

Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift
Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft
Band: 123 (1957)
Heft: 11

Artikel: Die Entwicklung der interkontinentalen Raketen
Autor: Pergen, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-27211>

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: 01.05.2026

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

Die Entwicklung der interkontinentalen Raketen

Von J. Pergent

Der nachstehende Beitrag berücksichtigt die allerneuesten technischen Errungenschaften wie Sputnik I und II noch nicht. Auch die in allerjüngster Zeit durchgeführten amerikanischen Versuche auf dem Gebiete der Fernwaffen sind unerwähnt. Der kriegstechnische Rüstungskampf zwischen der Sowjetunion und den Vereinigten Staaten hat ein derart rasantes Tempo angenommen, daß es ausgeschlossen ist, innert kurzer Frist alle Entwicklungsstadien festzuhalten. Der nachfolgende Beitrag vermittelt aber einen aufschlußreichen Gesamtüberblick über die Raketenentwicklung und ermöglicht deshalb eine wertvolle Klärung dieses aktuellen wehrtechnischen Problems. Red.

Man hat keinen Grund, daran zu zweifeln, daß die Russen imstande sind, eine mehrstufige interkontinentale Rakete abzuschießen. Immerhin bedarf der von den Sowjets verwendete Ausdruck «interkontinentale Rakete» einer Präzisierung, um die nötige Klarheit zu gewinnen.

Die Bezeichnung «interkontinentales Geschöß» ist im Zusammenhang mit ferngesteuerten Geschossen amerikanischen Ursprungs. Man müßte zuerst einmal feststellen, ob der Sinn, der dem Geschöß von den Sowjets beigelegt wird, tatsächlich derselbe ist oder nur eine Annäherung bedeutet. Die geostrategische Situation der beiden Großmächte ist nämlich recht verschieden. Für die Amerikaner handelt es sich um die bekannte Reichweite von 8000 km, für die die Rakete mit der Möglichkeit genauen Einsatzes entwickelt worden ist. Es entspricht dies ungefähr einer Distanz von der Grenze zwischen Kanada und den Vereinigten Staaten und Eurasien, wahrscheinlich eher westlich als östlich des Ural. Der Flug wird für den kürzesten Weg vorgesehen, d. h. über den Nordpol.

Dieses interkontinentale Geschöß soll die Vergeltungswaffe par excellence sein. Es kann im Moment gestartet werden, da die Entscheidung zu seinem Gebrauch gefallen ist, und zwar unter der alleinigen Verantwortlichkeit der Vereinigten Staaten. Die geplante Schußrichtung und Reichweite sind für die Vereinigten Staaten lebenswichtig. Es gibt unter den heutigen Umständen keine andern Möglichkeiten, besonders wenn man den Umstand in Erwägung zieht, daß die USA Europa in ihre eigene Verteidigung einbezogen haben, und der Verlust Europas eine halbe Niederlage, wenn nicht mehr bedeuten müßte. Die interkontinentale Waffe erlaubt es, gegen Europa in Bewegung gesetzte Massen in ihren Basen zu zerschlagen.

Für die Sowjets könnte eine ähnliche Schußrichtung in Betracht fallen, aber sie drängt sich nicht in demselben Maße auf. In erster Linie müßten

wohl europäische Ziele – solche im Norden und im Nahen Osten – getroffen werden. Wenn es aber darum geht, den nordamerikanischen Kontinent zu erreichen, gibt es zwei andere Möglichkeiten. Von einem «verlorenen» Posten Sibiriens aus könnten interkontinentale Geschosse bestimmte lebenswichtige Anlagen auf amerikanischem Boden treffen, und zwar auf eine wesentlich kürzere Distanz als 8000 km. Das Gegenstück freilich trifft nicht zu: Die ungeheuerliche Weite Sibiriens bietet für beispielsweise in Alaska installierte Abschlußbasen keine Ziele, deren Vernichtung sofort entscheidende Wirkung haben könnte.

Daß die Amerikaner eifrig das Ziel verfolgen, eine Rakete mit interkontinentaler Reichweite (8000 km) zu konstruieren, weist darauf hin, daß sie in erster Linie Ziele westlich des Urals zu erreichen trachten. Die Sowjets ihrerseits scheinen anzustreben, Ziele in allen Richtungen und in der ganzen Welt zu treffen, obschon sie sicherlich in erster Linie bemüht sein dürften, die Flugbahn über den Pol zu wählen, was übrigens ihrer «Einkreisungspsychose» entspricht. Alliierte Basen umschließen die Masse des Sowjetterritoriums. Die Sowjetpolitik ist deshalb darauf gerichtet, diesen Ring zu durchbrechen. Das kann schon mit Geschossen von Reichweiten zwischen 4000 und 5000 km geschehen. Von geeigneten Basen aus können derartige Geschosse den Nahen Osten, den Mittleren Osten, die amerikanischen Positionen im Fernen Osten, die pazifische Küste und einen Teil der USA, die Arktis, einige atlantische Positionen und selbstverständlich Europa erreichen. Derartige Ziele sind in der Tat bereits interkontinental.

Im sowjetischen Communiqué über den Abschluß einer interkontinentalen Rakete wurde seinerzeit mitgeteilt, daß die Lösung des Problems der interkontinentalen Rakete ermögliche, «entfernte Gegenden zu erreichen, ohne auf die strategische Luftwaffe zurückgreifen zu müssen». Das ist nichts Neues, denn auch nach amerikanischer Auffassung übersteigt die interkontinentale Planung klar den Aktionsradius der strategischen Luftflotte – außer wenn in der Luft getankt wird – und auch ihren Auftrag, welcher beim gegenwärtigen Stand der Dinge von peripheren Basen aus erfüllt werden müßte, weil ein Rückflug nötig ist.

Jedenfalls weist alles darauf hin, daß die interkontinentale Planung der Sowjets der peripheren Planung der Amerikaner entspricht. Diese hat ihren Rückhalt in den Basen, die auf halbem Weg zu den Zielen errichtet sind, oft sogar näher am europäischen Kontinent, wenn nicht sogar auf diesem selbst. Beinahe gleich verhält es sich mit den Engländern. Die von Montgomery mehrmals angedeutete Gegenoffensive erfordert eine Bombardierungsflotte mit einem Aktionsradius von mindestens 3000 km. Für die Franzosen könnte sich die «Vergeltungswaffe», von welcher zu Anfang des

Jahres 1957 offiziell gesprochen wurde, auf eine Reichweite von 2000 km beschränken. Und für Deutschland wäre die Vergeltungsdistanz noch bedeutend kleiner.

Die technische Entwicklung der Rakete

Die Betrachtung im geo-strategischen Rahmen sollte zeigen, welche Art von Waffen beide Großmächte in Anbetracht ihrer besonderen Lage und ihrer Bedürfnisse zu beschaffen versuchen. Dies ist der eine Aspekt des Problems. Ebenso wichtig ist die technische Seite. Die Rakete, chinesischen Ursprungs wie das Schießpulver und der «Revolutionskrieg», blieb während Hunderten von Jahren reines Feuerwerk. Allgemein ist heute bekannt, daß die Deutschen in Verwendung des Raketenprinzips die V 1 und V 2 schufen. Bis zum Ende des zweiten Weltkrieges waren die Deutschen allein zu einem Resultat auf diesem Gebiet gelangt. Diese Tatsache wird für lange Zeit große Bedeutung behalten, sind es doch die eingespielten deutschen Equipen von Wissenschaftlern, Konstrukteuren und Spezialisten, denen man in den meisten Siegerländern wieder begegnet. Sie legten die Grundlagen zur Entwicklung dessen, was wir heute mit «Raketen-Nautik» bezeichnen können.

Jedes Land hat die Arbeiten mit diesen Wissenschaftlern dort wieder aufgenommen, wo sie zu Ende des Krieges unterbrochen worden waren. Die erzielten Fortschritte waren von der Qualität der alten Equipen abhängig, von den materiellen Mitteln wissenschaftlicher und industrieller Art, die ihnen zur Verfügung standen und von der Zusammensetzung der neuen Arbeitsgemeinschaften. Die Entwicklung hat sich hauptsächlich bei den Großmächten mehr oder weniger parallel vollzogen. Dies ist wohl selbstverständlich, da ja heute jede neue Technik eine unvorstellbare Vielfalt von Experimentiermöglichkeiten voraussetzt.

Von den *Russen* weiß man wenig Konkretes. Immerhin ist es möglich, die Entwicklung ihrer Raketentechnik anhand einiger bekannter Details zu verfolgen. 1950 wiesen Meldungen aus Skandinavien darauf hin, daß zahlreiche Abschußrampen an den Küstengebieten des Baltikums errichtet worden waren, alle mehr oder weniger gegen Schweden gerichtet sowie gegen Norwegen und Dänemark. Der mutmaßliche Bereich der Rakete erstreckte sich nach diesen Angaben über mehrere hundert Kilometer. Wahrscheinlich handelte es sich dabei um ähnliche Konstruktionen, wie sie die Deutschen bereits kannten. Die Reichweite der russischen Raketen war offenbar kleiner als diejenige der strategischen Bombergeschwader. Man blieb an der Grenze des taktischen Bereichs, obschon das ins Auge gefaßte Ziel ohne jeden Zweifel strategischer Natur war, nämlich die Neutralisierung

Skandinaviens. Selbstverständlich maßen die übrigen Länder dieser Entwicklung große Bedeutung zu. Gleichzeitig vernahm man auch, daß ähnliche sowjetische Basen in Thüringen und in der Donauebene bestanden. Dabei handelte es sich ausschließlich um taktische Einrichtungen, bilden doch diese Waffen eine Art von Allgemeinunterstützungsartillerie für die Landstreitkräfte.

Ende 1955, also ungefähr fünf Jahre später, sollen Diplomaten des Sowjetblocks einem Raketenstart in der Gegend von Omsk (Sibirien) beigewohnt haben. Dieses Geschöß soll sich bis in eine Höhe von 40 km erhoben und eine Reichweite von ungefähr 4000 km gehabt haben, während eine Nuklearexplosion auf der Benettinsel im Eismeer festgestellt wurde. Es handelte sich um Detonationen mit hohem Sprengpunkt (über 20 000 m), was zeigt, daß der Wiedereintritt des Geschosses in die dichtere Atmosphäre noch nicht hatte gelöst werden können. Selbstverständlich ist mit einer solchen Entwicklung der taktische Rahmen verlassen worden, um jenem Punkte zuzustreben, wo das Oberkommando den Kriegsverlauf durch den Einsatz von Raketenwaffen zu beeinflussen vermag.

Ein anderer bedeutungsvoller Hinweis ist auf dem 20. Kongreß der Kommunistischen Partei im Februar 1956 durch die Erklärung Marschall Schukows gegeben worden. Dieser hat damals angekündigt, daß «die sowjetischen Streitkräfte über verschiedene Nuklear- und Thermo-Nuklearwaffen verfügen, über eine mächtige Ausrüstung an Raketen verschiedenen Typs, darunter solche mit großem Aktionsradius». Indessen wurden weder Angaben über Reichweite noch solche über die Vielfalt solcher Waffen gemacht.

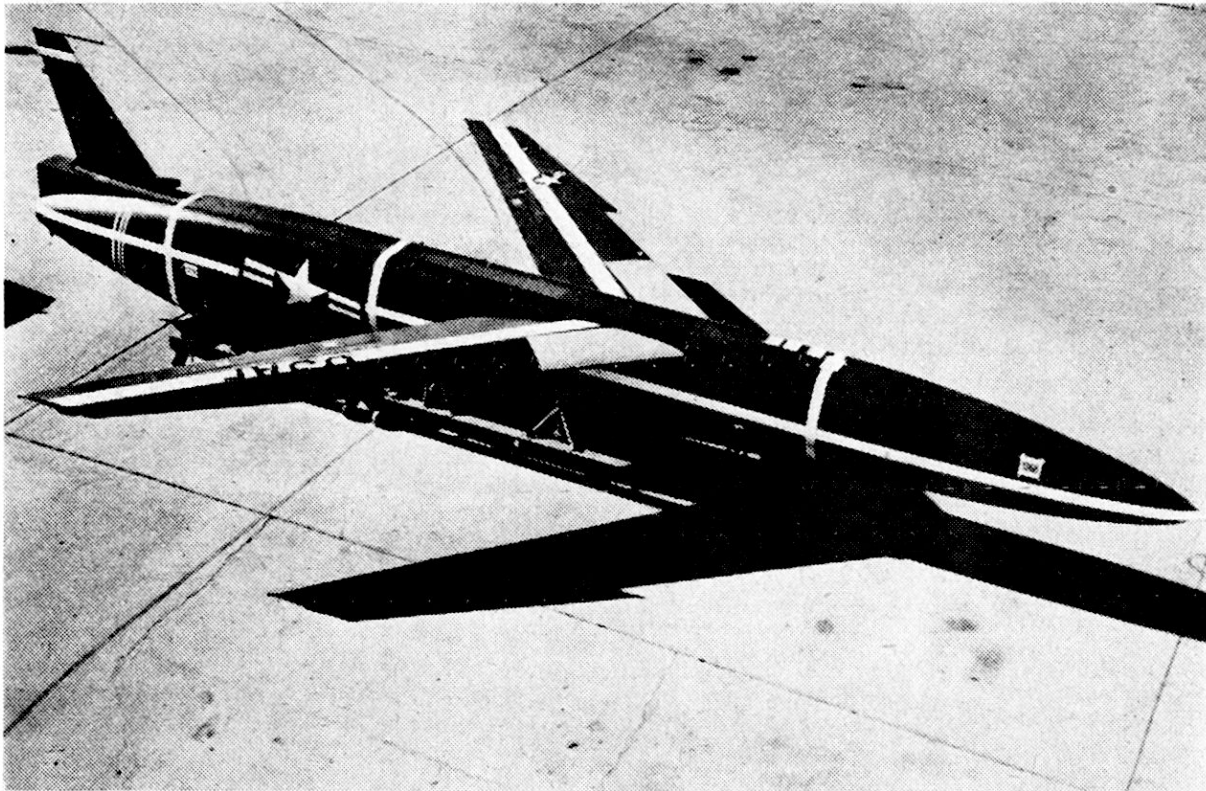
Und jetzt, weniger als zwei Jahre nach dem Abschuß von Omsk, bringt der neueste sowjetische Versuch, der zum Zwecke der Beeinflussung der Abrüstungsverhandlungen besonders wirkungsvoll in Szene gesetzt wurde, die Erkenntnis, daß die Sowjets ein strategisches interkontinentales Geschöß besitzen. Es ist klar, daß jedes Tausend Kilometer, um welches die Reichweite vergrößert wird, von großer Bedeutung ist. Andererseits steigen die Schwierigkeiten mit jeder Erweiterung der Reichweite in geometrischer Progression.

Fest steht, daß die Sowjets zu Reichweiten von einigen tausend Kilometern gelangt sind. Diese Ergebnisse waren übrigens zum Teil wenigstens im Keime in den Arbeiten der deutschen Forscher enthalten, die sogar wesentlich größere Distanzen angestrebt hatten. Theoretisch sind diese nicht mehr unerreichbar, aber das Problem der Fernlenkung, das für größte Reichweiten sehr wichtig ist, blieb ungelöst. Nichts weist darauf hin, daß es die Russen oder sonst irgend jemand gelöst haben. (Der Abschuß des Sput-

nik II, der Beobachtungen im Weltraum durch Radiomeldungen übermittelt, ergibt aber für die Entwicklung ballistischer Raketen in höchsten Höhen äußerst wichtige Forschungsunterlagen. – Red.)

Die Entwicklung der *Amerikaner* ist bedeutend klarer zu überblicken, weil alle wesentlichen Erfolge zur Kenntnis der Öffentlichkeit gelangten. Die Informationen sind zahlreich; Presse und Zeitschriften bemächtigen sich der Neuigkeiten, die oft offiziösen Charakter tragen. Auch die amtlichen Mitteilungen erlauben einen Einblick. Sie werden in der Regel nur gegeben, wenn die Waffen die Qualifikation «brauchbar» erreichen, alle Versuchsstationen durchliefen und zur Serienfabrikation und Abgabe an die Truppe bereit sind. Diese Quellen sind, was die Sowjetseite betrifft, so gut wie verschlossen.

Es ist praktisch nicht möglich, eine Übersicht über die unzähligen amerikanischen Typen zu geben, die konstruiert und ausprobiert wurden und Anlaß zu wieder neuen Versuchen gegeben haben. Schon diejenigen Typen, welche die Qualifikation «brauchbar» erreicht haben, oder die für taktische Versuche und Vervollkommnungen zurückgehalten wurden, gehen in die Dutzende.



Amerikanisches Interkontinental-Ferngeschöß «*Snark*», von der Luftwaffe entwickelt. Es handelt sich eigentlich um ein unbemanntes Flugzeug, das astronomisch, also nach den Sternen, gesteuert wird. Das Geschöß bewegt sich innerhalb der Schichten der Erdatmosphäre und hat eine Geschwindigkeit von zirka 0,9 Mach.

Mit dieser enormen Produktion kann man etwas verallgemeinernd zwei erste Perioden von ungefähr fünf Jahren feststellen, welche den natürlichen Entwicklungsrhythmus darzustellen scheinen.

Bis 1950 waren überhaupt keine praktischen Resultate erzielt worden; man befand sich ausschließlich im Versuchsstadium. Die publizierten Bilder zeigen noch Geräte, die den deutschen Typen sehr ähnlich sind, hauptsächlich dem «Viking», von dem man nicht mehr spricht, so wenig wie von manchen andern.

Eine nächste Periode, diejenige der ersten gelungenen Versuche, schließt sich unmittelbar an die Einführung der berühmten 280-mm-Atomkanone an. Heute wohlbekannte Waffen sind ins Stadium «brauchbar» eingetreten. Es handelt sich um die «Nike», (Erde-Luft), die «Honest John»-Rakete, (Erde-Erde, Raketenartillerie) und den «Corporal» (Erde-Erde) für die Landstreitkräfte. Diese Waffen wurden während mehreren Jahren taktisch ausprobiert. Die Seestreitkräfte haben vier derartige Waffen in Dienst genommen: «Petrel» (Luft-See), «Sparrow» (Luft-Luft), «Regulus» (See-See) und «Terrier» (See-Luft); schließlich haben die Luftstreitkräfte noch zwei andere: «Matador» (Erde-Erde, unbemanntes Flugzeug) und «Falcon» (Luft-Luft) herausgebracht.

Diese Periode geht 1956 zu Ende. Sie ist gekennzeichnet durch Schöpfungen, die sich auf den taktischen Rahmen bezogen. Hierin wurde eine gewisse Vollkommenheit erreicht, wenn man von gelegentlich noch möglichen Verbesserungen absehen will. Anfangs 1956 trat in Quantico bei Washington eine Kommission zusammen, der große Bedeutung zukam und welcher Vertreter der Militär- und Regierungsstellen sowie der Konstrukteure angehörten. Diese Kommission legte die einzelnen Typen und die Programme für die einzelnen Waffengattungen fest. Die Informationsdienste der Streitkräfte haben die Grundzüge dieses Planes bekanntgegeben, freilich ohne sich näher über die Reichweiten auszusprechen. Hingegen wurde jeder Raketenwaffe eine Bezeichnung verliehen, die einer Klassifizierung entspricht. Man erhält somit einen Überblick über das enorme Programm und kann die Fortschritte ermessen, die auf diesem Gebiet erzielt wurden.

Die allgemeine Klassifizierung lautet folgendermaßen:

- Raketenwaffen im taktischen Rahmen, mit kleineren und größeren Reichweiten;
- Raketenwaffen im strategischen Rahmen.

Die Raketenwaffen können ballistisch oder aeronautischer Natur sein, mit oder ohne Fernsteuerung. Sie können ein- oder mehrstufig sein. In erster Linie interessiert wohl der Verwendungszweck.

Die Raketenwaffen der ersten, taktischen Kategorie sind vorgesehen



Amerikanische Boden-Luft-Rakete «Hawk» gegen Flugzeuge in unteren Flughöhen, montiert auf einem halben Lastwagen-Fahrgestell. Das Fahrgestell ist lufttransportierbar und die Abschußvorrichtung kann ab Normal-Flugzeug oder Helikoptern betätigt werden. Diese Raketen sind gegen Ende des Fluges fern- und selbstgesteuert. Sie dienen zur Ergänzung der Luftabwehr von «Nike»-Batterien.

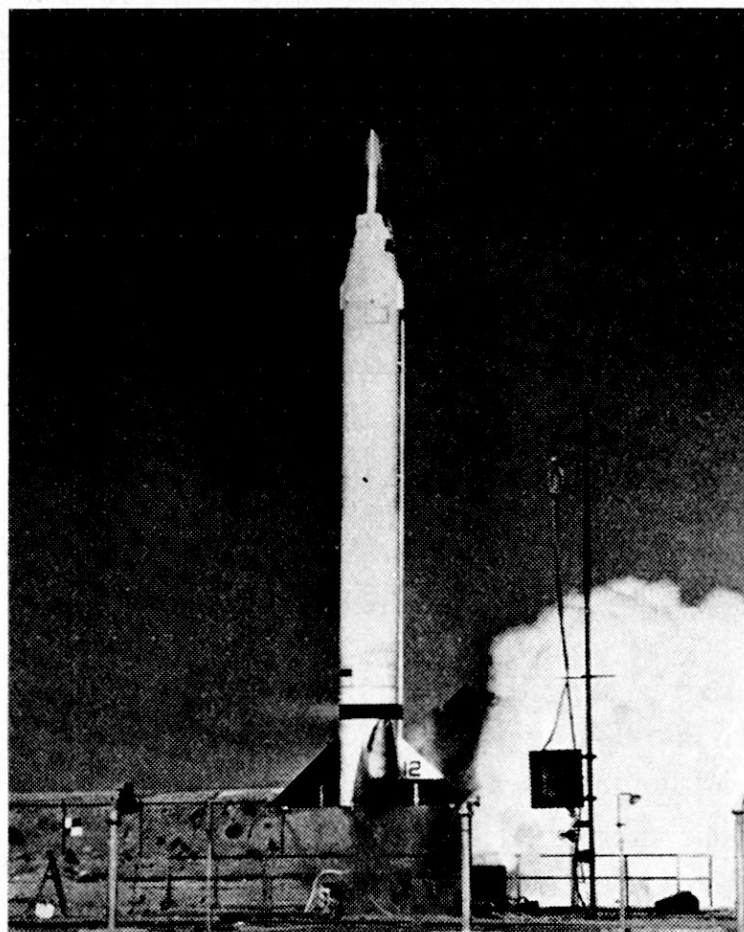
zur Bewaffnung der Streitkräfte bis zur Division. Man findet hier den «Dart» (Panzerabwehr, sehr ähnlich der französischen SS 10 und 11), den «Little John», den «Lacrosse», beide anscheinend als Infanteriewaffen gedacht. «Dart» und «Lacrosse» werden von einem Camion abgeschossen. Die «Hones-John»-Batterien gelten als Divisionsartillerie. Als neue Waffe ist die «Low-level-Hawk»-Rakete gegen langsam fliegende Flugzeuge vorgesehen. Die Reichweite dieser verschiedenen Typen betragen bis zu 40 km.

Im erweiterten taktischen Rahmen erschienen die bereits erwähnten Waffen mit Reichweiten zwischen 100 und mehreren 100 Kilometern. Abgesehen von den Raketen der Seestreitkräfte sind die bedeutendsten der «Corporal», von dem häufig die Rede ist, da er für eine Nuklear-Feuerunterstützung der großen europäischen Formationen bestimmt wurde, und der «Matador», welcher eine Reichweite von gegen 1000 km haben soll.

So besitzen heute die taktischen Streitkräfte auf niederer und höherer Stufe ihr Arsenal an Raketenwaffen – im höheren taktischen Rahmen sogar mit der Möglichkeit des Atomeinsatzes. Selbstverständlich ist auch auf dieser Stufe eine Weiterentwicklung zu erwarten.

Die erwähnte Klassifikation hat ferner zwei ballistische Fernwaffen für die Erdtruppe vorgesehen: den «Redstone» und den «Jupiter», beide für den Einsatz Erde-Erde, und zwei für die Flotte, den «Talos» und den «Tartar» (beide Meer-Luft); sie können bereits in die «mittleren strategischen Mittel» eingereiht werden.

Die Amerikaner arbeiten auch intensiv an strategischen Ferngeschossen. Man findet hier vor allem den «Snark», ein unbemanntes Atom-Bombenflugzeug, verhältnismäßig langsam, astronomisch ferngesteuert (mit Hilfe einer aus Sternen berechneten Konstanten), mit einer Reichweite von 6000 bis 7000 km. Er gehört zu den «Strategic Missiles». Auf dem gleichen



Die von der amerikanischen Marine entwickelte «Viking 12»-Rakete im Moment des Abschusses. Diese nicht ferngesteuerte Rakete dient vorläufig der Erforschung von Höhen über der Erdatmosphäre.

Prinzip wurde die fliegende Bombe «Navaho» entwickelt, die aber große Geschwindigkeit und Reichweiten bis 8000 km erreicht.

Als weitere Raketen-Spezialwaffen wurden entwickelt die «Rascal» (Luft-Erde von Flugzeugen aus gestartet), der «Bomarc» (Erde-Luft) und schließlich der «Thor» (Erde-Erde) mit einer Reichweite von 4000 bis 5000 km.

Als höchstentwickelte strategische Waffen, die im Stadium der Vervollkommnung begriffen sind, mit der Bezeichnung ICBM (Intercontinental, ballistic missile), gelten der «Atlas» und der «Titan», welche 8000 km erreichen und mit thermonuklearer Ladung versehen sind. Flugbahn und Geschwindigkeit, die phantastisch anmuten, sind oft erwähnt worden: Flughöhen von 1000 bis 1500 km und Geschwindigkeiten von Mach 20 bis 30. Es wird erklärt, daß diese Geschosse 1965 verwendungsfähig sein können, sonderbarerweise also bedeutend später als der Abschluß künstlicher Satelliten.

Der amerikanische Satellit wird nur ein Gewicht von wenigen Kilogramm haben, während eine thermonukleare Ladung bedeutend mehr wiegt. Die Granate der 280-mm-Atomkanone wiegt z. B. 450 kg. Beim Fliegen entspricht 1 kg Mehrgewicht einer Total-Gewichtszunahme von 100 kg, was auf die Schwierigkeiten hinweist, mit denen man in diesem Zusammenhang fertig werden muß.

Es ist von Interesse festzustellen, daß Franzosen und Engländer, ohne nach außerordentlich großen Reichweiten zu streben, dazu gelangt sind, Raketentypen für den taktischen Einsatz zu konstruieren. Die Engländer sind bisher der Düsenflugwaffe treu geblieben, in welcher sie über einen gewissen Vorsprung verfügten, während die Franzosen durch eine originelle Kombination von Düsenmotor und Raketenantrieb zu neuen Ergebnissen gelangten (thermischer Antrieb beim «Leduc» und «Koleopter»). Immerhin halten sich diese in «kontinentalem» Rahmen, hauptsächlich als Folge der beschränkt verfügbaren Mittel für Forschungszwecke.

Die Fernsteuerung

Ohne sich zu weit auf das technisch außerordentlich komplizierte Gebiet vorzuwagen, sind doch einige Ausführungen zu diesem hochwichtigen Fragenkomplex nötig. Wenn die Lenkung auf kurzer Distanz durch Funk oder Radar möglich ist, so kann man vom Gegner mit den gleichen elektronischen Mittel am Einsatz gehindert werden. Einzig die drahtgesteuerten Geschosse, wie die französische SS 10 und die «Entac», stellen in dieser Hinsicht eine Ideallösung dar, allerdings mit sehr beschränktem Aktionsradius.

Von einer gewissen Größenordnung der Distanz an wachsen die Schwierigkeiten gewaltig. Es verhält sich hier ähnlich wie bei der Übermittlung, wo mit der Wellenbrechung in der Troposphäre und der Ionosphäre gearbeitet werden muß. Diese Möglichkeiten werden aber durch Störungen, die erst zum Teil bekannten Ursprungs sind, bedeutend herabgesetzt.

Für die Raketenwaffen existieren zwei verschiedene Arten der Anwendung der Fernsteuerung:

- entweder die Fernsteuerung vom Start ins Ziel von aeronautischen Geschossen oder das unbemannte Flugzeug;
- oder die Fernsteuerung auf dem ersten Teil des Fluges, wobei der ferngesteuerte erste Teil der Flugbahn sozusagen die Rolle des Gewehrlaufes übernimmt, der dem Geschöß die gewünschte Richtung gibt.

Im ersten Fall ist die Störung des Fluges besonders zu befürchten, da sie während des ganzen Fluges möglich ist. Der Flugkörper fliegt verhältnismäßig niedrig, da er die Luft zum Tragen und für die Verbrennung braucht. Seine Flugrichtung kann somit durch den Feind geändert werden. Neue Verfahren sind deshalb in Prüfung. Eine Möglichkeit der Störungsbekämpfung besteht in der Steuerung des Flugkörpers mittels astronomischer Berechnung, was die feindliche Einflußnahme auf die Flugbahn so gut wie ausschließen würde. Noch sicherer ist die folgende Möglichkeit: Eine Konstante wird durch ein Pendel im Flugkörper gegeben, welches ständig den Gravitationspunkt der Erde angibt. In Verbindung mit der vorerwähnten astronomischen Steuerungsart ist damit eine von feindlichen Einflüssen weitgehend freie Lenkung möglich.

Im Falle der Fernsteuerung des ersten Teiles der Flugbahn wird der Flugkörper elektronisch gelenkt, in der Regel bis nach dem Durchstoßen der dichten Atmosphäre; ein solches Beispiel gibt der amerikanische «Corporal» mit einer Reichweite von einigen hundert Kilometern. Es handelt sich beim «Corporal» um eine zweistufige Rakete, wobei aber die Fernsteuerung nur auf die erste Stufe wirkt. Die größten Flugkörper – und zwar amerikanischer wie russischer Herkunft – haben nur eine Steuerung der ersten Stufe, da sich die am Start gegebene Richtung auf die übrigen Stufen überträgt. Gleich verhält es sich offensichtlich auch bei den künstlichen Satelliten, immerhin mit dem Unterschied, daß durch Spezialkonstruktion bei jeder Stufe die Flugrichtung beeinflußt wird, bis der Körper auf die Flugbahn um die Erde gebracht ist.

Es scheint wenig wahrscheinlich, daß auf die Lenkung der ersten Stufe störend eingewirkt werden kann, geschieht der Start doch in sehr großer Distanz vom Gegner. Der Flug selbst ist von allzu kurzer Dauer, um eine Einwirkung zu ermöglichen. Nicht nur müßte das Geschöß zuerst entdeckt

sein – man müßte auch in dieser kurzen Zeit den Störungsapparat in Funktion setzen können. Andererseits besteht die Abwehr der Interkontinentalraketen in einer hochentwickelten Radarüberwachung mit Ausdehnung in Breite und Tiefe und sehr starken Stationen. In dieser Hinsicht ist der Westen durch den 7000 km langen Kreisbogen vom hohen Norden in Norwegen bis zur kaukasischen Grenze der Türkei im Vorteil. Diese Linie ermöglicht tiefe Einblicke in das sowjetische Festland, haben doch die Amerikaner bereits Versuchskörper in Zentralrußland feststellen können, von wo aus sie genügend Schußfeld gegen den nördlichen Polarkreis besitzen. Bei solchen Beobachtungen konnten einige sowjetische Typen erkannt werden. Mit Bestimmtheit kann aber gesagt werden, daß auch die Russen über ein entsprechendes Beobachtungsnetz verfügen. Aber sie erhalten dadurch nur Einblick nach Europa und einige periphere Positionen, nicht aber in die Tiefe des amerikanischen Festlandes.

Bei der Abwehr gegen die Riesenraketen handelt es sich darum, durch Radar den ersten Teil der Flugbahn festzuhalten. Die so gewonnenen Elemente müssen sofort auf einen Auswertungsapparat in einer Entfernung von mehreren tausend Kilometern übertragen werden, der den weiteren Verlauf der Flugbahn zu bestimmen in der Lage ist. Trotz der geringen Flugzeit der Rakete (etwa eine halbe Stunde) ist das Problem technisch lösbar. Schwierig aber erweist sich, Abwehrraketen eine Sekunde oder Bruchteile davon später zur Bekämpfung aufsteigen zu lassen. Bemerkenswerterweise sind die Russen dazu übergegangen, ihre thermonuklearen Projektile in einer Höhe von ungefähr 100 km zur Explosion zu bringen, damit keine Spuren davon zur Erde dringen können. In Wirklichkeit ist die günstigste Sprenghöhe etwa 20 km über dem Erdboden. Damit wäre auch das fast unlösbare Problem des Wiedereintritts in die dichtere Atmosphäre beseitigt. Andererseits bleibt in einer Sprenghöhe von 20 km die Wirkung der Thermo-nuklearexplosion groß genug, um totale Zerstörungen in einem Umkreis von 30 km zu verursachen.

Die größten interkontinentalen Geschosse sind alle vom ballistischen Typ, vor allem mit Rücksicht auf die außerordentlich kurze Flugzeit einerseits, und den kurzen Zeitraum, innerhalb welchem Entdeckung und erfolgreiche Bekämpfung möglich sind, andererseits.

Zum Problem des Abschusses und des Antriebes gesellt sich noch dasjenige der Fernlenkung. Ist dieses im Stadium des Abschusses noch verhältnismäßig einfach zu lösen, so gestaltet es sich für die Bekämpfung von Flugkörpern außerordentlich schwierig und wird noch heikler im Bereich sehr großer Höhen.

Die Erkundung der Exosphäre

Bei dem weit getriebenen Stand der Raketentechnik tritt das Problem der Kenntnis der Schichten, welche die dichte Atmosphäre der Erde umgeben, immer deutlicher in den Vordergrund. Bisher wurden die höchsten Weltraumschichten durch Ballonsonden oder durch Versuchsraketen ausgekundschaftet, wobei die letzteren hauptsächlich Aufschluß über das Verhalten des Materials lieferten, aus dem sie gebaut waren.

Der Abschluß großer Raketen zeigt ähnliche Probleme wie beim Artillerieschießen. Hier wie dort besteht bekanntlich ein Teil der Schießvorbereitungen in der Berechnung der Lufteigenschaften, ohne welche ein Schießen unmöglich ist. Um wieviel wichtiger ist das aber bei interkontinentalen Raketen! Bei diesen handelt es sich darum, den Gegebenheiten in den verschiedenen atmosphärischen und exosphärischen Schichten Rechnung zu tragen, und zwar bis in Höhen von 1000 km. Es treten alle Wissenschaften ins Spiel, so beispielsweise die Erkenntnisse über die physikalischen Eigenschaften des Globus, seine Struktur und seine Rotation, ferner die Stern- und Sonneneinflüsse, von welchen die Erde durch ihre Luftschicht getrennt ist, schließlich die kosmischen Stürme phantastischer Intensität in den oberen Schichten, welche, wie in der Veröffentlichung der amerikanischen Kommission für Nuklearenergie zu lesen stand, die Fernwirkungen der H-Bombe bedeutend weniger zuverlässig schätzen lassen als diejenigen der A-Bombe. So erklärt es sich, daß die ständige Beobachtung der oberen Schichten durch Satelliten eine wesentliche Voraussetzung für den erfolgreichen Abschluß weitreichender Raketen bildet.

Der Satellit wird in eine Zone abgeschossen, wo er sich im Gleichgewicht zwischen der verminderten Anziehungskraft der Erde und einer Zentrifugalkraft befindet, die ihn in den Weltraum entführen könnte. Diese Zone hat drei ungeheure Dimensionen. Der Satellit hält sich als Folge von Tatsachen, über die sein Lauf Auskunft geben kann. Dagegen muß eine Interkontinentalrakete eine bestimmte Bahn ziehen und die Zone verminderter Anziehungskraft durchheilen. Ebenso muß sie die Zone kosmischer Stürme, die ihren Lauf beeinflussen können, durchqueren, während sie dazu noch mit größter Präzision gesteuert werden muß.

Die beiden Fälle haben das Problem des Antriebs und des Abschusses gemeinsam; in der Hauptsache aber unterscheiden sie sich: Der Satellit beschreibt eine Ellipse von sehr großer Ausdehnung und die Faktoren Flugdauer und Treffsicherheit sind keine Voraussetzungen seiner Entwicklung. Seine Aufgabe ist es, Beobachtungen zu sammeln. Für die Raketen werden diese Erfahrungen ausgewertet, um die beiden Hauptfaktoren ihres Ein-

satzes, nämlich die Kürze der Flugzeit und die Treffsicherheit zu entwickeln.

Die Entwicklung von Flugkörpern und Raketen in ihrer militärischen Verwendbarkeit scheint bis heute folgenden Stand erreicht zu haben:

Im taktischen Bereich ist man auf allen Stufen zu konkreten Ergebnissen gelangt, die es erlauben, den Streitkräften diese Waffen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bedürfnisse zu übergeben. Man findet hier sowohl gelenkte wie ballistische Waffen, die beide ihre Vor- und Nachteile haben. Aber die technischen Hauptprobleme scheinen in diesem Sektor gelöst zu sein, obschon die Störungsrisiken keineswegs ausgeschlossen sind. Einigen Waffen, insbesondere den ballistischen, mangelt noch eine gewisse Präzision. Die Großmächte schreiten jetzt zur Serienfabrikation der taktischen Raketenwaffen. Man darf eine allmähliche Umgestaltung der Artillerie, der Fliegerabwehr und der Bewaffnung der Flugzeuge erwarten.

In der Strategie ist die Sache noch nicht so weit gediehen, trotz den sensationellen Meldungen der letzten Zeit. In der Mittelklasse fangen erst einige wenige Typen an, die Qualifikation «verwendungsfähig» zu erhalten. Die Mehrzahl steht aber noch im Versuchsstadium. Die Probleme des Abschusses und des Antriebs scheinen auf sehr weite Strecken gelöst zu sein, während diejenigen der Fernsteuerung, hauptsächlich der aeronautischen Waffen, noch Schwierigkeiten verursachen. Immerhin sind die Fortschritte derart rapid, daß man in kurzer Zeit mit der Einführung von Waffen rechnen kann, die eine Reichweite von mehreren tausend Kilometern haben. Sogar Länder wie Frankreich und England, die der Entwicklung der beiden Großen in einigem Abstand gefolgt sind, können einige Typen mit strategischer Verwendungsmöglichkeit bauen – entsprechend ihrem Bedarf mit kleineren Reichweiten.

Im interkontinentalen Bereich spielt sich der Wettbewerb ausschließlich zwischen Amerika und Rußland ab. Noch dürfte das Stadium «verwendungsfähig» kaum erreicht sein. Immerhin sind die Fortschritte der Sowjets höchst beachtlich. Die Erwartungen, die man vor zwölf Jahren hegte, sind jedenfalls übertroffen worden. Gelöst sind auch hier die Probleme des Abschusses und des Antriebes, indem ein künstlicher Satellit bis in die Höhe des Scheitelpunktes einer Interkontinentalrakete geschossen werden konnte. Der erfolgreiche Abschluß zeigt, daß der Weg für die Weiterentwicklung offen ist. Aber auch hier handelt es sich nur um ein erstes Stadium. Eine Rakete in einen weiten Raum zu schießen oder thermonukleare Sprengladungen über ungeheuren Eis- oder Wasserwüsten zur Detonation zu bringen, löst noch nicht die Probleme der interkontinentalen Rakete mit kriegsgenügender Treffsicherheit. Die Probleme der Steuerung beim Start,

Fernsteuerung und Selbststeuerung, die selbst bei den mittleren Kategorien noch nicht befriedigen, sind für die größten Kategorien erst recht noch nicht gelöst. Die Schwierigkeiten wachsen in einem außerordentlichen Maß. Die zu lösenden Hauptprobleme bestehen in einer genauen Erforschung der oberen Sphären und in der Weiterentwicklung der Fernsteuerung. (Was durch die sowjetischen Erdsatelliten geschehen ist. Red.).

Der Wettbewerb geht weiter. Die Russen können eindeutig einen Vorsprung buchen. Die Amerikaner werden sich zweifellos unerhört anstrengen, um den Rückstand aufzuholen. Es ist deshalb sicher, daß wir in wenigen Jahren vor neuen, phantastisch anmutenden Kriegsmaschinen stehen werden.

Kampf um den Monte Altuzzo

12. bis 17. September 1944

Von Major i. Gst. H. Escher

Der Kampf um den Monte Altuzzo bildet den entscheidenden Ausschnitt aus der Schlacht der alliierten Streitkräfte um die deutsche Gotenlinie in Mittelitalien im Herbst 1944. Wie andere italienische Kämpfe, z. B. diejenigen um Monte Cassino, zeigt er, daß ein Verteidiger in günstigem Gelände selbst einem numerisch und materialmäßig stark überlegenen Angreifer längere Zeit mit Erfolg Widerstand leisten kann. Auch werden die Schwierigkeiten des Angreifers deutlich, seine überlegenen Mittel im Gebirge voll einzusetzen. Und schließlich zeigt dieses Beispiel, wie gerade im Gebirge die Entscheidung nicht von einer ganzen Armee, sondern vom vordersten Zug unter der Führung eines tapferen Leutnants errungen wird. Da die topographischen Verhältnisse im mittleren Apennin zwischen Florenz und Bologna denjenigen des Kantons Tessin oder auch unserer Voralpen nicht unähnlich sind, lassen sich zudem gewisse Vergleiche und Schlüsse für die Kampfführung in unserem eigenen Gelände ableiten. Im übrigen sei darauf hingewiesen, daß alle Angaben dem Buch «U.S. Army in World War II» entstammen, einem mehrbändigen kriegsgeschichtlichen Werk des amerikanischen «Military History Department», in welchem die Vorgänge an der Front durch spezielle Frontberichterstatter mit größter Objektivität geschildert werden.

Der erste amerikanische Angriff

In den ersten Septembertagen 1944 waren die Alliierten von Süden her über den Arno vorgerückt. Am 10. September hatten in Florenz noch