfirmen angewiesen zu sein.

Kosten

Es ist schwierig, über die Kosten der modernen Raketengeschosse und Lenkwaffen klaren Aufschluß zu geben. Wollte man einen Vergleich hinsichtlich Aufwand und Wirkung nur einigermaßen durchführen, sollte man zuerst die erzielbare Wirkung abschätzen. Dazu sollte man aber die genaue Wirkung und den wirklichen Aufwand kennen. Solche Angaben sind aus erklärlichen Gründen bis jetzt noch nicht erhältlich.

Verfolgt man andererseits die Entwicklung der Truppenausrüstung, so kann man feststellen, daß für die Beschaffung meistens der taktische Entschluß ausschlaggebend war, sofern die neuen Waffen infolge ihrer technischen Eigenschaften dem Taktiker einen Vorteil boten.

Um sich einigermaßen ein Bild über den Umfang der Kosten machen zu können, muß man unterscheiden zwischen:

- A. Kosten für die Aufstellung der Verbände:
 - Entwicklung
 - Beschaffung der Waffe
 - Beschaffung der Anlagen
- B. Kosten für den Unterhalt:
 - Aufbewahrung
 - Wartung.
- C. Kosten für die Ausbildung:
 - Grunds Schulung
 - Spezialausbildung
 - Training.

Wenn an dieser Stelle einige Zahlen über Entwicklungs- und Beschaffungs-Kosten aufgeführt werden, so haben sie nur allgemein orientierenden Charakter.

A. Kosten für die Aufstellung der Verbände:

- a. Entwicklung: Die USA haben seit 1951 folgende Summen für die Entwicklung und Herstellung von Raketen und Lenk Waffen ausgegeben:

1951	21 Millionen Dollar
1952	169 Millionen Dollar
1953	295 Millionen Dollar
1954	504 Millionen Dollar
1955	718 Millionen Dollar
1956	1200 Millionen Dollar
1957	1500 Millionen Dollar
1958	2000 Millionen Dollar

Die Entwicklung der Lenkwaffe «Corporal» dauerte 10 Jahre und kostete 1 Milliarde Dollar.

- b. Beschaffungspreis eines Flugkörpers:

		in Dollar
Boden-Boden-Waffen:	Lacrosse	50 000
	Honest John	10 000– 45 000
	Corporal	250 000
	Matador	85 000–100 000
	Regulus II	430 000
	Snark	700 000
	Redstone	1 Million

	Atlas	1,2-4 Mio.
	Vanguard	1,5 Millionen
	Thor, Jupiter	1-5 Mio.
Boden-Luft-Waffen:	Nike-Ajax I	20 000- 25 000
	Nike-Hercules II	80 000-100 000
	Tartar	15 000- 40 000
	Terrier I	10 000- 30 000
	II	50 000- 62 000
Luft-Luft-Waffe:	Falcon I	19 000- 50 000
	2 A	5 000- 10 000
	Sidewinder	4 400- 10 000
	Sparrow	10 000- 40 000
	Genie	70 000- 80 000
Luft-Boden-Waffen:	Bullpup	10 000
	Petrel	80 000

c. Beschaffung der Anlagen:

1 Bttr. Nike-Ajax (ohne Geschosse) soll 1,6 Millionen Dollar kosten.

B. Kosten für den Unterhalt:

Die Raketen und Lenkwaffen sind gewissermaßen Präzisionsinstrumente, welche nur in die Hände von technischen Fachleuten gehören. Eine Aufbewahrung nach rein administrativen Gesichtspunkten ist undenkbar.

Es ist daher notwendig, rechtzeitig die technischen Organe vorzubereiten und die erforderliche Organisation ähnlich wie bei der Fliegertruppe aufzustellen. Ohne tüchtige Berufsleute ist nicht mehr auszukommen. Entweder holt man sie aus der Industrie, oder die verantwortlichen Stellen nehmen die Ausbildung des Nachwuchses möglichst bald selbst in die Hand.

Die Aufbewahrung dieser komplizierten Geräte ist eine kostspielige Angelegenheit, die voraussichtlich 25 % des Beschaffungswertes betragen wird.

Zu der korrosionssicheren Lagerung mit Klimaanlagen kommt das Problem der Wartung. Alle Bestandteile müssen periodisch kontrolliert, wenn nötig rechtzeitig ersetzt oder instandgestellt und die Änderungsarbeiten systematisch durchgeführt werden.

C. Kosten für die Ausbildung

Damit die Truppen mit diesen Waffen vertraut werden, ist eine gründliche Ausbildung notwendig. Diese Ausbildung umfaßt:

- die Grundschulung
- die Spezialausbildung
- das periodische Training.

Wie bereits erwähnt wurde, sind für die Mannschaften und Kader der Raketen- und Lenkwaffen-Verbände drei Ausbildungsstufen notwendig. Sicher würden die Kosten dieser Ausbildung bei uns wesentlich höher liegen als bei den bestehenden Verbänden der Artillerie oder leichten Truppen. Die Fliegertruppe nimmt eine Sonderstellung ein, indem ihre Spezialisten bereits in Friedenszeiten beruflich auf dem gleichen Gebiet arbeiten wie im Kriegsfall. Eine ähnliche Lösung wird bei den modernen Waffen nicht zu umgehen sein. Auch die Ausbildung der heutigen Piloten aller Armeen verlangt zusätzliche Trainingsmöglichkeiten. Ohne Zweifel werden für die Kader der Lenkwaffentruppe ähnliche Kurse geschaffen werden müssen.

Aus diesen Gründen werden die Ausbildungskosten solcher Verbände wesentlich höher liegen und damit die laufenden Ausgaben im Militärbudget entsprechend steigen.

4. Die Abwehrmöglichkeiten und die Sicherheitsmaßnahmen

Die Verminderung der Schadenwirkung sowie die Bekämpfung von Raketengeschossen und Lenkwaffen umfaßt folgende Maßnahmen:

- *Passive Abwehr* durch Auflockerung, Tarnung, Deckung usw.
- *Aktive Abwehr* durch *Beschuß* oder *elektronische Beeinflussung* der Flugkörper.
- *Vernichtung oder Störung* der Abschußrampen und Fernlenkeinrichtungen am Boden.

Passive Abwehr.

Bei der Beurteilung der Schadenwirkung sollte zwischen Operationsgebiet und Zivilgebiet unterschieden werden. In vielen Fällen werden diese Gebiete zusammenfallen. Aus diesem Grunde drängt sich der Ausbau des *zivilen Luftschutzes* immer mehr auf. Bei der Armee werden die taktischen Notwendigkeiten die nötige Auflockerung ergeben.

Aktive Abwehr.

Die aktive Bekämpfung der *Infanterie-, der Panzerabwehr- und der Mehrfach-Artilleriewerfer-Raketen* ist bis heute noch nicht versucht worden. Die Amerikaner besitzen wohl die sogenannten «Anti-Artillerie-Radar», um die Feuerstellungen auszumessen und sie durch Konter-Batterie-Feuer zu vernichten. Die Vernichtung der Geschosse konnte aber noch nicht verwirklicht werden.

Die *Kurzstrecken-Lenkwaffen* (z. B. Lacrosse, Matador, Regulus) könnten durch Hochleistungsjäger, welche mit Überschallgeschwindigkeit fliegen, gejagt werden, sofern solche Flugzeuge (evtl. mit Luft-Luft-Lenk-

waffen) rechtzeitig auf die Spur dieser Lenkwaffen angesetzt werden. Ist keine solche Organisation der Jägerführung vorhanden, so wird die Flab-Rakete die Bekämpfung durchführen müssen.

Die *Kurzstrecken-Artillerie-Raketen*, welche mit Überschall fliegen, können heute noch nicht aktiv bekämpft werden.

Bei der Beurteilung der Aussichten über die aktiven Bekämpfungsmöglichkeiten der *Mittel- und Langstrecken-Lenkwaffen* muß unterschieden werden zwischen Flugkörpern, die mit Mach 1 (Schallgeschwindigkeit), und solchen, die mit mehrfacher (5 bis 10fache) Schallgeschwindigkeit fliegen.

Für die Bekämpfung von *Flugkörpern mit Schallgeschwindigkeit* (Mach 1) gilt das für die Kurzstrecken-Lenkwaffen genannte Verfahren, das heißt die Bekämpfung könnte durch Überschalljäger, welche evtl. mit Lenkwaffen *Luft-Luft* ausgerüstet sind, ermöglicht werden.

Die Vernichtung der *Überschall-Lenkwaffen* kann nur durch die neuzeitlichen Boden-Luft-Lenkwaffen erfolgen. Es sind dies die sogenannten «Anti-Missile-Missiles», die von den Amerikanern mit dem Ausdruck «Antis» bezeichnet werden. Die amerikanische Wissenschaft verfolgt drei Wege, um die Lenkwaffen abzuwehren:

- die elektronische Abwehr durch Störung der Lenkanlagen. Einsatz von Störraketen mit Aluminiumfolie, Störsender usw. Einsatz von sogenannten Sklavensendern, welche eine falsche Ortung und Zielführung des Geschosses ausführen sollen.
- die Aktiv-Bekämpfung durch Beschuß mit Boden-Luft-Lenkwaffen, die mit Atomkopf ausgerüstet sind. Volltreffer oder Annäherungszünder. Atomwolke vor der Flugbahn des Geschosses.
- die Aktiv-Bekämpfung der Fernlenkstationen mittels spezieller Fernlenkwaffen.

Die hohen Fluggeschwindigkeiten der modernen Flugwaffe verlangen nämlich, daß für die bekannten Abwehrmethoden Geräte verwendet werden, die außerordentlich rasch und vielseitig arbeiten. Solange aber der Feind keine genauen Angaben über das verwendete Lenkverfahren besitzt, ist er gezwungen, Geräte mitzuführen, welche erlauben, alle vorkommenden Lenksysteme auf Grund der aufgefangenen Zeichen auszuwerten, um wirkungsvolle Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Der Aufwand wird, soweit dies heute beurteilt werden kann, in bezug auf Gewicht, Volumen und Zeitbedarf untragbar groß.

Das Institut für Hochfrequenztechnik der ETH hat darauf hingewiesen, daß es dem Angreifer nicht ohne weiteres möglich sein dürfte, alle Bedingungen für eine wirkungsvolle elektronische Abwehr von Lenkwaffen

rechtzeitig zu treffen. Auch die Fachleute der USA vertreten die Ansicht, daß heute kein erprobtes System einer hundertprozentigen Lenkwaffen-Abwehr existiert. Allerdings sind einzelne Möglichkeiten erkannt worden. So ist in der Presse kürzlich bekannt gegeben worden, daß es der US-Navy gelungen sei, eine neue Fernlenkwaffe zu entwickeln, welche die Eigenschaft besitzt, mit Hilfe besonderer Suchsysteme Radareinrichtungen festzustellen und zu treffen. Diese neue Lenkwaffe, genannt «Corvus», kann von einem Flugzeug eingesetzt werden.

Die Wissenschaftler der drei amerikanischen Wehrmächtszweige arbeiten heute bereits an der sogenannten «Abwehr der Gegenmaßnahmen», um den Einsatz ihrer Lenkwaffen sicherzustellen.

Was die Betriebssicherheit und die *Sicherheit* im Umgang mit *Atommunition* anbetrifft, sind nachstehende Angaben von Interesse:

Vor einigen Wochen erschien in den amerikanischen Zeitschriften ein Hinweis, daß von hundert abgefeuerten Raketen und Lenkwaffen wahrscheinlich 25 Stück aus irgend einem Grund aus ihrer Bahn ausreißen. Dürfte diese Ziffer auch zu hoch gegriffen sein, so deutet diese Feststellung doch auf die bisher erreichte Betriebssicherheit dieser Waffen hin.

Schon mehrmals wurden die amerikanischen Behörden angefragt, ob bei der Lagerung, beim Transport oder bei der Erstellung der Gebrauchsbereitschaft nicht die Gefahr einer unbeabsichtigten Atomexplosion bestehe. General N. F. Twining erklärte öffentlich, die getroffenen Sicherheitsmaßnahmen seien darart, daß eine ungewollte Atomexplosion kaum im Bereich der Möglichkeit liege.

Der Absturz des Atombombers sowie der Verlust einer Atombombe, aus einem fliegenden Bomber, bei welchen tatsächlich keine Atomexplosionen entstanden, scheinen diese Behauptung zu bestätigen.

5. Entwicklungstendenzen

Die Entwicklung der klassischen Waffen neuzeitlicher Konstruktion, wie rückstoßfreie Geschütze, gepanzerte Fahrzeuge usw. verlangt bereits ein großes Maß an Zusammenarbeit zwischen Militär und Ingenieur. Diese Notwendigkeit wird bei der Schaffung der neuesten Waffen wie Raketen- und Lenkwaffen ganz besonders dringend.

Ein noch so genialer taktischer Entschluß kann an lapidaren technischen Unzulänglichkeiten des einen oder andern Kampfmittels scheitern. Andererseits können die Möglichkeiten einer Waffe nicht voll ausgenützt werden, weil der militärische Führer die Eigenart derselben nicht ganz kennt. Mehr denn je ist der Begriff «Team-work» für die neue Waffentechnik in die Praxis umzusetzen.

In welcher technischen Richtung kann die Forschung und Entwicklung noch fortschreiten? Es sind vor allem drei Stufen zu unterscheiden:

1. Stufe: Die Durchführung derjenigen Verbesserungen an den bestehenden Waffen, welche ohne grundlegende Veränderungen angebracht werden können, wie zum Beispiel Erhöhung der Treffergenauigkeit, Vereinfachung der Handhabung, Reduktion des Gewichtes, Verlängerung der Lebensdauer usw.
2. Stufe: Die Einführung prinzipieller Verbesserungen, für deren Entwicklung aber mehrere Jahre benötigt werden, wie zum Beispiel Ersatz der Flüssigkeitsantriebe durch Feststoffraketen; Einführung von Kriegsköpfen, welche wahlweise klassische oder Atom-Munition enthalten; Reduktion der Abmessungen, Verwendung der Trägheitslenkung an Stelle der Befehlslenkung usw.
3. Stufe: Die Einführung prinzipiell neuer Verfahren oder Waffen wie Ultraschall-Kampfmittel, militärische Satelliten der Erde, Atomtriebwerke, neue Abschlußmethoden usw.

Abgesehen von der dritten Entwicklungsstufe können die Entwicklungstendenzen der 1. und 2. Stufe einigermaßen überblickt werden. Zusammengefaßt lautet die Forderung: *«Erhöhung der Feuerkraft unter gleichzeitiger Verminderung des Aufwandes.»*

Diese Forderungen werden folgende Probleme umfassen müssen:

- Erhöhung der Treffergenauigkeit
- Unempfindlichmachen der Lenkeinrichtungen gegenüber feindlichen Gegenmaßnahmen,
- Vereinfachung der Lenkverfahren,
- rasche Einstellmöglichkeit auf ein bestimmtes Ziel,
- neue Feuerleitsysteme mit Fernsteuerung der Abschüßrampen,
- Methoden und Mittel, um innert kurzer Zeit, trotz den räumlich weit auseinanderliegenden Abschüßrampen, eine Feuerkonzentration zu erzielen,
- vollautomatische Geräte zur Bestimmung der Unstimmigkeiten,
- Verfahren zum Aufdrücken der Korrekturwerte in die Fernsteuerung der Abschüßrampen,
- neue Methoden der Aufklärung und der taktischen Feuerleitung,
- verbesserte Auswerteverfahren,
- Erhöhung der Mobilität durch Verwendung von Selbstfahrrampen und Vertikalstart-Geräten für den Transport,
- Anpassungsmöglichkeit an die wechselnden Bedürfnisse in bezug auf Atomladung und Sprengmunition,

- Vereinfachung der Operationen zur Erstellung der Gebrauchsbereitschaft der Munition,
- Verbesserung der Einrichtungen für eine rasche Erstellung der Feuerbereitschaft der Munition,
- Verminderung der Wartungsarbeiten der Geräte und Transportmittel,
- Erhöhung der Betriebssicherheit der Geräte,
- Unempfindlichkeit der Geräte und Munition gegenüber Lagerung,
- Reduktion der Ausbildungszeiten,
- Herstellung von unterirdischen Abschußrampen verschiedener Größe.

Die Einführung der taktischen Atommunition in Raketengesossen, Lenkwaffen und Geschützen wird erst durch die Durchmesserreduktion möglich. Es sollen Atomköpfe für folgende Waffen hergestellt werden:

Geschütze:	280-mm-Atomkanone		
	203-mm-Atomhaubitze (M 44, selbstfahrend)		
	175-mm-Feldkanone		
	160-mm-Minenwerfer oder rückstoßfreie Kanone		
Raketengeschosse:	Honest John	762 mm Durchmesser	
	Genie	400 mm	-
	Little John	360 mm	-
Lenkwaffen:	Falcon	160 mm	-
	Dart	260 mm	-
	Corporal	820 mm	-
	Redeye	?	
	Boar	?	

Diese Reduktion der Abmessungen der Atomköpfe hat eine wesentliche Reduktion der Gewichte der abschußbereiten Flugkörper zur Folge. Dies wirkt sich auf das gesamte Material wie Abschußrampen, Kranwagen, Fahrzeuge usw. aus. Die Möglichkeit, eine größere Anzahl solcher Verbände aufzustellen, steigt.

Die *dritte Entwicklungsstufe* wird bei den westlichen Mächten dahin zielen, Kampfmittel zu finden, welche erlauben, die Anzahl der Kämpfer auf dem Gefechtsfeld zu reduzieren, ohne an Wirkung einzubüßen. Es wird sich also der Wettstreit zwischen bemannten und unbemannten Flugkörpern nicht nur bei der Luftwaffe abspielen. Die Roboter, die unbemannten Waffen oder Kampfmittel, werden in den verschiedensten Formen auch auf dem Boden immer mehr hervortreten. Dazu wird die Elektronik nicht nur bei der Luftwaffe oder in der Luftraumverteidigung, sondern auch bei der Bodentruppe, inbegriffen der Infanterie, Verwendung finden.

Verfolgt man die Entwicklungsgeschichte moderner Waffen, wie sie zum Beispiel im Buch Dornberger «Der Schuß ins Weltall» über die V 2 oder im Quint-Buch «Porsche» über die deutschen Panzer dargestellt ist, ersieht man, daß die Techniker meistens sehr früh mit guten Ideen für Verbesserungen an Waffen oder für neue Kampfmittel auftraten. Meistens lag es an der militärischen oder Verwaltungsinstanz, daß diese Ideen erst dann unterstützt wurden, wenn die Flut des Angriffes über das eigene Land hereinbrach oder die Niederlage drohte. So wurde zum Beispiel die Panzerabwehr-rakete bereits im Februar 1942 von deutschen Technikern den militärischen Stellen vorgeschlagen, aber von diesen als unbrauchbar taxiert. Im Jahre 1943 brachten sie die Amerikaner als neueste Abwehrwaffe, welche die Taktik im Panzerkampf wesentlich veränderte.

6. Beschaffung

Wie in letzter Zeit bekannt wurde, hat die amerikanische Regierung beschlossen, den NATO-Staaten Raketenwaffen in verschiedener Ausführung zu liefern und dazu die notwendige Atommunition unter ihrer Kontrolle bereitzustellen. Für diese Länder ist das Beschaffungsproblem so gut wie gelöst. Diskutiert werden noch die politischen Aspekte der Beschaffung solcher Kampfmittel.

Für uns Schweizer aber bleiben die Probleme der Beschaffung in vollem Umfange bestehen. Wie im Abschnitt Kosten ausgeführt, müßte das Aufstellen solcher Verbände folgende Gebiete umfassen:

- A. Die Beschaffung der Waffen, der Atommunition und des dazugehörenden Materials.
- B. Die Aufbewahrung von Atommunition.
- C. Die Schießausbildung.

Solange unsere Kampfmittel Hand- und Faustfeuerwaffen umfaßten oder es sich um die Herstellung von Infanterie-Kanonen handelte, bot die Beschaffung oder Entwicklung und Produktion im eigenen Lande keine Schwierigkeit. Sobald die Kampfmittel komplizierter werden, stellt sich die bekannte Frage:

- Eigene Entwicklung (Zeitbedarf und Kosten),
- Ankauf fertiger Geräte aus dem Ausland,
- Herstellung nach Lizenzrecht.

Die amerikanischen Erfahrungen auf dem Gebiet der Eigenentwicklung beleuchten die Schwierigkeiten dieses Problems. So sind gemäß amerikanischer Angaben bereits vor Jahren über 60 verschiedene Entwicklungsprojekte begonnen worden, um sich überhaupt auf diesem Gebiet die not-

wendige Erkenntnis zu beschaffen. Davon sind ungefähr 15 Typen soweit reif geworden, daß sie im Truppengebrauch stehen oder in der Einführung begriffen sind. Im Vergleich dazu sollen in der gleichen Zeitspanne in der Flugzeugindustrie nur 25 neue Typen entwickelt worden sein, von denen ungefähr 12–14 Typen für die Serierstellung gewählt wurden.

Einen Hinweis über den Umfang einer solchen Entwicklung zeigt die Tatsache, daß für die Entwicklung der V 2 rund 1600 Versuchsschüsse benötigt wurden. Um die erste Konstruktionsgrundzeichnung zur Seriierife zu bringen, wurden 62 000 Änderungen ausgeführt.

Durchschnittlich rechnet man für die Entwicklungsdauer einer Lenkwaffe 7–10 Jahre. In Zukunft wird sich diese Zeitspanne reduzieren, dürfte aber kaum unter 5 Jahre sinken.

Daraus ersieht man, daß das Aufgreifen einer Eigenentwicklung in der Schweiz kaum Aussichten auf einen zeitgerechten Erfolg bieten dürfte. Die Konstrukteure anderer Länder sind, abgesehen von der einzigen, einheimischen Firma, welche seit Jahren auf dem Gebiet der Flab-Raketen arbeitet, unseren Fachleuten weit voraus.

Es stehen also der Armee nur zwei Möglichkeiten offen: *Ankauf* fertiger Waffen oder Erwerb einer *Lizenz*. Bei der Prüfung dieser Fragen tauchen die allseitig bekannten Probleme auf:

- Abhängigkeit vom Ausland,
- keinen oder geringen Einfluß auf die Ausführung in bezug auf Anpassung an unsere Bedürfnisse, auf die Qualität,
- ein Teil der Gelder fließt ins Ausland (wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß gewisse Abkommen getroffen werden könnten, die für unsere Volkswirtschaft auch einen Vorteil bilden würden),
- bei Eintritt politischer Spannungen hört die Lieferung auf,
- es sind nicht die neuesten Modelle erhältlich.

Diese Nachteile können durch den Erwerb von Herstellungsrechten zum größten Teil vermieden werden. Unsere Industrie besitzt die notwendigen Kräfte und die erforderliche Ausrüstung, um die fachgerechte Produktion zu gewährleisten.

Wenn man diese neuen Kampfmittel in bezug auf Materialaufwand und Herstellungsbasis (Arbeitsstunden) vergleicht, so stellt man fest, daß gerade diese Kategorie Kriegsmaterial unserer Produktionsmöglichkeit entspricht. Der Aufwand an Rohmaterial ist gering, dagegen der Anteil an Arbeitsstunden groß. Die Abmessungen der Flugkörper und des dazugehörigen Materials bilden im Vergleich zu den schweren Panzerfahrzeugen von 50 Tonnen, den Kampfflugzeugen von 10 Tonnen und darüber, den schweren

Geschützen usw. für unsere Produktionsstätten wesentliche Vorteile. Dazu kommt noch, daß unsere Ingenieure, Betriebswissenschaftler, Meister, Berufsarbeiter usw. infolge ihrer Ausbildung dafür garantieren, daß nicht nur eine einwandfreie Arbeit geliefert wird, sondern auch die Möglichkeit besteht, wesentliche Verbesserungen rechtzeitig anzubringen, um die Qualität oder Wirksamkeit zu erhöhen.

Daß die modernen Raketengeschosse und Lenkwaffen erst *mit der taktischen Atom-Munition die erforderliche Wirkung* erreichen, wurde bereits dargelegt. Die Beschaffung dieser Atommunition aber ist ein Problem für sich. Es wird sehr große Anstrengungen erfordern, sei es auf dem Verhandlungsweg oder auf dem technischen Gebiet, um in den Besitz solcher Munition zu gelangen, ganz abgesehen von den politischen Auswirkungen.

Bezüglich der Aufbewahrung von Atommunition dürfte eine besondere Gefährdung nicht eintreten, sofern rechtzeitig die notwendigen technischen Maßnahmen erkannt und ergriffen werden. Daß aber eine solche Aufbewahrung eine Reihe neuer Probleme mit sich bringt, ersieht man daraus, daß diese Kampfmittel jederzeit einsatzbereit sein müssen. Die Erfüllung dieser Bedingung verlangt, daß die

Flugkörper,
Fernlenkgeräte der Bodenstationen,
Abschußgeräte,
Bedienungs- und Wartungsgeräte

schon beim Festlegen der Konstruktionsgrundlagen auf diese Notwendigkeit ausgerichtet werden. Außerdem muß die Aufbewahrung und ständige Wartung durch die technisch geschulten Spezialisten durchgeführt werden, denen die notwendigen Einrichtungen und Geräte zur Verfügung stehen.

Bezüglich der *Ausbildung* stellt sich die Frage, ob eine solche an diesen Raketengeschossen und Lenkwaffen noch im alten Stile betrieben werden kann. Die Zeiten des Übens von Ladebewegungen im Kasernenhof sind vorbei. Die Bedienung moderner Kampfmittel gleicht viel mehr der Tätigkeit eines gelernten Arbeiters an einer großen Werkzeugmaschine (z. B. Schleifmaschine), mit welcher eine Genauigkeit von $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{100}$ mm erzielt wird. Nur wer einmal selbst versucht hat, solche Präzisionsstücke herzustellen, kann sich eine Vorstellung machen, welche Anforderungen an den Ausführenden gestellt werden.

Es wird die Kunst der Techniker sein, die Konstruktionen so zu gestalten, daß diese Anforderungen auch im Felddienst und unter erschwerten Kampfbedingungen in den Grenzen der menschlichen Möglichkeit zu liegen kommen.

Eine sorgfältige Ausbildung ist die Grundlage des Erfolges, und eine erfolgreiche Ausbildung ist nur dann gewährleistet, wenn die notwendigen Unterlagen und das erforderliche Instruktionsmaterial vorliegen.

7. *Schlußbetrachtungen*

Die Statistik gibt folgende Sterbezahlen in den beiden Weltkriegen an:

Erster Weltkrieg:

0,5 Millionen Zivilpersonen

9,2 Millionen Militärpersonen

Zweiter Weltkrieg:

24,8 Millionen Zivilpersonen

26,8 Millionen Militärpersonen

Der Einsatz der modernen Vernichtungsmittel könnte in einem nächsten Konflikt die Zahl der getöteten Zivilpersonen weit über diejenige der Militärpersonen ansteigen lassen. Man darf daher nicht von den Raketen- geschossen und Lenkwaffen sprechen, ohne die Forderung nach einem vermehrten Schutz der Zivilbevölkerung zu erheben. Die Flächenbombardierungen des Zweiten Weltkrieges könnten mit den heutigen Kampfmitteln ganz andere Ausmaße annehmen. Der Ausbau des *passiven Luftschutzes* ist eine der ersten Aufgaben der obersten Landesbehörde in allen Staaten Westeuropas.

Es stellen sich noch viele weitere Probleme: Werden diese neuen Kampfmittel die Kriegführung revolutionär umgestalten? Sind sie die Mittel, um den Druckknopfkrieg zu verwirklichen? Warum greifen die Militärs und die Wehrtechniker aller Länder nach diesen Waffen? usw.

Auf die erste Frage gab der Generalstabschef der USAF, General Twining, vor einiger Zeit folgende Antwort: «... nicht revolutionierend, nur ergänzend innerhalb der bestehenden Waffensysteme, aber allerdings eine sehr notwendige Ergänzung.»

Die zweite Frage läßt sich nicht mit einem Satz beantworten. Da diese neuen Kampfmittel bei allen Waffengattungen, wie Infanterie, mechanisierte Verbände, Artillerie, Luftraumverteidigung und Luftwaffe Verwendung finden können, und die Form eines möglichen Krieges nicht nur von den militärischen, sondern noch mehr von den politischen Verhältnissen abhängen wird, sind eine Reihe von Kombinationen möglich, welche die konventionelle Kriegführung bis zum Druckknopfkrieg mit Atomwaffen einschließen. Jener Druckknopfkrieg wohlverstanden, welcher von Menschen vorausgeplant, gehandhabt und unterhalten werden muß. Eine vollautomatische Kriegführung ohne Menschen kann es gar nicht geben.

Die dritte Frage könnte man dahingehend beantworten, daß die Militärs und Wehrtechniker nach diesen Kampfmitteln greifen, weil deren Abwehr

am wenigsten weit entwickelt ist. Es verhält sich ähnlich wie mit den deutschen Panzern 1939 in Frankreich. Wäre damals die Panzerabwehr soweit entwickelt gewesen wie sie heute ist, wäre ein Blitzkrieg gar nicht möglich gewesen. Oder wäre die Luftraumverteidigung 1939 so gut ausgebaut gewesen, wie sie heute technisch gesehen sein könnte, so wären die Abschußzahlen derart groß geworden, daß der Pilotennachwuchs und die Produktion nicht nachgekommen wären. Solange die Abwehr der Raketengeschosse und Lenkwaffen nicht gelöst ist, wird der Einsatz dieser Kampfmittel, sei es im Angriff oder in der Verteidigung, einen Erfolg versprechen und deshalb auch erfolgen. Aus diesem Grunde müssen unsere Anstrengungen in zwei Richtungen gehen, Verbesserung dieser Kampfmittel in bezug auf die Angriffswirkung einerseits und Aufbau der Verteidigung anderseits.

Zuerst müssen folgende Probleme herausgeschält werden:

- Wie würden die Raketengeschosse und Lenkwaffen gegen uns eingesetzt werden?
- Welche Abwehr- und Verteidigungsmethoden müssen wir entwickeln?
- Welche Verwendungsmöglichkeiten für solche Kampfmittel bestehen für uns?
- Welche Raketengeschosse und Lenkwaffen kommen in Frage?

Es ist sicher nicht verfrüht, wenn sich die zuständigen Stellen heute schon mit den taktischen und technischen Problemen eingehend befassen. Obwohl es sich um Neuland für unsere Militärs und Wehrtechniker handelt, werden wir bald über den notwendigen Einblick verfügen.

Daß das Gebiet der technisch-wissenschaftlichen Kriegführung aber doch noch sehr am Anfang steht, zeigen die Ausführungen einer führenden Persönlichkeit. Der stellvertretende Chef der NATO-Streitkräfte, Feldmarschall Lord Montgomery, weist in seinem Bericht «Die kommenden zehn Jahre», in welchem er kurz über NATO-Stabsübungen des Jahres 1957 berichtet, auf die Wichtigkeit der rechtzeitigen wissenschaftlichen und militärischen Planung hin und erwähnt ganz besonders die Raketen- und Lenkwaffen. Montgomery spricht mit besonderer Betonung von der heute im Kreise der höheren NATO-Führung mangelnden Einsicht, die Bedeutung der wissenschaftlichen Bearbeitung von Problemen anzuerkennen. Wissenschaft und militärische Planung sind nicht getrennte Gebiete, sondern sind möglichst eng zu koordinieren. Der wissenschaftliche Fortschritt in den nächsten zehn Jahren wird so groß sein, daß die heutige Militärstruktur und die Ausbildung der höheren Führer auf technischem und wissenschaftlichem Gebiet kaum das Einfühlen derselben in das kommende Geschehen erlauben.

Zusammenfassend erklärt Montgomery, der militärische Führer komme nicht darum herum, den Wissenschaftern, den Ingenieuren und Wehrtechnikern einen großen Platz einzuräumen, um gemeinsam die bereits dringenden Probleme der militärisch-technisch-wissenschaftlichen Kriegführung zu meistern. Das Losungswort dazu aber heiße: *Team-work!*

Panzerabwehr auf mittlere Distanz

Von Oberstlt. Friedrich Günther

Wo es das Gelände erlaubt, kann der moderne Panzer bekanntlich sein Feuer schon auf große Distanz wirksam eröffnen. Aber auch kleinere Ziele erkennt der Panzerschütze dank der guten Optik auf Entfernungen von rund 2000 m. So können Stellungen schwerer Infanteriewaffen, insbesondere der Maschinengewehre, auch wenn sie gut getarnt sind, außer Gefecht gesetzt werden, da sich diese Waffen nach der Feuereröffnung durch Mündungsfeuer, Mündungsrauch und Bewegung oft verraten, so daß sie vielfach, auch ohne erkannt worden zu sein, dem feindlichen Unterstützungsfeuer zum Opfer fallen. Die zur Unterstützung der Begleitinfanterie eingesetzten Panzer nehmen die Waffenstellungen im Direktschuß unter Feuer und bleiben dabei in der Regel außerhalb des Wirkungsbereiches unserer eigenen Panzerabwehrwaffen.

Mit Recht wird nun gefordert, daß man im Verteidigungsdispositiv Gelände zu meiden habe, welches dem Angreifer den Panzeinsatz auf große Distanz gestattet, und daß unter allen Umständen ein natürliches Panzerhindernis einzubeziehen sei. Es stellt sich jedoch die Frage, ob im größeren Verband ein durchgehendes Panzerhindernis zur Verfügung steht und ob beispielsweise der Bataillonskommandant im Rahmen des Verteidigungsdispositivs einer Heeresinheit immer über die Handlungsfreiheit verfügt, den Raum zu bestimmen, wo er sich schlagen will. Aber selbst im günstigsten Falle wird es stets einzelne Abschnitte geben, die dem Angreifer die Möglichkeit zum Einblick und zur Feuerwirkung bis 2000 m verschaffen.

Mangels eines durchgehenden Panzerhindernisses ist, wenn irgend möglich, der taktisch günstigere Hinterhang zu wählen. Selbst in diesem Falle gestattet jedoch sehr oft der Anschluß an die Nachbartruppen nicht, die geländemäßig beste Lösung zu treffen.