

**Zeitschrift:** Allgemeine schweizerische Militärzeitung = Journal militaire suisse =  
Gazetta militare svizzera

**Band:** 93=113 (1947)

**Heft:** 8-9: Sondernummer zum Rüstungsproblem

**Artikel:** Waffenentwicklung und ihr Einfluss auf die Kriegsführung

**Autor:** Schaufelberger, P.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-20563>

#### 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:** 14.01.2026

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

Auch der Wettstreit «Taktik oder Technik» wie er heute in vielen Diskussionen ausgetragen wird, ist ein Unding. Die beste Taktik ist unnütz, wenn sie die Errungenschaften der Technik nicht zweckentsprechend zu verwenden weiß und die höchste Tapferkeit muss scheitern, wenn sie mit technisch unzulänglichen Kampfmitteln gegen technische Hochleistungen anstürmt. Die besten technischen Kampfmittel bleiben jedoch wirkungslos, sobald sie moralisch minderwertigen und taktisch unausgebildeten Menschen in die Hand gegeben werden.

Nicht eine Armee von Technikern, sondern eine mit modernen technischen Hilfsmitteln ausgerüstete Armee sei unser Zukunftsziel.

## **Waffenentwicklung und ihr Einfluss auf die Kriegsführung**

Von Major P. Schaufelberger

### *I: Allgemeines*

Seit Urzeiten dienen Waffen dazu, den Kampfwert von Kämpfern und Heeren auf ein Optimum zu steigern. Abgesehen von rein zahlenmässigen Kräfteverhältnissen entscheiden im Kampfe Manneswert und Bewaffnung. Mangelnder Manneswert lässt sich nicht durch technische Mittel ersetzen, ebensowenig wie Manneswert mangelnde Kampfmittel ersetzen kann. Männern Kampfmittel zur Verfügung stellen zu wollen, die sie mangels genügender Schulung nicht zu nutzen und zu führen verstehen, wäre Illusion und Vergeudung. Verantwortungslos wäre es, die Streitkräfte deshalb unzulänglich zu bewaffnen, um Geld durch Blut sparen zu können. Ohne ausreichende und zweckentsprechende Bewaffnung ist kein Kampfwille möglich, denn Begeisterung und Kampfwille sind nicht identisch. Wer dem Tod nicht ins Angesicht schaute, hat Schwierigkeiten, die Wirklichkeit des Kampfes so rauh zu sehen, wie sie ist. Es erweist sich gefährlich, im Frieden Erprobtes und zweckmäßig Erscheinendes als Bewährtes zu bezeichnen. Ein Mangel an Kriegserfahrung kann durch blosses Wissen nicht ersetzt werden. Dagegen öffnet fundiertes und

selbst erarbeitetes Wissen den Weg zu eigener Erkenntnis und jener Urteilsfähigkeit, welche die mangelnde Kriegserfahrung teilweise auszugleichen vermag. Bluff, Schlagworte und Halbwissen sind tödlich.

Die ewigen Gesetze des Krieges sind unverändert. Das äussere Bild des Krieges jedoch hat sich der fortschreitenden Technik entsprechend laufend geändert. Solche Wandlungen richtig vorauszusehen ist schwierig. Nur Wenige hatten vor Ausbruch von Kriegen eine klare und zutreffende Vision der kommenden Dinge. Oft wurden aber klare Erkenntnisse nicht anerkannt. Die einschneidendsten Wandlungen auf kriegstechnischem Gebiet erfolgen im Kriege oft plötzlich, inspiriert durch klar sichtbare Aufgaben. In der Regel kommen aber bedeutungsvolle Neuerungen während eines Krieges nicht mehr oder nicht mehr in vollem Umfang zum Einsatz und zur Auswirkung. Das erschwert eine zutreffende Beurteilung ihres Einflusses auf die zukünftige Entwicklung. Die Gefahr, in Gedankengängen des vergangenen Krieges zu beharren, ist gross, obwohl bekannt ist, dass kein Krieg gleich ist wie der andere. Bei bereits vorhandenen Waffen tritt oft erst bei anderer Kampf- oder Einsatzart die wirkliche Bedeutung zutage. Der Wettkampf zwischen Waffe und Gegenwaffe, zwischen Taktik und Technik ist unaufhörlich und liegt bereits im Begriff «Kampf». Ein wirklich objektives und zutreffendes Urteil ist ausserordentlich schwer zu fällen, zumal sich in der Kriegsgeschichte für fast alle Ansichten und Meinungen Beispiele oder Beweistücke finden lassen. Die Ursachen von Sieg und Niederlage, die Bewertung von verschiedensten Kampfmitteln, von Technik und Taktik spiegeln sich im Denken der Sieger und Besiegten ganz anders wider. Oft ist man geneigt, richtigen Erkenntnissen des Besiegten weniger Gewicht zuzumessen, besonders dann, wenn die Sympathien schon bei Beginn des Krieges vornehmlich dem späteren Sieger gehörten.

In Friedenszeiten eilt die Vorstellungskraft ideenreicher Köpfe und Erfinder der Wirklichkeit und der Verwirklichung von Ideen meist um Jahre voraus. Auf der andern Seite hemmen die Beharrlichkeit und die menschliche Eigenschaft, sich nur schwer von Gewohntem zu lösen, einschneidende Wandlungen. Das Gefühl der Sicherheit oder des errungenen Erfolges erschwert einen Sieg des noch unbewährten Besseren über das erprobte oder bewährte Gute. Daneben besteht die Gefahr, dass bei fachlichen Entscheiden auch rangmässige Erwägungen in die Wagschale geworfen und sachliche

Probleme damit zu persönlichen Machtkämpfen verwandelt werden. In unserem Volksheer, in welchem Bürgerpflicht und Wehrpflicht identisch sind, spielt sich das Ringen um Belange der Wehrbereitschaft und der Hebung des Kampfwertes der Armee auf einer viel breiteren Basis ab als in Berufsheeren, wo sich fachliche Auseinandersetzungen auf den relativ engen Kreis von Berufssoldaten und Wissenschaftern beschränken. Dieser für uns glückliche Umstand hat neben grossen Vorteilen auch seine Schattenseiten. Dazu gehört die Möglichkeit der Verquickung militärischer Belange mit Politik und Persönlichkeitsfragen, sowie das Unterbewerten militärischer Fachleute. Es liegt im Wesen jeder Wissenschaft, dass sich Fachleute oft recht schwer von Voreingenommenheit und Lieblingsideen trennen können, dass sie sich leichter in Spezialitäten verlieren. Diese Gefahr ist jedoch, weil leicht erkennbar, von geringerer Bedeutung. Andererseits zeigte der jüngste Krieg die verheerenden Folgen einer Kriegsführung und Strategie durch militärische Dilettanten und Allesköninger, Kriecher und parteipolitische Günstlinge.

Die nachfolgenden Ansichten über waffentechnische und damit untrennbar verbundene taktische Belange sind als Anregung zu werten. Sie können nicht als erschöpfend betrachtet werden.

## *II. Umwälzungen*

Wir pflegen von Umwälzungen dann zu sprechen, wenn die Auswirkungen von Neuheiten so gewaltig sind, dass sie Entwicklungsepochen abgrenzen. Umwälzungen sind daher selten und Leistungssteigerungen nicht gleichzusetzen. Das gegenwärtige Zeitalter nennen wir dasjenige der Technik, denn keines war so reich an technischen Ideen und Erfindungen. Weil der Heerführer von heute gemeinsam mit dem Erfinder und Wissenschaftler um die Siegespalme ringt, weil der Waffenträger und der die Waffen herstellende Techniker und Arbeiter in gemeinsamer Front stehen, der Krieg das ganze Volk erfasst, sprechen wir vom totalen Krieg.

Nach Clausewitz ist der Krieg für den Staatsmann die Fortsetzung seiner Politik durch kriegerische Handlungen, eine Möglichkeit, um das politische Ziel mit andern Mitteln zu erreichen. Für den Soldaten bestand der Krieg in der Erreichung des militärischen Sieges über das feindliche Heer. Die Strategie berührte nur die Heeresführung, nicht aber das wirtschaftliche und industrielle Potential eines Staates.

Nachdem der Krieg total geworden ist, hat sich auch der Begriff Strategie erweitert. Die zum Kampfe bestimmten Heere können ja auch dadurch behindert werden, dass man ihnen einen vorgesehenen Aufmarsch durch blitzartigen Fernbeschuss oder Ueberfall erschwert oder verunmöglicht, die Zufuhr von Kriegsmaterial abschneidet, indem man die Verkehrsmittel oder die Produktion lahmlegt. Dies kann erfolgen durch Störung oder Zerstörung der wichtigsten Produktionsstätten selbst oder lediglich durch die Ausschaltung der darin Arbeitenden mit solchen Kampfmitteln, welche nur Lebewesen schädigen können, um dadurch die materiellen Werte als spätere Kriegsbeute zu erhalten. Das Bestreben, durch eine offensive Kriegsführung einen Feind soweit von den Landesgrenzen fernzuhalten, dass ihm die Störung und Vernichtung des Heimatgebietes verunmöglicht ist, hat durch die Luftwaffe und die neuen Fernkampfmittel eine schwere Beeinträchtigung erlitten. Durch die Kriegsführung in der Luft und durch die Luft wurde auch für den eigentlichen Waffenträger der Kampf allesumfassend oder total. Dies erforderte umwälzende Änderungen in der Bewaffnung, Zusammensetzung und Kampfweise der Streitkräfte. Diese Wandlungen sind noch keineswegs abgeschlossen oder einwandfrei erkennbar. Auch die Bedeutung von Raum und Zeit in der Kriegsführung hat sich ausserordentlich geändert. Seit der Erfindung des Schiesspulvers hat kein technisches Hilfsmittel ähnliche Umwälzungen in der Kriegsführung hervorgerufen wie die Erfindung des *Motors als Energiequelle*. Motoren gleich welcher Art ermöglichen die weitgehende Ersetzung jener menschlichen oder tierischen Kräfte, welche bisher zur Bewegung von Kämpfern und Kriegsmitteln verwendet werden mussten. Die vielfach grössere Leistung der künstlich getriebenen Bewegungsmittel vermag schwere Lasten mit hoher Geschwindigkeit über grosse Strecken zu bewegen, sei es zu Lande, zu Wasser oder in der Luft.

Die *Atom-Epoche*, deren Geburt wir gegenwärtig miterleben, wird neue Energiequellen freimachen, welche ein Vielfaches dessen leisten, was mit heutigen Mitteln erzielbar ist. Die Zerstörungswucht explosibler Kampfmittel wird durch die Atomenergie gewaltig zunehmen, ebenso wie die Reichweiten und Geschwindigkeiten zukünftiger neuartiger Bewegungsmittel. Beim gegenwärtigen Stand der Atomforschung ist erst von gewaltigen Leistungssteigerungen oder einer Rationalisierung der Zerstörungsmöglichkeit zu sprechen, obwohl mit Fortschritten zu rechnen ist, welche später eine Umwälzung darstellen werden. Die Zusammenschrumpfung der Zeitspanne zur

Zurücklegung grosser Strecken und zur Durchmessung grosser Räume hat die Ueberfalls- und Ueberraschungsmöglichkeiten vervielfacht. Die zur Entschlussfassung verbleibende Zeit hat sich gleichzeitig so ausserordentlich verringert, dass Zögern und Zaudern meist verhängnisvolle Folgen zeitigen dürften. Die künftige Kriegsführung basiert auf diesen Erscheinungen. Sie sind mitbestimmend für die Gestaltung, Zusammensetzung und Ausrüstung neuzeitlicher Heere.

### *III. Die beherrschende Waffe im neuzeitlichen Heer*

Um sich ein Bild künftiger Kriegsführung mit neuzeitlichen Heeren machen zu können, sind die Einsatzgrundsätze neuer Kriegsmittel und ihre Funktion im Organismus neuzeitlicher Heere abzuklären. Wie bei der Vollbringung eines Arbeitsvorganges die Organe und Glieder des menschlichen Körpers zusammenwirken, so müssen auch in einem künstlichen Gebilde, wie es ein Heer darstellt, die einzelnen Waffengattungen und Kampfverbände mit ihren Kampfmitteln zusammenwirken. Ein gesunder, leistungsfähiger Körper weist wohlproportionierte Gliedmassen auf. Missgeburten sind meist nicht lebensfähig, körperlich Geschädigte nicht leistungsfähig. Zerrbilder sind meist tendenziösen Ursprungs oder Phantastereien.

Es ist stets vorteilhaft, sich unter fremden Streitkräften und Kriegsmitteln sinnvolle Einrichtungen vorzustellen, auch wenn sie für unsere Verhältnisse nicht passen und nicht nachahmenswert sind. Die Gefahr des Unterschätzens unbekannter Kampfmittel, welche man selbst nicht besitzt oder gar nicht anschaffen kann, darf nie ausser Acht gelassen werden. General Fuller schuf in seiner ausgezeichneten Studie über den Krieg der Zukunft den neuen Begriff der beherrschenden Waffe. Diese entspricht sinngemäss dem, was wir bisher mit Führungswaffe zu bezeichnen pflegten, doch mit der speziellen Eigenschaft, dass sie den Gegner dank ihrer Reichweite als erste gefährdet. In allen Kampfverbänden sollen solche beherrschenden Waffen den Kern bilden, um den herum die übrigen Kampfmittel so einzugliedern sind, dass diese die Wirkung der beherrschenden Waffe erhöhen oder dass die beherrschende Waffe die Wirkung der andern steigert. Daraus geht hervor, dass beherrschende Waffen nicht zugleich die zahlreichsten, wirksamsten, am schnellsten schiesenden, treffsichersten und beweglichsten sein können, sondern solche,

die im betreffenden Verband den längsten Arm haben. Mit der beherrschenden Waffe trifft David die Stirn Goliaths, nützt dessen Betäubung, geht an den Feind heran und tötet ihn mit dem Schwert. Heute erteilt die Luft- und Fernwaffe den betäubenden Schock, der Motor bringt den Kämpfer blitzschnell an den Feind und das Ende bringt die darauffolgende Vernichtungsschlacht. Alle Vergleiche hinken, obschon sie oft klar und einfach zur Darstellung bringen können, auf was es ankommt. Im vorliegenden Fall sollen nicht wie üblich die ungleichen Kräfte der beiden Gegner beleuchtet werden, um Trost zu suchen. Wichtig ist dagegen die Ueberlegung, ob Goliath entweder die beherrschende Waffe Davids so unterschätzte, dass er keine entsprechenden Vorsichts- und Schutzmassnahmen erforderlich fand oder ob er sich auf waffentechnischem Gebiet völlig überraschen liess. Sicher war die materielle Rüstung Goliaths nach damaligen Begriffen sehr stark, aber er konnte ihren Kampfwert infolge des betäubenden Steinwurfs überhaupt nicht mehr zur Wirkung bringen. Auch die taktischen, operativen und strategischen Luftwaffen sind beherrschende Waffen, deren Wirkung theoretisch und in Friedenszeiten ebensowenig zur Darstellung kommen kann wie die Wirkung neuzeitlicher Fernwaffen. Jedenfalls ist ihre Wirkung auf die Vorbereitung zum Kampfe und auf die Bewegungsmöglichkeiten auf der Erde von ausserordentlich tiefgreifendem Einfluss und zudem von ausschlaggebender Bedeutung im Erdkampf. Bis heute können solche beherrschenden Waffen, wie Luftwaffe und Ferngeschosse, einen Erdkampf nicht ausschliessen, wenn niemand Goliath-Methoden nachahmt — und das haben wir vorauszusetzen. Daher dürfte letzten Endes die endgültige Entscheidung fernerhin in einem zum grossen Teil auf der Erde ausgetragenen Ringen, in einem Kampf der verbündeten Waffen fallen. Das ist für uns von sehr grosser Bedeutung. Die Leistungssteigerung der Erdkampfmittel ist keineswegs neben-sächlich. Im Gegenteil wird die Bedeutung der Verbesserung der Erdkampfwaffen noch zunehmen, weil die Mannschaftsbestände durch die Schaffung neuer Waffengattungen überall stark belastet werden.

#### *IV. Das mobile und stabile Element neuzeitlicher Heere*

Sich bewegen heisst, Kämpfer und Waffen an den Feind heranbringen, die Waffenwirkung in den Feind hineinragen. Während

das stabile Element eines Heeres die notwendige Stehkraft vermittelt oder das Rückgrat des Ganzen darstellt, bildet das mobile Element die von starken Armen geführte Waffe, die scharfe blitzschnelle Klinge eines Fechters. Der zu Pferde kämpfende Krieger war lange Zeit an Beweglichkeit allen andern Kämpfern überlegen. Die Wirkung neuer Waffen, vor allem die wirkungsmässig enorm verbesserten Feuerwaffen, wandelten die ursprünglich schlachtentscheidende Reiterei in eine «sich zu Pferde» bewegende Fusstruppe mit einer für normale Infanterieverbände üblichen Bewaffnung. Die schlachtentscheidende Stosskraft war endgültig verloren. Solange es keine Motorfahrzeuge gab, blieb der Reiterei wenigstens gegenüber der normalen Fusstruppe der Geschwindigkeitsvorsprung erhalten. Mit der Möglichkeit, Kampftruppen in Motorfahrzeugen innert kurzer Frist über grosse Strecken zu befördern, verlor die «reitende Fussstruppe» die ihr bewegungsmässig verbliebenen Vorteile immer mehr. Die gesteigerte Geländegängigkeit moderner Motorfahrzeuge beschränkte die Verwendung von Kavallerie auf ganz wenige Gelegenheits- und Sonderaufgaben, vornehmlich in verkehrstechnisch nicht erschlossenen Gelände, in dem man zudem aus dem Lande leben konnte. An Stelle der früheren schlachtentscheidenden Reiterei trat infolge des raschen Fortschrittes der Fahrzeugtechnik eine neue rasch bewegliche und kampfstarke Waffengattung, die *Panzertruppe*. Ihre Zusammensetzung aus verschiedenen Truppengattungen — Panzer, Artillerie, Infanterie, Pioniere, Flab- und Nachrichtentruppen — befähigt sie zu selbständigem Kampf; ihre starke Bewaffnung, ihre hohe Beweglichkeit verleiht ihr die einer Entscheidungswaffe innenwohnende Stosskraft. Diese «operative» Panzertruppe ist nicht zu verwechseln mit den in andern Waffengattungen als schwere Hilfswaffen eingegliederten oder zugeteilten Panzerkampfwagen- und Sturmgeschützeinheiten für rein taktische Verwendung.

Der dreidimensionale Kampf der Gegenwart erfordert zur Ermöglichung und Erhaltung der ergebenen Beweglichkeit gebieterisch eine Sicherstellung der Luftherrschaft im Operationsgebiet durch starke *Luftstreitkräfte* und Abwehrtruppen. Die Geschwindigkeiten von Bewegungen der Panzertruppe sind gegenüber modernen Flugzeuggeschwindigkeiten so ausserordentlich gering, dass von der Möglichkeit eines Entkommens gar nicht gesprochen werden darf. Abgesehen von der hohen Flugtauglichkeit moderner Flugzeuge auch bei sehr schlechtem Wetter und ihrer grossen Waffenwirkung gegen Erdziele hat die Erkundungsmöglichkeit bei Nacht enorme Fort-

schritte gemacht und damit auch für nächtliche Kampfhandlungen ganz andere Voraussetzungen geschaffen. Das schützende Dunkel weist bereits heute sehr bedenkliche Löcher auf. Das mobilste Kampf-element neuzeitlicher Heere ist die *lufttransportierte Kampftruppe*, die im Gegensatz zu Luftwaffe und Landheer «Luftheer» genannt sein soll. Es ähnelt insofern bisheriger Kavallerie, als es von seinem Transportmittel abgesessen, seine grosse Geschwindigkeitsüberlegenheit einbüsst und zur Erdtruppe wird. Man kann mit Sicherheit annehmen, dass abgesehen von der Marine, welche uns als nicht direkt berührend, nicht näher erwähnt werden soll, ein neuzeitliches Heer einer Grossmacht folgende drei grossen Heeresteile aufweisen wird:

1. Die Fern- und Luftwaffe — als beherrschendes Element.
2. Das Luftheer — als mobiles Element.
3. Das Landheer — als stabiles Element.

Keiner dieser drei grossen Heeresteile wird in nächster Zukunft einen unter ihnen völlig verdrängen können. Sie bilden gemeinsam die Grundbestandteile des Kampfes verbundener Waffen. Aus ihnen wird der Feldherr der Zukunft seine Heeresgruppen und Armeen zusammensetzen, sie je nach ihren Aufgaben mit dem einen oder andern Element stärker oder schwächer dotieren. Da die Führung kein Schema kennt, ist und bleibt sie eine Kunst, wobei eine Meisterschaft dem Genie vorbehalten ist. Ueberlegungen und Studien auf diesem Gebiet sei berufenen Leuten überlassen. Es soll auch in der Folge nicht der Versuch unternommen werden, die Rolle und Aufgabe dieser drei Elemente der Kriegsführung in einen defensiven Kampf zu überlegen. Der Zweck dieser Erläuterung beschränkt sich auf das Bestreben, den Kampfwert neuer materieller Kriegsmittel in offensiven Streitkräften zu beleuchten. Der Schrei nach neuer Konzeption lässt es tunlich erscheinen, die vermutliche Charakteristik, die vermutliche Zusammensetzung und die vermutliche Bewaffnung neuzeitlicher Heere rein waffentechnischen Darlegungen voranzustellen. Sie bilden zusammen die Grundlage zur Beurteilung von Abwehrmöglichkeiten, sowie in der Folge die Grundlage für die Wünsche und Forderungen des Soldaten an die Wissenschaftler und Techniker bezüglich der Schaffung jener Kampfmittel, welche zur Lösung seiner militärischen Aufgabe erforderlich sind.

## *V. Die drei grossen Heeresteile und ihre Waffen*

Es würde den Rahmen einer gedrängten Uebersicht sprengen, wollten organisatorische Probleme erwähnt werden. Es ändert im vorliegenden speziellen Fall nichts, ob die Wirkung von zentral organisierten Kräften oder von vorübergehend zugeteilten oder fest eingegliederten Verbänden einer angreifenden Streitmacht ausgeht. Wichtig ist nur, welcherlei Waffenarten in einem offensiven Kampf durch einen neuzeitlich ausgerüsteten Gegner zum Einsatz gebracht werden könnten. Ferner ist es wichtig zu wissen, in welcher Richtung die voraussichtliche Weiterentwicklung der Waffentechnik geht oder vermutlich gehen wird. Für den Umfang des Einsatzes neuer Kampfmittel sind nicht allein die technischen Möglichkeiten massgebend sondern neben zahlreichen potentiellen Faktoren der Angriffsmacht, auch die zu erreichenden Kriegsziele. Sie werden von Menschen bestimmt und erstrebt und können daher nicht mit Sicherheit vorausgesagt werden. Zu all den Unbekannten darf nur jene Tatsache nicht gezählt werden, dass wir es stets mit einem materiell und zahlenmäßig überlegenen Gegner zu tun haben werden. Das Wissen darum, dass wir in jedem Fall unter ausserordentlich schwierigen Voraussetzungen kämpfen müssen, hat mit Pessimismus oder Defaitismus nichts gemeinsam.

*Die Fernwaffe.* Der grundlegende Unterschied zwischen einem Flugzeug und Fernkampfgeschoss besteht in der vorgesehenen Lebensdauer. Das Flugzeug ist für zahlreiche Einsätze bestimmt und soll nach Durchführung seines Auftrages jeweils erneut zur Verfügung stehen. Das Fernkampfgeschoss, auch wenn es flugzeugartig aussehen sollte, ist nichts anderes als Sprengstoffhülle. Es wirkt im Ziel als Geschoss, wobei es ebenfalls zerstört wird. Obschon nicht aus einer üblichen Feuerwaffe abgeschossen, kommt daher die Bezeichnung «Geschoss» dem Wesen des Fernkampfmittels der V-1 oder V-2 Art näher. Neben der Atombombe gehören diese beiden neuen Fernkampfgeschossarten zu den Erfindungen, welchen in einem kommenden Kriege eine sehr tiefgreifende Bedeutung zukommen wird. Mit dem Flugzeug als Fernkampfmittel haben diese Geschossarten die grosse Wirkungsreichweite gemeinsam. Ihre Einsatzmöglichkeiten sind von ihrem Aktionsbereich ebenso bestimmt, wie von dem durch sie transportierten tödlichen Inhalt. Ob diese Fernkampfmittel Atomsprengstoffe, übliche Sprengstoffe, Brandmittel, Gifte oder radioaktive Substanzen usw. enthalten, hängt von dem zu erreichenden

Zweck ab. Flugzeuge als Fernkampfmittel werden in der Regel mit Kämpfern und Piloten bemannt sein. Sofern sie sich nicht durch eine eigene Bewaffnung ausreichend gegen Luftgegner schützen können, werden sie durch zum Luftkampf geeignete Flugzeuge oder Fliegerverbände begleitet. Fernkampfgeschosse sind in der Regel unbemannt und erreichen ihr Ziel mittelst automatischer Steuerungen, Fernsteuerungsgeräten oder selbstzielfindenden Einrichtungen. Ferngesteuerte Grossflugzeuge können sich bis heute nicht selbst verteidigen oder irgend einer Abwehr ausweichen, wenn sie nicht von bemannten Flugzeugen aus beschützt und ferngelenkt würden. Bei einem verteidigungsfähigen Gegner wären gegenwärtig ferngelenkte, ungeschützte Bomberverbände ein sicheres Opfer der Abwehr. Einen solchen Materialverschleiss kann sich keine Armee leisten. Der Einsatz veralteter Flugzeuge als Sprengstoffträger ist wohl denkbar, aber nur in Sonderfällen mit Erfolg anwendbar. Für die Einführung von ebenfalls teuren und komplizierten Fernkampfgeschossarten sprachen trotz der Vorteile grosser Bomberverbände andere Gründe. Neben Gründen taktischer Art treten diejenigen der Oekonomie der Kräfte, nicht nur bezüglich der Herstellungszeiten, sondern auch bezüglich des Aufwandes beim Einsatz in den Vordergrund. Der Bau einer V-1 benötigt ungefähr 1/15 der Zeit, welche zur Herstellung eines Jagdflugzeuges notwendig ist. Die Ausbildung und der Verlust von wertvollen und schwer ersetzbaren Piloten fällt dahin, die Zahl des Bedienungs- und Bodenpersonals ist bei Fernkampfgeschossen viel geringer, desgleichen sind keine so umfangreichen und teuren Bodenorganisationen notwendig, wie sie für Fliegerformationen erforderlich sind. So gewichtig diese Vorteile auch sind, die strategische Luftwaffe kann in absehbarer Zeit nicht völlig durch Fernkampfgeschosse ersetzt werden. Die Abwehr hat sich daher auf beide Möglichkeiten einzurichten. Wie jede Waffe, so haben auch Fernkampfgeschosse ganz besondere Eigenschaften, welche ihre Einsatzmöglichkeiten begrenzen. Bedingt durch die Streuungsverhältnisse eignen sie sich in erster Linie zum Beschuss wichtiger grosser Flächenziele. «Apfelschüsse», braucht man vorderhand nicht zu erwarten, denn die sehr komplizierten Steuerungs-, Fernlenk- und Antriebsmechanismen ergeben unwillkürlich kleinere oder grössere Fehlerquellen. Wie bei der klassischen Artillerie ist auch bei Fernkampfgeschossen eine grössere Zahl von Schüssen notwendig, um die gewünschte Wirkung zu erzielen, je nachdem, ob man stören oder vernichten will. Besonders langsamere, langdauernde Störungsfeuer sind geeignet, in

dichtbesiedelten Gebieten schwerste Behinderungen hervorzurufen. Durch einen solchen Beschuss kann man die Abwehrmittel des Gegners zuerst abnützen und ermüden, so dass Bomberformationen in der Folge unbehinderter operieren können. Die moralische Wirkung ist sehr schwer, denn an einen in allen Fällen wirksamen Alarm ist nicht zu denken; auch müsste er bei einem raffiniert angelegten Störungsschiessen das ganze Land erfassen. Die während des Krieges erfolgreich durchgeföhrten Beschiessungen von London und Antwerpen durch die Deutschen können in Zukunft nicht mehr als Massstäbe gelten. Es handelte sich dort nicht um Masseneinsätze, sondern um erste Versuche mit neuen Kampfmitteln, deren vorzeitiges Bekanntwerden zudem den Ueberraschungsfaktor weitgehend ausschaltete. Zahlreiche Abschuss-Stellen konnten ja schon vor der Inbetriebnahme zerstört werden, gleicherweise auch Produktionsstätten.

Bis heute sind zwei grundlegende Typen von Fernkampfgeschossen vorhanden:

*Die V-1 artigen Geschosse* mit lang laufenden Antriebsaggregaten und flugzeugartiger Bauart und Flugbahn. Die deutschen Modelle mit einer Reichweite bis zu zirka 250 km, einem Sprengstoff-Inhalt von rund 900 kg, einer Fluggeschwindigkeit von 600—700 km/h in Flughöhen bis 2500 m, bei einem Gesamtgewicht von zirka 2160 kg und ohne Fernsteuerung sind als überholt zu betrachten. Die Entwicklung dieser Waffenart erstreckt sich auf Steigerung der Fluggeschwindigkeit und Flughöhe, der Reichweite, der Nutzlast und der Zielsicherheit durch Fernsteuerung und selbstzielsuchende Geräte. Die Verwendung mobiler Startkatapulte erschwert die Bekämpfung der Feuerstellungen. Neue Fernlenkverfahren erlauben den Einsatz einer gemeinsamen Fernlenkzentrale für eine Mehrzahl von Feuerstellungen, die räumlich weit getrennt sein können. Der Beschuss des gleichen Ziels aus verschiedenen Richtungen erschwert die Abwehrmöglichkeit und erleichtert zudem einen Masseneinsatz. Bei der raschen Herstellbarkeit solcher Geschosse (im Krieg zirka 900 Arbeitsstunden pro Stück) und der relativ einfachen Bedienung beim Abschuss sind Masseneinsätze solcher Geschosse mehr als wahrscheinlich. Mit dem Erreichen von Ueberschallgeschwindigkeiten (mehr als 1200 km/h) entfällt eine Abwehrmöglichkeit durch Flugzeuge, welche sich schon während des Krieges als unzulänglich erwies. Die Steigerung der Flughöhen entzieht die Ferngeschosse weitgehend der Gefährdung durch Maschinenkanonen. Abschüsse über dem

eigentlichen Zielgebiet können dort schwere Schäden verursachen. Mit Reichweiten bis 500 km und Fluggeschwindigkeiten bis 1000 km/h bei Flughöhen bis 5000 m ist heute zu rechnen. Eine Beobachtung und Feuerleitung von Spezialflugzeugen aus ist ebenfalls als vorhanden vorauszusetzen. Eine Verwendungsmöglichkeit dieser Ferngeschossmodelle als Nachschubträger für weitvorgeworfene Teile eines Luftheeres ist gegeben.

*Die V-2 artigen Ferngeschosse* mit kurzwirkendem Flüssigkeitsraketen-Antrieb. Es waren ausser der allgemein bekannten V-2 (A4) andere Modelle im Versuch, welche in der Folge erwähnt werden. Die V-2 war ein ausgesprochenes Raketengeschoss, welches ohne zusätzliche Starthilfen von ausserordentlich einfachen Gestellen aus abgeschossen wurde. Die Fernlenkung erstreckte sich auf das Sicherstellen der Abgangsrichtung sowie auf die Regulierung der Brenndauer des Antriebs je nach der gewünschten Schussweite. Nach Abbrennen des Treibsatzes und Vermittlung der Flugrichtung flogen V-2 Geschosse durch den erteilten Impuls kreiselstabilisiert und ähnlich wie normale Geschosse weiter. Ihre Flugbahn entsprach ungefähr derjenigen einer üblichen Steilfeuerwaffe. Die Leistungsdaten der deutschen V-2 mit einer Reichweite von zirka 350 km, einer maximalen Fluggeschwindigkeit von etwa 1700 m/sec., einer Scheitelhöhe der Flugbahn von 85—100,000 m, einem Gesamtgewicht von zirka 12800 kg bei einem Sprengstoffinhalt von rund 1000 kg können als überholt betrachtet werden. Die Endgeschwindigkeit von durchschnittlich 3000 km/h lässt die ausserordentlich schwierigen Abwehrprobleme erkennen. So wenig es jemand einfallen würde, z. B. auf anfliegende Geschützgranaten mit automatischen Waffen schießen zu wollen, so wenig ist bei V-2 Geschossen mit bisherigen Flabwaffen oder Flugzeugen an Abwehrmöglichkeiten zu denken. Es sind hier neue Wege zu beschreiten. Bei den Versuchstypen A-9 und A-10 liegen von deutscher Seite keine praktischen Versuchsergebnisse vor, da nur Fehlstarts zu verzeichnen waren. Es unterliegt aber keinem Zweifel, dass die entsprechenden Pläne und Ideen als durchführbar, wenn nicht schon als durchgeführt zu betrachten sind. Bei der Type A-9 trägt der Geschosskörper Stummeltragflächen, die eine flache absteigende Flugbahn ermöglichen. Das Geschoss geht nach Erreichen der Gipfelhöhe eigentlich in einen Gleitflug über. Die theoretische Reichweite beträgt zirka 570 km bei einer Totalflugzeit von etwa 17 Min., bzw. einer Durchschnittsgeschwindigkeit von rund 2010 km/h oder 558 m/sec. Die A-10 ist eine Zweistufenrakete. Durch

eine V-2 artige Startrakete wird der Type A-9 eine Geschwindigkeit von etwa 1400 m/sec. vermittelt, worauf der Eigenantrieb des A-9 Teiles seine Fluggeschwindigkeit bis zirka 2500 m/sec. erhöht. Die theoretische Reichweite dieses Zweistufengeschosses beträgt rund 5000 km. Neue Kurzzeitpeilverfahren erlauben eine Flugbahnnkontrolle, bzw. eine Errechnung und Kontrolle der Trefferlage. Phantastisch anmutende Beobachtungsmöglichkeiten werden bereits wissenschaftlich erörtert. Bei verbesserten V2 Modellen können derzeit Schussweiten von 500—1000 km als durchaus möglich betrachtet werden. Die Entwicklungstendenz ist durch die erwähnten ehemals deutschen Projekte gekennzeichnet.

Schwer zu beurteilen sind bei den erwähnten Fernkampfgeschossen die Entwicklungsmöglichkeiten in Bezug auf die Zusammenhänge zwischen Nutzlast und Reichweite. Theoretisch ist bei gleichbleibender Antriebsenergie mit dem gleichen Transportmittel eine kleinere Nutzlast über entsprechend grössere Distanzen zu bewegen. Diese Möglichkeit ist durch Verwendung von Atomsprengstoffen gegeben, wobei die Wirkung im Ziel gegenüber den bisher üblichen 1000 kg normalen Sprengstoffen um ein Vielfaches gesteigert würde. Nicht ohne weiteres ist aber der Raumbedarf zu beurteilen und damit die Verwendungsmöglichkeit von Einheits-Fernkampfgeschossen für verschiedene Arten von Nutzlasten bei gleichbleibenden Flugeigenschaften der Geschosse.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Weiterentwicklung dieser Ferngeschosstypen rasch vorwärts schreitet, während die Ermöglichung des Antriebes durch Atomenergie noch etliche Zeit auf sich warten lassen dürfte. Ohne die zweifache und schwere Bedrohung durch Atomenergie und Fernkampfgeschoss herabmindern zu wollen, kann man doch annehmen, dass der bereits zum Schlagwort gewordene Begriff des «Druckknopfkrieges», den einzelne Wissenschaftler von geheimnisvollen Laboratorien aus durch Betätigen riesiger elektrischer Schalttafeln sozusagen allein führen, noch für lange Zeit ins Reich der Vorstellungen gehören. Die mit der Verwendung von Fernkampfwaffen zusammenhängenden militärischen Probleme und die ausserordentlich zahlreichen technischen Belange können im Rahmen vorliegender Arbeit nur gestreift werden. Bildlich gesprochen stellt der Luftraum über unserem Gebiet eine bis ins Unendliche reichende, unsichtbare Säule dar. Es erhebt sich dabei das Problem des Schutzes dieser unsichtbaren Säule, welche von Ferngeschossen und Flugzeugen in grossen Höhen teilweise oder in ihrem

gesamten Durchmesser in kürzester Zeit und dem Auge unerkennbar durchflogen werden kann. Von der Unmöglichkeit einer genauen und sichtbaren Kennzeichnung der Luftgrenzen sei gar nicht gesprochen, ebensowenig davon, dass auch die gegen diese Waffen einzusetzenden Abwehrmittel an solch unsichtbaren Landesgrenzen nicht automatisch aufgehalten werden können. Jedenfalls bedarf auch der Begriff des Hoheitsraumes mit dem Auftreten solch neuer Kriegsmittel neuer Definitionen.

*Die Luftwaffe.* Die für die Luftwaffe und Fernkampfgeschosse gleichermassen geltenden Probleme zu wiederholen ist wohl unnötig. Praktisch gesehen ist bei der geringen Flächenausdehnung unseres Landes und bei den Reichweiten moderner Flugzeuge jedes mit feindlichen Absichten in unsern Luftraum einfliegende Flugzeug für uns eine gegnerische Fernwaffe. Eine Unterteilung in die verschiedenen Flugzeugkategorien wäre demzufolge nicht notwendig. Da es jedoch innerhalb der Luftwaffen grosser neuzeitlicher Heere zweckbestimmte Flugzeugarten und Fliegerverbände gibt, haben wir uns damit zu befassen. So wenig es Universalflugzeuge und Universalflughöhen gibt, so wenig gibt es bis heute Universalabwehrwaffen. Dies ist ein weiterer Grund, warum das gesamte Problem eines Luftkrieges nicht auf einen einzigen Nenner geschrieben werden darf.

Normalerweise dürfte sich eine neuzeitliche Luftwaffe nach ihren Verwendungszwecken betrachtet, in folgende drei grossen Kategorien einteilen lassen: Strategische, operative und taktische Luftstreitkräfte. Es würde zu weit führen, sich in flugzeugtechnische Fragen einzulassen. Der Zweck der nachfolgenden Ueberlegungen soll nur eine Uebersichtsskizze darstellen, wobei die derzeit zum Einsatz verfügbaren Kampfmittel im Vordergrund stehen.

### *Die strategischen Luftstreitkräfte*

Als Kern einer ständig bereiten offensiven Streitmacht bilden sie, ergänzt durch die Fernkampfgeschosse, die beherrschende Waffe der obersten Führung. Mit ihr dürfte der erste Schlag geführt werden. Ob dieser mehr den Charakter einer moralischen Erschütterung des Gegners trägt oder ob er bereits der Zerstörung wichtiger Schlüsselpunkte des gegnerischen industriellen oder militärischen Potentials dient, kann nicht vorausgesagt werden. Die Beantwortung dieser

Fragen wird stets der Führungskunst eines künftigen Oberbefehlshabers vorbehalten sein. Es ist nicht daran zu zweifeln, dass diese Streitkräfte allumfassender Reichweite nicht nur über die modernsten Flugzeuge verfügen, sondern auch über die neuesten und wirksamsten Kampfmittel, handle es sich nun um Atombomben, alle Lebewesen bedrohende Kampfstoffe oder andere bereits erwähnte Arten von Zerstörungsmitteln. Die Vorstellung, dass solche Streitkräfte vornehmlich dem klassischen Bombenwurf dienen, dürfte kaum der Wirklichkeit entsprechen. Die möglichen Nutzlasten und die zur Verfügung stehenden Raumverhältnisse erlauben bei Grossflugzeugen ebensogut den Einsatz aller jener neuen Waffen, welche am Schluss des vergangenen Krieges noch zum Einsatz kamen oder in Vorbereitung waren wie: ferngesteuerte Gleitbomben mit und ohne Antrieb, nachsteuerbare Bomben zur Erhöhung der Zielsicherheit, V-lartige Fernkampfgeschosse, alle ausgestattet mit den Zielen entsprechenden selbstzielsuchenden Geräten. Solche Fernlenkwaffen erlauben es den Bomberverbänden, sich ausserhalb der Reichweite üblicher Flab-Abwehrmittel der geschützten Objekte zu halten. Dies gewährleistet die Verschleierung des Angriffszieles bis zum Augenblick des Angriffsbeginns. Der Schutz strategischer Luftstreitkräfte bei der Durchführung ihres Auftrages gegen einen abwehrbereiten, mit neuzeitlichen Abwehrmitteln ausgerüsteten Gegner bildet derzeit ein sehr wichtiges Studiengebiet. Ob die Verwirklichung fliegender Flugzeugträger für kleine Raketenjäger unmittelbar bevorsteht, ist nicht mit Sicherheit zu sagen. Jedenfalls bildet diese Idee nicht die einzige Möglichkeit. Wie bereits im letzten Krieg dürften besondere stark bewaffnete Abwehrgrossflugzeuge die kampfmitteltragenden Verbände begleiten. Radargeräte warnen die Verbände vor Ueberraschung durch gegnerische Jagdstreitkräfte oder vor Grossraketenbeschuss. Ferngesteuerte Luftkampfraketen mit zielsuchenden Einrichtungen stehen ihnen schon heute zur Fernabwehr zur Verfügung, während stark verbesserte automatische Waffen die Bekämpfung durchgebrochener Jäger übernehmen. Das Schlachtschiff der Luft gehört nicht mehr ins Reich der Fabel. Die Entwicklungsbestrebungen zu immer grösseren Flugzeuggeschwindigkeiten und Flughöhen bilden gewaltige Probleme für das Gebiet der Abwehr. Solange keine völlig neuen Antriebsmittel vorhanden sind, bleiben bei Flugzeugen die Zusammenhänge zwischen Geschwindigkeit, Reichweite und Transportlast in bisherigen Verhältnissen. Auch hier ist die Verwirklichung des Antriebs durch Atomenergie noch nicht rasch zu erwarten.

## *Die operativen Luftstreitkräfte*

Sie spielen für selbständige Heeresgruppen oder Armeen dieselbe Rolle wie die strategischen Luftstreitkräfte für das Oberkommando. Ihr Aktionsbereich ist aber nicht allumfassend, sondern auf die besonderen Verhältnisse des jeweiligen Kriegsschauplatzes abgestimmt. Ihnen obliegt in erster Linie die Bekämpfung des Hinterlandes ihres speziellen Kriegsschauplatzes, so dass sie beispielsweise die Rolle der bisherigen strategischen Luftstreitkräfte des vergangenen Krieges in Europa oder dem fernen Osten übernehmen. Durch das Vorhandensein neuer strategischer Luftstreitkräfte mit allumfassender Reichweite werden die operativen Luftstreitkräfte entlastet, um sich der Bekämpfung näher gelegener Ziele umso intensiver widmen zu können. Es ist daher als feststehend zu betrachten, dass in einem künftigen Kriege die Luftoperationen nicht nur an Zahl, sondern auch an Wirkung stark zunehmen werden. Ergänzt wird die Tätigkeit operativer Luftstreitkräfte durch einen abgewogenen Einsatz von Fernkampfgeschossen. Die Fortschritte des Fernsehens und der Bildübertragung vom Flugzeug aus über grosse Distanzen zurück zur Einsatzzentrale erlauben für den Einsatz der Fernkampfgeschosse bereits heute gute Beobachtungsmöglichkeiten und erleichtern die Feuerleitung. Die den fliegenden Verbänden der operativen Luftstreitkräfte zur Verfügung stehenden Zerstörungsmittel entsprechen jenen der strategischen Luftstreitkräfte. Der Einsatz von ferngelenkten Gleitbomben mit und ohne Antrieb, von nachsteuerbaren Bomben, Raketenbomben für grosse Eindringtiefen und Durchschlagskraft, die Verwendung zielsuchender Einrichtungen für diese Geschossarten werden eine bedeutende Rolle spielen und die Präzision beim Einsatz steigern. Der Masseneinsatz bisher verwendeter Abwurfmunition aller Art wird dadurch nicht ausgeschlossen. Die Verbesserungen aller Abwurfmunitiionsarten erlauben aber eine viel bessere Anpassung der Kampfmittel an die jeweils zu bekämpfenden Ziele und ihre besonderen Eigenschaften. Der Selbstschutz dieser operativen Verbände entspricht demjenigen der strategischen Luftstreitkräfte. Die kleineren Reichweiten operativer Luftstreitkräfte erlauben aber einen starken Schutz durch Langstreckenjäger, was die Abwehr vor keine leichten Aufgaben stellen wird. Die mögliche Verringerung der Einsatzweiten für die operativen Luftstreitkräfte durch die Schaffung strategischer Luftstreitkräfte erlaubt ferner für neue Bombertypen die Verwendung von

Düsentreibwerken. Sie ermöglichen beachtliche Geschwindigkeitssteigerungen bei grossen Nutzlasten. Nicht zu übersehen sind die grossen Fortschritte auf dem Gebiete der Navigations- und Verbindungsmittel, der Warn- und Zielgeräte, der Bild- und Beobachtungsmittel für Tag- und Nachteinsatz, ganz abgesehen von der Leistungssteigerung der Bordwaffen zur Selbstverteidigung der Grossflugzeuge und der Kampfwaffen der Jagdflugzeuge. Der ferngelenkten oder selbstzielsuchenden Luftkampfrakete kommt neben den automatischen Schusswaffen eine sehr grosse Bedeutung zu. Das Vorhandensein entsprechender Aufklärungsformationen in strategischen, operativen und taktischen Luftstreitkräften ist selbstverständlich.

### *Die taktischen Luftstreitkräfte*

Ihr Tätigkeitsfeld liegt im Kampf- und Etappenraum der erdgebundenen Truppen. Die taktische Luftwaffe erkämpft nicht nur die Luftüberlegenheit über diesem Gebiet, sondern greift auch mit sehr grosser Wirksamkeit alle Bodenziele an. Die Bewegungsfreiheit auf dem Boden wird für die eigene Truppe erkämpft, ermöglicht und gesichert. Ohne diese Voraussetzungen sind Bewegungen erdgebundener Truppenkörper nicht mehr planmässig durchführbar. Der dreidimensionale Kampf ist allgemein und nicht auf einzelne Kampfabschnitte beschränkt. Kampfwille und Führungsmöglichkeit der erdgebundenen Truppe wurden weitgehend zu einer Funktion der Luftlage. Nachdem die bereits 1944 todwunde deutsche Luftwaffe bei der Invasion vollends vom Himmel gefegt wurde, zerfielen Moral und Kampfwille der deutschen Erdkampftruppe in immer schnellerem Tempo. Die wenigen Einsätze kümmerlicher Reste der deutschen Luftwaffe von Beginn der Invasion an sind, wenn keine unzutreffenden Schlüsse gezogen werden sollen, als Todeszuckungen der sterbenden Luftwaffe zu werten. In Wirklichkeit war die deutsche Erdtruppe der alliierten Luftüberlegenheit schutz- und schonungslos ausgesetzt, wodurch Truppenbewegungen von Zufälligkeiten abhängig wurden und eine wirkliche Führung nicht mehr möglich war.

Es soll hier nicht auf die von taktischen Luftstreitkräften benötigten Flugzeugtypen und deren Eingliederung in die verschiedenen Kampfverbände eingegangen werden. In der Regel werden die Geschwader (Regimenter) gemischt sein aus mehreren reinrassigen Gruppen (Abt.). Die vielseitigen Aufgaben der taktischen Luftstreit-

kräfte erfordern gleichzeitig auch eine vielgestaltige Ausrüstung und Bewaffnung. Die Bekämpfung lebender und toter, beweglicher und fester, gepanzerter und ungepanzter, deutlich sichtbarer und getarnter, offener und gedeckter Ziele erfordert entsprechende Waffen und Kampfmittel, diese ihrerseits geeignete Flugzeuge zum Hineinragen der Waffenwirkung in den Feind. Wie bei der Erdtruppe ist auch bei den taktischen Luftstreitkräften die Waffenwirkung im Ziel abhängig von der Wahl des richtigen Kampfmittels, das den Eigenschaften des Ziels angepasst sein muss. Universalmittel gibt es nicht. Diese Umstände erfordern vom Flieger nicht nur fliegerisches Können, sondern auch ausreichende Kenntnisse über den ergebundenen Kampf und die hiebei verwendeten Kampf- und Bewegungsmittel. Umgekehrt muss der ergebundene Kämpfer die Einsatzmöglichkeiten, die Einsatzgrundsätze und die Kampfmittel taktischer Luftstreitkräfte kennen, sowie ihre Waffenwirkung beurteilen können. Mögen auch Teile operativer Luftstreitkräfte des Oesteren die taktischen Luftstreitkräfte unterstützen, so ist eine Kenntnis der Waffenwirkung operativer Luftstreitkräfte in erster Linie für die aktiven und passiven Schutzkräfte des Heimatgebietes notwendig. Für die Bedürfnisse der eigentlichen Kampftruppe bleibt die Kenntnis der taktischen Luftstreitkräfte und ihrer Waffenwirkung richtunggebend.

Die Einsatzhöhen der taktischen Luftwaffe richten sich, abgesehen von der Stärke der Bodenabwehr nach der Wirkungsreichweite ihrer zum Einsatz kommenden Kampfmittel. Sie variieren daher von Bodennähe beim Tiefflug, von ca. 1200—2000 m als Normalanflughöhe mit eventuell anschliessendem Stechflug bis zum Hochangriff aus über 3000 m Höhe.

### *Waffen gegen lebende Ziele*

Das Hauptgewicht liegt auf dem Begriff lebend, wogegen der Gliederung und dem momentanen Verhalten des Ziels wenig Bedeutung zukommt. Das lebende Ziel kann beweglich oder ruhend, offen oder gedeckt sein. Wesentlich ist, dass es sich nicht in festen Stellungen befindet, welche nach oben beschussicher abgedeckt sind. Es können folgende Waffen mit Erfolg eingesetzt werden: Maschinengewehre, Maschinenkanonen mit Sprengmunition, 10—20 kg Splitterbomben mit Aufschlag oder Radarzünder, kleinste Splitterbomben von 1—2 kg mit Aufschlagzündern. Da Radarzünder für solch kleine,

massenweise abgeworfenen Splitterbomben nicht vorhanden oder unrentabel sind, wird versucht, ein Detonieren über dem Boden mit andern Mitteln zu erreichen. Normalerweise werden diese kleinen Splitterbomben in Kanistern abgeworfen, welche ihren Inhalt in vorwählbarer Höhe freigeben. Auch Gleitbomben mit Antrieb und Fernlenkung, bei denen der Geschossteil einen Kanister für kleine Splitterbomben darstellt, müssen erwartet werden. Die ausschlaggebende Wirkung gegen lebende Ziele liegt nicht in der Präzision des Einzelschusses, sondern in zeitlich dichten Garben. Brandmittel und Phosphormunition haben gegen lebende Ziele sehr grosse Wirkung. Die lange Brenndauer der Brandspritzer verlängert die Wirkung eines kurz dauernden Feuerüberfalls aus der Luft. Raketen-sprenggeschosse mit Radar- oder Aufschlagzündern sind stets sehr wirksam und gefürchtet. Der seelische Effekt eines gut durchgeführten Angriffs aus der Luft ist auch bei kurzer Dauer sehr nachhaltig. Das Vorhandensein chemischer, radioaktiver oder bakteriologischer Kampfmittel sei nur erwähnt, ebenso die Versuche mit rückstosslosen Flugzeugkanonen.

### *Waffen gegen Motorfahrzeuge, gepanzerte Fahrzeuge und Panzer-kampfwagen*

Motorfahrzeuge ohne Panzerschutz können mit gleichen Mitteln wie lebende Ziele angegriffen werden. Maschinengewehrfeuer hat meist keine genügende Wirkung. Bevorzugt sind daher jene Waffen, welche Motorfahrzeuge stark beschädigen oder vernichten, so dass jede Reparaturmöglichkeit entfällt. Maschinenkanonen mit Panzerspreng- und Brandgeschossen, Splitter- und Brandbomben aller Art möglichst kleiner Kaliber sowie Raketengeschosse versprechen ausreichende Wirkung. Leicht gepanzerte Mannschaftstransportfahrzeuge und Selbstfahrvaffen ohne Dachpanzerungen werden nur in Ausnahmefällen mit Maschinengewehren beschossen. Alle andern Waffen versprechen Erfolg.

Panzerspähwagen, gedeckte Panzergrenadierwagen und leichte Panzerkampfwagen bieten gegen 20 mm Maschinenkanonen bereits einen Schutz; mit 30 mm Maschinenkanonen ist in der Regel ein Erfolg zu erzielen. Sehr vorteilhaft sind Raketengeschosse mit Brand-, Splitter- oder panzerbrechender Wirkung, ebenso kleine Bomben mit

Hohlladungswirkung, massenweise in Kanistern abgeworfen. 10 bis 20 kg Sprengbomben mit Aufschlagzündern oder panzerbrechender Wirkung in grösserer Zahl abgeworfen versprechen ebenfalls Erfolg. Massenabwürfe von kleinen Hohlladungsbomben ergeben gegen bewegliche Ziele meist die besten Treffererwartungen. Gegen stärker gepanzerte Kampfwagen ist mit 30 mm Maschinenkanonen meist keine Wirkung mehr zu erzielen, dagegen mit panzerbrechenden Raketen geschossen und kleinen Hohlladungsbomben, da die Dachpanzerungen meist schwach sind. Mit Hohlladungsraketen geschossen sind auch die stärker gepanzerten Teile angreifbar. Meist bietet dabei nur der Salvenschuss ausreichende Treffererwartungen.

### *Waffen zur Bekämpfung widerstandsfähiger Ziele*

Stark ausgebaute Feldbefestigungen mit beschussicherer Eindeckungen nach oben werden mit Maschinenkanonen oder Flugzeugraketen nur dann beschossen, wenn die Anflugmöglichkeiten einen Schartenbeschuss zulassen. Normalerweise werden gegen eingedeckte Feldbefestigungen durchschlagsfähige Sprengbomben in Gewichten bis 250 kg verwendet. Gegen sehr widerstandsfähige Bunker oder Panzertürme ist bei guten Anflugmöglichkeiten mit Schartenbeschuss mittelst Maschinenkanonen und panzerbrechenden Raketen zu rechnen. Meistens werden jedoch zur Zerstörung solcher Bauten nachsteuerbare panzerbrechende Bomben verwendet, welche eine gute Präzision im Einzelwurf ermöglichen. Auch raketengetriebene Gleitbomben mit Fernsteuerung versprechen gute Treffer- und Erfolgsaussichten. Die Geschosse sind jeweils der Widerstandsfähigkeit des Ziels angepasst. Schwere Festungswerke werden mit schwersten Panzer- und Sprengbomben bekämpft, auch grosse Brandkanister finden Verwendung. Verkehrswege werden mit Bomben von 50 bis 500 kg belegt, welche stark genug sind, um Beschädigungen hervorzurufen. Kunstbauten wie Brücken etc. werden meist durch Bomben mit Nachsteuerung oder ferngelenkten Gleitbomben angegriffen. Mit Gleitbomben sind bei guten Anflugmöglichkeiten auch gute Treffererwartungen gegen Tunneleingänge zu erwarten. Gegen Ortschaften und Städte werden Brandbomben, Minenbomben und Sprengbomben verwendet. Bombenzahl und Bombenkaliber richten sich nach der

**Widerstandsfähigkeit der Ziele und nach der beabsichtigten Wirkung.**  
**Oft zeitigt schon Beschuss offener Ziele in Ortschaften mit Maschinenkanonen und Raketen genügenden Erfolg.**

Die Erfindung der ferngesteuerten Bombenarten ist ganz allgemein von grosser Bedeutung für die taktischen Luftstreitkräfte. Sie ersetzen den Präzisionswurf durch Sturzbomber in weitem Umfang. Der weitere Vorteil ist der, dass der Angreifer ausserhalb des Objektschutzes bleiben kann und das wirkliche Angriffsziel bis zum Angriffsbeginn unbekannt bleibt.

### *Fernlenk- und selbstzielsuchende Geräte*

Der Entstehung der Fernsteuerungs- und Selbstzielsuchgeräte liegt die Notwendigkeit besserer Treffsicherheit zugrunde, handle es sich nun um offensive oder defensive Kampfmittel. Eine 500 kg-Bombe kostete in Deutschland rund 1200 Mark. Der Aufwand zum Abwurf dieser Bombe kam nach deutscher Schätzung auf weitere 100,000 Mark zu stehen unter Berücksichtigung von Flugzeug- und Personalschäden, Bodenorganisation etc. Abgesehen von diesen finanziellen Problemen bedeuten Fehlwürfe nach langen und verlustreichen Anflügen einen ausserordentlich grossen Zeit-, Kräfte- und Materialverschleiss, der durch die Wiederholung eines unwirksamen Angriffs noch gesteigert wird. Gab es daher einen Weg zur Verbesserung der Treffsicherheit, so konnte er trotz hoher Kosten für die erforderlichen Instrumente unbedenklich beschritten werden. Diesen Weg boten Fernlenkeinrichtungen für Gleitbomben mit oder ohne Antrieb, dann Nachsteuerungsmöglichkeiten für Bomben, welche im freien Fall abgeworfen wurden. Die Geschossflugbahnen können durch in den Geschossen eingebaute Fernsehgeräte oder durch optische Mittel verfolgt werden. Das Zielen besteht darin, durch Fernsteuerung des Geschosses Flugbahn und Ziel in Uebereinstimmung zu bringen oder zu halten. Die Störbarkeit der funktechnischen Fernlenkungen führte bei einigen Geschossarten zu Vorrichtungen zur Fernlenkung über dünne bis zu 2 km lange Drähte, sodann zu Fernlenkungen mit unsichtbaren infraroten Lichtstrahlen etc. Die mit solchen Einrichtungen erzielten Erfolge waren sehr erfolgversprechend. Diese Mittel werden weiter ausgebaut. Um die Treffsicherheit zu verbessern, wurden für Abwurfkampfmittel auch Zünder ent-

wickelt, durch welche das Geschoss bei Annäherung an das Ziel zur Detonation gebracht wird. Das bekannteste Beispiel ist der Radarzünder. Ferner wurden selbstzielsuchende Geräte entwickelt, welche bewirkten, dass die Geschosse vom Zielobjekt gewissermassen angezogen werden. Dies geht so vor sich, dass die vom Ziel ausgehenden Energien oder Strahlungen, z. B. infrarote Wärmestrahlung, sichtbare Lichtstrahlen, Funkwellen, magnetische Felder, spezielle Geräusche etc., von entsprechenden, den jeweiligen Zieleigenschaften angepassten, Empfangsgeräten in den Geschossen aufgenommen und über komplizierte Apparaturen auf deren Steuerorgane übertragen werden. Theoretisch wären mit so ausgerüsteten Geschossarten nur Volltreffer zu erzielen, doch ist trotz aller Vervollkommenung nur ein gewisses Optimum zu erreichen. Jedenfalls ist nicht zu übersehen, dass die Trefferwahrscheinlichkeit allgemein ausserordentlich zugenommen hat und die Abwehr vor schwierigen Problemen steht. Nachdem die selbstzielsuchenden Geschosse nur mit einem Gerät ausgestattet werden können, welches fruestens auf eine besonders markante Eigenschaft eines bestimmten Ziels reagiert, eine Eigenschaft, die auch dem Verteidiger bekannt ist, sind Abwehrmöglichkeiten und Störmöglichkeiten gegeben.

### *Das Luftheer*

Mit der Leistungssteigerung der Flugzeuge wuchs die Vielseitigkeit ihrer Verwendungsfähigkeit. Die sich aus anfänglich reinen Aufklärungskräften zu einem Heeresteil entwickelnden Luftstreitkräfte hatten bereits 1918 ausserordentliche Bedeutung erlangt. Es fehlte nicht an Stimmen, welche voraussagten, dass in einem kommenden Krieg Sieg oder Niederlage grossenteils in der Luft entschieden werde und die Luftstreitkräfte sich von einer Hilfswaffe zu einem schlachtentscheidenden Element entwickeln würden. Die volle Richtigkeit dieser Voraussage konnte sich ähnlich wie bei der Panzetruppe nicht durchsetzen. Grösstenteils tröstete man sich mit dem sich als völlig falsch erweisenden Gedanken, dass kein Staat das Geld hätte, um sich Massen solch teuren Kriegsmaterials leisten zu können. Ueberdies wurde aus ungenügendem Vorstellungsvermögen die voraussichtliche Wirksamkeit der ergebundenen Fliegerabwehr weit überschätzt. Mit der nach dem Weltkrieg I sofort einsetzenden Entwicklung der Luftfahrt zu einem leistungsfähigen Transport- und

Verkehrsunternehmen trat gleichzeitig das militärische Interesse an dieser raschen Transportmöglichkeit über lange Strecken in den Vordergrund. Die sich bietenden Möglichkeiten beschränkten sich nicht nur auf Material- oder Truppentransporte hinter der Front, sondern erstrecken sich auch auf weiträumige Umfassungen der feindlichen Erdfront durch die Luft. Die Ueberraschungsmöglichkeit wurde damit um ein Vielfaches gesteigert. Die Luftstreitkräfte können ein feindliches Gebiet wohl zeitweilig überfliegen und es zu wiederholten Malen mit ihren Waffen aus der Luft angreifen; in Besitz nehmen können es nur auf dem Boden kämpfende Truppenteile. Der Entwicklung von Fallschirmjäger- und Luftlandetruppen kam daher sofort grosses Gewicht zu. Die Beispiele des letzten Weltkrieges sprechen eine deutliche Sprache. (Heft 11, Lehren aus dem Kriege, Armeekommando-Nachrichtendienst). Erst die Entwicklung im vergangenen Krieg leitete die Bildung eines zukünftigen neuen grossen Heeresteiles, des Luftheeres ein. Dieser Vorgang vollzieht sich zwangsläufig und rasch. Bis heute ist der Luftraum über dem Territorium eine Art offene Grenze, die nicht durch permanente Festungen geschützt werden kann. Auch günstige Einfallspforten können dort nicht mit Festungswällen und Hindernissen geschlossen werden. Bis heute gibt es auch keine langwirkenden Minensperren für den Luftraum, mit welchen Bewegungen fliegender Verbände in ähnlicher Weise kanalisiert, behindert oder gar verunmöglicht werden könnten wie durch Minenfelder im Erdkampf. Den Luftraum durchzieht keine bestimmte Begrenzung; er ist vielmehr ein Raum, dessen militärische Größenordnung mit der Steigerung der Flugzeugleistungen dauernd zunimmt. Durch erdgebundene Fliegerabwehrwaffen ist dieser Raum derzeit nicht zu beherrschen. Eine Jagdflugwaffe vermag in ihm keine Sperre ohne grosse zeitliche und räumliche Lücken zu bilden, denn es gibt kein sich Festklammern in militärisch starkem Gelände, keine defensiven Kampfhandlungen im Sinne des Erdkampfes. Verteidigen heisst stets angreifen, einen beweglichen Kampf zu führen. An eine Kontinuität des Kampfes ist noch nicht zu denken, abgesehen davon, dass bei zahlenmässig grosser Ueberlegenheit eines Gegners durch zu starke Beanspruchung der Zerfall der eigenen Jagdflugstreitkräfte rasch gefördert würde. Mit der Möglichkeit des Absetzens von Streitkräften eines Luftheeres ist daher mit Sicherheit zu rechnen. Es gibt kein Schema für die Angriffstaktik aus der Luft und das Absetzen von Luftlande-Streitkräften. Der Luftlandeeinsatz kommt immer überraschend. Das Moment der Ueberraschung wird noch vergrössert

durch die zahlreichen Möglichkeiten und Mittel der Täuschung und der List, welche die Vielseitigkeit der Angriffstaktik aus der Luft begünstigen. Der Verteidiger weiss nie, mit welchen Absichten und Kräften, wann und wo eine Landung erfolgt. Auch Nachtlandungen werden ausgeführt, wenn die Erfolgsaussichten gut sind oder die Lage es erheischt, obschon bis heute trotz aller Hilfsmittel dabei mit erheblichen Bruchverlusten zu rechnen ist. Als Angriffsziele sind taktisch wichtige Geländepunkte oder Räume, Verkehrsknotenpunkte, Nachschubzentren, Führungszentren, wichtige Industrieobjekte ebenso denkbar wie das Bilden starker Kampfverbände im feindlichen frontnahen Hinterland oder im feindlichen Heimatgebiet. Stets wird die Landetruppe entsprechend der zu lösenden Aufgabe zusammenge setzt und bewaffnet sein. Das wesentliche Merkmal der Ausrüstung liegt in seiner Lufttransportierbarkeit, wobei schwere Lasten möglichst zerlegbar konstruiert sein werden. Moderne Transportflugzeuge ver mögen heute schon Panzerkampfwagen bis 12 Tonnen, schwere Last kraftwagen, Artilleriezugmaschinen und Geschütze bis zu 15 cm Kaliber zu transportieren. Der Abwurf von kleinen Motorfahrzeugen der Jeep-Klasse, von Minenwerfern, Gebirgshaubitzen, rückstosslosen Ge schützen etc. an Fallschirmen ist möglich. Die Ausrüstung und Be waffnung moderner Luftlandetruppenteile wird stets derjenigen einer neuzeitlichen Erdtruppe für gebirgisches Gelände durchaus ent sprechen. Der materielle Kampfwert dürfte jederzeit derjenigen unserer normalen Truppenteile gleichkommen, ihn meist sogar über treffen. Das künftige Luftheer wird wie die Erdkampftruppe über alle üblichen Waffengattungen und Truppengattungen verfügen, wobei schnelle, vollmotorisierte Teile keine Ausnahmen sein werden. Ein mal abgesetzt, entspricht ihre Kampfart und Gliederung der erd gebundenen Truppe, wobei die transportbedingten Unterschiede zwischen Fallschirmjägern oder Luftlandetruppen verschwinden. Das Bestreben von Streitkräften eines Luftheeres wird in der Regel darauf abzielen, schnell einen grösseren Raum freizukämpfen, sogenannte Lande-Igel zu bilden und so auszubauen, dass sie nach ihrer Einrich tung stark verteidigte Versorgungsbasen bilden und eigentlich zu feindlichen Staaten in einem Staate werden. Sie leisten entweder Widerstand, um später durch das Landheer des Angreifers entsetzt zu werden oder kämpfen sich mit starken Teilen offensiv den an rückenden eigenen Erdtruppenteilen entgegen, den Feind in Rücken oder Flanke fassend. Die Entwicklungstendenzen der Luftheer Be waffnung entsprechen weitgehend denjenigen der Erdtruppe.

Das wichtigste Charakteristikum des Luftheeres ist die Geschwindigkeit seines Transportes über grosse Strecken, ein momentaner Schwächezustand während des Absetzens, sowie die Einbusse des enormen Geschwindigkeitsvorsprungs nach der Landung durch die Verwandlung in eine Erdkampftruppe.

### *3. Das Landheer*

Bedingt durch die grosse Bedeutung von Raum und Zeit in der Kriegsführung, werden an die Kampfkräfte des Landheeres grosser Heere ebenfalls hohe Anforderungen bezüglich der Beweglichkeit gestellt. Die Kampfweise wird nur soweit berührt, als es zum Verständnis der Bewaffnung und ihrer Weiterentwicklung notwendig erscheint. Technik und Taktik lassen sich hiebei nicht trennen. Das Wissen um diese Faktoren soll dazu beitragen, jene Basis zu finden, auf der allein Schlussfolgerungen hinsichtlich der eigenen Möglichkeiten und die eigene Kampfweise gezogen werden können. Die Bewaffnung richtet sich grundsätzlich nach der gestellten Aufgabe und ihrer zweckmässig erscheinenden Lösung. Schlussfolgerungen werden mit voller Absicht nicht gezogen. Daher sind die Ausführungen dieser Arbeit keineswegs mit einem Wunschkzettel für die eigene Armee zu verwechseln. Klar ist, dass sich Bedürfnisse und Einrichtungen grosser neuzeitlicher Heere ebenso wie ihre Kampfverfahren nicht ohne weiteres auf unsere Armee übertragen lassen. Bei der Bewertung einzelner Waffengattungen und Waffenarten im Rahmen fremder Heere wird oft übersehen, ob ihnen in einer kleinen Milizarmee eine analoge Bedeutung zufallen kann. Uebertragungen en miniature sind meist nicht vorteilhaft und tragen den besonderen Verhältnissen ungenügend Rechnung. Auf das, was bei uns verzichtet werden muss, sei hier nicht eingegangen.

Der *Motor* als Kriegsmittel hat nicht allein der Führung ergebundener Kampfkräfte neue Möglichkeiten gegeben. Die Fortschritte auf dem Gebiete des motorgetriebenen Bewegungsmittels bildeten auch eine der wesentlichsten Voraussetzungen für die Waffenentwicklung. Die Leistungssteigerung zahlreicher Waffenarten war hauptsächlich davon abhängig, in welchem Umfange die behinderten Gewichtsgrenzen verschoben oder beseitigt werden konnten. Neue und grosse Probleme stellten beim Landheer die Panzerabwehr, die Fliegerabwehr vom Boden aus (inklusive Warn- und Messgeräte)

sowie das Massenfeuer der Artillerie. Es ist nicht zu vergessen, dass in fast allen Armeen der Soldat gezwungenermassen mit den Waffen kämpfen musste, welche bereits vorhanden waren oder rasch in grossen Serien hergestellt werden konnten. Seine Wünsche bezüglich neuer Waffenarten konnten in vielen Fällen nicht innert nützlicher Frist oder gar nicht mehr erfüllt werden. Solche nicht mehr zum Einsatz gekommenen Kriegsmittel werden nunmehr geheimgehalten und oft nur bis zur Serienfabrikationsmöglichkeit weiter entwickelt, ohne in Erscheinung zu treten. Manche heute noch verwendeten Waffen zählen daher in Wirklichkeit zur Kategorie des Veralteten. Umgekehrt ist in Berücksichtigung zu ziehen, dass sich im Verlauf des Krieges ganze Heere von offensiven zu defensiven Kampfinstrumenten verhandelt haben und umgekehrt, was sich auf die Bewaffnung entsprechend auswirkte.

### *Die Infanterie*

Sie ging als vielseitigst bewaffnete Waffengattung aus dem Weltkrieg I hervor und blieb das bis heute in allen ihren Varianten. Dazu zählen die fliegende, die motorisierte, die gepanzerte und die noch marschierende oder reitende Infanterie. Sie bildete in allen Armeen die Masse. Die führungstechnisch unerwünschte Entwicklung zur vielseitigen Bewaffnung ist auf die gesteigerte Wirkung neuzeitlicher Feuerwaffen zurückzuführen. Diese erschwerte die Bewegungsmöglichkeit in der Feuerzone und die Zusammenarbeit mit andern Waffengattungen. Ein Warten auf Feuerunterstützung oder deren verspätetes Eintreffen lähmte die Infanterie. Diese Schwäche konnte nur dadurch gemildert werden, dass die einzelnen Elemente der Infanterieverbände durch Ausrüstung mit schweren Waffen oder Führungswaffen zu zeitweilig selbständigen Kampf befähigt wurden. Kompanien, Bataillone, und Regimenter sollten dadurch in die Lage versetzt werden, günstige Situationen rasch auszunützen oder überraschend auftretende Feuerquellen ohne Verzögerung ausschalten zu können. Eine für alle Fälle geeignete Gliederung liess sich nicht schaffen. Es kam vielmehr darauf an, den Führern jedes Grades jene Waffen zuzuteilen, die sie zur Lösung normaler Aufgaben benötigten. Für besondere Aufgaben stellt in der Regel die nächst höhere Führung zusätzliche Kampfmittel oder Feuerunterstützung zur Verfügung. Zweckmässige Aufteilung der Mittel bleibt nach wie vor der

Führungskunst vorbehalten. Die Zuteilung von Führungs- oder Schwerpunktwaffen auf jeder Stufe erlaubt der Führung ein besseres Zusammenhalten der entscheidenden Feuerkräfte und vermindert die oft schädliche Ausscheidung von Reserven bereits in den kleinsten Kampfelementen. Der Kampf um die Feuerüberlegenheit ist in erster Linie auf Minenwerfer und Geschütze übergegangen. Handfeuerwaffen und Maschinengewehre treten in den allermeisten Fällen nur noch in der letzten Kampfphase und auf nahe Entfernung in Erscheinung. Sie dienen der Vernichtung lebender Ziele. Das wesentlichste Merkmal der Entwicklung der Infanterie besteht in der Eingliederung selbstfahrender und gepanzerter Begleitwaffen. Infanterie-Angriffe ohne Sturmgeschütz- oder Panzerkampfwagenbegleitung sind auf unwegsames Gelände beschränkt. Der Kampf in solchem Gelände erfordert von Mannschaften leicht trag- oder ziehbare Waffen in den unteren Verbänden bis zum Bataillon. Das rasche Bilden von Feuerschwerpunkten bedingt für die schweren Waffen einen hohen Grad von Beweglichkeit, d. h. motorisierte Bewegungsmittel für alle nicht tragbaren oder im Mannschaftszug bewegbaren Waffen. Neben den erhöhten Anforderungen an die Panzerabwehrmöglichkeiten auf jeder Stufe, an den jederzeit unentbehrlichen Schutz gegen Fliegerangriffe mit Bomben und Bordwaffen, stellt der Schutz nach oben gegen Beschluss durch Sprengmunition mit Radarzündern neue ausserordentliche Probleme für die Infanterie. Die Verwendung zahlreicher Minen gegen Fußgänger und Fahrzeuge erschwert die Bewegungsfreiheit. Kampfhandlungen bei Nacht und unsichtigem Wetter und dem Gebrauch von künstlichem Nebel kommt hohe Bedeutung zu. Sie steigern die Anforderungen an Führung und Truppe in grossem Masse.

### *Die Kampfmittel der Infanterie*

Die üblichen Waffenarten werden als bekannt vorausgesetzt. Es sollen vor allem die Entwicklungstendenzen aufgezeigt werden.

#### *Gewehre*

Die Erhöhung der Schussfolge für Gewehre ist auf die sich ständig verringernde Zahl von reinen Gewehrschützen zurückzuführen. Halbautomatische Gewehre kamen fast überall zur Einführung. Sie

sind den bis heute zu schweren und unhandlichen vollautomatischen Gewehren für normale Infanterie-Munition in Bezug auf die Präzision überlegen. Das völlige Genügen einer Wirkungsreichweite bis 400 m erfordert eigentlich keine normale Infanterie-Patrone mehr. Dies führte zur Konstruktion leichter vollautomatischer Sturmgewehre für Einzel- und Seriefeuer mit Kurzpatronen; sie eignen sich hinsichtlich Gewicht und Leistung als Einheitswaffe der Gruppe, ihre Maschinengewehre und das Lmg. ersetzend, gleichzeitig die Gruppenführung vereinfachend. Der Nachteil der besonderen Munitionsart ist unter obigen Voraussetzungen in Kauf zu nehmen, da die normale Infanterie-Munition verfeuernden Maschinengewehre in diesem Fall erst auf der Stufe des Zuges in Erscheinung treten und die Gewichtersparnisse für Kurzpatronen sehr erheblich sind.

### *Maschinengewehre*

Die Einführung schwerer Waffen entlastete die Maschinengewehre von Feueraufgaben, für die sie sich nicht eignen und die früher aus Mangel an geeigneteren Feuermitteln notwendig waren. Die zahlreichen Antimaschinengewehrwaffen zwingen das Maschinengewehr meist bis zur Phase des Sturms zum Schweigen. Bei frühzeitiger Feuereröffnung sind häufige Stellungswechsel oder kurz dauernde Feuerschläge zur Vermeidung vorzeitiger Entdeckung und damit Vernichtung unerlässlich. Diese Forderungen führten zum *Einheitsmaschinengewehr* mit sehr hoher Schussfolge. Einheitsmaschinengewehre werden mit Zweibein als Lmg. und mit Leichtlafette als Smg. verwendet. Einheitsmaschinengewehre vereinfachen die Ausbildung, vermindern die Vielzahl der Waffentypen und damit auch die Schwierigkeiten des Waffen- und Mannschaftsersatzes. Die Flüchtigkeit lebender Ziele und die nur kurzen Wirkungszeiten erfordern zeitlich dichte Garben, um eine genügende Wirkung zu erzielen. Da die Mannschaftsbestände durch die Einführung zahlreicher schwerer Waffen bereits starkbelastet wurden, konnten zeitlich dichte Garben nicht durch eine Vermehrung der Maschinengewehre geschaffen werden. Dies führte zwangsläufig zu höchstmöglichen Schussfolgen der Einzelwaffe. Die Einwendung des zu hohen Munitionsverschleisses ist nicht stichhaltig, da der Munitionsverbrauch vom zweckmässigen Waffeneinsatz und richtiger Führung abhängig

ist. Als Waffe zur Erringung der Feuerüberlegenheit sind die Maschinengewehre der Infanterie nur in seltenen Fällen, hauptsächlich noch im Rahmen kleinster Kampfelemente verwendbar. Maschinengewehre grösseren Kalibers werden unter Flabwaffen erwähnt.

### *Minenwerfer*

Eine der wirksamsten und gefürchtesten Waffen des vergangenen Krieges war der Minenwerfer. Er war in allen Infanterie-Gliederungen von Kompagnie bis Division in verschiedenen Grössen und Leistungsklassen vorhanden. Selbst innerhalb der grossen Artillerie-Verbände spielte er eine bedeutende Rolle, ganz abgesehen davon, dass er auch für die chemische Waffe oder Nebeltruppe verwendet wurde. Das leichte Waffengewicht, die grosse Wirkung des Einzelschusses und die hohe Schussfolge boten grosse Vorteile. Der hauptsächlichste Nachteil, besonders in gebirgigem Gelände, ist die Beschränkung auf die obere Winkelgruppe. Ein Verzicht auf Infanterie-Haubitzen (auch Infanterie-Geschütze genannt), die Flachbahnfeuer schiessen konnten, war unmöglich. Minenwerfer und Inf.-Geschütze entlasten die Artillerie von zahlreichen kräftefressenden Nebenaufgaben.

*Kompagnie- oder Zugswerfer*, (leichte Mw.) waren in allen Armeen in Kalibern bis zu 60 mm vorhanden. Einzelgeschosswirkung und Präzision genügten nicht. Die feste Eingliederung dieser Waffe trotz dieser bekannten Mängel beweist die Notwendigkeit des Vorhandenseins einer Steilfeuerwaffe auf unterster Stufe. Die künftige Entwicklung dürfte zu einem leichten Modell gleichen Kalibers wie des Bataillonswerfers gehen. Ein verkürztes Rohr, eine leichte Bodenplatte und die Beschränkung auf die Wirkungsreichweite von ca. 1000 m lässt bei einem Kaliber von 81 mm ein Waffengewicht von rund 25 kg. zu. Die Gewichtsvermehrung ist gering, die Geschosswirkung bedeutend grösser, wozu noch der Vorteil der Munitionsgleichheit innerhalb des Bataillons tritt. Vielfach wurden die Kompagniewerfer auf die Züge verteilt, daher der Name Zugswerfer.

*Bataillonswerfer* (mittlere Mw.) Das gebräuchlichste Kaliber ist 81 mm. Sie entsprechen gewichts- und leistungsmässig unserem Modell. In den meisten Armeen wird die Waffe in den Motor-Mannschaftstransportwagen mitgeführt, sofern keine leicht gepanzerten Selbstfahrlafetten vorhanden sind. Auf dem Gefechtsfeld wird die

Waffe in mehreren Lasten getragen. Einzig Russland besitzt für seinen 82 mm Bataillonswerfer ähnlich wie beim Maschinengewehr eine leichte Radlafette für Mannschaftszug. An Munitionsarten werden verwendet: Sprenggeschosse, Phosphorgeschosse für Brand- und Rauchwirkung, Deutgeschosse mit farbiger Rauchentwicklung zur Zielbezeichnung und Leuchtgeschosse. Letztere gehören zu den unentbehrlichen Mitteln der häufigen nächtlichen Kampfhandlungen. Verschiedene Zündarten ermöglichen eine vorteilhafte Anpassung der Geschoss wirkung an die Zieleigenschaften. Radarzünder erlauben bei Tag und Nacht ein äusserst gefährliches Brennzünderschiessen gegen lebende Ziele. Das Vorhandensein von Kompagniewerfern ermöglicht eine wirksame Zusammenfassung der Feuermittel des Bataillons und vermindert die Gefahr der Kräftezersplitterung.

*Regimentswerfer*, (schwere Mw.) Das gebräuchlichste Kaliber ist 120 mm. Während alle andern Typen glatte Rohre aufweisen, hat das amerikanische 107 mm Modell ein gezogenes Rohr, wobei die Geschosse Expansionsführungsringe tragen. Er wird in kleinen Anhängern durch Motorfahrzeuge transportiert. Die 120 mm Modelle entsprechen unserer Type und haben eine Räderlafette zum Transport durch Motorzug. Die grosse Geschoss wirkung macht die Waffe für Zerstörungsaufgaben sehr geeignet. Sie wird im Regiment als Schwerpunktswaffe für unentbehrlich erachtet. Die hauptsächlichsten Geschossarten sind Sprenggeschosse und Phosphor- bzw. Nebelgeschosse. Die Zündarten entsprechen den oben erwähnten. In zahlreichen Armeen verfügt die Division über eine Minenwerfer-Abteilung zu meist 3 Kompagnien, die in der Regel im Rahmen der Artillerie eingesetzt wird. Minenwerferabteilungen spielten in den grossen Vernebelungsaktionen bei den Kämpfen um die Rheinübergänge eine bemerkenswerte Rolle. Rückstosslose Minenwerfer sind im Versuch. Ihre Elevationsmöglichkeit liegt bei 45°.

*Schwerste Minenwerfer*. Es handelt sich um schwerste Zerstörungswaffen, die in der Regel im Rahmen der Artillerie eingesetzt werden. Sie haben Kaliber von 150 mm, 155 mm, 210 mm, 254 mm, 280 mm usw. Das schwerste amerikanische Modell hat ein Kaliber von 914 mm und war zur Bekämpfung schwerer Festungsbauten bestimmt. Das vorteilhafte Gewicht dieser Steilfeuerwaffen tritt bei Vergleichen mit den Gewichten schwerster Geschütze klar zu Tage. Wo es nicht auf grosse Reichweiten ankommt, sind daher schwerste Minenwerfer ausserordentlich wertvolle und bewegliche Zerstörungswaffen im Kampf gegen Befestigungen.

## *Die Infanterie-Geschütze*

Sie sind hervorgegangen aus den Begleitbatterien für Nahkampfaufgaben des ersten Weltkrieges. Keine kriegsführende Armee hatte bei der Infanterie auf eine regimentseigene artilleristische Waffe verzichten können. Diese Führungs- und Schwerpunktswaffe des Regimentskommandanten erwies sich als unentbehrlich. Leichte Modelle wie die deutsche 75 mm Infanteriehaubitze konnten sich der geringen Geschosswirkung wegen nur bei Gebirgstruppen halten, dagegen war das schwere 150 mm Modell sehr wirksam und unentbehrlich. Die Amerikaner wählten eine 105 mm Haubitze, was sich als zweckmäßig erwies. Bei Kriegsbeginn waren diese Begleitgeschütze der Infanterie-Regimenter pferde- oder motorgezogen. Die hohen Anforderungen an ihre Beweglichkeit innerhalb der Feuerzone zwangen die Geschütze und ihre Bedienung unter Panzerschutz. Diese Entwicklung führte zuerst zu oben offenen Selbstfahrt-Modellen, die bald durch gänzlich geschlossene Panzerkampfwagen-ähnliche Typen ersetzt wurden, da sich ein allseitiger Panzerschutz als unerlässlich erwies. Diese Waffenarten lösten ihre Aufgaben in enger Zusammenarbeit mit der Kampf-Infanterie meist im direkten Schuss. Die sehr bald auftretende Panzerabwehrkrise verbunden mit Schwierigkeiten der Massenherstellung, ließen den Wunsch aufkommen, Panzerabwehr- und Artillerie-Aufgaben mit einem Einheitssturmgeschütz zu lösen. Hohlgranaten und Unterkalibergeschosse machten auch Haubitzen zur Panzerabwehr verwendbar. Es zeigte sich jedoch bald, dass die für eine Kanone zur Zerstörung schwerster Panzerkampfwagen erforderlichen Leistungen nicht mit einem Einheitsmodell zu erzielen waren. Andererseits waren zur Lösung artilleristischer Aufgaben die Wirkungen der Sprenggranaten für die zur Panzerabwehr bestimmten Kanonen nicht genügend. Die Einführung zweier neuer Geschütztypen, die in der Folge Sturmhaubitzen und Panzerjäger genannt wurden, erwies sich als notwendig. Da Sturmhaubitzen und Panzerjäger zahlenmäßig nur in beschränktem Umfang zur Verfügung stehen konnten, machte sich ein Mangel an schweren Unterstützungsgeräten bemerkbar. Auch berührten die Probleme der Panzerabwehr speziell die Stufe des Bataillons und der Kompagnien und führten zur Schaffung rückstossloser Geschütze.

### *Sturmhaubitzen*

In Deutschland und Russland wurden Panzerkampfwagenchassis mit festem Aufbau vorgezogen. Die Nachteile des stark begrenzten Seitenrichtfelds können bei vorwiegend artilleristischen Aufgaben in Kauf genommen werden. Die Vorteile der geringeren Fahrzeughöhe und des vergrösserten Innenraums sind neben der fehlenden Verletzbarkeit eines Drehturms gross, abgesehen von der einfacheren Herstellung und der Gewichtsersparnis. Der Einbau grösserkalibriger Haubitzen — deutsch 105 mm und 150 mm, russisch 122 mm und 152 mm — war einfacher und die Bewegungsfreiheit des Ladeschützen besser. Amerika verwendete als Sturmhaubitzen Panzerkampfwagen der Type Sherman, heute der Type Pershing, bestückt mit 105 mm Haubitze. Die Vorteile des Rundumfeuers kommen hauptsächlich bei der für diese Typen sekundären Aufgabe der Panzerabwehr zur Geltung, wobei sie den Sturmhaubitzen mit festen Aufbauten überlegen sind. Die Entwicklung dürfte bei Sturmhaubitzen eher zu festen Aufbauten führen. Panzerjäger werden unter Panzerabwehr behandelt.

### *Rückstosslose Geschütze*

Der grösste Vorteil dieser Waffenart liegt in dem sehr geringen Gewicht und ihrer hohen Schussleistung. Hinsichtlich Geschosswirkung und Präzision entsprechen sie den Leistungen gleichkalibriger normaler Geschütze, sind diesen aber bezüglich Reichweite stark unterlegen. Der wesentliche Nachteil ist der bei jedem Schuss nach hinten austretende Gas- und Flammstrahl. Diese Erscheinung verrät besonders bei staubigem Boden und bei Nacht die Feuerstellung sofort. Der «blast» beschränkt die Waffe heutiger Konstruktion auf Feuermöglichkeiten mit geringen Rohrerhöhungen innerhalb der unteren Winkelgruppe. Die Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen. Jedenfalls hat die Waffe trotz ihrer gegenwärtigen Nachteile infolge ihrer sonstigen Eigenschaften für Kampfhandlungen und für Kampfgebiete in denen eine Verwendung von Sturmhaubitzen fraglich oder überhaupt unmöglich ist ihren Wert bewiesen. Für Luftlandetruppen und für an schweren Waffen arme Kampfverbände bietet die Waffe eine wertvolle Feuerkraft. Bei der Wahl der Kaliber spielt die Höhe der Munitionsdotation die ausschlaggebende Rolle. Das in der amerikanischen Inf. Kompagnie vertretene 57 mm Modell vermag

hinsichtlich Geschosswirkung nicht zu überzeugen, dagegen die 75 mm und 105 mm Modelle, welche auch in der deutschen Armee vertreten waren. Rückstosslose Geschütze können Minenwerfer nicht ersetzen.

### *Panzerabwehr*

Bei keiner Waffenart trat der Wettkampf zwischen Waffe und Gegenwaffe klarer und folgenschwerer in Erscheinung als bei der Panzerabwehrwaffe. Die Rolle der neuen Panzertruppe war bis zum Kriegsbeginn scharf umstritten; damit waren auch die Bedürfnisse für die Panzerabwehr unklar. Selbst die deutsche Armee trat mit einer ungenügenden Panzerabwehr in den Krieg ein, konnte aber dank der Luftüberlegenheit zu Kriegsbeginn auf seine zur Panzerabwehr geeigneten Flakkanonen zurückgreifen. Obwohl kurz nach dem Weltkrieg I der französische General Herr überzeugend dargelegt hatte, dass der Panzerkampfwagen gleichzeitig die beste Panzerabwehrwaffe darstelle, verfügte keine Armee über Panzerjäger oder Destroyers. Trotzdem in einigen Armeen die kleinkalibrigen Panzerabwehrkanonen in vollmotorisierten Einheiten zusammengefasst waren, fehlte ihnen die notwendige Beweglichkeit. Der Räder-Motorzug band sie allzusehr an die Straßen. Der Wert einer Panzerabwehrwaffe hängt nicht allein von ihrer ballistischen Leistung ab, sondern im gleichen Maße von ihrer Beweglichkeit. Das nicht schussbereit fahrende Abwehrgeschütz eignete sich keineswegs zur Panzerjagd. Beim Feuerkampf zwischen dem beweglichen Panzerkampfwagen und dem in Stellung befindlichen Geschütz fiel die Entscheidung schon bei den ersten Schüssen. Das einmal erkannte kleinkalibrige Panzerabwehrgeschütz war in dem nun beginnenden Duell stets unterlegen. Stellungswechsel im Feuerkampf sind unmöglich. Die Waffen des Panzerkampfwagens waren in der Regel stärker. Zudem konnten die Panzerkampfwagen das lebende Ziel, welches die Pak-Geschützbedienungen boten, mit Sprengmunition und Maschinengewehren bekämpfen, während zur Ausserkampfsetzung einer Kampfwagenbesatzung stets Panzerdurchschläge notwendig waren. Die frühzeitige Feuereröffnung des Panzerabwehrgeschützes erlaubte dem Panzerkampfwagen zur Feuererwiderung ausserhalb der wirksamen Reichweite der Abwehrgeschütze zu bleiben, da er mit seinen Waffen ja keine Durchschläge zu erzielen brauchte. Man hatte im Panzerkampfwagen allzusehr nur ein bewegliches Panzerziel gesehen und zu wenig eine sich unter Panzerschutz

befindliche, rasch bewegliche und sehr wirksame Feuerwaffe. Ebenso fand die für jede Panzerabwehrwaffe gültige Grundregel, dass die panzerbrechende Leistung stets auf die vorkommende stärkste Panzerung abgestimmt sein muss, wenig Beachtung. In zahlreichen Fällen wurde panzerhemmendes Gelände als panzersicher gewertet. Ferner waren Minen bei Kriegsbeginn nur in unzulänglicher Zahl vorhanden. Alle diese Umstände führten in den meisten Armeen zu scharfen und verlustreichen Panzerabwehrkrisen. Russland stand diese Krisis ebenfalls nur unter schwersten Opfern durch. Es konnte aber bei seiner gewaltigen numerischen Ueberlegenheit ohne Gefahr einer Schwächung des artilleristischen Potentials die in seiner Artillerie zahlreich vorhandenen modernen 76,2 mm Feldkanonen zur Panzerabwehr heranziehen. Abgesehen davon war es mit seinem bereits im Herbst 1941 vorhandenen Panzerkampfwagen T 34 den Deutschen lange Zeit weit überlegen, was der Panzerabwehr zugute kam. Die mit der Leistungssteigerung der Panzerabwehrgeschütze verbundene Kaliber- und Gewichtserhöhung, die steigende Entwertung der kleinkalibrigen Panzerabwehrkanone, die Wertlosigkeit der Panzerbüchsen beraubte die unteren Infanterieverbände eigener, beweglicher Panzerabwehrmittel, bis Hohlgeschosse verschiedener Art diese Lücke teilweise zu schliessen vermochten.

Eine für die Panzerabwehr notwendige Tiefe ist mit einer gestaffelten Aufstellung gleichartiger Waffen nicht allein zu erreichen, sondern erfordert verschiedene Waffenarten, deren Wirkungsreichweiten sich überlagern. Nur so kann bei einerstellungsmässigen Staffelung der Abwehrwaffen der Raum, in dem der Panzerangriff zum Halten gebracht werden muss, wirkungsvoll beherrscht werden. Es bedurfte daher trotz der hohen Durchschlagsleistungen der neuen Wurfgeräte für Hohlladungsgeschosse noch schwerer Panzerabwehrkanonen, welche auch auf grössere Distanzen eine genügende Panzerleistung garantierten. Es musste vermieden werden, dass der feindliche Panzerkampfwagen unbelästigt ausserhalb der Reichweite der neuen Infanterie-Abwehrwaffen bleiben und diese mit seinen stärkeren Waffen sukzessive vernichten konnte. Trotz ihrer hohen Durchschlagsleistungen waren daher die neuen infanteristischen Panzerabwehrmittel wie Panzerfaust, Panzerschreck, Bazooka, Panzerwurfgranate ihrer geringen Wirkungsreichweiten wegen nur als ausgezeichnete Hilfs- und Gelegenheitsmittel zu werten, umso mehr, als ihr Einsatz überdurchschnittliche Anforderungen an Mut und Kaltblütigkeit des Schützen stellt.

**Die neuen schweren Panzerabwehrkanonen in Form von Panzerjägern bildeten mit den aus Flugzeugen abgefeuerten panzerbrechenden Raketengeschossen sehr wirksame Panzerabwehrwaffen. Durch die Hohlladungs-Wurfgeschosse, Hohlladungsgranaten für Geschütze, Panzerjäger, raketenfeuernde Flugzeuge, kleine Hohlladungsbomben und zahlreiche Minenarten war bei Kriegsende mindestens eine Gleichwertigkeit zwischen Waffe und Gegenwaffe erreicht. Obschon in einem kommenden Kriege die Luftstreitkräfte jeden Erdkampf entscheidend beeinflussen werden, wird für alle Erdtruppen der Panzerkampfwagen von grösster Bedeutung bleiben. Infolge der Wirkung des Brennzünderschiessens mit Radarzünder-Sprengmunition wird in einem kommenden Krieg die Panzerung noch eine grössere Rolle spielen als bisher. Die Zahl der zu bekämpfenden panzergeschützten Ziele aller Art wird daher zunehmen. Ein Stillstand der Entwicklung ist weder bei der Panzerabwehr noch bei Panzerkampfwagen und gepanzerten Fahrzeugen zu erwarten.**

### *Hohlgeschosse*

Ihre grosse Durchschlagsleistung beruht auf der gerichteten Detonation. Durch speziellen inneren Aufbau des Geschosses und entsprechende Verkleidungen des Sprengstoffkegels lassen sich verschiedene Wirkungsgrade erzielen. Hohlgeschosse sind bezüglich der zerstörenden Wirkung den im Innern des Panzerwagens krepierenden Panzergranaten unterlegen. Das Prinzip der Hohlladung wird für Sprengladungen, Wurfkörper und Granaten verwendet. Grosses Auftreffgeschwindigkeiten und starker Geschossdrall vermindern die perforierende Wirkung der Hohlgeschosse. Hohlgranaten sind daher besonders für Geschütze mit niedrigen Anfangsgeschwindigkeiten vorteilhaft und befähigen auch Geschütze, die nicht für Panzerabwehrzwecke bestimmt sind, in Notfällen und bei der Selbstverteidigung zur wirksamen Panzerbekämpfung. Die Treffererwartung gegen bewegliche Ziele ist bei langsam fliegenden Geschossen nicht gross. Ein Raketenantrieb für Hohlgeschosse erwies sich bis heute am vorteilhaftesten und ermöglicht ausserordentlich geringe Waffengewichte. Die Verbesserungen bezüglich Präzision und Geschossflugzeiten bei Bazooka-ähnlichen Waffentypen mit rund 90 mm Kaliber erlauben heute wirksame Schussweiten bis 200 m bei guter Präzision. Mit Hohlgranaten zu rückstosslosen Geschützen von 75 mm und

105 mm Kaliber sind bedeutend grössere Wirkungsreichweiten möglich.

Panzerfaustartige Geschosse und Gewehrwurfgranaten mit Hohlladungswirkung sind der geringen Reichweiten wegen ausgesprochene Nahkampfwaffen. Bei Bazooka-ähnlichen Waffen sind noch grössere Verbesserungen bezüglich der Reichweiten zu erwarten. Für Erdtruppen kamen auch ferngelenkte Raketengeschosse zur Panzerbekämpfung mit Reichweiten bis 2 km zur Erprobung. Dieses Kampfmittel kann neue Wege weisen.

### *Sondergeschosse*

Unterkalibrierte oder Hartkerngeschosse sind Panzergeschosse, bei denen ein untermalibrierter Hartkern in einem kaliberstarken Leichtmetallgeschossträger eingebettet liegt oder von kaliberstarken Trägerringen gehalten wird. Bei Rohren mit konischer Bohrung oder konischem Rohransatz werden die kaliberstarken Trägerringe beim Durchgang in Aussparungen des Geschosskörpers eingepresst, was ballistisch günstige Geschossformen ergibt. Bei zylindrischen Rohren wird der Geschossträger nach Verlassen des Rohres vom Geschoss getrennt oder am Ziel abgestreift. Die Durchschlagsleistungen mit Unterkalibergeschossen sind bedeutend besser als diejenigen mit kaliberstarken Panzergeschossem. Die bei untermalibrigen Geschossen auf normale Gebrauchsweiten sehr kurzen Geschossflugzeiten erhöhen die Treffsicherheit. Das Problem der hohen Rohrnutzung bei Geschützen mit sehr hohen Anfangsgeschwindigkeiten führte zu Versuchen mit glatten Rohren, wobei dem Geschoss der Drall durch eine am Geschoss angebrachte Pulverturbine vermittelt wird. Diese Versuche sind noch nicht abgeschlossen und ermöglichen kein endgültiges Werturteil. Flugzeugraketen mit panzerbrechender Wirkung, ebenso Hohlladungsbomben wurden bereits erwähnt. Nicht zu übersehen sind Flammgeschosse mit gallertartigen, klebrig anhaftenden Brandstoffen, ebenso Geschosse, welche durch Rauch- oder Nebelbildung die Panzerbesetzungen blenden. Den Verbesserungsmöglichkeiten dieser Sondergeschossarten und Neuschöpfungen auf diesem Gebiete wird überall grosse Beachtung geschenkt. Es kommt dieser Entwicklung schon deshalb ausserordentliche Bedeutung zu, weil durch neue Nahabwehrwaffen und -mittel für Panzerbekämpfung (Flammenwerferpanzer und Brennzünderschiessen etc.) die Einsatz-

möglichkeit von Panzervernichtungstrupps oder Panzernahkämpfern schwer beeinträchtigt wurde.

### *Panzerjäger*

Die Unterlegenheit der motorgezogenen Panzerabwehrgeschütze zwang zur Schaffung selbstfahrender Panzerabwehrkanonen. Die oben offenen, mit festen Aufbauten und schwachen Panzerungen versehenen Selbstfahrpaks stellten nichts anderes dar als zwangsbedingte Uebergangslösungen. Die Dringlichkeit im Kriege erforderte Konstruktionen, welche rasche Lieferung in grosser Zahl ermöglichen. Die Vorteile der neuen deutschen und russischen Panzerjäger mit ganz geschlossenen, festen Aufbauten liegen in der einfacheren Konstruktion. Je grösser das Geschützkaliber und je länger das Geschützrohr, umso schwieriger wird der Einbau in einen noch in jeder Lage gut und rasch schwenkbaren Turm. Die Rundumfeuermöglichkeit von Panzerjägern mit Drehtürmen bietet einsatzmäßig gegenüber Panzerjägern mit festen Aufbauten so offensichtliche Vorteile, dass sie nicht erläutert zu werden brauchen. Welche Lösung sich durchsetzen wird, ist offen. Sicher ist, dass bei allen heutigen Panzerjägern Beweglichkeit und Waffenstärke zu Lasten der Panzerstärken erkauft werden. Beim gegenwärtigen Stand der Technik für Panzerung und Antriebsmittel zeigt nur ein Einbau rückstossloser Geschütze neue Wege.

### *Minen und Hindernisse*

Ihre Bedeutung und Wirksamkeit ist unbestritten, bleibt aber stets abhängig von der zu ihrer Anlage verfügbaren Zeit und den zur Verfügung stehenden Mitteln. Das Beseitigen ausgedehnter Minenfelder und starker Hindernisse ist ausserordentlich zeitraubend. Darin liegt ihr besonderer Wert. Ein Aufnehmen von Panzermeninfeldern kann durch Mischen mit Minen gegen lebende Ziele ausserordentlich erschwert werden, genau so das Beseitigen von Hindernissen durch Einbau von Sprengstofffallen und Minen. Neuzeitliche Panzermeninen werden durch Verwenden mehrerer Zünder gegen ein Herausnehmen geschützt. Das Schiessen von Gassen erfordert sehr viel Munition, wobei erstellten Durchgängen stets noch der Charakter eines Engpasses bleibt. Die normale Panzermine mit einem Spreng-

stoffinhalt von rund 5 kg erwies sich gegen schwere Panzerkampfwagen oft zu schwach, was zu einem Verlegen von 2 Minen übereinander führte. Eine Entwicklung schwererer Panzerminen wird unumgänglich sein. Hohlladungsschussminen neuer Art verdienen stärkste Beachtung. Während normale Hohlladungsgeschosse beim Auftreffen auf dem Ziel detonieren, wird bei Hohlladungsschussminen der gerichtete Detonationsstrahl dazu benutzt, um gegen lebende Ziele eine grosse Zahl Splitter nach Art einer Schrotladung zu schleudern oder gegen gepanzerte Ziele den sich aus der Sprengstoffverkleidung bei der Detonation bildenden Kern. Solche Schussminen sind daher eine Art richtbare Schusswaffe kurzer Reichweite. Neue Zünderarten (z. B. akustische, magnetische, photoelektrische, Radarzünder etc.), welche eine automatische Zündung der Schussmine hervorrufen, sobald ein sie ansprechendes Ziel in ihren Wirkungsbereich gerät, eröffnet zahlreiche neue Verwendungsmöglichkeiten. Die sich bietenden Vorteile in bezug auf Zeit- und Materialaufwand bei der Anlage von Sperren und Hindernissen sind dabei noch nicht einmal hervorgehoben. Für besondere Fälle eignen sich fernlenkbare Selbstfahrrminen, wie sie im vergangenen Krieg erstmals zum Einsatz kamen.

### *Die Panzerwaffe*

Auf die Entstehungsgeschichte kann nicht eingegangen werden. Es genügt der Hinweis, dass im Weltkrieg I die Panzerwagen eine reine Begleitwaffe der Angriffsinfanterie darstellten. Sie waren das geländegängige Kampfmittel zum Niederkämpfen von Widerstandsnestern beim Durchstossen eines hindernisreichen tiefgestaffelten Stellungssystems. «Tanks» waren moderne hannibal'sche Schlachtelephanten. Die damalige Technik ermöglichte nur die Herstellung schwerfälliger und schwach gepanzerter Kampffahrzeuge. Die Meinungen über die weitere Entwicklung gingen sofort stark auseinander. Kleine, weniger stark gepanzerte und leicht bewaffnete Kampfwagen sollten sich durch möglichst grosse Beweglichkeit auszeichnen, um sich vor allem dem Artilleriebeschuss zu entziehen. Diese beweglichen Kampfwagen sollten die Angriffstruppe wie eine Meute Hunde schützen und begleiten. Die andere Richtung verlangte einen schwer gepanzerten, geschützbestückten Panzerkampfwagen, welcher genügend beschussicher sein sollte, um die Infanterie zu begleiten und in ihren Reihen mitkämpfen zu können. Beide Forderungen liessen

sich technisch nicht vereinigen ; daher wurden beide Wege beschritten. Die Infanteriebegleitpanzer mit schwerer Panzerung und schwerer Bewaffnung, mit geringer Fahrgeschwindigkeit und beschränktem Fahrbereich bildeten eine geländegängige und feuerstarke Hilfswaffe. Diese kämpfte als schwere Truppengattung innerhalb der Infanterieverbände, deren Rückgrat bildend. Im Gegensatz dazu wurde die operative Panzertruppe als neue, schnelle, schlachtentscheidende Waffengattung gebildet. Sie stellte das mobile Element des neuzeitlichen Landheeres dar und setzte sich aus allen zu einem selbständigen Kampf der verbundenen Waffen benötigten Truppengattungen zusammen: Panzerkampfwageneinheiten, Panzerjägereinheiten, Infanterie, Artillerie, Flab, Nachrichtentruppen, Pioniere, und Versorgungskolonnen etc.

Die zu operativen Panzerverbänden gehörenden Truppengattungen mussten auf die Beweglichkeit der Hauptwaffe, den Panzerkampfwagen, abgestimmt sein. Sie waren daher vollmotorisiert und geländegängig. Die Panzerkampfwageneinheiten verfügten über leichte, mittlere und schwere Panzerkampfwagen grosser Beweglichkeit und grossem Fahrbereich. Die Panzerstärken waren diesen Forderungen entsprechend schwächer als bei den Begleitpanzerkampfwagen. Oberflächliche Beobachter sahen in einem Kampf von Panzerdivisionen und Panzerkorps nur einen Kampf von Panzerkampfwageneinheiten. Sie übersahen, dass auch die operativen Panzerverbände einen Kampf der verbundenen Waffen führten. Es war selbstverständlich, dass geringerer Widerstand wenn immer möglich aus der Bewegung heraus aufgesessen zu brechen versucht wurde. Andererseits gingen einem Angriff gegen einen starken und zähen Gegner, wie beim übrigen Landheer auch, Bereitstellung Luftwaffenvorbereitung und Artillerievorbereitung voraus, bevor die abgesessenen Infanterieverbände mit Panzerunterstützung zum Angriff schritten, also der Kampf der verbundenen Waffen eröffnet wurde. Ein Herausnehmen von Panzerkampfwageneinheiten aus operativen Panzerverbänden als Korsettstangen für andere Teile des Landheeres kommt einer Verstümmelung der schlachtentscheidenden Waffengattung des Landheeres gleich und ist nur in äussersten Notfällen zu rechtfertigen. Die zur operativen Panzertruppe gehörenden Infanterieverbände tragen die Bezeichnung Panzergrenadiere. Sie werden auf gepanzerten Mannschaftstransportwagen, sogenannten Panzergrenadierwagen, befördert. Die Entwicklung dieser Wagen geht infolge des Radarzünderschiessens zum ganz geschlossenen Modell mit Raupen-

laufwerk und aufgesetzter Flabwaffe. Die zu den Panzergrenadierverbänden gehörenden schweren Waffen sind selbstfahrend, so z. B. Sturmhaubitzen, Panzerjäger, selbstfahrende Minenwerfer und Flabpanzer. Maschinengewehre, Raketenpanzerbüchsen, rückstosslose Geschütze etc. werden in und auf den Panzergrenadierwagen mitgeführt. Die Panzerjägerabteilungen verfügen über schnelle Panzerjäger und die notwendigen Aufklärungspanzerwagen. Die Artillerie verfügt über leichte und schwere Selbstfahrhaubitzen, Selbstfahrkanonen und Raketengeschütze. Der Artillerie sind meistens auch die Fliegerabwehrkräfte mit Mehrlingsmaschinenkanonen auf Selbstfahrlafetten zugeteilt. Die Entwicklung geht allgemein in der Richtung eines Panzerschutzes gegen oben. Eine grosse Bedeutung erlangten überall, nicht nur in den operativen Panzerverbänden, die zahlreichen Sonderpanzer wie Flammenwerferpanzer, Brückenbaupanzer, Minenräumpanzer, schwimm- oder wattfähige Panzer, Panzerkampfwagen mit Räumpflügen, Pionierpanzer mit schweren Wurfgeräten oder Sprengmitteln für Zerstörungsaufgaben. Die Aufklärungseinheiten verfügen über schnelle, leichte Panzerkampfwagen und Strassenpanzerwagen, ebenso über Flugzeuge für Verbindungs- und Artilleriebeobachtung, wobei Helikoptern grosse Bedeutung zu kommt. Auf die reiche Ausrüstung der Nachrichtentruppen mit Funk- und Telephongeräten sei nur hingewiesen, ebenso darauf, dass die Mehrlingswaffen der Fliegerabwehr sehr häufig zur Bekämpfung von Erdzielen herangezogen werden und infolge ihrer hohen Schussfolgen äusserst wirksam sind.

### *Panzerkampfwagen-Entwicklung*

Die Weiterentwicklung steht unter der Forderung der Typenvereinheitlichung und der Typenverminderung. Leichte Panzerkampfwagen werden heute nur in Luftlandeverbänden als Kampffahrzeuge verwendet, weil schwere Typen noch nicht rationell transportierbar sind. In der Panzertruppe des Landheeres werden leichte Panzerkampfwagen von rund 20 Tonnen Gewicht als Aufklärungsmittel verwendet. Das im Drehturm eingebaute Geschütz hat meist ein Kaliber von 75—76,2 mm.

Die Masse der Panzerkampfwagen hat Gewichte von 35—45 Tonnen und Geschützkaliber von 75—90 mm für panzerbrechende Kanonen, von meist 105 mm für die als Begleitpanzer verwendeten

und mit Haubitzen bestückten Panzerkampfwagen gleicher Art. Als Nahabwehrmittel gegen Panzerbekämpfungstruppen werden kleine Mehrfachwurfgeräte für Handgranaten erprobt, welche nach allen vier Seiten auf der Panzerwanne montiert sind und vom Innern aus elektrisch für Einzelfeuer in gewünschter Richtung betätigt werden. Sturmgewehre mit kurvenförmigem Laufansatz erlauben aus Nahkampffönnungen heraus mit automatischem Feuer in die schusstoten Räume zu wirken. Ferner ist in den Panzereinheiten ein Teil der Kampfwagen mit Flammenwerfern ausgerüstet, während für die Geschütze zum Kampf gegen lebende Ziele Sprenggeschosse mit Radarzündern vorhanden sind. Auch zusätzliche Raketenwurfgeräte, am Drehturm befestigt, sind in Erprobung und versprechen guten Erfolg. Zum Schutz gegen Beschuss mit Hohlgeschossen wurden im Kriege Panzerschürzen aus Stahlblech verwendet; auch wurden an besonders empfindlichen Stellen Panzerketten angehängt oder Holzbengel angebunden, welche die Hohlgeschosse vor dem Auftreffen auf der eigentlichen Panzerung zur Detonation brachten und so ihre Wirkung verminderten.

Ueber die Zukunft der schwersten Panzerkampfwagen nach Art der Typen Königstiger oder Josef Stalin gehen die Ansichten stark auseinander. Bestimmt sind solche Panzerkampfwagen mit 60—70 Tonnen oder noch höheren Gewichten in operativen Panzerverbänden wegen ihrer geringen Fahrgeschwindigkeit nicht organisch einzugliedern. Andererseits bilden sie bei ihrer hohen Beschussicherheit und schweren Bestückung mit Kalibern von 90—152 mm ausserordentlich gefährliche schwere Begleitwaffen mit grosser Reichweite und Feuerkraft. Es ist kaum daran zu zweifeln, dass solche Schwerpanzer bei Festlandsarmeen weiterhin eine Rolle spielen, nachdem sie für keine Seetransporte in Frage kommen. Russland soll neuerdings einen Schwerpanzer für Begleitzwecke erproben mit einem Gewicht von ca. 100 Tonnen, bestückt mit einem 152 mm Geschütz, Maschinengewehren und Minenwerfern. Die neuen amerikanischen Infanteriedivisionen verfügen heute über zahlreiche Panzerkampfwagen der Pershing-Type, kanonenbestückt als Panzerjäger, haubitzbestückt als Sturmhaubitzen, daneben über leichte Panzerkampfwagen als Aufklärungsmittel, ebenso über Panzergrenadierwagen. Der Unterschied zwischen Infanterie- und Panzerdivision wurde dadurch bedeutend geringer. Es ist damit zu rechnen, dass sich für offensive Streitkräfte diese Unterschiede noch weiter vermindern, wobei der Grund in erster Linie im Eingreifen der Luftwaffe in den Erdkampf und im Artillerie-

beschuss mit Radarzündern zu suchen ist. Beide Massnahmen erschweren die Bewegungsfähigkeit lebender Ziele, deren Panzerschutz nach oben dringlich geworden ist. In diesem Zusammenhang verdient eine beachtenswerte Ansicht über die zukünftige Entwicklung des Landheeres Aufmerksamkeit, nach welcher sich die Angriffstruppe in zahlreichen sehr schnellen Kleinpanzerkampfwagen wie ein Ameisenschwarm vorwärts bewegt, beschützt durch schwere Panzerkampfwagen und Flugzeuge.

Die derzeitige Entwicklungsstufe der Antriebsmittel lässt in nächster Zeit noch keine überraschenden Neuerungen erwarten. Auch sind noch keine neuen Panzersorten mit leichteren Gewichten bei gleicher Widerstandsfähigkeit vorhanden. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass beim Panzerkampfwagenbau Leichtmetalle für weniger wichtige Teile verwendet werden können, um so die Gewichtsgrenzen variabler zu gestalten. Nachdem Panzerkampfwagen ein schwer zu tarnendes Ziel darstellen, kommt dem verräterischen «blast» rückstossloser Waffen keine ausschlaggebende Bedeutung zu. Deren geringes Gewicht bietet grosse Vorteile, auch wenn die Einbaumöglichkeiten wegen der Austrittsgase noch nicht restlos gelöst sind. Sturmpanzer mit schwersten Raketengeschützen, bei denen die Auspuffgase durch die in Längsrichtung perforierte Rohrwandung nach vorne abgeleitet werden, wurden deutscherseits noch erprobt und weisen neue Entwicklungswege.

### *Die Artillerie*

Ueber die Bedeutung der Artillerie als Führungswaffe und entscheidendes Mittel im Kampf um die Feuerüberlegenheit brauchen keine Worte verloren zu werden. In allen Kriegen wurde die Erfahrung gemacht, dass mit sinkendem Kampfwert der Infanterie die Bedeutung der Artillerieunterstützung wächst. Im Weltkrieg I zeigte sich diese Tatsache durch die sich bis Kriegsende stetig steigernde Geschützzahl, durch den Masseneinsatz an Artillerie bei jeder Kampfhandlung. Eine besondere Förderung erfuhr dabei die schwere und schwerste Artillerie. Die Artillerie des Weltkrieges I war zu langsam und zu schwerfällig, um rasch nachgezogen oder umgruppiert werden zu können. Das Heranführen der Geschütze zur Bildung artilleristischer Schwerpunkte und das Heranführen grosser Munitionsmengen mit unzulänglichen Transportmitteln dauerte lange und führte zu

grossen Intervallen zwischen den einzelnen Offensivaktionen. Die Zusammenziehung grosser Artilleriemassen war durch eine länger dauernde artilleristische Entblössung wichtiger Frontteile ausserdem riskant. Die langen An- und Abmarschzeiten legten die so notwendige Feuerkraft zu lange brach. Die erforderliche Garbendichte musste daher vielfach durch weniger zahlreiche Geschütze und dafür sehr lange Feuerdauer erzielt werden, obschon zeitlich sehr dichten Garben eine höhere seelische und materielle Wirkung innewohnt. Man erinnere sich an das geflügelte Wort, «so schnell schiessen die Preussen nicht», das die Bedeutung der zeitlichen Garbendichte illustriert.

Aehnlich wie der Motor in der Panzerwaffe die alte Schlachtreiterei in neuer Form wieder erstehen liess, gab er auch der Artillerie ihre Eigenschaft als klassische Führungswaffe wieder. Die Befreiung von allzu engen Gewichtsgrenzen führte zu Steigerungen der Kaliber, der Richtbereiche und der Schussweiten. Die grosse Beweglichkeit gestattete nicht nur gewaltige Artilleriemassierungen an entscheidender Stelle innert kurzer Frist, sondern erlaubte der Führung auch eine rasche Verlagerung der Schwerpunkte, was die Ueberraschungs- und Täuschungsmöglichkeiten vermehrte. Die Aufstellung von Artillerieschiffen mit 200—300 Rohren zeigt die neugewonnene Bedeutung der Artillerie als Führungswaffe am klarsten. Auf die grosse Entlastung der Artillerie von kräftekostenden Nebenaufgaben durch die zahlreichen schweren Waffen in den Truppenverbänden, insbesondere Minenwerfer und Sturmhaubitzen, wurde bereits hingewiesen. Die Kaliberangleichungen der Panzerabwehrwaffen und der Kampfwagenbestückung an diejenigen der Artillerie wirkte sich ebenfalls entlastend aus, gleich wie die Verwendungsmöglichkeit der Flabgeschütze gegen Erdziele. Von ausserordentlichem Einfluss auf die Wirkung gegen lebende Ziele ist der Radarzünder, welcher Brennzünderschiessen von vorher nie geahnter Genauigkeit und Gefährlichkeit, besonders auch bei Nacht, ermöglicht. Dieser Umstand wird nicht ohne tiefgreifende Folgen auf die Kampfführung und die Bewegungsmöglichkeiten bleiben. Die Schaffung von ganz geschlossenen gepanzerten Mannschaftstransportwagen ist als eine der daraus gezogenen Schlussfolgerungen zu werten.

Die grosse Bedeutung der *fliegenden Artillerie*, der Luftwaffe, wurde bereits erörtert. Der vergangene Krieg zeigte klar, dass auch eine sehr starke fliegende Artillerie die ergebundene Artillerie nicht ersetzen, aber wertvoll ergänzen konnte. Die Flugeigenschaften der Bomberflugzeuge und die Treffgenauigkeit beim Bombenwurf wur-

den erhöht. Da eine Verbesserung der Navigation und Zielbezeichnung parallel ging, konnte auch bei schlechter Sicht ein Einsatz ermöglicht werden. Die Kontinuität des Feuers und eine unbeschränkte Einsatzmöglichkeit wurde allerdings nicht erreicht. Die zeitliche Garbendichte massenweiser Bombenwürfe ist mit klassischer Artillerie kaum oder nur selten erzielbar. Dafür zeigten andererseits schwere Eigenverluste der Erdtruppe durch Bombenfehlwürfe, dass der Verwendung fliegender Artillerie Grenzen gesetzt sind und bleiben.

Einen neuen Impuls erhielt die Weiterentwicklung der Artillerie durch das *Raketengeschütz* als weitere Waffenart unter den vielerlei Geschützarten. Diese Maschinengewehre der Artillerie sind eine ausgesprochene Massenfeuerwaffe, welche sich insbesondere für zeitlich dichte Flächenfeuer eignet. Diese besondere Eigenschaft bestimmt die Einsatzgrundsätze und Verwendungsmöglichkeiten. Nur bei völlig unzweckmässigem Einsatz wäre der Einwand des zu hohen Munitionsbedarfes gerechtfertigt. Zu langsam Feuerarten eignet sich überhaupt keine Massenfeuerwaffe, gleich welcher Art sie ist. Vergleiche mit der klassischen Artillerie sind nicht immer zweckmässig, auch nicht bezüglich der Präzision, die naturgemäß bei der Raketenartillerie geringer ist. Grosse Präzision ist für Flächenfeuer nicht einmal erwünscht. Auch bei der Raketenartillerie gruppieren sich die einzelnen Schüsse der Garbe in bestimmter Gesetzmässigkeit um den mittleren Treffpunkt. Das Schiessverfahren besteht daher darin, die schusstafelmässig bekannten Garbengrössen so ins Ziel zu legen, dass Zielmitte und mittlerer Treffpunkt in die gewünschte Ueber-einstimmung kommen. Diese Schrotschusswirkung, der gleichzeitige Einschlag vieler Geschosse im Zielgebiet, hat auf lebende Ziele eine ungeheure moralische Wirkung, besonders bei Schiessen mit Radar-zündern. Auch für die rasche Vernebelung oder Verseuchung mit Brand- und chemischen Kampfstoffen ist diese Massenfeuerwaffe sehr vorteilhaft. Der rückstosslose Abschuss der automobilen Raketen-geschosse erlaubt sehr leichte Waffengewichte mit zahlreichen Ab-schussbahnen. Sie sind ohne Schwierigkeit in Massen herstellbar und leichter zu ersetzen als die teuren und komplizierten klassischen Geschütze. Raketengeschütze sind bis jetzt kein Ersatz für die bisherige Artillerie, sondern eine Ergänzung der artilleristischen Waf-fenarten. Ihre Weiterentwicklung, Verbesserung und wachsende Be-deutung stehen ausser Zweifel. Ob aber grosse Raketengeschosse je die klassische Fernkampfartillerie des Feldheeres ersetzen können,

also schwere und schwerste Geschütze mit Reichweiten über rund 30 km, ist noch nicht zu überblicken. Hierfür kommen wahrscheinlich nur ferngesteuerte Geschosse in Frage. Massenfeuergeschütze scheiden wohl aus. Bei dem in grossen Massen zum Einsatz gelangten klassischen Geschütz sind keine umwälzenden technischen Verbesserungen festzustellen. Von erheblicher Bedeutung war die Einheitslafette für Kanonen und Haubitzen entsprechender Größenklassen, wie z. B. für 105 mm Kanone und 150 mm Haubitz, 155 mm Kanone und 203 mm Haubitz, 203 mm Kanone und 240 mm Haubitz.

Zahlreiche neue Entwicklungen, welche in der Folge kurz erwähnt werden, kamen nur noch in geringem Umfange zum Einsatz, manche noch zu Versuchen. Der Massenbedarf erlaubte keine Umstellung der Industrie während des Krieges, da die damit verbundenen Produktionsausfälle nicht in Kauf genommen werden konnten. Zahlreiche neue Probleme können daher erst jetzt endgültig gelöst werden.

Aehnlich wie bei der Panzerwaffe lässt sich auch bei der Artillerie eine Unterscheidung zwischen taktischer und operativer Artillerie treffen. Die taktische Artillerie ist die bei Divisionen und Korps fest eingegliederte Artillerie, deren Bestand so bemessen ist, dass sie das Minimum dessen darstellt, was zu einem selbständigen Kampf unerlässlich ist. Die operative Artillerie ist die der oberen Führung zur Verfügung stehende Artillerie, gegliedert in selbständige Verbände und vorgesehen zur Bildung artilleristischer Schwerpunkte an entscheidender Stelle. Die taktische Artillerie bedarf hoher Beweglichkeit auf dem eigentlichen Schlachtfeld. Diese Beweglichkeit bezieht sich nicht allein auf gute Fahreigenschaften im Gelände, sondern eben so sehr auf rasche Feuereröffnung. Für sie gilt fast immer der Grundsatz «Doppelt gibt, wer schnell gibt». Sie entwickelt sich daher zur Selbstfahrtartillerie, bei der die Zeit zum Stellungsbezug und zur Feuereröffnung auf ein Minimum reduziert ist. Die operative Artillerie muss dagegen rasch über sehr grosse Distanzen verschoben werden können und braucht daher hohe Fahrgeschwindigkeiten, wofür sich der Motorzug besser eignet.

Gegen Kriegsende kamen in Deutschland noch rückstosslose Geschütze für die Artillerie bis zu Kalibern von 150 mm und 280 mm zur Erprobung, über die nähere Angaben nicht gegeben werden können. Versuche mit glatten Rohren und Geschossen mit angebauter Pulverturbine zur Geschoß-Stabilisierung wurden bereits erwähnt. Kombinierte Geschosse, die einen zusätzlichen Raketentreibsatz tragen und aus Geschützen verschossen werden, also einen starken

Anfangsimpuls vermittelt bekommen, befanden sich ebenfalls in Entwicklung. Zu erwähnen ist ferner der sogenannte Tausendfüssler, ein Ferngeschütz mit ausserordentlich langem, glattem Rohr. Dieses hatte in regelmässigen Abständen links und rechts seitwärts angebaute Rohrstummel für zusätzliche Treibladungen. Sie wurden beim Passieren des Geschosses elektrisch gezündet. Die Versuche sollen gute Resultate gezeigt haben. Die am Pas de Calais eingebauten Batterien waren unvollendet und kamen nicht mehr gegen die vorgesehenen Fernziele in England zum Einsatz. Auch elektrische Geschütze, bei denen dem Geschoss der Abschussimpuls durch elektrische Kraftfelder vermittelt wurde, befanden sich im Studium, doch war man über kleine Versuchsmodelle noch nicht hinausgekommen. Was sich aus diesen Entwicklungsmöglichkeiten in der Zukunft machen lässt, ist schwierig vorauszusagen.

### *Divisionsartillerie*

Die gebräuchlichsten Geschützarten sind leichte und schwere Feldhaubitzen. Die in Russland und gegen Kriegsende in Deutschland vorhandenen Kanonen von 75—88 mm Kaliber dienten der Panzerabwehr. Zahlreiche Ladungen und grosse Elevationsbereiche erleichtern ein geschmeidiges Anpassen der Flugbahnen an das Gelände und die Ziele. Die Entwicklung der Divisionsartillerie geht vom motorgezogenen Geschütz zum Selbstfahrgeschütz mit splittersicherer Panzerung nach allen Seiten. Die Geschützzahlen in der Batterie werden fast allgemein auf 6 erhöht, wobei innerhalb der Abteilungen zumeist 3 Batterien, die Geschützarten nicht gemischt sind. Die Regimenter dagegen bestehen meist aus leichten und schweren Feldhaubitzabteilungen. Auf die Leistungen der einzelnen Geschütze kann im Rahmen dieser Arbeit nicht eingegangen werden. Sie können aus den vom Armeekommando bzw. von der Generalstabsabteilung zur Verteilung gekommenen Unterlagen entnommen werden (Geschütze und Panzerwagen etc.).

Auf die Vorteile der vielfach verwendeten Einheitslafetten wurde hingewiesen. Diese Tendenz spielt auch im Hinblick auf die Entwicklung zum Selbstfahrgeschütz eine Rolle in bezug auf das als Selbstfahrlafette verwendete Panzerkampfwagenchassis. Sofern noch motorgezogene Geschütze verwendet werden, sei auf die Vorteile von Bodenplatten verwiesen, welche ein sehr rasches Schwenken des Ge-

schützes ermöglichen. Der bekannte englische 25 pdr. = 87,6 mm konnte dank seiner Bodenplatte sehr günstig zur Bekämpfung von Panzerkampfwagen herangezogen werden. In den nachfolgenden Tabellen ist nur die kalibermässige Ausstattung der verschiedenen Artillerien an wenigen Beispielen erläutert.

Die bereits in Selbstfahrgeschützen verwendeten Rohre sind mit \* gekennzeichnet, wogegen in Sturmhaubitzen eingebaute Rohre gleicher Art mit + bezeichnet sind. Alle Kaliber sind in mm angegeben.

### *Divisionsartillerie (ohne Panzerjäger und Pak)*

	<i>l. Fhb.</i>	<i>s. Fhb.</i>
Deutschland . . . . .	105 * +	150 *
Russland . . . . .	122 +	152 +
USA . . . . .	105 * +	155 *
Durchschnittliche Reichweiten	ca. 10—11 km	12—14 km

### *Korpsartillerie*

Ausser den in der Divisionsartillerie gebräuchlichen Geschützarten treten zum ersten Mal die schwere Feldkanone und die schwere Haubitze in Erscheinung. In der Regel sind die Abteilungen nicht gemischt. Die bereits als Selbstfahrgeschütze vorhandenen Kaliber sind mit \* gekennzeichnet.

### *Korpsartillerie (ohne Panzerjäger und Pak)*

	<i>s. Kan.</i>	<i>l. Fhb.</i>	<i>s. Fhb.</i>	<i>s. Hb.</i>
Deutschland . . .	105; 150.	105 *	150 *	210
Russland . . .	107; 122.	122	152	203
USA . . . .	(114,3); 155*	105	155 *	203 *
Durchschnittliche Reichweiten . . .	15—25 km	10—11 km	12—14 km	15—20 km

## ***Heeresartillerie***

Unter dieser Sammelbezeichnung sind hier schwere und schwerste Geschütze der Artillerien grosser Heere zusammengefasst. Die öfters innerhalb der Korpsartillerien vorübergehend auftauchenden Kaliber sind in der nachfolgenden Tabelle unterstrichen. Diese stellt keine vollständige Zusammenstellung sämtlicher Geschütztypen dar, sondern soll nur einen Ueberblick über die vorkommenden Kaliber geben. Selbstfahrgeschütze sind mit \* bezeichnet. Da auch die Eisenbahngeschütze zum Einsatz kamen, werden auch ihre Kaliber erwähnt.

	Mot. Kan.	Mot. Hb.	Mot. Mörs.	Küsten- und Eisenbahn-geschütze
Deutschland	175, 210	240, 280	305, 355, 420 520*, 620*	200, 210, 240, 280 305, 380, 406, 840
Russland	152, 210, 254	240	305, 420	210, 254, 305, 406
USA	203*	240*	s. Minenw.	203, 254, 305, 355 406
Durchschnittl. Reichweiten	25—35 km	15—25 km	10 km	25—60 km

## ***Die Geschütze der Raketenfeldartillerie***

Raketengeschosse sind automobile Geschosse, da sie ihre Treibkraft in sich selbst tragen. Reichweite und Flugzeiten hängen von der Kraftentfaltung des Treibsatzes und dessen Brenndauer ab. Die Treffgenauigkeit wird hauptsächlich von der gleichmässigen Verbrennung des Treibsatzes und den beim Abschuss auftretenden Initialpendelungen beeinflusst; aber auch Wetter und Temperatureinflüsse machen sich stark geltend. Die Raketengeschosse der Raketenfeldartillerie sind meist drallstabilisiert, wobei der Drall durch eine turbinenartige Anordnung der Gasaustrittsdüsen erzeugt wird. Es werden aber auch flügelstabilisierte Raketengeschosse verwendet. Die Geschütze zum Abschuss dieser automobilen Geschosse können sehr einfach und leicht gebaut werden, da die Abschussbahnen, seien es nun Gleitschienen oder einfache Rohre, keinen innerballistischen Beanspruchungen ausgesetzt sind. Sie vermitteln dem Geschoss lediglich die Abgangsrichtung und den Abgangswinkel. Die Geschütze weisen alle eine Vielzahl von Abschussbahnen auf und

sind entweder auf Selbstfahrlafetten oder Panzerkampfwagen montiert. Die motorgezogenen Modelle haben leichte 2-Räderlafetten mit Höhen- und Seitenrichtvorrichtungen. In Deutschland und Russland wurden vielfach behelfsmässige Abschussgestelle benutzt. Sie bestehen aus einem nach der Höhe verstellbaren leichten Metallrahmen. Die Geschosse werden in ihren Verpackungskisten darauf gelegt und aus ihnen heraus abgefeuert. Die Zündung der Treibsätze erfolgt elektrisch. Die Geschosse können einzeln oder paarweise kurz hintereinander oder als Salve abgefeuert werden. Die Reichweite der derzeitigen Feldartillerie-Raketen ist gering und schwankt je nach Kaliber zwischen 2—9 km, wobei das Bodenbild der Garbe sich auf die verschiedenen Entfernnungen stark verändert. Auf kurze Entfernnungen ist es lang und schmal, auf mittlere Entfernnungen nahezu quadratisch und auf grosse Distanzen breit und kurz. Der sich in der Feuerstellung beim Abschuss bildende Rauch ist nachteilig und verräterisch. Raketenartillerie muss daher rasch ihre Feuerstellungen wechseln können, was bei ihrer Eigenschaft als Massenfeuerwaffe, welche jeweils sehr kurze Zeit feuert, wenig hinderlich ist. Raketenartillerie wird in der Regel abteilungsweise und batterieweise eingesetzt. Der geschützweise Einsatz ist zwecklos und entspricht dem Wesen der Waffe nicht. Die amerikanische Raketenartillerie-Abteilung verfügt z. B. über 36 Geschütze zu je 24 Abschussrohren 114,3 mm = 864 Abschussrohre. Die Batterie über 2 Züge zu je 6 Geschützen = 288 Abschussrohre. Die Abteilungssalve von 864 Schuss kann innert 11 Sekunden abgefeuert werden, was eine gute Vorstellung von der zeitlichen Garbendichte gibt. Da bei Raketen das Verhältnis zwischen dem Gewicht der Treibladung und dem Gewicht des Granatteils ungünstiger ist als beim klassischen Geschütz, eignen sich Feldartillerie-Raketengeschütze nicht für Feueraufgaben, bei denen eine grosse Eindringfähigkeit der Geschosse in das Ziel erforderlich ist. Raketengeschosse gleichen eher dünnwandigen Fliegerbomben mit einem sehr günstigen Gewichtsverhältnis von Inhalt und Geschossbüllle. Letztere kann sehr leicht gehalten sein, da das Geschoss beim Abschuss keinen Beanspruchungen ausgesetzt ist wie die Granate eines Geschützes. Diese Eigenschaften der Geschosse bestimmen den Verwendungszweck der Raketenfeldartillerie, welche über Spreng-, Brand- und Nebelgeschosse verfügt. Die nachfolgenden Daten ermöglichen einen Vergleich zwischen kalibermässig ähnlichen Granaten und Raketengeschossen. Es handelt sich hiebei durchwegs um Annäherungswerte.

	280 mm Mörser	280 mm Rak. G.	105 mm Hb.	114,3 mm Rak. G.
Geschützgewicht . . . .	1700 kg	600 kg	1900 kg	550 kg
Abschussrohre pro Waffe . . . .	1	6	1	24
Reichweite . . . .	11 km	2,5 km	11 km	5,2 km
Geschoß mit Treibladung . . . .	310 kg	83 kg	20 kg	18 kg
Treibladung . . . .	11 kg	6,5 kg	1,1 kg	2,1 kg
Granate allein . . . .	275 kg	70 kg	14 kg	4,2 kg
Sprengstoffinhalt . . . .	60 kg	50 kg	1,8 kg	1,9 kg

Abgesehen von den zahlreichen Raketenwurfgeräten der Marine- und Marinelandungstruppen gibt nachfolgende Tabelle einen groben Ueberblick über die bei der Raketenfeldartillerie im letzten Kriege verwendeten Geschütze.

	Kaliber	Abschuss- Bahnen pro Gesch.	Geschütz- Gewicht	Raketen Total Gewicht kg	Stabili- sierung	Reich- weite km	Lafettierung
Deutschland	150	6	350	35	Draill	6	2-Rad Selbstfahr
	150	10	—	35	»	6	
	210	5	350	110	»	7,8	2-Rad
	280/320	6	500	83/78	»	2,5	2-Rad
	300	6	—	125	»	4,6	Selbstfahr
Russland	82	54	—	—	Flügel	6	Selbstfahr
	132	16	—	41	»	9	Selbstfahr
	280	4	—	58	Draill	3,5	Behelfsg.
	400	4	—	80	Flügel	2	Behelfsg.
USA	114,3	24	550	18	Draill	5,2	2-Rad

Im Versuch befinden sich Raketengeschütze, welche nicht mehr eine grosse Anzahl Rohre oder Abschussbahnen aufweisen, sondern eine Art automatische Waffe für Serienfeuer darstellen mit einer Feuergeschwindigkeit von ca. 50 Schuss pro Minute beim Kaliber 127 mm. Die Entwicklung der Raketenartillerie ist trotz des hohen Alters der Raketen noch sehr jung und dürfte weitere Überraschungen bringen. Als Hilfswaffe der Artillerie hat sie ihre Bewährungsprobe erfolgreich bestanden und wird ihren Platz behaupten.

### *Die Fliegerabwehr*

Der Schutz gegen Luftangriffe aller Art wurde durch die ungeheuren Fortschritte auf dem gesamten Gebiete des Flugwesens zum dringendsten Problem. Des ständigen Fliegerabwehrschutzes bedürfen

Front, Etappe und Heimatgebiet. Der vergangene Krieg zeigte mit aller Deutlichkeit, dass bei ungenügender Verteidigungsfähigkeit des Luftraumes weder zu Lande noch zur See planvoll operiert werden kann, dass die Verluste unter der Bevölkerung, die Schäden an Industrie- und Verkehrsanlagen Ausmasse annehmen, welche früher oder später zu einer empfindlichen Lähmung führen. Unterirdische Industrie-Anlagen, deren Bedeutung ständig zunimmt, müssen wegen der Bedrohung der Verkehrswege zentralisiert angelegt sein. Energiequelle, Rohstoff und die totale Fertigstellung der Produkte müssen in unmittelbarer Nähe liegen, wenn durch Zerstörung eines einzigen Gliedes in der Produktions-Kette nicht die ganze Fabrikation in Frage gestellt werden soll. Die Schaffung einer genügenden Luftsicherung liegt bei der Jagdflugwaffe, der Fliegerabwehrtruppe und den bei den einzelnen Truppengattungen organisch eingegliederten truppeneignen Flabkräften. Das Kräfteverhältnis dieser 3 Kampf-elemente ist nicht allein von deren Bestand und Bewaffnung abhängig, sondern ebenso sehr von ihrer Ausbildung und den Kampfmitteln des Gegners. Nicht zuletzt bieten die verschiedensten potentiellen Faktoren des Landes eine Grenze, denn der Aufwand für den Kampf in einem so grossen Luftraum ist mit den derzeitigen Abwehrmitteln ungeheuer. Die effektive Wirkungszone einer 90 mm Flabgranate ist mit max.  $10,000\text{ m}^3$  zu veranschlagen, also einem Würfel von rund 22 m Kantenlänge. Der Luftraum bis zu 10,000 m Höhe über unserem Gebiet beträgt rund  $4.000.000.000.000.000\text{ m}^3$ , also rund 400 Billionen mal mehr. Das Schiessen der Flabkanonen gegen die kleinen und sehr schnellen Ziele ist nicht zu vergleichen mit einem Schiessen gegen bewegliche Ziele, welche sich nur in der Horizontalen bewegen. Das Streuungsgebiet, hervorgerufen durch Messfehler, Gerätefehler, Waffenstreuung, zeitliche Verzögerungen und Ausweichbewegungen des Ziels ist im Vergleich zum Wirkungsbereich eines Geschosses riesig gross. Nach deutscher Schätzung hätte der Bedarf an schwerer Flabmunition, unter der Voraussetzung, dass die Hälfte aller Abschüsse auf die Jagdflugwaffe entfällt, monatlich rund 15 Millionen Schuss betragen, um eine nur fühlbare Beeinträchtigung der feindlichen Luftstreitkräfte erzielen zu können. Solchen Anforderungen wäre auch eine intakte deutsche Rüstungsindustrie nie gewachsen gewesen, denn der Rohr- und Waffenverschleiss kommt zum Munitionsverbrauch hinzu. Der Wert der ergebnissen Flab wurde daher recht oft in Frage gestellt. Bei weiterer Zunahme der Fluggeschwindigkeiten, Gipfelhöhen und Widerstandsfähigkeiten der

Flugzeuge wird oft sogar jede Weiterentwicklung der bisherigen Flabkampfmittel wegen des zu hohen Aufwandes als illusorisch bezeichnet. Die Schwierigkeiten der Jagdflugwaffe sind aber mindestens im gleichen Umfange gewachsen, denn die Flugzeuggeschwindigkeiten sind gegenüber den Anfangsgeschwindigkeiten und Flugzeiten der Bordwaffen-Munition um ein Vielfaches gestiegen. Die notwendigen Vorhaltewinkel werden derartig gross, dass auch hier die Weiterentwicklung bisheriger Waffenarten eine Grenze erreicht zu haben scheint. Gegen Angriffe von vorne, hinten, oben und unten sind Bomber-Flugzeuge durch fernbediente und ferngerichtete Waffen so stark gesichert, dass zu neuen Mitteln gegriffen werden muss. Jedenfalls steht fest, dass die sich auf dem Gebiete der Luftsicherung stellenden Probleme allgemein ausserordentlich zahlreich und schwierig sind und gewaltige Anstrengungen notwendig machen, um wesentliche Verbesserungen erzielen zu können. Sicher kann diese Frage nicht dadurch gelöst werden, dass die Problemstellung kurzerhand in eine Alternative Jagdschutz oder Flabschutz verwandelt wird.

Unter den Ferngeschossen bereitet besonders das V-2 artige Geschoss sehr grosse Abwehr-Schwierigkeiten, denn von der Vorstellung eines dem Radarstrahl des Suchgerätes entlang fliegenden, sich selbst steuernden Gegengeschosses bis zur Wirklichkeit ist ein langer Weg. Die Kosten des Abwehrgeschosses dürften denjenigen des zu bekämpfenden Geschosses nahezu die Wage halten. Bei den rund 3000 km/h betragenden V-2 Geschoss-Endgeschwindigkeiten muss die Geschwindigkeit der Abwehrgeschosse erheblich grösser sein, wenn eine Vernichtung in grosser Höhe ermöglicht werden soll. Auch bedürfen selbstzielsuchende Abwehrgeschosse irgendwelcher Einrichtungen, damit ihre Geräte möglichst nicht auf eigene Kampfmittel reagieren, sondern nur auf solche des Gegners. Ebenso spielt die Störanfälligkeit solcher Geräte durch den Gegner eine nicht zu unterschätzende Rolle.

So einfach, wie sich die bietenden Möglichkeiten auf den ersten Blick darstellen, sind sie nicht, obschon die vorhandenen Schwierigkeiten hier nur kurz angedeutet werden können. Wenn die während des vergangenen Krieges getroffenen Verbesserungen sich in erster Linie auf eine Kalibersteigerung der Flabgeschütze, die Munitionsverbesserung, eine Steigerung der Schussfolge der Maschinen-Waffen usw. erstreckten, so ist das auf jene kriegsbedingte Zwangslage zurückzuführen, welche kein Warten auf eine noch mögliche Entwicklung erlaubte. Klar zeigte sich, dass zunächst sehr grosse Anstrengungen

auf dem Gebiete der Munitionsverbesserung gemacht wurden, um die Geschoss wirkung bisheriger Waffenarten im Ziel so zu erhöhen, dass die Uebergangslücke zu völlig neuen Waffenarten wenigstens bestmöglichst ausgefüllt wird. Die Beschussfestigkeit moderner Flugzeuge ist so gross, dass mit Splitterwirkung dickwandiger Sprenggranaten wenig auszurichten ist und Volltreffer zu einer Totalvernichtung erforderlich sind. Mit naheliegenden Sprengpunkten von Splittergeschossen sind eigentlich nur die Besatzungen gefährdbar. Eine wesentliche Schwächung des gegnerischen Luftpotentials kann nur durch Abschüsse und nicht durch Beschädigungen erzielt werden. Es erscheint daher gefährlich, die Bedeutung des bisherigen Radarzünders für Flab-Granaten zu überschätzen. Die grösste Wirkung mit Granat-Radarzündern in bisheriger Ausführung dürfte im Erdkampf bei Tag und Nacht zu erzielen sein. Auch die Wirksamkeit starker Detonationswellen, hervorgerufen durch grosse Sprengstoffmengen, ist gegen moderne Flugzeuge sehr vorsichtig einzuschätzen, nachdem die Erfahrungen zeigten, dass mit 100 kg Sprengstoff auf Entfernungen über 15 m vom Detonationspunkt keine zerstörende Wirkung mehr gegen 4 motorige Bomber zu erwarten ist. Besondere Beachtung kommt bei den schwierigen ballistischen Problemen für bisherige Flabkampfmittel der teilweisen Verseuchung kleiner Lufträume mit Schweb-Sprengkörpern oder Brandmitteln zu, die an Fallschirmen oder kleinen Ballons befestigt, kürzere Zeit im Raume schweben. Die Frage, ob sie von Flugzeugen ausgesät oder vom Boden aus hochgeschossen werden, berührt den zahlenmäßig sehr hohen Bedarf an derartigen Schwebekörpern nicht. Der Einfluss chemischer oder radioaktiver Kampfstoffe im Luftraum ist noch nicht zu beurteilen.

Die für eine Weiterentwicklung der Flab sich stellenden Aufgaben gebiete sind zahlreich und umfassen bisher:

a) *Rechtzeitige Vorwarnung*. Die auf dem Prinzip der Reflektion von elektrischen Wellen beruhenden Radar-Frühwarngeräte haben heute Reichweiten von mehreren hundert Kilometern. Da die Wellen jedoch auch vom Boden oder Bodenerhöhungen reflektiert werden, muss dies neben der Erdkrümmung in Berücksichtigung gezogen werden. Frühwarngeräte grosser Reichweiten eignen sich daher in erster Linie zur Feststellung sehr hoch anfliegender Verbände. Obwohl der Flugkurs verfolgt werden kann, ist praktisch erst bei Ueberfliegen der Landesgrenzen eine Aktion gegen unser Territorium zu vermuten. Schwieriger noch liegen die Verhältnisse bei den Ferngeschossen, hauptsächlich der V-2 Art. Ihre geringe Grösse und ihre

enorme Geschwindigkeit machen ihr Auffinden sehr schwierig. Selbst wenn sie in 100 km Entfernung erfasst werden, steht bis zu ihrem Eintreffen ins Ziel kaum mehr 2 Minuten Zeit zu Schutz- oder Gegenmassnahmen zur Verfügung. Die Störbarkeit der Radargeräte ist ebenfalls nicht belanglos.

*b) Die Ortsbestimmung des Luftziels im Raum und seine laufende Vermessung mit kleineren Radargeräten als Schiess-Grundlage für die Abwehrwaffen.*

*c) Die Errechnung des Zielpunktes, an dem nach Ablauf der Flugzeiten Flugziel und Geschoss zusammentreffen.* Die errechneten Werte werden zur Vermeidung von Zeitverlusten fernelektrisch auf die Geschütze übertragen. Die heute existierenden Flab-Radars sind mit zusätzlichen Geräten in der Lage, die Geschütze vollautomatisch und laufend zu richten. Die Existenz von Zündern, welche vom Ziel aus beeinflusst werden, erspart ein Zündertempieren. Dies erhöht die Schussfolge und vereinfacht die Arbeit der Geschützbedienung. Gleichzeitig werden die Fehlerquellen vermindernd. Vor allen Dingen wird die Feuerbeobachtung erleichtert, da Tempierfehler entfallen.

*d) Schaffung von Spezialwaffen* für niedere, mittlere, grosse und grösste Reichweiten nach der Höhe sowie die Schaffung möglichst wirksamer Munitionsarten für die den Zielen entsprechenden Waffen.

### *Die Waffen der Fliegerabwehr*

Bis zu Beginn des Weltkrieges II hatte sich überall eine waffentechnische Dreiteilung durchgesetzt und sich auch bewährt. Es zeigte sich schon in den ersten Kriegsjahren, dass bei der waffentechnischen Weiterentwicklung grundsätzlich neue Wege einzuschlagen sind, hervorgerufen durch die Fortschritte auf dem Gebiete des Flugwesens. Die leichte Flab verfügte in der Regel über überschwere Maschinengewehre (meist 12,7 mm Kaliber) und leichte Maschinenkanonen (meist 20 mm Kaliber). Die mittlere Flab verfügte in der Regel über Maschinenkanonen von 37—57 mm Kaliber, die schwere Flab über Kanonen von 75—105 mm bei mobilen Verbänden, wobei für Aufgaben im rückwärtigen und Heimatgebiet noch schwerere Geschütze von 105—150 mm zur Verfügung standen.

Diese Dreiteilung war schiesstechnisch bedingt. Einmal durch die Reichweiten der einzelnen Waffen nach der Höhe, wobei sich die Wirkungsbereiche überlagern mussten, sodann durch die Schwenk-

fähigkeit der Waffen, welche mit steigenden Waffengewichten stark abnimmt. Je geringer die Flughöhe eines Ziels ist, umso rascher muss die Waffe geschwenkt werden; je kürzer ihre Wirkungsreichweite nach der Höhe ist, umso rascher muss die Schussfolge sein, um überhaupt noch zur Wirkung zu kommen. Die mit hohen Geschossgewichten und bedeutenden Geschossgrößen verbundene Erhöhung der Waffengewichte bei gleichzeitiger Verminderung der Schussfolgen führte bei den mittleren Maschinenkanonen und schweren Flabgeschützen zu elektrisch betriebenen Schwankwerken und vollautomatischen Steuerungen. Grössere Schwierigkeiten als die waffentechnische Dreiteilung bildete die taktische und operative Eingliederung. Der dreidimensionale Kampf erforderte zunächst eine truppeneigene Flab als organischen Bestandteil aller Truppenteile, sodann eine mit dem Landheer zusammenarbeitende Flabtruppe als neue Waffengattung des Landheeres, sowie eine Flabtruppe der oberen Führung zur Verteidigung des rückwärtigen Raumes und des Heimatgebietes. Die letztere war speziell auf eine enge Zusammenarbeit mit der Luftwaffe angewiesen. Die besonders in der deutschen Armee zutage getretenen Reibungen zwischen Landheer und Flab sind ausser auf das ausgeprägte Geltungsbedürfnis Goerings als Chef der Luftwaffe und Flab auf ein ausserordentlich mangelhaftes Verständnis des Landheeres für die Flabtruppe und ihre Leistungsmöglichkeit, sowie auf meist sehr unklare Unterstellungsverhältnisse zurückzuführen. Dies ist bei der Beurteilung zu berücksichtigen, ebenso die Tatsache, dass auf alliierter Seite bei der stetig abnehmenden Kampfstärke der deutschen Luftwaffe infolge der alliierten Luft-Ueberlegenheit deren Flabkräfte weniger beansprucht waren. Die zahlenmässige Stärke der Flab innerhalb des Gesamtheeres erforderte für die Flab den auch sonst allgemein gültigen Grundsatz der Schwerpunktbildung an entscheidender Stelle, denn «wer alles will defendieren, defendiert nichts». (Friedrich der Grosse)

An die mit dem Landheer zusammenarbeitenden Flabkräfte mussten gleich wie an die truppeneigene Flab hohe Forderungen bezüglich der Beweglichkeit gestellt werden. Die sich bewegende Truppe musste durch dauernd schussbereite Flabwaffen begleitet werden können. Bei einem sich überschlagenden Einsatz motorgezogener Waffen konnte ein Schutz der meist langen Kolonnen nicht gewährleistet werden. Das führte bei der truppeneigenen Flab neben der Ausrüstung fast aller Motorfahrzeuge mit überschweren Maschinengewehren als eigene Flab-Selbstschutzwaffen zu Selbstfahr-

**Flabmaschinenkanonen und zu Flabpanzern mit überschweren Mg., leichten oder mittleren Maschinenkanonen.** Die mit den grossen Heereskörpern zusammenarbeitende Flab verfügte über gemischte Verbände aus leichter, mittlerer und schwerer Flab meist motorgezogen. Selbstfahrlafetten für leistungsfähige schwere Geschütze wären zu unstabil und zu unbeweglich. Sie eignen sich nicht für die Kampfzone. Auch bei den Flabkräften der obersten Führung dominierte Motorzug oder Eisenbahnlaufette, sofern die schweren Batterien nicht ortsfest waren.

### *Die leichte Flab*

Bei der *leichten Flab* ging die Entwicklung klar und eindeutig zur Selbstfahrlafette mit 12,7 mm Vier- und Sechslingen, sowie mit 20 mm Vierlingen. Hier dürfte sich das Selbstfahrmodell auf Panzerkampfwagen-Chassis durchsetzen. Die nur sehr kurzen Feuermöglichkeiten gegen direkt anfliegende Flugzeuge zwangen obendrein zu einer stetigen Steigerung der Schussfolgen, um möglichst hohe zeitliche Garbendichten zu erreichen. Gegen vorbeifliegende Flugzeuge ist bei der geringen Wirkungsreichweite, der raschen Zielauswanderung und den grossen Vorhaltewinkeln kein Erfolg zu erwarten. Die Wirkungsreichweiten nach der Höhe betragen rund 1000—1200 m. Als Geschossarten waren bei überschweren Maschinengewehren Brand- und Panzergeschosse, bei leichten Maschinenkanonen Brandgeschosse mit Staudruckzündern und Minengeschosse mit hohem Sprengstoffinhalt vorhanden. Trotz der geringen zerstörenden Wirkung der Geschosse dürfte diesem Feuer immer noch hohe moralische und genügende effektive Wirkung innewohnen. Zur Abwehr von Gleitbomben mit oder ohne Antrieb ist die leichte, schnell feuernde Vielschwaffe unerlässlich. Die empfindlichste Lücke beim Schutz nach oben besteht bei den Fussinfanterie-Einheiten. Das führte zu Versuchen mit Raketenbüchsen gegen Tiefflieger bis ca. 2—300 m Flughöhe. Die 6—10 fachen Raketenbüchsen sollen 20 mm Raketen geschosse verfeuern. Bei geringer Fluggeschwindigkeit der Kleinraketen sind, selbst wenn die Waffe nur gegen direkt anfliegende Tiefflieger verwendet wird, grosse Vorhaltewinkel notwendig, was die Treffererwartung vermindert.. Die Bewertung dieses Versuches erfordert noch Vorsicht. Auch Schussminen, welche auf dem Boden ausgelegt werden und eine Art Schrotladung nach oben schleudern,

wurden erwogen. Ihre Wirkungsreichweite nach oben dürfte stark beschränkt bleiben, sofern hiefür nicht Schusswaffen geschaffen werden.

### *Die mittlere Flab*

Bei der mittleren Flab dominierte bis jetzt der motorgezogene oder selbstfahrende Zwilling mit Kalibern von 37—57 mm mit Reichweiten von ca. 1000—3000 m nach der Höhe. Das Munitionsgewicht und die Patronengrösse setzten einer wesentlichen Steigerung der Schussfolge Grenzen, ganz abgesehen von der allen schnell schiessenden Waffen anhaftenden hohen Rohrabschusswirkung. Auch hier führte der Wunsch nach grösstmöglicher zeitlicher Garbendichte zum Projekt einer mittelkalibrigen Vielfach-Raketenwaffe für Schrot-schusswirkung.

Die Entwicklungsmöglichkeit ist hier noch nicht endgültig zu überblicken, da die erforderlichen hohen Geschossgeschwindigkeiten mit Pulvertreibsätzen schwer zu erzielen sind und zu sehr ungünstigen Verhältnissen zwischen Treibsatzgewicht und Geschossbewegung führen dürften, sofern keine geeigneteren Treibmittel gefunden werden. Auch grösserkalibrige Raketengeschosse für Reichweiten mittlerer Flab, von denen eine grössere Zahl von schwierigen Spreng- oder Brandkörpern zur Erzeugung einer zeitlich beschränkten Sperre ausgestossen werden, wurden erprobt. Endgültige Schlüsse sind noch nicht möglich. Die leichte und mittlere Flab ist im Erdkampf vielseitig verwendbar und sehr wirksam.

### *Die schwere Flab*

Die Forderungen kurzer Geschossflugzeiten, grosser Reichweiten nach der Höhe, Schwenkbarkeit um 360°, grosser Höhenrichtbereiche und rascher Schussfolgen führten zu Geschützen mit grossen Gewichten und grossen Feuerhöhen. Die hohen Rohrleistungen ziehen zwangsläufig auch hohe Rohrabschusswirkungen nach sich, so dass die durchschnittliche Lebensdauer eines Flabrohres im Krieg kaum mehr als 1000 Schuss betragen dürfte. Bei Geschützen mit Kalibern über durchschnittlich 90 mm ist eine hohe Schussfolge nur mit automatischen Ladevorrichtungen zu erzielen. Dies bedingt eine weitere Gewichtvermehrung, was zur Folge hat, dass Geschütze über 105 mm Kaliber für Front-Flabverbände nicht mehr geeignet sind, da ihre

hohen Transportgewichte sie zu unbeweglich machen. Für Geschütze mit ca. 90 mm Kaliber liegt die praktische Wirkungsreichweite nach der Höhe bei rund 6000 m. Die Flugzeit eines bisher üblichen Sprenggeschosses dieses Kalibers bis 6000 m Höhe betrug rund 30 Sekunden. In dieser Zeit legt ein Flugzeug mit 800 km/h Geschwindigkeit 6660 m zurück, wobei es noch Kurs und Flughöhe wechseln kann, während die Granate während ihres Fluges nicht mehr beeinflussbar ist. Bei einer maximalen Reichweite von 10,000 m nach der Höhe ist der Wirkungsbereich des Geschützes von so schnellen Zielen rasch durchflogen. Dies zeigt die bestehenden Schwierigkeiten sehr klar. Auch bei grösseren Kalibern sind diese Schwierigkeiten nicht kleiner, da mit steigendem Kaliber gleichzeitig die Schussfolge ab- und das Geschützgewicht stark zunimmt. Auf die geringe Störungsfähigkeit der Splitter von Sprenggeschossen wurde bereits hingewiesen. Man versuchte durch eine Rillung der Geschosse die Bildung grösserer Splitter mit Gewichten von rund 100 Gramm zu erzeugen. Damit wurde aber die Splitterzahl stark reduziert. Sodann verloren die Geschosse infolge ihrer ungünstigen ballistischen Form schnell an Geschwindigkeit und Zerstörungswucht. Es mussten daher andere Wege beschritten werden, um die Leistungsfähigkeit der noch unentbehrlichen Geschütze zu steigern. Der Radarzünder konnte bei allen seinen Vorteilen die zu geringe Wirkung von Splittergeschossen nicht beheben. Zahlreiche Möglichkeiten wurden erprobt. Brandschrapnell-Geschosse geben bei der Detonation je nach Kaliber des Geschosses eine kleinere oder grössere Anzahl von Brandsprengkörpern frei, welche sich bedeutend wirksamer erwiesen als grosse Splitter. Der ihnen anhaftende Nachteil ist die infolge ihrer ballistischen ungünstigen Form rasch absinkende Durchschlagsfähigkeit und ihr grosser Raumbedarf in der Geschosshülle. Letztere kann bei Geschützgranaten infolge der hohen Beanspruchung im Rohr nicht dünnwandig gemacht werden wie z. B. bei Raketengeschossen. Um die Geschoßflugzeiten herabzudrücken, kamen kombinierte Geschosse zur Erprobung, welche als Granate abgeschossen wurden und als Rakete weiterflogen. Auch hier stiess man infolge der hohen Beanspruchung der Geschosse in üblichen Geschützrohren auf Schwierigkeiten, sodass der Sprengstoffinhalt dieser Geschosse nur sehr klein wird und der Aufwand gegenüber unterkalibrierten Geschossen zu ungünstig wird. Ein endgültiges Urteil ist noch verfrüht.

Unterkalibrierte Geschosse mit einer Kaliberreduktion von ca. 90 mm auf 70 mm in ihren verschiedenen Varianten erlauben eine

**Reduktion der Flugzeiten auf ca. 18—20 Sekunden gegenüber 30—32 Sekunden bei normalen 90 mm Geschossen.** Auch die Wirkungsreichweiten nach der Höhe erfahren eine nicht unwesentliche Steigerung. Für Splitterwirkung sind sie wegen ihres viel kleineren Sprengstoffinhalts ungeeignet, so dass hier Volltreffer notwendig und die Geschosse mit Aufschlagzündern zu versehen sind. Die wesentliche Herabsetzung der Flugzeiten vermag jedoch die Treffererwartung etwas zu verbessern. Diese Geschossarten dürften sich für eine Leistungssteigerung der schweren Flab neben den Brandschrapnells am besten eignen. Dass durch diese Hilfsmittel das Problem der Fliegerabwehr nicht gelöst ist, erscheint selbstverständlich. Auf die Verwendung der Flabgeschütze im Kampf gegen Panzer- und Punktziele sei hingewiesen.

### *Die schwere Flab-Rakete*

Zur Erzielung einer grösseren Treffsicherheit sind Geschosse erforderlich, welche entweder durch Fernsteuerung während ihres Fluges in ihrem Flugkurs beeinflussbar sind, um den Bewegungen des Ziels zu folgen oder durch eine vom Zielobjekt beeinflusste Selbststeuerung dem Ziel automatisch zu folgen vermögen. So einfach diese Forderungen ausgesprochen sind, so schwer sind sie zu erfüllen. Uebliche Schusswaffen scheiden von vornherein aus, so dass nur die Rakete als Entwicklungsbasis bleibt. Dies wurde in Deutschland gegen Kriegsende in zahlreichen Varianten getan, ohne dass jedoch eine endgültige Lösung gefunden wurde oder eine Bewährung im Grosseinsatz nachgewiesen werden konnte. Sicher ist, dass der eingeschlagene Weg grosse Entwicklungsmöglichkeiten öffnet. Der Versuch, durch grosse Sprengstoffmengen in grösserem Umkreis mit der Detonation zerstörend zu wirken, kann — wie bereits angedeutet — als gescheitert betrachtet werden. Beim deutschen Projekt Wasserfall, das als sehr erfolgversprechend zu werten ist, benötigte man zum Transport von 100 kg Sprengstoff rund 1500 kg flüssige Treibstoffe, was ein Gesamtgewicht der Flabrakete von ca. 3500 kg ergab. Die Brenndauer dieses Triebwerkes betrug rund 45 Sekunden, wobei die erzielbare Reichweite nach der Höhe bei 18,000 m lag. Die maximale Fluggeschwindigkeit betrug 700 m/sec. die Endgeschwindigkeit ca. 400 m/sec. also beträchtlich mehr als die Sekundengeschwindigkeit eines modernen Grossflugzeuges. Es ist als wahrscheinlich anzunehmen, dass solche Grossraketen als Zwischenträger für eine grosse

Zahl kleiner Raketen-, Brand-, Spreng-, Panzer- oder Hohl-Geschosse entwickelt werden, die in bester Wirkungsreichweite vom Ziel von der Grossrakete automatisch abgefeuert werden. Grossraketen mit Unterschallgeschwindigkeiten sind höchstens zum Auslegen von Schwebesperrern etc. geeignet. Richtige Flab-Grossraketen müssen zielsuchende Selbststeuerungen haben, wenn nicht von einer zentralen Boden-Fernlenkzentrale aus zahlreiche Geschosse gleichzeitig ins Ziel gesteuert werden können. Der hohe Aufwand für solche Grossraketen lässt andererseits einen Massenschuss mit kleinen Ueberschallraketen und Brandschrapnellfüllung in den Vordergrund treten, bei denen auf selbstzielsuchende Geräte verzichtet wird und die Selbststeuerung auf kleinere Korrekturen beschränkt bleibt, indem die Geschosse einem Leitstrahl folgen. Die zielgerechte Zerlegung der Geschosse ist mit Radarzündern zu erreichen. Auf sehr grosse Fluggeschwindigkeiten kann auch hier nicht verzichtet werden. Eine andere Lösungsmöglichkeit wurde mit dem deutschen pilotierten Raketenflugzeug «Natter» beschritten. Dieses wird durch Hilfskatapulte nahezu senkrecht abgeschossen und von einem Piloten gegen das Ziel gelenkt. In Ziennähe schießt der Pilot eine im Bug eingebaute Raketenbatterie ab, worauf er mit Fallschirm abspringt und auch die Maschine zur möglichen Wiederverwendung an einem Fallschirm zu Boden gleitet. Es erscheint jedoch viel zweckmässiger, den menschlichen Piloten durch mechanische Mittel zu ersetzen und die Grossrakete als Zwischenträger solcher Raketenbatterien zu verwenden.

Da die Antriebsteile von Raketen wesentlich einfacher und leichter gehalten werden können, wenn sie vom Flugzeug aus abgefeuert werden und bereits dessen Geschwindigkeit als Anfangsimpuls erhalten, erscheint es sehr wahrscheinlich, dass solchen Flabraketen-geschossen mit Fern- oder Selbststeuerung als Flugzeugbewaffnung ebenfalls grosse Bedeutung zukommen wird. Der Entwicklung von Flab- und Luftkampfraketen wird überall grosse Beachtung geschenkt. Die endgültigen Resultate dieser Entwicklungsrichtung sind noch nicht überblickbar.

## *VI. Hilfsmittel für den Waffeneinsatz*

Der Kampf der Augen gehört auch im Zeitalter der Technik nicht der Vergangenheit an. Die fortschreitende Waffentechnik hat bereits im letzten Krieg den Begriff der Leere des Schlachtfeldes

geschaffen. Mehr denn je zuvor galt es, dieser nur scheinbaren Leere ihre Geheimnisse abzuringen. Ueberall vor dem Feind steht die Beobachtung im Vordergrund alles Geschehens, handle es sich nun darum, den Feind und seine versteckten Feuerquellen zu entdecken, seine Tätigkeit, seine Bewegungen zu überwachen oder handle es sich darum, das eigene Feuer auf erkannte Ziele zu leiten. Die Luftaufklärung hatte das zu übernehmen, was vom Boden aus nicht getan werden konnte. Was dabei dem spähenden Auge des Beobachters entging, zeigte die Photographie mit grosser Genauigkeit. Der Gefahr der Luftaufklärung und Luftphotographie hatte ursprünglich die Schaffung des Jagdflugzeuges und der Flab gegolten, um dem Gegner den Einblick in den Raum hinter der Front von Fesselballonen oder Flugzeugen aus zu verunmöglichen. Je mehr die Bewegungsfähigkeit auf der Erde eingeengt wurde, umso mehr ging die Aufklärungstätigkeit, ursprünglich eine Domäne der Kavallerie, auf die Luftwaffe über. Je grösser die Reichweite der Artillerie wurde, je mehr die Bedeutung des Artilleriefeuers zunahm, umso wichtiger wurde der Artillerieflieger. Neben künstlichen Vernebelungen und einer sich dem Gelände und der Umgebung möglichst naturgetreu anpassenden Tarnung war es das Dunkel der Nacht, das den Kämpfer der todbringenden Beobachtung entzog, Bewegungen, Ablösungen, Umgruppierungen etc. vor gezieltem Feuer und Entdeckung schützte. Die Bemühung, das Dunkel der Nacht zu lichten, wurde damit zu einer ausserordentlich wichtigen Aufgabe. Daneben stellte sich auch immer dringender die Forderung, die eigenen Bewegungen im Dunkel rasch und reibungslos durchführen zu können, ohne sich dabei zu verraten. Dies galt in ganz besonderem Masse für motorisierte Kolonnen, denen ein Fahren ohne Licht die Ueberlegenheit grosser Geschwindigkeit fast völlig raubte. Auch bei nächtlichen Luftangriffen war die Bodenorientierung, die Zielerkennung und damit die präzise Bombardierung infolge der beinahe völligen Verdunkelung ausserordentlich erschwert, ganz zu schweigen von den Schwierigkeiten der Nachtjagd in der Luft und der Zielerfassung und Feuerleitung bei der Flab, obschon der automatisch wirkende Radarzünder für Nachtschiessen gegen Luft- und Erdziele durch seine genau liegenden Brennpunkte der Geschosse früher unvorstellbare Erleichterungen brachte. Die Schwierigkeiten nächtlicher Kampfhandlungen der Erdtruppe sind so allgemein bekannt, dass sie keiner Erwähnung bedürfen. Die Anforderungen an Nerven und Mannszucht betragen ein Vielfaches dessen, was ein Kampf bei Tage erfordert. Die in der

Nacht auf Führer und Truppe einstürmenden Eindrücke sind so mächtig, dass von Einschüchterung durch plötzliche Ueberraschung bis zur Panik oft nur ein kleiner Schritt ist. Für Angreifer und Verteidiger ist die Durchdringbarkeit des Dunkels von ausserordentlicher Bedeutung. Die Technik brachte auch auf diesem Gebiete gewaltige Fortschritte, durch die dem Kampf bei Nacht neue Bedeutung zu kommt. Die wichtigsten Hilfsmittel sollen deshalb kurz erwähnt werden, da sie den Wert der Bewaffnung berühren.

### *Infrarot-Photographie*

Durch eine spezielle Behandlung werden die Schichten von photographischen Filmen für ultraviolette oder ultrarote Strahlen besonders empfindlich gemacht. Die auf diesem Material aufgenommenen Bilder zeichnen sich durch grosse Bildschärfe aus, selbst bei Aufnahmen bei Nacht oder auf sehr grosse Distanzen. Die ultravioletten und ultraroten Strahlen durchdringen Nebelschleier, Dunst und Staub bei geringer Dispersion. Neben der erstaunlichen Bildklarheit bietet die Infrarot-Photographie die Möglichkeit, künstliche Tarnungen festzustellen, welche mit normalen optischen Geräten nicht gesehen werden können. Da eine Photographie zur Auswertung noch kopiert werden muss, wird versucht, Infrarotbilder durch Projektion auf spezielle Sichtschirme im Beobachtungsgerät sofort sichtbar zu machen. Solche Bildwandler wurden bereits gebaut, bedürfen aber noch der Vervollkommenung.

### *Infrarot-Scheinwerfer*

Wenn die Eigenstrahlung des zu beobachtenden Objektes zu wenig intensiv ist, um ein Empfangsgerät genügend stark zu beeinflussen, können Infrarotscheinwerfer zur unsichtbaren Bestrahlung herangezogen werden. Dies ist aber nur möglich, wenn sich die Objekte in naher Entfernung befinden. In infrarot beleuchtetem Gelände kann mit Bildwandlern bei Nacht gesehen werden. Solche Infrarotscheinwerfer wurden z. B. an Automobilen angebracht, was dem Fahrer mit Hilfe seines Bildwandlers ermöglichte, sein Fahrzeug wie bei normalem Scheinwerferlicht zu steuern. Gleicherweise können auch Waffen mit Bildwandlern ausgerüstet werden, was ein

genaues Zielen bei Nacht im unsichtbaren Scheinwerferlicht ermöglicht. Mit Hilfe von Warngeräten kann jedoch eine solche unsichtbare Beleuchtung festgestellt werden. Warngeräte gehören heute schon zu den unentbehrlichen Ausrüstungsgegenständen jeder Truppenart.

### *Infrarot-Zielgeräte*

Bei den für Handfeuerwaffen gebräuchlichen Modellen ist Scheinwerfer und Bildwandler an der Waffe angebracht, während die benötigte Stromquelle vom Schützen zu tragen ist. Bei Motorfahrzeugen und Selbstfahrwaffen kann sie im Fahrzeug eingebaut werden. Daher ist die Reichweite von diesen Kleingeräten zu Beobachtungs- oder Zielzwecken beschränkt und reicht ungefähr bis 100 m, gegenüber den ca. 500 m grosser Geräte. Starker Nebel und Rauch kann nur soweit durchdringen werden, als er bei Tage von blossem Auge zu durchdringen ist.

### *Infrarot-Zielauflösungsgeräte*

Die Wärmeausstrahlung von Flugmotoren jeder Bauart ist intensiv genug, um auf Entferungen bis 10,000 m die Infrarot-Zielauflösungsgeräte zu beeinflussen. Man erkennt in diesen Geräten Kurs und Flugrichtung von Flugzeugen. Solche Geräte wurden bei Marine, Flab und bei der Luftwaffe selbst in Flugzeugen eingebaut verwendet. Sie sind auch als Warngeräte verwendbar gegen eine unsichtbare Beleuchtung mit infrarotem Licht.

### *Infrarote Fernlenk- und selbstzielsuchende Geräte*

werden für nachsteuerbare Bomben und Ferngeschosse verwendet und wurden bereits eingangs erwähnt.

### *Sonstige Verwendungsarten*

**Infrarot-Annäherungszünder (Photozellenzünder), welche wie ein Radarzünder bei einer bestimmten Ausstrahlungs-Intensität des**

Zielobjektes die Detonation des Geschosses herbeiführen, sind vorhanden. Die Verwendungsmöglichkeit von Photozellen zur automatischen Auslösung von Feuerwaffen etc. zur automatischen Ueberwachung von Geländestreifen gegen ein Beschreiten durch Feind oder Unbefugte ist ebenfalls praktisch erwiesen, ebenso die Verwendung infraroten Lichtes für Blinkgeräte und Lichtfernsprechgeräte zur Nachrichtenübermittlung. Das ganze Infrarot-Problem ist überall Gegenstand eingehender Forschungen und wird noch viele Neuerungen zeitigen.

### *Fernsehgeräte*

Zur Feuerleitung und Zielbeobachtung werden schon heute Fernsehgeräte verwendet. Sie sind auch in Flugzeugen eingebaut und übertragen das Zielbild über grosse Entfernnungen in die Kommando-posten und Feuerleitzentralen. Bei Gleit- und nachsteuerbaren Bomben und Feuerwaffen sind Bildübertragungsgeräte im Kopfteil so eingebaut, dass das fernübertragene Bild mit Fadenkreuz dem Schützen ermöglicht, durch entsprechende Steuerkorrekturen, Fadenkreuz und Ziel in Uebereinstimmung zu bringen.

### *Radar*

Die vielseitige Verwendung von Radargeräten in Flugzeugen zu Ortungszwecken und für Such- und Zielgeräte ist bekannt. Es soll noch darauf verwiesen werden, dass Radargeräte auch bei Nacht zur Ueberwachung wichtiger Strassen oder Geländeteile verwendet wurden. Z. B. wurde auf eine wichtige Nachschubstrasse das Radargerät noch bei Tage eingestellt. Gut geübte Beobachter konnten dann bei Nacht feststellen, ob die Strasse von gegnerischen Kolonnen befahren wurde, allerdings ohne erkennen zu können, um was es sich handelte. Sie waren dann in der Lage, vorbereitete Feuerüberfälle zu veranlassen. Auch gelang es durch Anpeilen von Minenwerfer-Flugbahnen Rückschlüsse auf die Werferstellungen zu ziehen. Auch auf dem Gebiete des Radars ist die Entwicklung noch nicht abgeschlossen.

### ***Leuchtmittel***

Leuchtgeschosse aller Art wurden sowohl von Erdtruppen wie von der Luftwaffe zur Zielbeleuchtung in grossem Umfange verwendet. Gross Leuchtbomben verbreiteten taghelles Licht. Auch wurde zur Erleichterung der Nachttätigkeit für die Erdtruppe sogenanntes künstliches Mondlicht erzeugt, indem Wolken mit Scheinwerfern angestrahlt wurden, welche genügend Licht reflektierten, um eine indirekte Beleuchtung hervorzurufen.

Diese Beispiele mögen genügen, um darzulegen, welche Anstrengungen die Technik zu machen hatte, um den *Waffengebrauch bei Nacht* zu verbessern und die Nacht an entscheidender Stelle zum Tage zu machen. Jedenfalls erfordern die heute schon zur Verfügung stehenden Hilfsmittel auch bei Nachtbewegungen und Nachtoperationen ein erhebliches Ausmass von Vorsichts- und Schutzmassnahmen gegen Entdeckungen durch den Feind.

\* \* \*

Zum Schluss sei der Hinweis darauf erlaubt, dass der Soldat von heute und morgen trotz des Siegeszuges der Technik in erster Linie des Manneswertes bedarf. Die Technik hat ihm nur neue Mittel zur Verfügung gestellt, um die ihm gestellte Aufgabe lösen zu können. Gleichzeitig sind aber auch jene Anforderungen gestiegen, welche unerlässlich sind, um die neuen Mittel richtig verwenden und zweckmässig einsetzen zu können. Das Studium der Kriegsgeschichte umfasst heute gleichzeitig das Studium der Kriegstechnik. Dies allein ermöglicht ein richtiges Einschätzen der Waffenwirkung, ohne welche eine den Tatsachen gerechte Beurteilung und ein sinngemässes Handeln unmöglich ist. Der Soldat ist nicht zum Mechaniker geworden. Aber er kann ohne genügendes technisches Wissen das Material nicht mehr beherrschen.