Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift

Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft

Band: 117 (1951)

Heft: 6

Artikel: Über die Panzerabwehr

Autor: Junck, Wilhelm

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-23122

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: 07.01.2026

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

Über die Panzerabwehr

Von Ing. Wilhelm Junck

Wie sich die Bekämpfung von Panzerwagen seit dem letzten Kriege gestaltet, ist vielfach Gegenstand der Diskussion in der Presse geworden. Man kommt dabei auf Grund von sehr verallgemeinerten Äußerungen vor allem amerikanischer Fachleute zu optimistischen Schlüssen. Es ist sogar von einer Panzerdämmerung die Rede, als wäre die Bedeutung des Panzers durch die Entwicklung der Abwehrwaffen vorüber.

Im ersten Weltkriege war durch die abstoßende Kraft des Mehrladers und des Schnellfeuergeschützes die Verteidigung den Angriffswaffen überlegen. Der Kämpfer war in den Schützengraben gezwungen. Wie schwierig es war, mit Einsatz von Artilleriemassen dennoch zu einem Durchbruch zu kommen, erzählt uns die Geschichte dieses Krieges.

Aus dieser Not ist dann der Panzerkampfwagen entstanden. Er ist tätsächlich das Mittel geworden, die Verteidigung im Schützengraben zu brechen. Seit damals ist wieder die Angriffswaffe überlegen. Der Panzer ist der Hauptfeind der Verteidigung geworden.

Im zweiten Weltkriege hat dann der rasch bewegliche Panzer zum Panzerblitzkrieg geführt. Er hat seine Bedeutung bis zuletzt behalten.

Wie weit es seither gelungen ist, die Abwehrwaffe so zu entwickeln, daß der Panzer seinen Schrecken verliert, kann wahrscheinlich erst der Ernstfall zeigen.

Die Panzerabwehr bleibt aber gewiß noch eine Hauptaufgabe der Verteidigung. Auch General Bradley sagt: «Noch ist der Panzer ein wichtiger Faktor auf dem Schlachtfelde.»

Es ist daher alles daran zu setzen, neben der in erster Linie für die Panzerabwehr wichtigen Artillerie auch die sonst oft wehrlose Infanterie mit wirkungsvollen Panzerabwehrmitteln, und zwar besonders für den Nahkampf, auszurüsten.

Die Fortentwicklung der Panzerkampfwagen geht in der Richtung einer gesteigerten Fahrgeschwindigkeit und Beweglichkeit bei zugleich stärkerer Panzerung. Für den Kampf werden mittlere und schwere Kampfwagen unter 40 bis 50 Tonnen und mit einer Panzerung der vitalen Teile unter 100 Millimeter bei kräftiger Schrägstellung kaum mehr erfolgreich eingesetzt werden können.

Die wichtigsten deutschen Kamfwagen des zweiten Weltkrieges zeigen folgende Daten: Panzer IV 28 Tonnen, 80 mm Panzer an der Front unter 75 Grad, 40 Stundenkilometer, «Panther» 45 Tonnen, 100 mm unter 60 Grad, 50 Stundenkilometer, «Tiger» 60 Tonnen, 150 mm Panzer unter

60 Grad, 40 Kilometer die Stunde, «Jagdtiger» 75 Tonnen, 200 mm Panzer unter 60 Grad. Alle diese waren mit 7,5 cm-Kanonen ausgerüstet, der Tiger zum Teil auch mit 8,8 cm, der Jagdtiger mit 12,8-cm-Kanone. Der schwerste deutsche Panzer, die «Maus», hatte 120 Tonnen und 200 mm Schrägpanzer. Der USA-Panzer «Sherman» hatte 30 Tonnen, 85 mm Panzer unter 55 Grad und 40 Stundenkilometer, der russische T 34 hatte 26 Tonnen, 100 mm Panzer unter 60 Grad und 50 Stundenkilometer, der «Stalin» habe 62 Tonnen. Nach Zeitungsmeldung wird der englische «Centurion», 50 Tonnen, in größerer Zahl gefertigt.

Beim ersten Auftreten des Panzers 1917 und noch 1918 hatte die deutsche Kriegführung seine Bedeutung noch nicht voll erkannt und glaubte mit dem fallweisen Einsatze der Feldkanone das Auslangen zu finden. Der Infanterist war so gut wie wehrlos. Auch im zweiten Weltkriege war die deutsche Panzerabwehr zuerst zu schwach. Die 3,7-cm-Pak genügte nicht. Die Abwehr entwickelte sich erst unter dem Zwange der Not und suchte dann Schritt zu halten mit der Entwicklung der feindlichen Kampfwagen.

Die Entwicklung der Abwehrwaffen in der deutschen Wehrmacht gibt ein Bild der Schwierigkeiten im Aufbau der Panzerabwehr und weist in die Fortentwicklung auch nach dem Kriege. Die deutschen Erfahrungen lassen die Beurteilung der möglichen Wirkung mit den bisher vorhandenen Waffen und Mitteln zu. Diese Erfahrungen seien daher hier voran gestellt, auch in ihren Zusammenhängen mit der Waffenentwicklung, so weit sie die Panzerbekämpfung beeinflussen mußten.

Das wirkungsvollste Geschoß gegen Panzer ist die klassische Panzergranate. Die Wirkung einer nach dem Durchschlag im Innern des Kampfwagens explodierenden solchen Granate wird bisher von keiner anderen Munition erreicht. Ihre Anwendung ist freilich an ein Geschütz von großer Mündungsleistung gebunden, also im allgemeinen an ein Geschütz mit je nach dem Kaliber hohem Gewicht.

Die Durchschlagsleistung einer bestimmten Panzergranate hängt außer von der Auftreffgeschwindigkeit vom Auftreffwinkel ab, derart, daß für je 10^0 Abweichung von der Senkrechten die Leistung um annähernd 10% sinkt.

Die Fertigung der Panzer, ihre Legierung und Wärmebehandlung ist überall geheim gehalten. Es kann aber in roher Annäherung erwartet werden, daß eine Panzergranate beim Auftreffen unter 90 Grad und mit einer Auftreffgeschwindigkeit von 500 m/s den besten Panzer kaliberstark durchschlägt und ganz bleibt. Als Beispiel sei erwähnt, daß die 7,5 cm Panzergranate der Pak 40 bei einer Auftreffgeschwindigkeit von 700 m/s eine kaliberstarke Platte mit Neigung von 60 Grad (also 30 Grad von der Senkrechten) durchschlägt.

Die Fertigung der Panzergranaten aller Kaliber erreichte in der deutschen Stahlindustrie eine sehr hohe Stufe, auch dort, wo die bald einsetzende Verknappung der Legierungsmittel zu eingreifenden Beschränkungen gezwungen hatte. Man schritt überdies bei kleineren Kalibern zu einer Zweiteilung der Geschoßspitze. Auf den aus unlegiertem Stahl erzeugten Geschoßkörper wurde eine legierte Spitze angeschweißt. Der Erfolg war ein befriedigender. Die schwierige Wärmebehandlung der verschieden legierten Granaten entsprach deshalb allgemein gleichmäßig gut, weil die Heeresverwaltung die einzelnen Firmen zwingen konnte, ihre Erfahrungen den anfangs weniger erfolgreichen Fertigungsstellen zur Verfügung zu stellen.

Die Panzergranaten waren sehr gedrungen gebaut. Der Abrundungsradius ihrer ogivalen Spitze war auf ein- bis eineinzehntel Kaliber gesunken. Bis 5 cm Kaliber waren sie ohne, ab 7,5 cm mit Kappe und Windhaube gefertigt. Die Windhaube sollte dem mit der stumpfen Kappe ungünstig geformten Geschosse eine günstigere Form zur Überwindung des Luftwiderstandes geben. Die aus festem Stahl erzeugte Kappe übertrug die große Beanspruchung beim Auftreffen auf Panzer gleichmäßig auf das ganze Ogival. Sie zerstörte zugleich die oberste härteste Schicht des Panzers und erleichterte derart der intakt gebliebenen Geschoßspitze das Eindringen. Kappe und Windhaube verschwinden vor der Platte. Von einer häufig irrtümlich erwähnten schmierenden Wirkung der Kappe ist keine Rede.

Der Verzögerungsdruck auf die Innenteile des Geschosses ist bei kleineren Kalibern größer als bei größeren. Die Beanspruchung der Zünderteile beim Auftreffen auf Panzer ist besonders bei schrägem Auftreffen eine sehr große. Das war bei der Konstruktion und Einbau der Zünder und der zugehörigen Bodenschraube zu beachten. Es war zu Zerstörungen und Ausbrechen der Zünder gekommen und zu Ausbröckelungen der Sprengladung vor der Platte. Der Zünder wurde daher so einfach als möglich konstruiert und sehr fest eingebaut. Sonderkonstruktionen, wie zum Beispiel Rückschlagfedern, die erst nach Sinken des Verzögerungsdruckes die Zünderfunktion auslösen sollten, entsprechen hier nicht.

Als Sonderkonstruktion schuf man Panzergranaten mit Wolframkern. Er bestand aus Widiametall («wie Diamant»), das ist Wolframkarbid mit Kobaltmetall gesintert. Das hohe spezifische Gewicht dieses Hartkernes (ca. 13) und seine relative Länge ergaben eine sehr hohe Querschnittsbelastung, die im Vergleiche mit normalen Panzergranaten bei ähnlich hoher Auftreffgeschwindigkeit eine wesentliche Steigerung der Panzerleistung erreichen ließ. Auch diese Geschosse erforderten eine recht hohe Mündungsgeschwindigkeit. Wegen der durch konische Rohre erzielten Mündungs-

geschwindigkeit bestimmte man diese Hartkerngeschosse für diese später noch zu erörternde Geschütze.

Die Hartkernmunition verbrauchte aber zu große Mengen des ohnehin zu knappen Wolframs, das mit Rücksicht auf den dringenden Bedarf im Werkzeugsektor der Industrie nicht mehr zur Verfügung gestellt werden konnte. Diese Munition wurde daher nicht weiter verfolgt.

Es liegt hier aber sicher ein Weg zur Steigerung der Leistung gegen Panzer. Denn die Durchschlagsleistung war eine erhebliche. Eine solche 7,5-cm-Granate durchschlug auf 100 Meter Entfernung eine 200 mm starke unter 60 Grad von der Senkrechten geneigte Platte.

Von besonderer Bedeutung für die Panzerbekämpfung wurde aber die Hohlladung. Sie wurde zuerst von Premierleutnant a. D. Förster bei der Schießbaumwollfabrik Wolf & Co. in Walderroden vorgeschlagen. Die erste Literaturveröffentlichung erfolgte wahrscheinlich von Kast in der Mitte der achtziger Jahre, dann 1895 in einer französischen Broschüre. 1910 erfolgte das Patent in Deutschland, 1911 in England.[1]

Zur Anwendung der Hohlladung kam es jedoch sehr spät, erst im zweiten Weltkriege, und zwar zuerst in Deutschland. Anfangs lediglich Sprengmittel der Pioniere spielte sie 1940 bei der Einnahme der belgischen Festungen eine Rolle. Hier liegt das Geheimnis der Einnahme von Ebn Emael durch die Deutschen.

Die bald einsetzende Verwendung als Geschoßfüllung ermöglichte die Panzerbekämpfung mit den verschiedenartigsten Geräten leichter Bauart; denn die Wirkung der Hohlladung ist nicht von der Auftreffgeschwindigkeit abhängig, sie ist am größten bei ruhiger Auflage. Es sind hier aber andere Schwierigkeiten zu überwinden. Die Hohlladung wurde die Grundlage für Panzernahabwehrmittel.

Die Hohlladung besteht aus einem zentral durchbohrten Sprengkörper, der auf einer Seite axial in bestimmter Form und Tiefe ausgehöhlt ist. Legt man auf die voll gebliebene Seite eine Sprengkapsel an, so wird bei der Zündung in der Höhlung in axialer Richtung ein besonders starker Gasstrahl erzeugt. Man könnte die Wirkung dieser Höhlung etwa mit der Sammelwirkung einer Glaslinse oder eines Hohlspiegels vergleichen. Je nach der Größe der Sprengladung ist dieser Gasschlag in der Lage, Panzerplatten

[1] «Figaro» bringt im Oktober 1950 einen Artikel über die Hohlladung (charge creuse), in dem behauptet wird, daß 1936 ein schweizerischer Ingenieur Mohaupt zuerst eine zylindrische Petarde mit einer aus Penithrite und Trotyl gemischten Sprengladung, die konisch ausgehöhlt war, gegen Panzer vorgeschlagen habe. In Frankreich hinderte der Waffenstillstand 1940 die Einführung. In die Vereinigten Staaten gebracht, wurde diese Ausführung die Grundlage der «Bazooka».

bis zu mehreren Dezimetern Dicke zu durchschlagen. Das durchschlagene Loch macht den Eindruck einer Durchschweißung. Sein Durchmesser hängt von der Form der Höhlung ab. Um noch hinter der Platte eine genügende Wirkung zu erzielen, ist eine gewisse Abstimmung zwischen Größe, Form und Einbau, beziehungsweise Auskleidung der Hohlladung notwendig. Die Gase strömen mit einer Geschwindigkeit von zirka 7000 m/s und einer Temperatur von einigen Tausend Grad in das Innere des Panzerwagens. Das Optimum der Wirkung ist weiter abhängig vom Abstande der Hohlladung von der Platte.

Bei mit Hohlladung geladenen Artilleriegeschossen wird der Verzug der Zündung diesen Abstand je nach der Auftreffgeschwindigkeit bestimmen. Durch entsprechende Bemessung des Abstandes der Geschoßspitze, die den Zünder trägt, vom Sprengstoff wird man innerhalb brauchbarer Geschwindigkeitsgrenzen, also innerhalb bestimmter Schußentfernungen, eine gute Wirkung erzielen können.

Verbesserungen der Wirkung konnte durch die Änderung der Form der Höhlung und durch die Wahl anderer Werkstoffe für die Auskleidung der Ladung erzielt werden. Eine halbkugelförmige Form der Aushöhlung z.B. ist wohl unempfindlicher gegen die schädliche Wirkung des Dralles, von der noch zu sprechen ist, senkt aber die Wirkung im allgemeinen. Denn das Strahlenbündel der Explosionsgase hat hier zwar einen größeren Durchmesser aber eine geringere Tiefenwirkung, als bei konischer Aushöhlung. Am besten scheint eine flaschenförmige Höhlung zu entsprechen. Die Auskleidung bestand aus Eisenblech, am besten aus Zinkspritzguß oder noch besser aus Wolframkarbid. Die Breite der Hohlladung, das heißt ihre Maße bestimmte die Tiefenwirkung. Es war also das Kaliber maßgebend. Die Sprengladung bestand aus je 50% Hexogen (Zyklomethylentrinitroamin) und Trinitrotoluol.

Wegen des Einflußes des Dralles sind Verbesserungen beim Schießen aus gezogenen Rohren mit Artilleriegeschoßen nur sehr beschränkt gelungen. Es wird offenbar durch die bei größeren Geschwindigkeiten sehr hohe Umdrehungsgeschwindigkeit der Geschoße der Gasstrahl aufgeweitet und dadurch in der Wirkung erheblich verringert. Man ging daher zur Flügelstabilisierung über, mit der tatsächlich eine viel größere Wirkung erzielt werden konnte. Bei einer Reihe von Geräten konnte sie angewendet werden; schwierig aber gestaltete sie sich bei den gezogenen Rohren.

Um auch aus solchen Rohren Geschoße mit Hohlladung schießen zu können, verwendete man Klappflügel, die sich erst nach Verlassen der Rohrmündung öffneten. Die Versuchsergebnisse waren vielfach befriedigend. Die Treffsicherheit bis auf über 1000 Meter Entfernung war eine sehr gute.

Die Fertigung war aber sehr kompliziert. Bei nicht ganz präziser Konstruktion mußten Versager auftreten. Truppenreife konnte mit dieser Stabilisierung bis Kriegsende nicht erreicht werden. Aber es wird gewiß möglich sein, hier Verbesserungen zu finden und derart den präzisen Artillerieschuß aus allen Rohren mit der Wirkung der Hohlladung zu verbinden.

Das erste eingeführte Modell einer drallstabilisierten 7,5 cm Hohlladungsgranate hatte eine Durchschlagsleistung von 30 mm gegen unter 60 Grad geneigte Platten, die letzte bei der Truppe eingesetzte solche Granate nahm etwa 80 mm unter der gleichen Neigung. Die flügelstabilisierte Granate 7,5 cm brachte es hier jedoch auf 110 mm.

Die Eigenschaften der Hohlladung befähigen sie zur Panzerbekämpfung in verschiedenster Form. Sie ist die Grundlage für fast alle anderen Panzerabwehrmittel gewesen und ist es auch heute noch.

In der deutschen Wehrmacht wurde eine ganze Reihe von Geschützen leichter Bauart und leichte Geräte hiefür entwickelt.

In Auswertung der großen Durchschlagkraft großer Hohlladungssprengkörper versuchte man eine Art Stielgranate ähnlich einer vergrößerten Gewehrgranate aus den überzähligen 3,7 cm Pak. Der Stil wurde von vorne in das Geschützrohr geschoben, der Kopf ragte heraus. Abgefeuert wurde wie bei Gewehrgranaten mit einer eigenen Ausstoßpatrone. Damit wurden gegen schräge Platten Durchschläge bis 200 mm erzielt. Das umständliche Laden von vorne angesichts des Gegners wurde aber von der Truppe störend empfunden. Auch gab es, verursacht durch den großen anfänglichen Verbrennungsraum im Rohre, immer wieder Fehlzündungen, die nicht ganz ausgeschaltet werden konnten. Dieses Gerät verschwand wieder.

Eine wesentliche Steigerung erwartete man von der Paw 800. Sie hatte 8 cm Kaliber. Das glatte Rohr war in eine 3,7 cm Pak gelegt. Das Geschoß war 3 kg schwer, seine Form entsprach dem Granatwerfergeschoß (Stokes). Ein verlängertes Flügelstück sollte auch bei Überschallgeschwindigkeit den stabilen Flug des Geschoßes gewährleisten. Dies ist aber nicht restlos gelungen. Es gab immer wieder Ausreißer im Trefferbild auf 1000 Meter Entfernung. Die Durschschlagsleistung von 120 mm gegen unter 60 Grad geneigte Platten war allerdings beachtlich. Es kamen auch 10 cm Rohre in Verwendung (Paw 1000) mit noch größerer Durchschlagsleistung. Auch hier sind sicher noch Verbesserungen möglich.

Eine Steigerung der Panzerleistung versuchte man auch mit den sogenannten Überlanggeschoßen. Den Gedanken, die Querschnittsbelastung der Geschoße und damit die Auftreffwucht zu vermehren, indem man die Geschoßlänge wesentlich steigerte, verfolgten schon in den Zwanziger-

jahren die Vorschläge Charbonnièrs. Er wollte zirka 10 Kaliber lange Geschoße verwenden, deren Stabilität im Fluge durch einen schärferen Drall erzielt wurde. Die Projekte der deutschen Versuche hatten Flügelstabilisierung. Die ersten, und zwar mit Klappflügel, stammten von der Firma Röchling, daher der Name Röchlinggranaten. Sie waren 20 bis 25 Kaliber lang. Das zunächst gedachte Anwendungsgebiet war das interessanteste. Mit ihrer Hilfe sollte das Durchschlagsvermögen von Artilleriegeschoßen gegen Beton gesteigert werden. Der Erfolg war tatsächlich ein gewaltiger. Solche 21 cm Granaten mit über 20 Kaliber Länge drangen mehrere Meter tief in gewachsenen Fels. Ihre Entwicklung wurde seinerzeit besonders für das gegen Gibraltar geplante Unternehmen forciert. Leider war die Flugsicherheit ungenügend. Ging einer der zur Stabilisierung bestimmten Klappflügel vor der Geschützrohrmündung nicht auf oder brach er, so kam es zu Überschlagen des Geschoßes oder zu argen Kurzgehern. Das letztgenannte Übel ließ sich übrigens auch bei anderen Verwendungen des Überlangprinzipes nie ganz beheben. Weitere Schwierigkeiten ergaben sich auch bei der Laborierung der Granaten. Es bestand die Gefahr des Setzens der langen Sprengladung sowohl beim Abschuße wie beim Aufschlag, was zu einer vorzeitigen Zündung führen konnte.

Die Wirkung überlanger Panzergranaten war bei senkrechtem Auftreffen allerdings eine sehr große. Mit einer 3,7-cm-Panzergranate dieser Bauart wurden 100 mm glatt durchschlagen. Bei der geringsten Neigung der Platte aber ging das Geschoß je nach seiner Härte entweder vor der Platte in Trümmer oder ringelte sich ähnlich einem Sauschwänzchen zusammen. Solche Geschosse hatten daher für die Praxis kein Interesse.

Von der Anwendung der Hohlladung für die Nahabwehrmittel ist noch die Rede.

Wie die Panzerabwehrmunition wurden auch die Panzerabwehrgeschütze und die Nahabwehrgeräte während des ganzen Krieges weiter entwickelt. Auf die anfänglich zu geringe Leistung der deutschen Rüstung gegen Panzer wurde schon hingewiesen. Die 3,7-cm-Pak war zu schwach. Bei ihrer Schaffung war die Beweglichkeit vor die Wirkung gestellt worden. Daß das deutsche Heer 1939 mit einem völlig unzulänglichen Panzerabwehrgeschütz in den Krieg gezogen ist, ist ein Schulbeispiel dafür, daß der Techniker im Frieden oft nicht genügend gehört wird. Das Heereswaffenamt hatte schon lange das 3,7-cm-Geschütz als überholt angesehen, die Heeresleitung hatte aber strikte jede Vergrößerung des Gewichtes abgelehnt. Trotzdem hat das Waffenamt die Entwicklung der 5-cm-Pak 38 schon ziemlich zeitig eingeleitet. Und als im Polenfeldzug 1939 auch der Taktiker die Schwäche des 3,7 cm erkannt hatte, konnte die 5-cm-Pak

sofort eingeführt werden. Die ersten Stücke kamen 1940 im Westen zum Einsatz. Die Leistung war etwas größer, als die der 4,7-cm-Pak des österreichischen Bundesheeres, der Schweiz usw.

Die 5-cm-Pak 38 zeigte sich gegen alle damals bekannten Kampfwagen als ausreichend. Es war daher eine große Überraschung, als im Feldzug gegen Rußland der schwerere und doch sehr bewegliche T 34 aufgetaucht ist. Gegen die unter schrägem Winkel gestellte und stärkere Panzerung vermochte die Pak 38 kaum mehr etwas auszurichten. Dieser russische Kampfwagen war während des ganzen Krieges eine gefürchtete und überlegene Waffe.

Man hatte zwar eine vorzügliche, auch dem T 34 gewachsene Waffe in der 8,8-cm-Fliegerabwehrkanone, deren Panzergranate sehr gut wirkte; dieses Geschütz war aber nicht immer bei der Hand.

Das Heereswaffenamt entwickelte daraufhin im Verein mit der Industrie in sehr kurzer Zeit die 7,5-cm-Pak 40, die dem T 34 gewachsen war. Es wurden die größten Anstrengungen gemacht, dieses Geschütz rasch in genügender Zahl an die Front zu bringen. Es ist dies auch gelungen. Bei den später einsetzenden Rückzugsgefechten wurde aber das Gewicht als zu schwer empfunden. Seiner Bestimmung gemäß bis zuletzt am Feinde, fiel es bei den geringsten Rückschlägen in seine Hände. Dies zeigen folgende Zahlen: Bis Oktober 1944 hatte die Front 25 000 solcher Geschütze erhalten. Nach den Truppenmeldungen waren um diese Zeit nur noch 2000 vorhanden. Freilich ist auch viel anderes Gerät in die Hand des Feindes gefallen. Immerhin ist hier ein Hinweis, daß gerade die Pak genügende Beweglichkeit besitzen müssen.

Zur Steigerung dieser Beweglichkeit und zur Erzielung einer steten Fahrbereitschaft wurde eine Anzahl dieser Geschütze als Selbstfahrer ausgestaltet. Die damals entwickelten Selbstfahrlafetten zeigten deren Mängel. Schon ihre große Feuerhöhe ist störend. Die grobe Seitenrichtung mußte mit dem ganzen Fahrzeuge erteilt werden, also mit laufendem Motor. Wenn der Motor aussetzte, fiel das ganze Geschütz aus. Der Verschleiß dieser Geräte war ein sehr großer.

Dennoch wird es auch bei den Pak so wie bei vielen anderen Geschützen zur Selbstfahrlafette kommen müssen. Es scheinen schon brauchbare Konstruktionen zu bestehen. Zu fordern ist Feuer in Fahrstellung bei niedriger Feuerhöhe, selbständige Seitenrichtung, rasches Absetzen vom Fahrgestell und Wiederfahrbereitmachung in kurzen Minuten.

Zur Bekämpfung auftauchender noch stärkerer Panzer wurde die Leistung der Pak in der Folge noch gesteigert. Angelehnt an die 8,8-cm-Fliegerabwehrgeschütze M 43, ein Geschütz mit 1020 m/s Mündungsgeschwin-

digkeit, wurde die 8,8-cm-Pak 43 entwickelt. Ihre Leistung gegen Panzer war eine ausreichende gegen stärkste Kampfwagen. Auf 100 Meter Entfernung durchschlug diese Panzergranate 150 mm starke, unter 60 Grad geneigte Panzer. Ihr notwendig hohes Gewicht war aber bei den Rückzugsgefechten erst recht hinderlich. Es wurde daher das Projekt einer 12,8-cm-Pak 43 mit den Rohren der 12,8-cm-Flak 43 nicht mehr weiter verfolgt. Dieses Rohr wurde jedoch zur Bestückung des «Jagdtiger» eingesetzt.

Ähnlich wie die Entwicklung der Pak war die der Kampfwagenkanonen, der Kwk. Anfangs war der Kampfwagen mit 2-cm-, 3,7-cm- und 7,5-cm-Kwk bestückt. Die 7,5-cm-Kanone hatte aber nur ein kurzes Rohr mit 400 m/s Mündungsgeschwindigkeit und besaß gar keine Panzergranate. Die von der Truppe geforderte Rammfreiheit ließ ein vor den Bug des Fahrzeuges ragendes Rohr nicht zu. Erst die Notwendigkeit, die feindlichen Panzer auch vom Kampfwagen aus mit leistungsfähigen Geschützen zu bekämpfen, zwang zum Fallenlassen dieser einschränkenden Forderung. So entstanden die 7,5-cm-Kwk 40 mit der Leistung der 7,5-cm-Pak 40, in weiterer Folge die 7,5-cm-Kwk 42 mit einer Mündungsgeschwindigkeit von 1000 m/s.

Die weiter entwickelten Kampfwagen, wie der Tiger, der Jagdpanther, der Jagdtiger, erhielten noch leistungsfähigere Geschütze, die 8,8-cm-Kwk 43 und die 12,8-cm-Kwk 43, beide angelehnt an die gleichen Modelle der Luftwaffe. Auch sie hatten über 1000 m/s Mündungsgeschwindigkeit.

Diese Geschütze hoher Leistung litten um so mehr an der hier hohen Rohrabnützung, als auch die Legierungsmittel knapp geworden waren. Es war nur der stark vom Heereswaffenamt geleiteten sehr erfolgreichen Pulverindustrie zu danken, daß die Verkürzung der Lebensdauer dieser Rohre in erträglichen Grenzen blieb. Es war das für die Fertigung bisher verwendete Nitroglyzerin durch Nitroguanidin ersetzt worden. Dieses Pulver steigerte bei einzelnen Geschützen die Lebensdauer auf ein Mehrfaches. Es ist noch hinzugekommen, daß die Verknappung des Kupfers zu einem Ersatzstoff für die Geschoßführungsbänder gezwungen hatte. Im Gegensatz zum ersten Weltkrieg ist es aber diesmal gelungen, mit Hilfe der Pulvermetallurgie (Metallkeramik) eine für die meisten Geschütze brauchbare Ersatzführung zu schaffen.[1]

---

[1] Es war eine Eisensinterführung (Fes). Eisenteilchen wurden zu einem Ringe gepreßt, gesintert und mit Paraffin oder anderen Mitteln getränkt. Die Ringe wurden wie Kupferringe auf das Geschoß gepreßt. Die bei Fes geringere Verformungsarbeit beim Einschneiden in die Züge des Rohres ergaben eine geringere Abnützung im Übergangskonus und daher eine außerordentlich geringe Verlängerung des anfänglichen Verbrennungsraumes, sonst die wichtigste Ursache der Rohrabnützung. Größer

Im Streben, das für die Pak zu hohe Gewicht herabzusetzen, wurden umfangreiche Versuche unternommen.

Schon die Mündungsbremse war ein Weg zur Hinaufsetzung der Mündungsenergie bei gleichem Geschützgewicht. Alle Pak hatten Mündungsbremse.

Einschneidender und interessanter waren die schon erwähnten Versuche mit konischen Rohren. Der Gedanke war schon Ende des 19. Jahrhunderts aufgetaucht, zuerst scheinbar bei Puff in Spandau. In den dreißiger Jahren wurde das Prinzip von Gerlich, einem Reichsdeutschen, mit viel Propaganda wieder aufgenommen. Er ging auch nach den USA, in deren Fachliteratur (z. B. Army Ordnance) es vielfach aufgetaucht ist und dort wegen der erzielten außerordentlich hohen Mündungsgeschwindigkeiten eine Umwälzung in der Panzerbekämpfung erwarten ließ.

Beim konischen Rohr wird das Kaliber gegen die Mündung verkleinert. Die Geschosse besitzen hinter dem Ogival und rückwärts schirmartige Erweiterungen, die auch die Führung im Rohr und die Erteilung des Dralles übernehmen. Sie werden während des Durchganges durch das Rohr allmählich in Ausnehmungen des Geschoßkörpers zurückgedrückt, so daß das Geschoß die Mündung mit glatter Oberfläche und günstiger Querschnittbelastung verläßt. Wegen der im Rohr besonders zu Beginn geringen Querschnittbelastung konnte dem Geschoß eine hohe Mündungsgeschwindigkeit erteilt werden. Sie lag für diese Geschütze durchwegs meist weit über 1000 m/s.

Im deutschen Heereswaffenamt wurde die Idee des konischen Rohres in ziemlich großem Maßstabe weiter entwickelt. Man wollte damit die Panzerabwehr verbessern und auch die Schußweiten steigern. Für die Panzerabwehr kam eine Reihe von Kalibern zum Versuche. Unter anderen waren diese ein 13 mm mit Verjüngung auf 8 mm, 20 mm auf 13 mm, 28 mm auf 20 mm, 37 mm auf 30 mm und 75 mm auf 60 mm. Hiefür waren durchwegs Geschosse mit Hartkern bestimmt, von denen schon die Rede war. Sie waren für diese Rohre noch einwandfrei zu konstruieren, während die Schaffung solcher Sprenggranaten Schwierigkeiten machte.

Die hohe Beanspruchung der Geschoßführung beim Eintritt dieser Geschosse in den stetig engeren Rohrteil bereitete große Schwierigkeiten für die Geschoß- und Rohrkonstruktion. Die große Abnützung bewog die Konstrukteure zur Verwendung normaler Rohre, auf die auswechselbare

---

war aber der Verschleiß im Vorderteil der Rohre bei hochbeanspruchten Geschützen. Bei Haubitzen und ähnlichen Geschützen stieg die Lebensdauer an. Sie mußte aber bei Pak sinken. Immerhin war die Lebensdauer zum Beispiel der 8,8-cm-Pak 43 noch zirka 1500 Schuß.

Vorsatzstücke aufgeschraubt wurden, die die Verengung enthielten. Diese Anordnung war auch innerballistisch insofern günstiger, weil der große Querschnitt des Geschosses, damit seine geringere Querschnittbelastung, auf einem längeren Wege ausgewertet war, die große Geschwindigkeit also leichter erzielt werden konnte.

Als die kleineren Kaliber etwa bis zur Truppenreife technisch entwickelt waren, zeigte es sich beim Auftauchen des russischen T 34, daß kleinere Kaliber auch aus konischen Rohren nicht mehr ausreichten. Es kam daher nur noch die 7,5-cm-Pak 41 mit der Verjüngung auf 60 mm in zirka 100 Stück zur Truppe. Da es aber nicht gelungen war, für dieses Geschütz eine brauchbare Panzersprenggranate zu entwickeln, die bei Kaliber von nur 60 mm ohnehin nur eine unzureichende Wirkung gehabt hätte, die Fertigung des Hartkernes aber wegen Wolframmangel zum Stocken gekommen war, verschwand dieses Geschütz wieder aus der Ausrüstung. Aber sicher liegt hier ein Weg zur Verbesserung der Wirkung gegen Panzer.[2]

Wesentliche Erleichterung des Geschützgewichtes wurden mit den rückstoßfreien Leichtgeschützen erzielt. Für die Panzerabwehr fanden sie nur mit Hohlladungsgeschossen Anwendung. Das 10,5-cm-Leichtgeschütz verschoß 14,5 kg schwere Geschosse mit einer Mündungsgeschwindigkeit von 340 m/s auf maximal 7400 m. Das Geschützgewicht betrug 380 kg. Das leichteste derartige Geschütz war eine Konstruktion der Firma Böhler vom Kaliber 7,5 cm und mit einem feuernden Gewicht von nur 45 kg. Das Geschoßgewicht betrug nur 2 kg, das Geschoß hatte normale Länge, die Füllung war Hohlladung. Das Geschütz hatte Drall. Die dünne Geschoßwandung erlaubte die Unterbringung einer verhältnismäßig großen Sprengladung. Das Geschoß erhielt eine Mündungsgeschwindigkeit von 200 m/s und nahm 100-mm-Platten unter 60 Grad Neigung. Es wurden wohl 200 solcher Geschütze erzeugt, da aber inzwischen die Forderung auf 120 mm Panzerleistung erhöht wurde, außerdem die starke Rauchentwicklung hinter dem Geschütz sehr störend empfunden worden ist, kam es zu keiner weiteren Einführung.

Immerhin ist das rückstoßfreie Geschütz für die Panzerabwehr bedeutungsvoll. Wir finden es auch in der Entwicklung nach dem Kriege.

---

[2] Der Vollständigkeit halber sei hier noch erwähnt, daß die Versuche zur Schußweitensteigerung mit konischen Rohren bei großkalibrigen Geschützen trotz jahrelanger Bemühungen nicht über die ersten Versuchsstadien hinaus gekommen sind. Die Schwierigkeit lag hier in der bei solchen Kalibern schon recht robusten Führung der Geschosse im Rohr. Die Versuche wurden hauptsächlich mit einer 28-cm-Kanone mit einer Verjüngung auf 22 cm durchgeführt. Bei vereinzelten Schüssen, bei denen die Geschoßführung gehalten hatte, wurde eine Schußweite von 120 Kilometer erzielt.

Ein weiterer Weg zur Verringerung des Geschützgewichtes wurde durch völlige Umgestaltung der Inneneinrichtung des Rohres beschritten, und zwar durch Trennung des Verbrennungsraumes in zwei Teile, der eine für Hochdruck, der andere für Niederdruck. Hier wurde die Gasdruckkurve verflacht und das Rohr und das ganze Geschütz konnten im Gewicht leichter gehalten werden. Der hohe Mündungsdruck erlaubte sehr hohen Wirkungsgrad der Mündungsbremse und damit weitere Geschützerleichterung. Wie weit dies möglich war, zeigt ein Projekt der Firma Böhler, ein solches 15-cm-Rohr in die Lafette der Gebirgshaubitze 44 (10,5 cm) zu legen. Bei dem Infanteriegeschütz Ig 42 wurde dieses Prinzip angewendet.

Die Steigerung der Mündungsgeschwindigkeit wurde bei einer Reihe von Geschützen mit Treibspiegelgeschossen versucht. Ein Unterkalibergeschoß wird im Rohr durch je einen Treibspiegel hinter dem Ogival und am rückwärtigen Teil im Rohr geführt. Der rückwärtige Treibspiegel überträgt auch den Drall. Vor der Mündung sollen diese Treibspiegel abfallen. Die erzielte Mündungsgeschwindigkeit und daher die Schußweite waren wesentlich größer. Zu einer Einführung kamen aber diese Geschosse nicht. Ob sie in Hinkunft für Panzergeschosse Bedeutung erhalten, hängt auch von der einwandfreien Loslösung der Ringe vor der Mündung ab.

Raketengeschütze wurden in der deutschen Wehrmacht zur Panzerbekämpfung nicht herangezogen. Sie litten noch unter einer zu großen Streuung.

Auch zur Verwendung gelenkter Bomben ist es für die Panzerabwehr nicht gekommen.

Die Ausrüstung für die Panzernahabwehr umfaßt eine Reihe von Geräten, fast durchwegs unter Verwendung der Hohlladung.

Abgesehen von in eine «geballte Ladung» zusammengefaßten Stielhandgranaten, die unter den Kampfwagen geworfen wurde, verwendete man die magnetisch wirkende, mit Hohlladung versehene «Haftladung». Sie wurde unter Ausnützung des toten Winkels der Kampfwagen am Panzer angebracht. Bald aber waren die Panzer mit einer dicken neutralisierenden Schicht überzogen, so daß die Haftladungen nicht haften blieben.

Sehr bald wurden Gewehrgranaten mit Hohlladung gegen Panzer eingesetzt. Mit ihnen wurden 70 bis 80 mm starke, unter 60 Grad geneigte Panzer durchschlagen.

Am wichtigsten wurden die «Panzerfaust» und das «Ofenrohr». Besonders erstere war bis Kriegsende in der Ausrüstung aller Verbände und in jedem Pkw und Lkw. Sie bestand aus einem Stiel, der die Treibladung als Düsenantrieb enthielt, und dem ziemlich großen Kopf mit der Hohlladung.

Sie wurde vom einzelnen Manne verwendet. Die zielsichere Reichweite war 50 bis 70 Meter. Ihre Wirkung war eine gute.

Das «Ofenrohr» wurde von zwei Mann bedient. Es bestand aus einer dünnen langen Blechröhre, aus dem mit Düsenantrieb das Hohlladungsgeschoß geschossen wurde. Die Reichweite war etwas über 100 Meter und sollte auf 300 bis 400 Meter erweitert werden.

Sehr umfangreiche Anwendung fanden natürlich die Minen. Zur Erschwerung der Arbeit der feindlichen Suchgeräte wurden sie in der Folge aus Holz, Glas oder Keramik gefertigt. Hier waren schneidige Verteidiger je nach der Örtlichkeit recht erfindungsreich in ihrer Anwendung. In getarnten Schützenlöchern gedeckte Schützen konnten z. B. mit Hilfe von Drähten Tellerminen unter anfahrende Kampfwagen ziehen und dort wirkungsvoll zur Zündung bringen.

Auch Flammenwerfer fanden Verwendung.

Wäre es in diesem Kriege zur Anwendung von Gas gekommen, hätten die Kampfwagen besonders eingerichtet werden müssen, wenn man die Besatzung nicht dauernd unter Maske setzen will. Bei laufendem Motor saugt der Kampfwagen die Außenluft, also das Gas ein. Es genügt z. B. der Anwurf einer kleinen mit Blausäure gefüllten Glaskugel an die Seitenwand eines Kampfwagens um die im Innern befindlichen zwei Katzen sofort zu töten.

Die Entwicklung der Panzerabwehr blieb nach dem Kriege nicht stehen. So weit aus der Literatur zu entnehmen ist, hat diese Fortentwicklung durchwegs ihre Wurzeln in der geschilderten deutschen Entwicklung.

Wie eingangs festgestellt werden konnte, klingen die Berichte der Presse sowohl aus den USA wie auch aus Frankreich recht optimistisch. Die Erfahrungen mit der deutschen Entwicklung bringen sie zum Teile auf ein richtiges Maß, aber zweifellos sind Fortschritte gemacht worden.

Wenn der ehemalige Leiter des militärischen Forschungsamtes der USA in seinem Buche «Modern arms and free men» von einem rückstoßfreien Geschütz für die Panzerabwehr spricht, das von zwei Mann getragen auf große Entfernung wirke, so handelt es sich wohl nur um eine Fortentwicklung des deutschen «Ofenrohres» oder eines Leichtgeschützes. Auch die verschossenen Geschoße sind lediglich Hohlladungsgeschoße.

Auch General Collins bestätigt als Generalstabschef der Armee die Ansicht von Bush, daß dieses Geschütz im Vereine mit Artillerie und Minenfeldern einen Panzerangriff zu stoppen vermöge. Dieser Optimismus kann schwer anerkannt werden.

Der Armeeminister France Pace sagt in einer Ansprache an die Militärakademiker, daß umstürzlerische neue Waffen es bewirken werden, daß der

Panzerblitzkrieg eine viel bescheidenere Rolle spielen werde, als im letzten Kriege.

General Bradley erwähnt, daß Wissenschaftler erfolgreich mit der Verbindung der Durchschlagskraft der Bazooka, also der Hohlladung, mit der Treffgenauigkeit und Reichweite des Artillerieschußes beschäftigt seien. Man habe auch einen Weg gefunden, die Treffsicherheit dieser kombinierten Waffe so weit zu steigern, daß man eines Tages in 9 von 10 Fällen einen Panzer auf den ersten Schuß zu erledigen imstande sein wird. Es ist nicht gesagt, ob es sich hier um gelenkte Geschoße handelt. Von ihnen ist an anderen Stellen die Rede. Auch sie waren schon in der deutschen Entwicklung, aber nicht für die Panzerbekämpfung. Sicher sind hier große Fortschritte gemacht worden.

Wie der «Figaro» berichten kann, wurden in Bourges neue panzerwirkende Waffen für die Ausrüstung der Infantrie vorgeführt. Es handelt sich hier um eine Art Gewehrgranate, die eine von 60 mm, die andere von 53 mm Kaliber, die unter 90 Grad Auftreffwinkel auf 100 bis 125 Meter Entfernung, 200 mm, bzw. 180 mm Panzer durchschlägt, unter 60 Grad nur 60 mm. Hier liegt eigentlich gar nichts neues vor.

Inzwischen schreitet die Entwicklung der Panzerwagen weiter, damit die Anforderung an die Panzerabwehr.

Auch in Zukunft wird die klassische Panzergranate, geschossen aus einem präzis schießenden Geschütz, die wichtigste Abwehrwaffe bleiben. Hier liegt die Schwierigkeit im großen Geschützgewicht. Denn unter einem Kaliber von 7,5 cm mit einer Mündungsgeschwindigkeit von mindestens 1000 m/s wird man keine ausreichende Wirkung gegen moderne Panzer erzielen können. Gegen die stärkeren Panzer werden größere Kaliber eingesetzt werden müssen, Sie alle werden als Selbstfahrer ausgestaltet werden müssen, die den erwähnten Forderungen entsprechen.

Falls es gelingt, die Geschoßführung in konischen Rohren wenigstens für 7,5 cm Endkaliber verläßlich zu entwickeln, werden solche Geschütze mit Hartkerngeschoßen und Mündungsgeschwindigkeiten von 1200 bis 1300 m/s sehr große Wirkung erzielen.

Es wird aber schwer sein, solche Abwehrgeschütze in genügender Zahl überall, wo Panzerangriffe zu erwarten sind, einzusetzen. Es wird daher die Hohlladung erst recht eine große Bedeutung behalten, worauf die Entwicklung nach dem Kriege auch hinweist. In Veröffentlichungen ist fast ausschließlich von Geräten für die Hohlladung die Rede.

Die Schwierigkeit liegt hier nicht in der Erzielung einer großen Mündungsleistung, sondern in der geringeren Schußpräzision bei kleinen Geschoßgeschwindigkeiten und Flügelstabilisierung aus glatten Rohren oder

in der Empfindlichkeit gegen Drall aus gezogenen Rohren. Bei letzteren können nur Klappflügel helfen, deren Fertigung sicher noch schwierig sein wird.

Ob das Problem gelenkter Hohlladungsgeschoße schon gelöst ist, ist aus den Veröffentlichungen nicht zu ersehen. Es ist aber anzunehmen, da solche Versuche schon während des Krieges Erfolge gezeigt haben, wenn auch vor allem für Bomben der Flugwaffe.

In der Presse sind übrigens amerikanische ferngelenkte Luftabwehrgeschoße schon erwähnt. Es kann somit keine Schwierigkeit haben, sie ähnlich für die Panzerabwehr zu entwickeln.

Vielleicht werden hier Geschoße mit Düsenantrieb und automatischer, das heißt optischer oder akustischer Steuerung vom Zünder aus, oder mit Fernlenkung verwendet werden können, die aus einfachen, leicht gebauten Abschußgeräten zu schießen sind. Eigentlich ist z. B. das «Ofenrohr» in seiner weiteren Ausgestaltung mit gelenkten Bomben nichts anderes. Gelenkte Geschosse mit großer Fluggeschwindigkeit werden schwer mit einer hier notwendig sehr starken Steuerung versehen werden können. Es wird daher nur ein Geschoß mit geringerer Fluggeschwindigkeit in Frage kommen. Über 1000 Meter Entfernung wird ein Ziel für sie sehr selten in Frage kommen. Die mangelnde Schußpräzision wird durch die Lenkung ausgeglichen.

Auch die Panzerfaust, die dem einzelnen Manne eine gewisse Beruhigung gibt, oder ein ähnliches Gerät wird bleiben.

Betrachtet man die geschilderte Entwicklung und die Berichte seit 1945, so kann festgestellt werden, daß in Zukunft der Verteidiger besser gegen Panzer gerüstet sein wird, als vor 1945, obwohl auch die Panzer selbst weiter entwickelt worden sind. Die Kampfwagen selbst sind besser für den Kampf Panzer gegen Panzer gerüstet.

Wissenschaft und Industrie haben hier eine Aufgabe vor sich, die wichtig bleibt und in der Forschung nicht stehen bleiben kann, so lange Panzer in der Ausrüstung der Heere sind.

AUSLÄNDISCHE ARMEEN

Atlantikpaktstaaten

Anfangs Juni traten in Paris die Stabschefs der Luftarmeen der Vereinigten Staaten, Großbritanniens, Kanadas und Frankreichs zusammen, um Maßnahmen zur «größtmöglichen Verstärkung des Luftpotentials für die Verteidigung Westeuropas» vorzubereiten. Die Verstärkung soll durch folgende Maßnahmen erfolgen: Erhöhung der Produktion an Flugzeugen der Atlantikpaktstaaten und Lieferungen von ameri-