Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift

Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft

Band: 124 (1958)

Heft: 6

Artikel: Stand und Einsatzmöglichkeiten der Raketen, Lenk- und Fernwaffen

Autor: Varrone, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-27892

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: 02.07.2025

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

flucht zu Palliativmitteln nimmt, sei dies nun auf dem Personal- oder Materialsektor.

Um nicht mißverstanden zu werden: wir sind keineswegs *gegen* die Einführung von Lenkwaffen, oder gegen die Umgestaltung der Flugwaffe zu einer *jederzeit* lenkbaren (d. h. zu führenden) Schwerpunktswaffe. Es wäre zum Beispiel falsch, in einem Lande, das zwischen Oktober und April nur etwa an dreieinhalb Tagen pro Monat eine Wolkendecke von mehr als 1500 m/Meer aufweist, für Flugzeuge im Kostenbetrage von zukünftig etwa 1,2 Milliarden Franken an Navigations- oder Steuergerät im Werte von vielleicht hundert Millionen sparen zu wollen. Es wäre ebenso falsch, unter denselben meteorologischen Verhältnissen nicht auch der terrestrischen Abwehr gegen hochfliegende Angreifer durch moderne, das heißt elektronisch gesteuerte Waffen, mehr Chancen zu geben. Es wurde aber in der jüngsten Vergangenheit sicher viel Vertrauenskapital damit vertan, daß man die Dinge nicht in ihrer vollen Konsequenz zu Ende dachte. «Il ne connait qu'un son de Klotz», pflegte Clemenceau über seinen elsässischen Finanzminister zu spotten, der ihm zu jedem Wehretat eine Vorlesung in Nationalökonomie hielt. Heute sind die technischen Servituten derart zahlreich und unübersichtlich geworden, daß es Pflicht jedes Spezialisten ist, alle Seiten einer technischen Umstellung zu beleuchten, bevor das «malaise» unter seinen «Kunden» nach verklungenem erstem Jubel um sich greift.

Stand und Einsatzmöglichkeiten der Raketen, Lenk- und Fernwaffen

Von Major E. Varrone

I

Um sich in das Gebiet der modernen Kampfmittel wie Raketen und Lenkwaffen einzuarbeiten, müßte man von folgender Frage ausgehen: Was wäre aus der Luftwaffe geworden, wenn bereits in den Jahren 1939–1945 oder sogar 1914–1918 die heutigen Methoden und Mittel der Luftraumverteidigung vorhanden gewesen wären und im Gebrauch gestanden hätten. Wenn damals jemand vorausgesagt hätte, daß man Radarketten, vollautomatische Feuerleitgeräte, Kommandozentralen und fernbediente Waffen, Flugzeuge und Flugkörper haben müßte, wäre er überall auf Ablehnung gestoßen. Bis jetzt verlief der Wettlauf zwischen Angriffswaffe (früher Granate, heute Rakete oder Lenkwaffe) und Abwehr (früher Panzerplatte, heute elektronische

Schutzmaßnahmen) meistens so, daß zuerst der Angreifer neue Mittel ersann und einsetzte. Selten war beim Auftreten eines neuen Angriffsmittels die Abwehr vorbereitet oder gar überlegen. Warum? Diese Tatsache entspricht keineswegs einer technischen Notwendigkeit. Sie kann nur aus organisatorischen Schwierigkeiten erklärt werden. Es gelingt meistens nicht, sich von der Gegenwart zu lösen und einen energischen Schritt in die Zukunft zu tun, um Umschau zu halten, was erwartet werden kann.

Heute stehen wir an einer ähnlichen Schwelle wie bei der Einführung der Flugzeuge als Kampfmittel. Die modernen Lenk- und Fernwaffen sind wie die Flugzeuge in erster Linie für den Angriff bestimmt. Sie sind, wenn man die Atommunition einbezieht, im Vergleich mit dem Flugzeug noch wirkungsvoller und bieten neue Möglichkeiten.

Diese neue Lage auf dem Gebiet der Kampfmittel kann für den Aufbau unserer Verteidigung von wesentlicher Bedeutung sein, sofern der energische Schritt wenigstens gedanklich in die Zukunft getan wird. Es kommt nicht von ungefähr, daß die Russen neben den Landstreitkräften, der Marine, der Luftwaffe nun eine eigene Raketenwaffe aufgestellt haben.

Um diese neuen technischen Mittel aber der Truppe zur Verfügung zu stellen, braucht es die Konzentration aller geistigen und finanziellen Mittel. Die Aviatik-Industrie war von jeher in der Konstruktion, der Fabrikation und in der Organisation führend. Viele Konstruktionselemente, Fabrikationsmethoden und Prüfvorgänge sind heute Allgemeingut der übrigen Industrie geworden. Der Lenk- und Fernwaffenbau schließt an diese Entwicklung an. Auch das Gebiet der Elektronik ist heute im Flugzeugbau weitgehend eingeführt und wird im gesamten Produktionsprozeß noch eine wichtige Rolle spielen. Unsere Industrie ist sicher in der Lage, auch die neuen Kampfmittel für die Armee herzustellen.

Spricht man von Lenk- und Fernwaffen, so taucht sofort das Wort Druckknopfkrieg auf. Je nachdem, wie das Wort ausgelegt wird, kann es die Gegenwart oder die Zukunft bedeuten. Heute schon löst der Jagdflieger seine Bordwaffen mit einem Druck auf einen Knopf aus. Auch der Bombenschütze wirft seine Bomben über dem Ziel mit einem Druck auf einen Knopf ab. Wie löst der Panzergrenadier seine ferngelenkte Panzerabwehrrakete ab? Auch mittels eines Druckknopfes. Diese Beispiele können beliebig vermehrt werden. Die heutige Technik ist in der Lage, die Mittel zum Druckknopfkrieg zu liefern. Sie ist imstande, Satelliten in den Weltraum hinauszuschleudern. Sie wird wahrscheinlich in der Lage sein, andere Planeten zu beschießen. Daher ist es der Technik auch möglich, ganz bestimmte Punkte unserer Erde in Beschuß zu nehmen. Es ist dies eine Frage der Zeit und der finanziellen Mittel. Die extreme Schlußfolgerung der Machtpolitik ist der

Druckknopfkrieg, in welchem eine ungeheure Anzahl von Angriffsmitteln im geheimen bereitgestellt werden, um sie in einem gegebenen Augenblick auf den Feind zu schleudern.

Sofort aber stellen sich eine Reihe von Fragen, deren Beantwortung im voraus unmöglich ist. Wird ein solcher Beschuß genügen? Welches sind die Gegenmaßnahmen? Wie groß ist der Abwehrerfolg? Wie ist der Gegenschlag? Mit dem Druckknopfkrieg ist wohl der Beginn eines Krieges gekennzeichnet, aber weder der Erfolg noch das Ende wird dadurch bestimmt. Die modernen Kampfmittel, die Raketengeschosse, Lenk- und Fernwaffen, können jedoch die notwendigen Elemente eines solchen Krieges bilden.

Aufgabe der Behörden ist es, die Abwehrmaßnahmen heute schon zu studieren, Waffen zu entwickeln, welche gegen die vorhandenen Kampfmittel wie auch gegen die zukünftigen Waffen eingesetzt werden können.

Man unterscheidet zwischen Raketengeschossen und Lenkwaffen. Der Unterschied ist folgender:

- *Raketengeschosse* sind Flugkörper, deren Bahn nach dem Abschuß (Start) nicht mehr durch Lenkvorgänge geändert werden kann. Das Raketengeschoß bewegt sich längs einer *ballistischen* Kurve, die *Flugbahn* genannt wird.
- *Lenkwaffen* sind Flugkörper, die nach dem Abschuß (Start) ganz oder teilweise durch Lenkvorgänge ferngelenkt werden können. Die Lenkwaffe bewegt sich längs einer *variablen* Kurve, welche als der Flugweg bezeichnet wird. Der Antrieb kann mittels Pulver- oder Flüssigkeitsraketen, Düsentriebwerken oder ähnlichen Rückstoßaggregaten erfolgen.

Welches sind die gemeinsamen technischen Merkmale dieser Waffengruppen?

Um dem Leser diese Beurteilung zu erleichtern, sei eine kurze Betrachtung der Kampfmittel, welche Granaten oder Raketen verschießen, eingeschaltet. Diese Waffen werden in die vier folgenden Gruppen eingeteilt (Abbildung 1):

1. *Klassische Kanone* (Hochdruckkanone)

Bei diesen Waffen herkömmlicher Bauweise werden die Geschosse in einem dickwandigen Stahlrohr eingeschlossen und durch einen hohen Gasdruck hinausgepreßt. Die Treibkraft der Pulvergase wirkt so lange auf den Geschoßboden, als das Geschoß sich im Laufe befindet. Da der ganze Rückstoß vom Geschützrohr und der Lafette aufgenommen werden muß, bedingt das je nach Geschoßkaliber und Mündungsgeschwindigkeit schwere Konstruktionen.

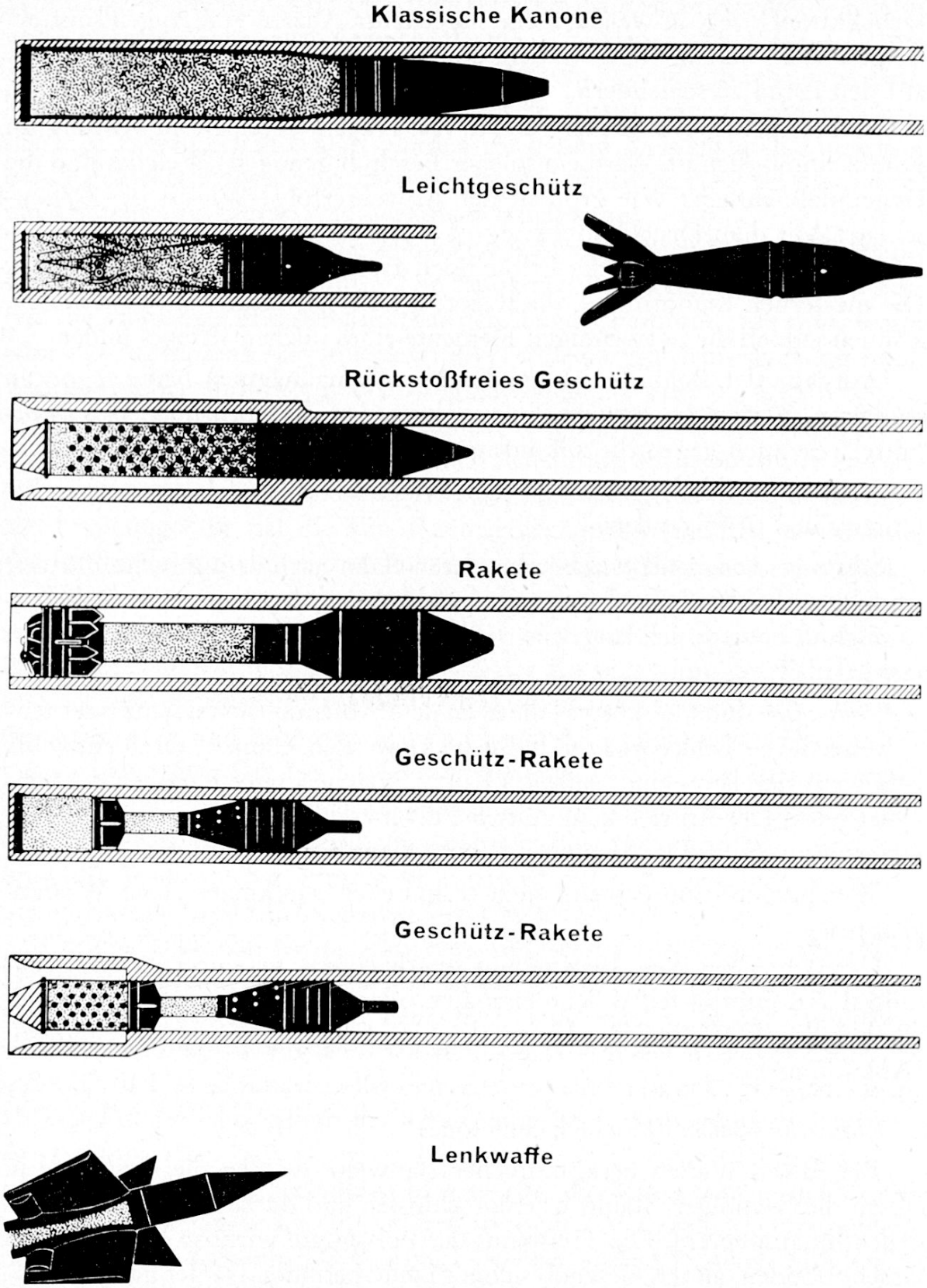


Abb. 1. Die Grundtypen der Schußwaffen

Merkmale: *Treibladung* im Geschützrohr fest (Hülse mit Ladung).
Geschoß fliegt *ohne* Treibladung fort.
Geschütz kompliziert, schwer (muß den Rückstoß auffangen), teuer.
Bedarf an Bedienungsmannschaft groß.
Geschoß leicht, einfach, billig, Treffergenauigkeit groß.

Anmerkung: Das sogenannte Leichtgeschütz ist eine klassische Kanone, bei welcher ein sehr leichtes Geschoß, mit einer geringen Mündungsgeschwindigkeit verschossen wird und daher einen verhältnismäßigen kleinen Rückstoß aufweist. Die Wirkung des Geschosses ist entsprechend dem geringen Gewicht nicht sehr groß.

2. *Rückstoßfreies Geschütz* (Düsenkanone)

Wie bei den Hochdruck-Geschützen wird das Geschoß in einem dickwandigen Stahlrohr eingeschlossen und dann durch einen hohen Gasdruck hinausgepreßt. Um zu vermeiden, daß der Rückstoß das Geschützrohr und die ganze Lafette zurückdrückt, wird im Augenblick des Abschusses mittels einer Pulverladung ein Gasstrahl am Rohrende erzeugt, welcher gegen den Rückstoß wirkt. Der Rückstoß wird dadurch praktisch kompensiert, so daß die Lafette samt Rohr ruhig bleibt.

Merkmale: *Treibladung* im Geschützrohr fest.
Geschoß fliegt *ohne* Treibladung.
Rückstoß durch den Gasstrahl, der nach rückwärts austritt, auf Rohr und Lafette aufgehoben.
Geschütz verhältnismäßig leicht, einfach, billig.
Bedarf an Bedienungsmannschaft klein.
Geschoß leicht, einfach, Genauigkeit groß.

3. *Raketen* (ungelenkt oder ferngelenkt)

Bei den Raketen ist im Geschoßboden respektive im Innern des Geschosses die Treibladung enthalten. Durch das Abbrennen der Ladung wird eine Schubkraft erzeugt. Solange die Treibladung abbrennt, wirkt diese Schubkraft auf die Rakete und bewegt sie auf ihrer Flugbahn.

Merkmale: *Treibladung im* Geschoß.
Abschußvorrichtung einfach, leicht (kein Rückstoß).
Bedarf an Bedienungsmannschaft klein.
Geschoß schwer, kompliziert, teuer, Genauigkeit je nach System verschieden.

4. *Geschütz-Raketen* (geschossene Rakete)

Neuerdings ist versucht worden, eine Rakete in einem abgeschlossenen Rohr mittels einer Treibladung auf eine bestimmte Mündungsgeschwindig-

keit zu bringen, zu welcher zusätzlich ein Schub durch die im Geschoß eingeschlossene Treibladung hinzukommt. Damit wird erreicht, daß das Geschütz weniger schwer sein muß als für ein normales Geschoß, und daß das Raketengeschoß bereits beim Abschuß eine höhere Stabilität aufweist.

Das Abschießen solcher Raketen kann auch aus einer rückstoßfreien Kanone erfolgen.

Wichtigste gemeinsame Merkmale der Raketen und Fernlenkwaffen

Die Raketengeschosse und Lenkwaffen haben den Treibstoff im Flugkörper. Diese Treibstoffe erzeugen den Schub während der Bewegung des Flugkörpers. Bei der Geschützrakete wird eine zusätzliche Anfangsgeschwindigkeit durch eine separate, im Geschützrohr angebrachten Treibladung erzeugt.

Die Abschußgestelle, Raketenrohre, Abschußrampen usw. sind einfach und leicht. Selbst bei der Geschützrakete wird nur ein dünnwandiges Rohr verwendet, daher weist das Geschütz ein relativ geringes Gewicht auf.

Technische Merkmale

Der Aufbau der Raketen und Lenkwaffen ist im allgemeinen sehr ähnlich. In der Spitze oder im Kopf der Raketen befindet sich der Sprengkopf, der Zünder, der bei den Lenkwaffen meistens durch einen speziellen Funkbefehl scharf gemacht wird, und eventuell das Zielsuchgerät. Im sogenannten Rumpfteil befinden sich gegen den Kopf zu die Instrumente und Geräte wie Funk, Kreisel, automatischer Pilot usw. und die Treibstoffbehälter (bei flüssigem Treibstoff) oder die Feststofftreibsätze. Im Heck des Geschosses ist das Rückstoßaggregat, sei es ein Raketen-, Turbo-, Pulso- oder Staudüsen-Triebwerk, eingebaut. Am Heck sind entweder die Leitflächen oder die Gasstrahlruder (Graphit) angebracht.

Als Treibstoffe werden feste Pulversorten oder Flüssigkeiten verwendet. Die sogenannten Flüssigkeitsraketen werden meistens mit Alkohol und flüssigem Sauerstoff betrieben. Es gibt jedoch solche, bei denen Anilin und Kerosen (Flugpetrol) verwendet werden. Für den Antrieb der Hochdruckpumpen gelangt Wasserstoffsuperoxyd oder rauchende Salpetersäure zur Anwendung.

Die von den Deutschen verwendete Fernwaffe V2 entwickelte beim Start eine Leistung von einer Million Pferdestärken. Diese Leistung ist viermal so groß als diejenige der Antriebsmotoren des Ozeandampfers «Queen Mary». Bei der amerikanischen Lenkwaffe «Redstone» beträgt die beim Start abgegebene Leistung vier Millionen Pferdestärken. Das Problem Treibstoffnachschub für die Flüssigkeitsraketen zeigt sich, wenn man sich

vorstellt, daß pro V2 4 t Spiritus und 4 t flüssiger Sauerstoff verbraucht wurden. Das V2-Regiment besaß 27 Lenkwaffen, so daß der Treibstoffverbrauch für einen Gesamtabschuß über 200 t betrug. Dies entspricht rund 9 Kesselwagen zu 27 t Inhalt.

Im Laufe der letzten Jahre haben sich verschiedene Einteilungen dieser Kampfmittel eingebürgert. Eine Vereinheitlichung der Bezeichnungen ist jedoch noch nicht erfolgt.

In der vorliegenden Abhandlung wird eine Unterscheidung nach der Art des Einsatzes durchgeführt.

1. *Boden-Boden-Flugkörper* (surface-to-surface)
   a. Für den taktischen Einsatz auf der unteren Kommandostufe:
      - Panzerabwehrraketen
      - Infanteriewaffen
      - Mehrfach-Artillerie-Raketen
      - Kurzstrecken-Raketen-Geschosse und Kurzstrecken-Lenkwaffen.
   b. Für die obere taktische und operative Kommandostufe:
      - taktische Mittelstrecken-Raketen-Geschosse und taktische Mittelstrecken-Lenkwaffen.

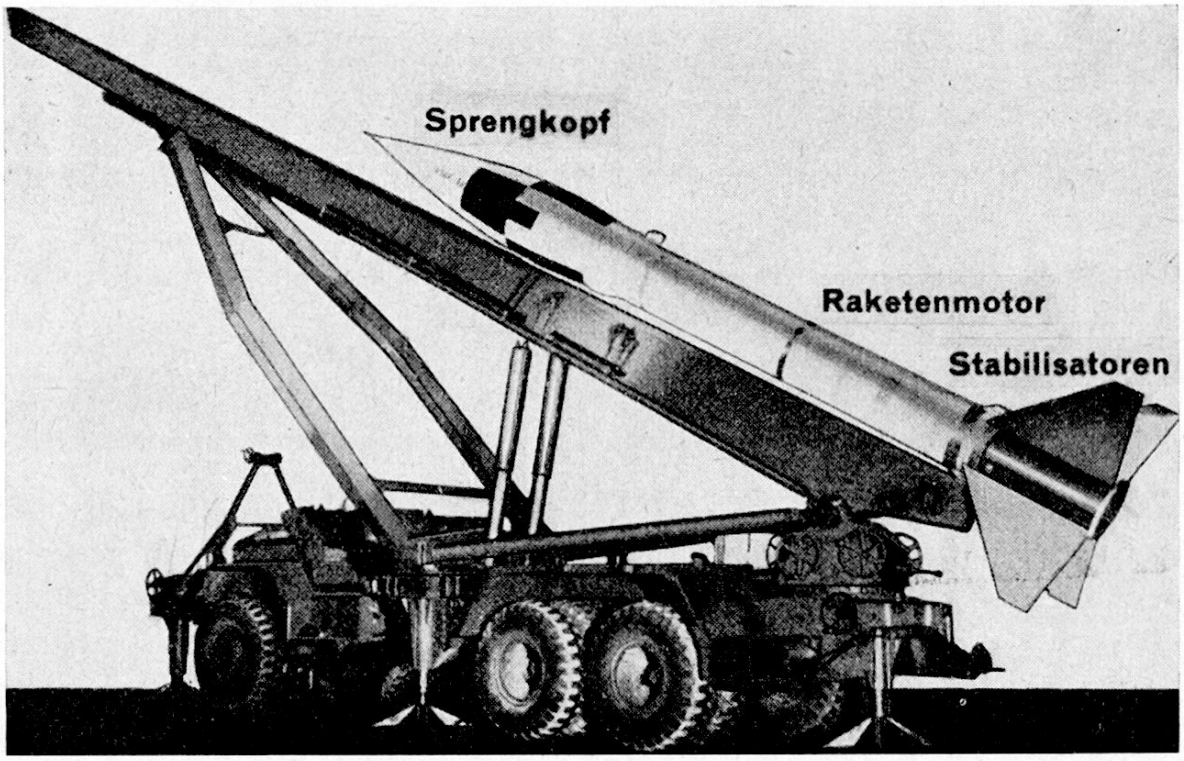


Abb. 2. Kurzstrecken-Raketengeschoß «Honest John» auf Selbstfahrrampe in Abschußstellung für den «geführten Abschuß»

c. Für die strategische Kommandostufe:
   – strategische Mittelstrecken-Lenkwaffen
   – Langstrecken-Lenkwaffen (Fernwaffen).

Die Mittelstrecken- und Langstrecken-Waffen sind heute durchwegs Lenkwaffen.

2. *Luft-Luft-Flugkörper* (air-to-air)
(Luft-Jagdwaffen). Ab Flugzeugen gegen fliegende Ziele, wobei zwischen Raketen und Lenkwaffen zu unterscheiden ist.

3. *Boden-Luft-Flugkörper* (surface-to-air)
(Waffen der Luftraumverteidigung). Ab Boden gegen fliegende Ziele eingesetzt. Es sind heute durchwegs Lenkwaffen im Gebrauch.

4. *Luft-Boden-Flugkörper* (air-to-surface)
Eingriff in den Erdkampf und Bombardierung. Ab Flugzeugen eingesetzt gegen Bodenziele. Es werden teils Raketengeschosse und teils Lenkwaffen verwendet.

Dazu kommen noch drei spezielle Anwendungsgebiete:

Flabziele	ungesteuerte Flabzielraketen
	ferngelenkte Flabzielraketen,
Startraketen	für Flugzeuge,
Zusatzraketen	für Flugzeuge, um die Kampfleistung zu verbessern.

Abschußmethode, Lenkverfahren und Genauigkeit

a. *Abschuß- oder Startmethode*

Je nachdem, ob es sich um eine Artillerie-Rakete oder eine Lenkwaffe handelt, werden die Abgangsbedingungen verschieden sein.

Der geführte Abschuß: Das Geschoß legt mechanisch geführt einen bestimmten Weg zurück.
Abschußrohr: z. B. Raketenrohr oder Geschützrakete (mechanische Kanone)
Abschußrampe: z. B. Little John, Honest John usw. (Abb. 2).

Der Nullpunkt-Start (Abb. 3): (z. B. Matador) Der Flugkörper ist auf einer Abschußrampe befestigt, der eine bestimmte Elevation und Seite gegeben wird. Erzeugt die Startrakete die notwendige Schubkraft, so brechen die Verbindungselemente an der Sollbruchstelle, der Flugkörper wird freigegeben und er hebt sich unter der Wirkung der Startrakete von der Rampe ab.

Der Senkrechtstart (Abb. 4): (z. B. Redstone). Der Flugkörper steht senkrecht auf einem Abschußtisch und wird durch die Schubkraft des Raketentrieb-

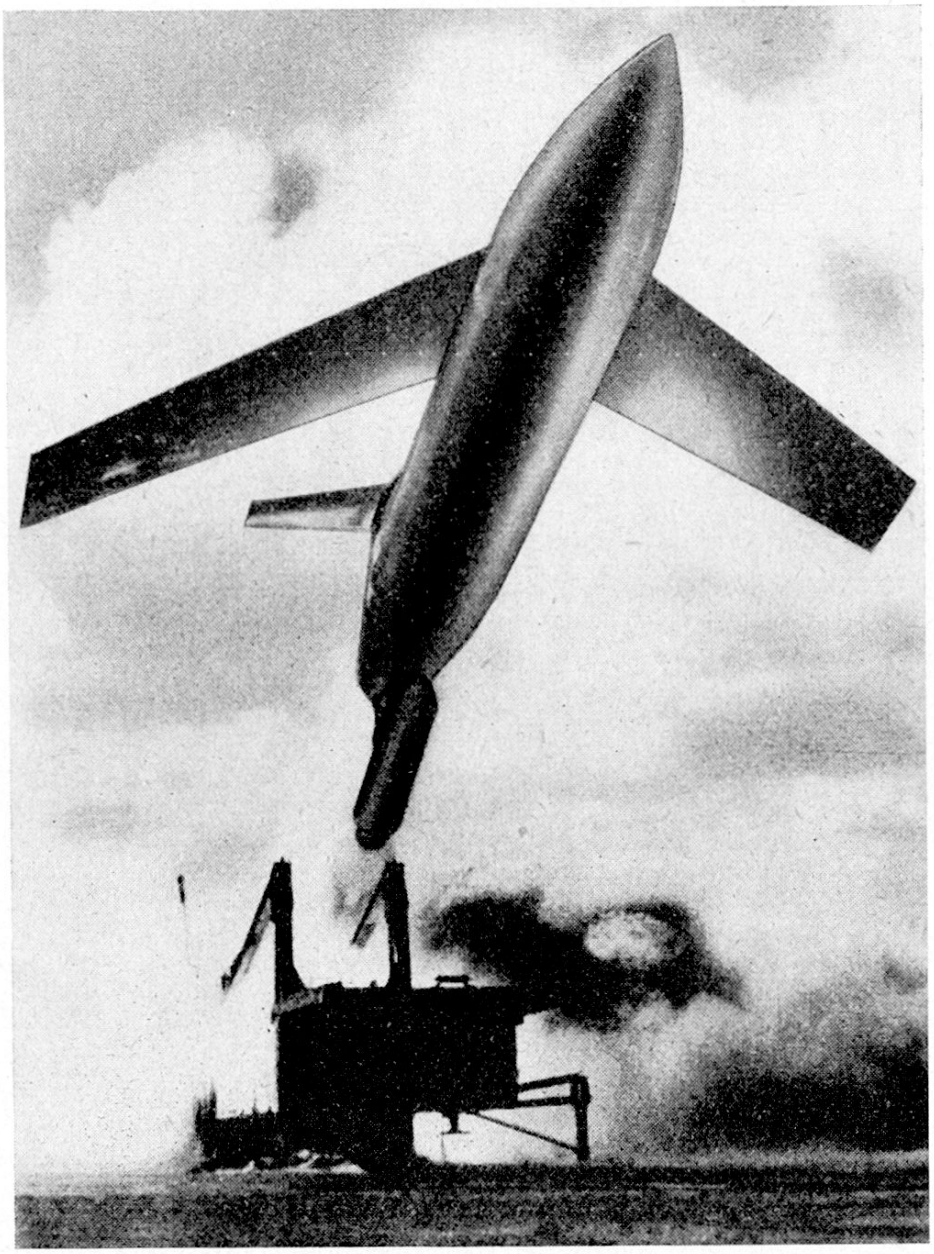


Abb. 3. Taktische Mittelstrecken-Lenkwaffe «Matador» (Null-Punkt-Start). Der längliche schwarze Körper am Heck ist die Startrakete, die nachher abfällt

werkes senkrecht in die Höhe gehoben. Die eingebaute Programmsteuerung vermittelt der Rakete die gewünschte Elevation und eventuelle Seite. Sobald die gewünschte Fluggeschwindigkeit (von welcher die Reichweite abhängt) erreicht ist, wird der Brennschluß, das heißt das Abstellen des Antriebsschubes durch drahtlose Übermittlung oder Befehlsgebung ausgelöst (elektrisches Kanonenrohr).

Bei den *Artillerie-Raketen* sind es im Prinzip die gleichen Faktoren wie bei der klassischen Artillerie, welche die Treffgenauigkeit beeinflussen. Es wird verlangt:

– Genauigkeit im Abschuß,
– Einhalten einer bestimmten Schubleistung und Schubdauer,
– Kenntnis der außenballistischen Einflüsse.

Bei den *Lenkwaffen* hängt die Treffgenauigkeit von der Wirksamkeit des Lenkverfahrens und der Präzision der Lenkvorrichtung ab.[1]

b. *Lenkverfahren*

Um einen Flugkörper mit einer Reichweite bis zu 1000 km ins Ziel zu lenken, werden heute folgende Verfahren angewendet:
– Fernlenkung über Draht (nur kurze Strecken).
– Fernlenkung drahtlos vom Abschuß an bis ins Ziel.
– Leitstrahl-Lenkverfahren

Abb. 4. Taktische Mittelstrecken-Lenkwaffe «Redstone» auf dem Abschußtisch, kurz vor dem Senkrecht-Start

[1] Siehe im gleichen Heft Artikel von Hptm. Lécher «Lenkwaffen», Seite 414

- Befehls-Lenkverfahren
- Programmlenkung vom Abschuß bis zu einem gewissen Punkt der Flugbahn, ab welchem der Flugkörper einer ballistischen Kurve folgt.
- Trägheitslenkung: Der Flugkörper folgt einem voraus eingestellten Programm (Sollwert). Jede Abweichung wird registriert (Istwert), mit dem Sollwert verglichen und die notwendige Korrektur automatisch weitergeleitet.
- Der Flugkörper wird in die Richtung des Zieles ungelenkt abgeschossen und sucht sich das Ziel selber.
- Zielmarkier-Lenkung: Es werden kleine Radiobacken, sogenannte *Markiersender,* im Zielgebiet abgeworfen, welche eine Zeitsperre enthalten, die in einem bestimmten Zeitpunkt, welcher mit dem Abschuß des Geschosses übereinstimmt, gelöst wird. Diese Markiersender können so gebaut sein, daß sie nach der Öffnung der Sperre auf gerichtete Anfrage des Geschosses laufend die notwendigen Ortungswerte durchgeben.
- Verfahren, bei denen von allen Möglichkeiten Gebrauch gemacht wird (Gemischt-System).

Die notwendigen technischen Einrichtungen sind zum Teil auf dem Boden, in mobilen oder stationären Anlagen aufgestellt oder im Flugkörper selbst untergebracht.

c. *Genauigkeit*

Im Zweiten Weltkrieg wurde die deutsche Fernwaffe V 2 auf eine Distanz von 275–300 km eingesetzt. Die Streuung betrug nach deutschen Angaben 1–2 %. Englische Quellen sprechen von 3–4 %. Aus Gründen der Geheimhaltung sind nur spärliche Angaben über die zu erwartende Treffgenauigkeit der bekannten Raketengeschosse und Lenkwaffen erhältlich.

In den amerikanischen Berichten tritt oft die Bezeichnung CPE auf, welche in Verbindung mit der Streuung gebraucht wird. CPE bedeutet Circular Probable Error, das heißt kreisförmige, voraussichtliche Streuung. Darunter wird der Radius eines Kreises verstanden, in welchem 50 % aller abgefeuerten Schüsse liegen.

Soweit feststellbar, sollen die neuen Waffen folgende CPE aufweisen:

	Distanz	CPE
Lenkwaffe Dart	4 km	Sehr genau, da bis ins Ziel gelenkt, praktisch keine Streuung.
Lacrosse	15 km	
Kurzstrecken-Raketengeschosse		
Little John ...	30 km	3,5–5 ‰
Honest John ..	30 km	

	Distanz	CPE
Taktische Mittelstrecken-Lenkwaffen		
Corporal	250 km	5 ‰–1 %
Sergeant	120 km	
Redstone	480 km	
Matador	1000 km	1–2 ‰
Regulus I	750 km	
Strategische Mittelstrecken-Lenkwaffen		
Jupiter	2500 km	2–4 ‰

Diese Angaben sollen dem theoretisch berechneten Wert entsprechen. Von zwei Schießen sind nähere Einzelheiten bekannt: der «Honest John» erzielte bei einem Versuchsschießen in Italien eine Genauigkeit von 8 ‰ bei einer Schußdistanz von 10 km. Ein weiterer Bericht gibt an, daß bei einem Versuchsschießen der «Jupiter», auf 1500 Meilen abgeschossen, eine Genauigkeit von 1,6 ‰ erzielte. Überblickt man die vorangehende Tabelle, so ersieht man daraus, daß diejenigen Flugkörper, die unter den Begriff Lenkwaffen fallen und vom Abschuß an bis zum Eintreffen ins Ziel ferngelenkt sind, eine größere Genauigkeit aufweisen als die sogenannten ballistischen Flugkörper.

In amerikanischen und britischen Abhandlungen über Fernwaffen wird außerdem darauf hingewiesen, daß Fehlschüsse entstehen können, wenn entweder die Steuerorgane, die Abschußvorrichtungen oder die Flugkörper defekt werden. Dr. Dornberger, welcher maßgebend an der Entwicklung der V2 in Deutschland gearbeitet hat und heute die Entwicklung solcher Waffen in den USA leitet, führte aus, daß nur 75 % dieser Flugkörper normal arbeiten werden. Bei 25 % werden Störungen auftreten, derart, daß ein Abschuß mißlingt oder die Flugbahn sich so verändert, daß die Aufschlagstelle irgendwo liegen wird.

Verwendungsmöglichkeit im technischen Einsatz

Die meisten Raketen oder Lenkwaffen sind für einen ganz bestimmten Einsatz entworfen und gebaut. Nur ganz selten kann eine Type für zwei verschiedene Aufgaben mit Erfolg verwendet werden.

So können zum Beispiel die Luft-Luft-Waffen teilweise gegen Bodenziele gebraucht werden. Es sollen Boden-Boden-Waffen in Entwicklung stehen, die auch gegen fliegende Ziele eingesetzt werden könnten.

Die Boden-Boden-Waffen

Die Frage, ob für unsere Landesverteidigung Raketen und Lenkwaffen der Gruppe Boden-Boden zweckmäßig oder notwendig sind, kann nicht beantwortet werden, ohne zwei weitere Gebiete mit einzubeziehen.

Das erste Gebiet betrifft die Beschaffung von Atommunition, das zweite die Erhöhung der technischen Leistung, insbesondere der Treffsicherheit, für die Panzerabwehr-Raketen und die Vergrößerung der Schußweite der Artillerie.

Die Verbesserung der technischen Leistung, das heißt Treffsicherheit und Reichweiten, sind allgemein anerkannte Forderungen, die alle Waffenkonstrukteure intensiv beschäftigt.

Die Vergrößerung der Schußweiten der Artillerie ist heute aus folgenden Gründen notwendig:

- Die Einführung der aufgelockerten Atomdispositive verlangt, daß die Geschütze die Möglichkeit haben, vom rückwärtigen Rand des Dispositivs weit nach vorne zu wirken.
- Die Aufgabe der Fernartillerie ist es, die feindliche Fernartillerie, feindliche Truppen in der Bewegung auf den Anmarschachsen, in den Bereitstellungsräumen, sowie die Nachschubbasen wirkungsvoll unter Feuer zu nehmen.

Kaliber und Einsatz der Atom-Munition

Gemäß Angaben aus amerikanischen Quellen wird zur Bekämpfung nachstehender Ziele Atom-Munition von bestimmten Kalibern eingesetzt.

Tabelle A *Kaliber und Einsatz der Atom-Munition*

Ziel	Kaliber
Infanterie inkl. Bat.Waffen, Waffenstellungen	bis 20 KT
Infanterie in Reserve, Panzer in Reserve Artillerie-Stellungen, KP	75 KT
Mot.mech. Rgt., Bewegliche Reserven	75 KT
Hauptquartiere, Nachschubzentren, Munitions-Depots	15 KT

Es stellt sich nun die Frage, mit welchen Kampfmitteln diese Atommunition an den Feind herangetragen wird. Bis jetzt wurde hauptsächlich das Flugzeug in Aussicht genommen. Die Raketen und Lenkwaffen werden mehr und mehr das Flugzeug ersetzen.

Es ist nun abzuklären, welcher Art die Munition sein muß, die gegen die erwähnten Ziele eingesetzt werden soll. Für gewisse Aufgaben, wie Bekämpfung von Panzern und gepanzerten Fahrzeugen, Selbstfahr-Artillerie, Feldbefestigungen, Kommandoposten, Stützpunkte usw., die im Direktschuß bekämpft werden können, wird die Verwendung von Hohlladungsgeschossen, Sprenggranaten und Minen zweckmäßig sein.

Tabelle B *Kampfmittel und Atomkaliber*

Kampfmittel Boden-Boden	Kaliber KT	Atom-Mun. Gewicht kg	Atom-Mun. Kaliber KT	Typen	Reichweite km
Atom-Artillerie	7–10	280	10	Atom-Kanone 280 mm	15–30
		150	7	Selbstf.Kanone 203 mm M55	20?
		50		6" Hb. 152 mm	15?
		30	5	4,8" Hb. 114,3 mm	10
		25	2	4,2" Minenwerfer 107 mm	6–8
Raketen	10–15	680	20	Little John XM-47	15–30
		700	20	Honest John M-31	15–30
Lenk-waffen	10 KT – 2 MT	280	10	Lacrosse SSM-N-12	15
		780	20	Corporal SSM-A-17	150–250
		680	20	Matador TM-61	bis 1000
		2300	60	Regulus II SSM-N-8	bis 1000
		2300	60	Redstone XM-5	480
		900	2MT	Jupiter WS-104 (?)	2500
		900	2TM	Atlas WS-107-A-1	7500
		2300	60	Snark SM-62	7500

Gegen Truppen in Bereitstellung, Panzeransammlungen, Bautruppen, Nachschubdepots usw. sind Atomgeschosse am wirkungsvollsten. Es stellt sich somit das Erfordernis, daß die Kurzstrecken-Raketen und Kurzstrecken-Lenkwaffen der unteren taktischen Kommando-Stufe wahlweise mit Spreng- oder mit Atom-Munition schießen können. Der Einsatz der Raketen und Lenkwaffen der oberen taktischen und operativen Kommando-Stufe wird nur mit Atommunition genügend Wirkung aufweisen.

Die technischen Fortschritte in der Entwicklung der Atom-Munition ermöglichen den Einsatz von Waffen, deren Kaliber bereits unter 200 mm liegen. Es ist technisch möglich, Waffen für den taktischen und operativen Einsatz herzustellen, welche klassische oder Atom-Munition verschießen. Dies bedeutet einen Wendepunkt in der Waffenentwicklung insofern, als die Atommunition nun auch bei der Kampftruppe und der taktischen Luftwaffe verwendet werden kann.

Es besteht die Auffassung, daß der Zeitbedarf für die Erstellung der Schußbereitschaft von Raketenwaffen auf der taktischen Stufe ungefähr demjenigen der klassischen großkalibrigen Artillerie entspricht, da die Methode der Feuerleitung für die Kurzstrecken-Raketen die gleiche ist wie bei der gewöhnlichen Artillerie. Die Einführung dieser Kurz- oder Mittelstrecken-Raketen wird vorläufig in bezug auf die Forderung nach raschem Heranbringen einer Wirkung im Ziele keine Verbesserung bringen. Anders

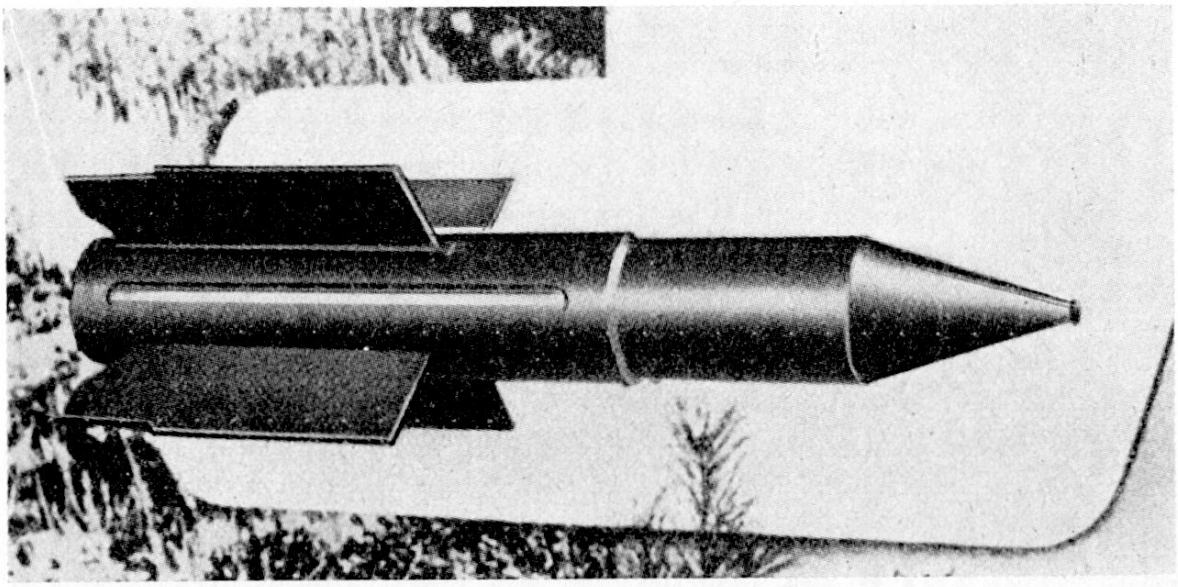


Abb. 5. Boden-Boden-Lenkwaffe «Vickers 981»
Englische Panzerabwehr-Rakete der Infanterie

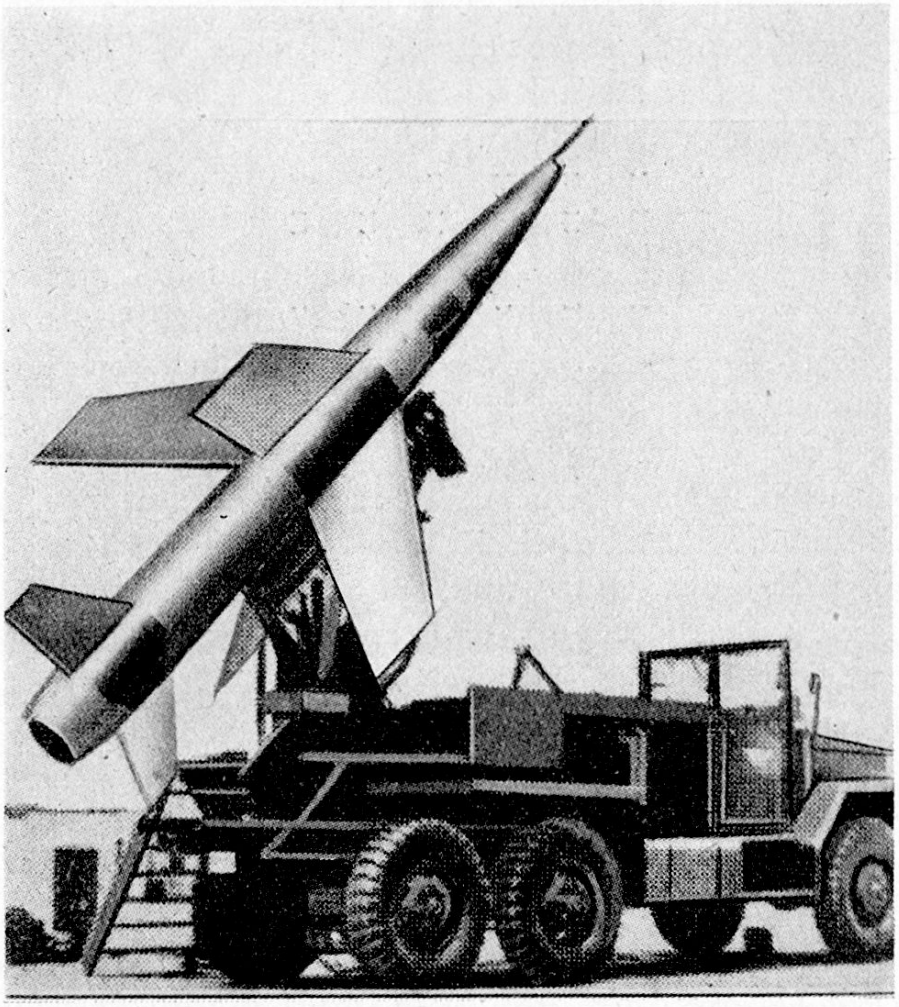


Abb. 6. Boden-Boden-Kurzstrecken-Lenkwaffe «Lacrosse»
Der Transport-Lastwagen ist gleichzeitig Abschußrampe

liegen die Verhältnisse bei den sogenannten Lenkwaffen, wobei zwei Grundtypen zu unterscheiden sind:

- Lenkwaffen, welche durch einen Beobachter, der direkte Sicht auf das Ziel hat, über Draht oder Funk gelenkt werden (Abb. 5 und 6).
- Lenkwaffen, welche mit Hilfe elektronischer Geräte auf Grund von Koordinatenangaben oder Geländepunkten, die eventuell mittels Markiersendern gekennzeichnet werden, ins Ziel gebracht werden (Abb. 7).

Bei der ersten Gruppe fallen wahrscheinlich die Notwendigkeit der genauen Stellungsvermessung sowie das präzise Richten der Abschußvorrichtung weg. Der Flugkörper wird in die allgemeine Richtung, in welcher sich der vorgeschobene Beobachter befindet, abgeschossen. Der Beobachter lenkt den Flugkörper ins Ziel. Eine solche Einsatzart verspricht eine wesentliche Verkürzung des Zeitbedarfes. Diese Art Lenkwaffen, zum Beispiel US-Lacrosse, stellen den Beginn einer sehr wichtigen Weiterentwicklung der Artillerie-Waffen dar.

Eine wichtige Eigenschaft der Lenkwaffen beider Gruppen ist die große Reichweite. Will man die Reichweite der klassischen Artillerie erhöhen, so wird der technische Aufwand untragbar groß. Die US-Atom-Kanone 280 mm wird als zu schwerfällig bezeichnet, da sie nicht geländegängig ist, obwohl sie hundertprozentig mobil organisiert wurde. Um die eigene Artillerie aus dem Bereich des taktischen Atombeschusses herauszuhalten, ist es notwendig, diese Waffen weit hinter den Kampfräumen aufzustellen. Dies verlangt eine Erhöhung der Reichweite für die Artillerie-Waffen. Gelingt es, eine brauchbare Treffgenauigkeit zu erzielen, so besteht mit Hilfe der modernen Lenkwaffen die Möglichkeit, das Feuer von verschieden weit auseinanderliegenden Abschußstellen auf den Brennpunkt des Kampfgeschehens zu konzentrieren, ohne daß die Lenkwaffen-Abschußrampen unter dem direkten Beschuß der feindlichen Artillerie stehen. Werden diese Abschußstellen mobil ausgerüstet, gut getarnt, zweckmäßig verteilt oder gar unterirdisch angelegt, so bildet dieser Einsatz einen wertvollen Beitrag an die Kampfkraft einer Armee.

Wie bekannt ist, können Lenkwaffen aus getauchten U-Booten aus einer Tiefe von 90 m verschossen werden (z. B. Polaris). Es besteht damit die Möglichkeit, solche Waffen aus Stellungen zu verschießen, die unter dem Wasserspiegel liegen.

Werden Waffen von großer Reichweite in den vorderen Frontzonen aufgestellt, so kann weit in die rückwärtigen Gebiete des Feindes hineingewirkt werden. Diese Aufgabe fällt heute der taktischen Luftwaffe zu. Um beurteilen zu können, ob die Lenkwaffen eventuell die Erdkampfflugzeuge oder Jabo

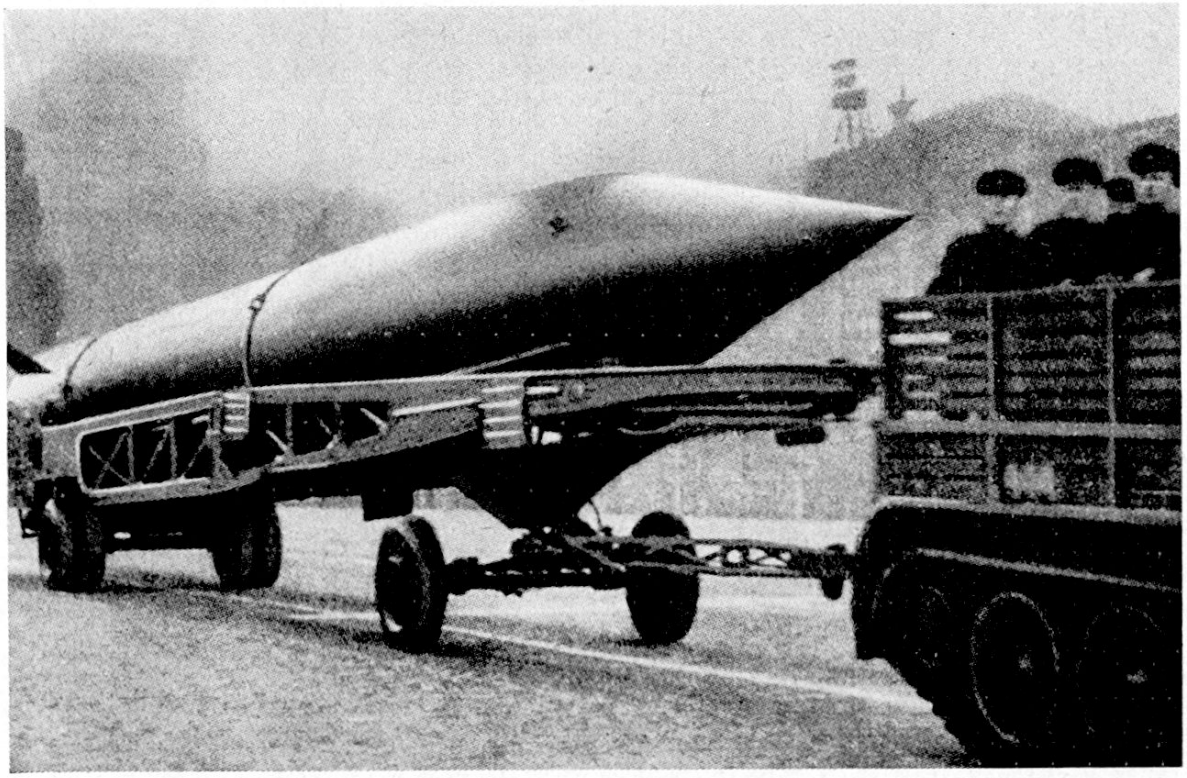


Abb. 7. Boden-Boden-Lenkwaffe «T 1» (M 101)
Russische taktische Mittelstrecken-Lenkwaffe in Transportstellung

zu ergänzen oder ersetzen vermögen, ist vor allem die Frage der Zielbeobachtung und der Feuerleitung abzuklären.

Liegt das Ziel im Bereich der eigenen Beobachtungsorgane, so ist der Einsatz der Raketen und Lenkwaffen als Ersatz der taktischen Luftwaffe sehr wahrscheinlich möglich. Aufgabe der Raketen und Lenkwaffen auf der unteren taktischen Kommandostufe ist die Bekämpfung im direkten Beschuß von Panzern, Feldbefestigungen, Waffenstellungen, wenn möglich durch Lenkgeschosse, die über Draht oder drahtlos ins Ziel gebracht werden. Solche Waffen haben bereits einen sehr hohen technischen Stand erreicht, so zum Beispiel die Fernlenkgeschosse SS 10, Dart, Vickers 981, Lacrosse usw. In der Schweiz hat die Firma Contraves in Oerlikon eine sehr wirksame Einmann-Panzerabwehrrakete entwickelt. Der Einsatz solcher Boden-Boden-Lenkwaffen dürfte in vielen Fällen vorteilhafter sein als der Einsatz von Erdkampfflugzeugen. Ein großer Vorteil liegt darin, daß die Zeitspanne von der Feueranforderung bis zur Realisierung einer Wirkung im Ziel erheblich verkürzt wird, indem die Kampftruppe selbst den Einsatz bestimmt und der Verzug, der durch die Anforderung und den Zeitbedarf bis zum Einsatz der Fliegerunterstützung entsteht, fortfällt.

Beim Einsatz der Raketen und Lenkwaffen für die obere taktische und

operative Kommandostufe ist zu bedenken, daß das Ziel außerhalb der direkten Sicht unserer Beobachterorganisation liegt. Es wird somit notwendig, Beobachter in die Nähe des Zieles zu entsenden oder Mittel zu verwenden, welche eine genaue Zielortung ermöglichen.

Die erste Möglichkeit besteht darin, speziell bemannte Aufklärungs- und Beobachter-Flugzeuge, welche die notwendigen Feuerleiteinrichtungen mitführen, einzusetzen. Entweder wird man kleine raschfliegende Flugzeuge oder Helikopter respektive Langsamflugzeuge verwenden. Falls lohnende Ziele festgestellt würden, könnten von diesen Flugzeugen die notwendigen Angaben an die Feuerleitstelle übermittelt oder aber die Markiersender abgeworfen werden. Diese Markiersender würden die automatische Feuerleitung übernehmen.

Gelingt es der Technik, diese Waffen so auszubauen, wie es die taktische Forderung verlangt, so besteht die Möglichkeit, daß die Lenkwaffen unter gewissen Bedingungen weitgehend die Aufgaben der taktischen Luftwaffen übernehmen könnten. Eine notwendige Voraussetzung wäre der Ausbau unseres Übermittlungsnetzes derart, daß praktisch an allen wichtigen Geländepunkten Anschlußmöglichkeiten vorbereitet sind, damit die Feuerleitorganisation sich zwischen den Abschußstellen und den Beobachtern innert kürzester Frist einzuschalten vermöchte. Es dürfte möglich sein, ähnlich wie für die moderne Jägerführung und Feuerleitung der Flab und Jagdflieger

Tabelle C *Strategische Boden-Boden-Lenkwaffen der USA*

Name	Reichweite km	Flug-geschw. Mach	Lenkverfahren	Absch. gew. t	Entwicklungsstand
Little Brother	1500	?	?, ab U-Boot	?	?
Polaris	2250	Überschall	Trägheitslenkung	10	Entwicklung
Jupiter WS 104	2500	Überschall	Trägheitslenkung	50	?
Triton	2250	3,5	Trägheitslenkung	10	Prototyp
Medium Brother	2500	?	?	?	Projekt
Thor WS-315	2500	3–10	Trägheitslenkung	65	Prototyp
Big Brother	4000	?	?	?	Projekt
Atlas Ws-107A	7500	15	Trägheitslenkung	90	Prototyp
Titan WS-107B	7500	15	Trägheitslenkung	100	Entwicklung
Snark SM-62	7500	1–0,9	Steuer Navig., Trägheitslenkung	16	Produktion Eingeführt

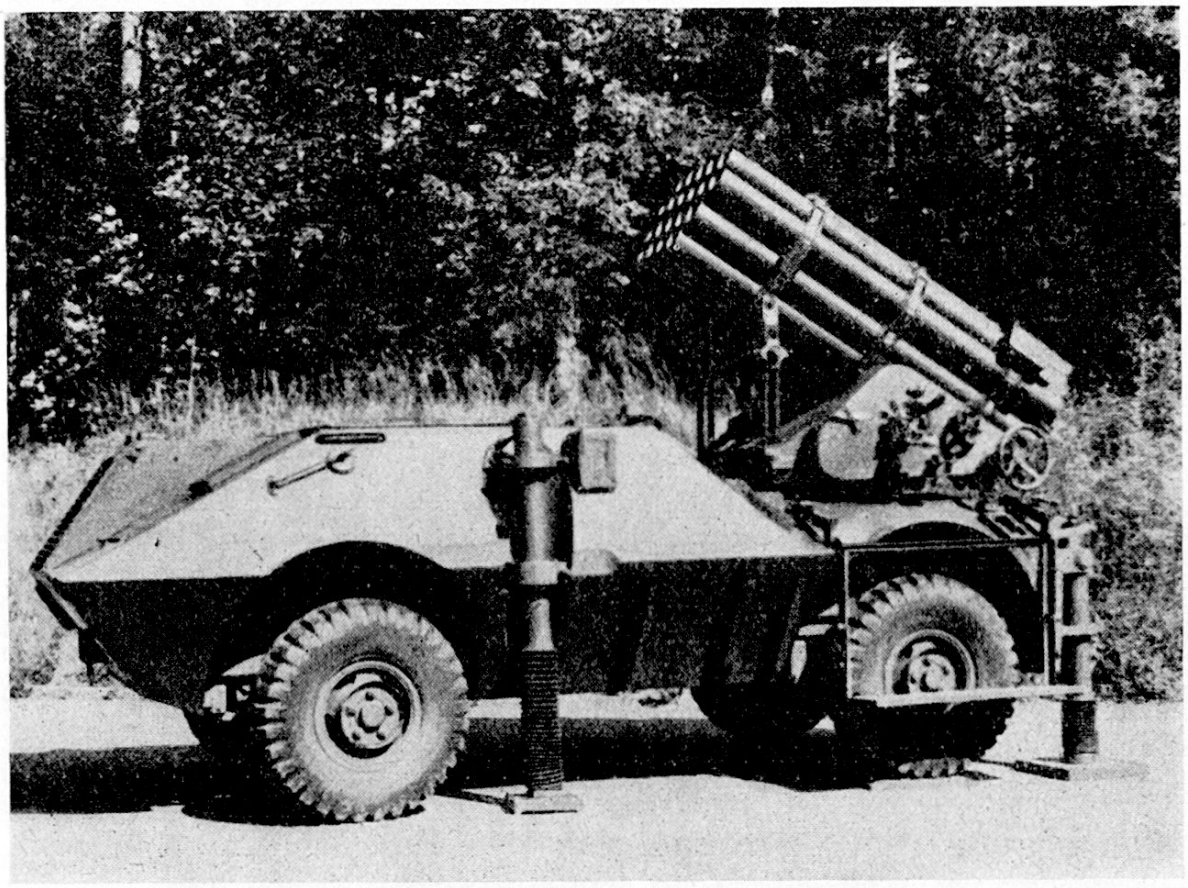


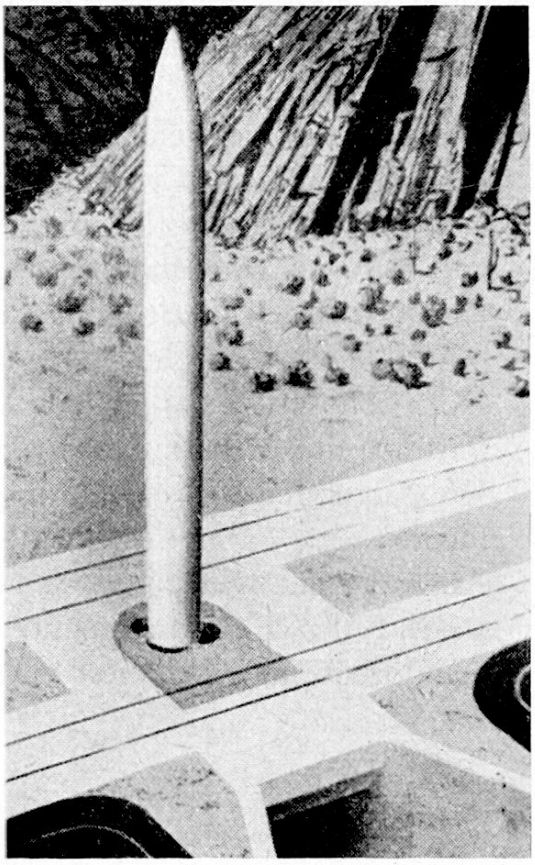
Abb. 8. Boden-Boden-Kurzstrecken-Art.Rakete
Gepanzerte Selbstfahrrampe «Mowag» (24fach-Werfer)

eine Kommandozentrale zu schaffen, welche die Koordination und genaue Feuerplanung durchführt oder je nach Bedarf die Feuerbefugnis nach Kampfabschnitten an untere Kommandostellen delegiert.

Die taktischen Artillerieraketen und Boden-Boden-Lenkwaffen weisen folgende Vorteile auf:

- Verwendung weitgehend vom Wetter unabhängig.
- Keine Abhängigkeit von Flugplätzen und Betonpisten.
- Möglichkeit der Ausführung von Überraschungsfeuerschlägen durch:
  - mobile Werfer (Abb. 8),
  - unterirdische Abschußrampen (Abb. 9),
  - Abschußstellen unter Wasser.
- Hohe Schußfolge speziell beim Einsatz aus unterirdischen Anlagen, welche reichlich mit Munition versorgt sind.
- Hohe Treffgenauigkeit durch Verwendung der direkt ins Ziel gelenkten Flugkörper.
- Aufbau einer wirkungsvollen Feuerkonzentration durch zusammenfassende Feuerschläge aus mehreren Abschußstellen, die durch eine Kommandozentrale koordiniert sind.

Abb. 9.
Boden-Boden-Taktische Mittelstrecken-Lenkwaffe «Sergeant»
Unterirdische Abschußrampe nach amerikanischer Darstellung



- Große Wirkung im Ziel durch Einsatz von Atommunition.
- Einsatzmöglichkeit auch bei Luftüberlegenheit des Feindes.
- Vereinigte Beweglichkeit und Reichweite des Flugzeuges mit der verhältnismäßigen Unempfindlichkeit der Festungsartillerie.

Tabelle D *Boden-Boden-Artillerie-Raketen und Boden-Boden-Lenkwaffen*

Land	Name	Atom-kopf Kal.	Schuß-weite km	Flug-geschw. Mach	Lenkverfahren	Absch. gew. kg	Stand
Amerika	3,5″ Rak.Rohr	—	300m	104m/s	Ungelenkt	11	Truppen-gebrauch
	M21 *	—	5,5	260m/s	Ungelenkt	17,5	?
	Little John	20	15 bis 30	1,5	Ungelenkt	bis 1 t	Produk-tion
	Honest John	20	25 bis 30	1–1,5	Ungelenkt	3 t	Truppen-gebrauch
	Redeye	—	–4	1–1,5	Infra-Rot-Zielsuchend	20	Entwick-lung, Truppen-versuche
	Dart	—	–4	0,4	Elektr. über Draht	14	Truppen-versuche Produk-tion
	Lacrosse	10	15 bis 30	u.sch.	Befehls-Lenkung	550	Truppen-gebrauch
	Sergeant	20	75 bis 120	?	Gemischt-System	10 bis 15 t	?
	Corporal	20	150 bis 250	3	Programm- u. Fernlen-kung sowie ballistische Flugbahn	5,5 t	Truppen-gebrauch
	Redstone	60	320 bis 480	5–10	Trägheits-lenkung Ford	20 bis 25 t	Truppen-gebrauch
	Regulus I	60	300 bis 750	0,9	Befehls-Lenkung Bendix	6,6 t	Truppen-gebrauch
	Matador	20	900	0,9	Radar Befehls-Lenkung Trägheits-Lenkung	7 t	Truppen-gebrauch
	Regulus II	60	1000	2	Befehls-Lenkung	11 t	Truppen-gebrauch
Deutsch-land	Cobra I	—	2,5	0,6 ?	Elektr. über Draht	20 ?	Versuche
Frank-reich	73 mm Rak.Rohr	—	0,2	?	Ungelenkt	1,4	Truppen-gebrauch
	22fach* Rak.W.	—	6–7	?	Ungelenkt	27	?

* Mehrfach-Artillerie-Raketenwerfer

Land	Name	Atom-kopf Kal.	Schuß-weite km	Flug-geschw. Mach	Lenkverfahren	Absch. gew. kg	Stand
Frank-reich	SS 10		1,5	300 km/h	Elektr. über Draht	15	Truppen-gebrauch
	SS 11		4	300 km/h	Elektr. über Draht	30	Truppen-gebrauch
	SE-4200	ja	120 bis 150	0,9–1	Radar Tele-metrie-Syst. Giro-Kreisel, Höhenmes-ser, Kdo.-Geber für Absturz	300 bis 400	Serie
Groß-britannien	Projec-tor R. 3 *	—	3,5–7	?	Ungelenkt	30	Truppen-gebrauch
	Vickers 891	—	1,5–2	0,5	Elektrisch über Draht	20	Produk-tion
	MPM	—	50 bis 150	1–1,5	Radar-Fern-lenkung	200	Versuche
	GPV	?	100 bis 200	2–3	Radar-Ziel-suchend	1 t	Versuche
	RAE «Beta»	?	3000	?	?	25 t	Versuche
Italien	12fachWerf. *	—	7,5	?	Ungelenkt	13	Versuche
Rußland	ME	—	1,5–3	?	Ungelenkt	2	Truppen-gebrauch
	32fachWerf. *	—	?	?	Ungelenkt	?	?
	Katiuschka *	—	?	?	Ungelenkt	?	?
	M-31 *	—	4,5	?	Ungelenkt	100	?
	T-6 *	—	3–8	?	Ungelenkt	?	Truppen-gebrauch
	Korolev	1–5 KT	15 bis 40	?	Ungelenkt	1 t	Truppen-gebrauch
	T-7A	?	50 bis 240	?	Ungelenkt	4 t	?
	Selbstfahrkan.	ja	200	?	Ungelenkt	?	?
	T-1	?	200 bis 600	2–3	Ungelenkt	12,5 t	Truppen-gebrauch
	Comet 2	?	750 1000	?	?	?	?
	T-4	?	1200 bis 1500	1	Ungelenkt	?	Truppen-gebrauch

* Mehrfach-Artillerie-Raketenwerfer

Land	Name	Atom-Kopf Kal.	Schuß-weite km	Flug-geschw. Mach	Lenkverfahren	Absch. gew. kg	Stand
Rußland	Grom T-2	1–3 MT	2200 bis 3000	5–10	Funk-Fern-gelenkt	80 bis 90 t	Truppen-gebrauch
	SIG T-3	H-Bomb.	5000 bis	10 bis 15	?	100 bis 150 t	Produk-tion
Schwe-den	315	?	8000 ?	2–3	von Beob. gelenkt und autom. Pilot	270	?
Schweiz	8,3 Rak.Rohr	—	300 m	200 m/s	Ungelenkt	1,6	Truppen-gebrauch
	Hispano*	—	5–10	500 m/s	Ungelenkt	14,5	Versuche
	Cobra 4	—	1,5–2	80 m/s	Elektrisch über Draht	11	Versuche

* Mehrfach-Artillerie-Raketenwerfer

(Fortsetzung folgt)

Probleme des Einsatzes von Großraketen

Von Oberst Walter Stutz

Das Feuer aller Waffen hat den Zweck, den Feind zu vernichten; es soll die eigene Bewegung ermöglichen und die feindliche verhindern. Ist, je nach den Umständen, eine weitgehende Vernichtung nicht möglich, so versucht man den Gegner an der Erfüllung seiner Aufgaben zu hindern, ihn niederzuhalten oder wenigstens zu stören. Vernichten, Niederhalten oder Stören sind die Wirkungen, die mit dem Feuer erreicht werden sollen. Diese Wirkungsfeuer müssen zur richtigen Zeit am richtigen Ort liegen. Maßgebend für die Durchführung sind die taktische Lage, die verfügbare Zeit, die Dauer und der Zweck des Feuers. Die Fragen: Wohin, Wann und Wie sind zu beantworten.

Während Nahkampfwaffen die Mittel des einzelnen Kämpfers sind und der Vernichtung des Gegners im Entscheidungskampfe dienen, sind die Fernkampfmittel Waffen der Führung, mit denen die Entscheidung vorbereitet werden soll. Diese Vorbereitung der Entscheidung wird auf möglichst große Distanzen gesucht, im Bestreben, den Gegner zu treffen und zu vernichten, bevor er auf Nahkampfdistanz herangekommen ist. Die Fernwaffen werden gegen Ziele eingesetzt, die der zu unterstützenden Waffe am