Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift

Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft

Band: 146 (1980)

Heft: 12

Artikel: Panzerwaffen : Feuerkraft und Panzerung im Vergleich

Autor: Bischofberger, Walter

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-52892

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: 17.07.2025

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

Panzerwaffen: Feuerkraft und Panzerung im Vergleich

Dr. iur. Walter Bischofberger

Man hat sich seit langem daran gewöhnt, dass der Warschauer Pakt bei der Panzerwaffe über eine grosse numerische Überlegenheit verfügt. Informationen, die auch auf eine qualitative Superiorität der östlichen Panzer hinweisen, haben die Verunsicherung im westlichen Lager in starkem Masse gefördert. Es ist deshalb gerechtfertigt, die letztlich entscheidenden Faktoren eines Panzers, nämlich Panzerung und Kanone, einem Vergleich zu unterziehen.

1 Rhythmus der Panzerentwicklung seit dem Zweiten Weltkrieg

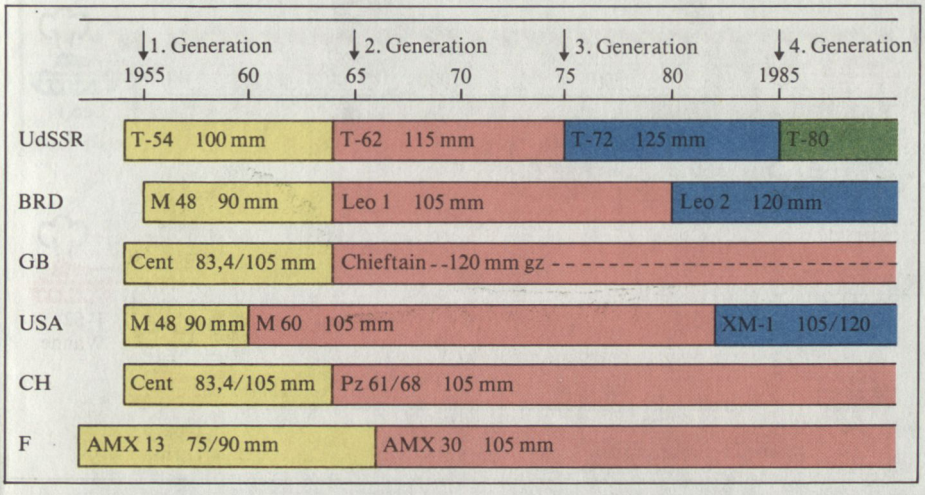
Nach dem Zweiten Weltkrieg ist bei unten aufgeführten Armeen ums Jahr 1955 eine neue Panzergeneration eingeführt worden. 10 Jahre später zogen alle Armeen mit einer **zweiten Generation** nach. Eine weitere Dekade später gelang es nur noch der UdSSR, **wiederum mit einer neuen, wesentlich verbesserten Panzergeneration aufzuwarten.**

Überhaupt ist die **russische Panzerentwicklung** seit dem Zweiten Weltkrieg gekennzeichnet durch einen **regelmässigen und ungewöhnlich kurzen Rhythmus** bei der Einführung neuer Panzermodelle und eine mit grossem Aufwand und Erfolg betriebene kontinuierliche Verbesserung der Panzertypen. Nachdem im Jahre 1944 der T-34, 1954 der T-54/55, 1964 der T-62 und 1975 der T-72 in Dienst gestellt worden sind, ist den russischen Panzertruppen in der Vergangenheit genau alle 10 Jahre eine neue, verbesserte Panzergeneration zugelaufen.

Betrachtet man die **Kaliber der Hauptbewaffnungen,** so stellt man fest, dass die Russen mit dem T-54/55 und seinem 100-mm-Kaliber schon in der ersten Panzernachkriegsgeneration in Führung gegangen sind.

Mit der Einführung des T-62 haben die Sowjets das Kaliber ihrer **Panzerkanone auf 115 mm erhöht** und haben sich trotz des Nachziehens der westlichen Panzer auf 105 mm einen deutlichen Vorsprung gesichert, den sie mit dem T-72 und seiner auf 125 mm vergrösserten Kanone noch auszubauen vermocht haben.

Die Einführung der dritten Generation in Form des T-72 ist vorerst ohne westliches Gegenstück geblieben. Da der T-72 allen Panzern der zweiten Generation hinsichtlich der Durchschlagskraft weit überlegen ist – eine Ausnahme bildet Grossbritannien mit der 120-mm-Kanone mit gezogenem Lauf, die wesentlich höhere Leistungen als die übrigen 105-mm-Kanonen erbringt, die aber der 125-mm-Glattrohrkanone des T-72 gleichwohl deutlich unterlegen bleibt –, besitzt die UdSSR heute und für die nächsten Jahre bis zur massenweisen Einführung des Leopard 2, des XM-1 (120 mm) und des Challenger (GB), von der Feuerkraft her betrachtet, die **qualitativ beste Panzerwaffe der Welt.** Erst mit 5jähriger Verspätung ziehen die Bundesrepublik mit dem Leopard 2 und etwas später die USA mit dem XM-1 nach, während die Schweiz und Frankreich Gefahr laufen, um eine volle Panzergeneration zurückzubleiben[1].



Diese Entwicklung und die damit verbundene Gefahr einer russischen Feuerüberlegenheit hat **Grossbritannien** als einzige westliche Panzerbaunation rechtzeitig durchschaut und schon 1964 das Kaliber der Chieftain-Kanone auf 120 mm erhöht. Als zweite Nation zieht die **Bundesrepublik Deutschland** mit dem Leopard 2 auf ebenfalls 120 mm nach.

Inzwischen ist bekannt geworden, **dass in der UdSSR bereits die Vorbereitungen für die Serienproduktion der vierten Panzergeneration angelaufen sind.** Dieser als T-80 bezeichnete Panzer soll mit der 125-mm-Kanone des T-72 bewaffnet sein. Seine Kampfkraft soll dank einer hochfesten, modernen Mehrschichtenpanzerung, eines hydropneumatischen Fahrwerkes und einer besonders günstigen Formgebung eine deutliche Steigerung erfahren.

2 Vergleich der zweiten Panzergeneration

2.1 Panzerung und Feuerkraft

Die Vergrösserung des Kalibers der Bordkanone lässt eine wesentliche **Steigerung der Durchschlagsleistung der Panzer** vermuten. Obgleich auch die Beweglichkeit die Kampfkraft eines Panzers wesentlich mitbestimmt, sollen die an sich vorhandenen deutlichen Unterschiede hier ausser acht bleiben und nur das Einsteckvermögen, das heisst die Panzerung, und das letztlich Entscheidende, die Feuerkraft, verglichen werden.

2.2 Panzerung

Stärke und Aufbau der Panzerung unterliegen bei allen Armeen der Geheimhaltung. Für die Bestimmung des Panzerschutzes ist man daher auf Hilfskonstruktionen angewiesen. Da

die Aussenmasse der Panzer bekannt sind, kann – wie bei einem Gebäude – das Volumen errechnet werden. Teilt man das Gewicht durch das Volumen, so resultiert das pro Kubikmeter umbauten Raumes zur Verfügung stehende Gewicht an Stahl. Da alle verglichenen Panzer grundsätzlich dieselbe Form (Wanne mit Drehturm) aufweisen, fällt der Fehler, der durch die Formgebung in die Rechnung einfliesst, nicht allzu sehr ins Gewicht. Geht man davon aus, dass für alle Panzer Stahl von ungefähr gleicher Güte verwendet wird und dass für die Innereien der Panzer ungefähr derselbe Gewichtsanteil abzuziehen ist, **so bilden die nebenstehenden Werte Indizien für die Panzerstärke.**

Typ	Gewicht t	Höhe m	Breite m	Länge m	m^3	t/m^3
Chieftain	55	2,87	3,33	7,51	71,77	0,76
T-62	40	2,28	3,37	6,91	53,09	0,75
T-55	36	2,40	3,28	6,27	49,35	0,73
Leo 1-A 4	42	2,62	3,25	6,94	59,09	0,71
T-54	35	2,40	3,28	6,27	49,35	0,70
Centurion	52	2,96	3,30	7,82	76,38	0,68
Leo 1-A 1	40	2,62	3,25	6,94	59,09	0,67
Pz 61	38	2,72	3,06	6,90	57,43	0,66
Pz 68	39	2,74	3,14	6,90	59,36	0,65
AMX 30	36	2,86	3,10	6,60	58,51	0,61
M 60 A 2	49	3,31	3,63	6,99	83,98	0,59
M 60 A 1	47	3,26	3,63	6,95	82,24	0,57

Zu ähnlichen Ergebnissen ist man in der Bundesrepublik Deutschland gestützt auf **Versuche** gelangt. Aus einem Bericht[2], in dem der Leopard 1 mit dem T-62 verglichen wird, geht hervor, dass der T-62 hinsichtlich des Panzerschutzes dem Leopard 1-A 1 eher leicht überlegen sei, dass hingegen die Modelle Leopard 1-A 4 etwa gleich stark wie der T-62[3] gepanzert seien.

Gesamthaft zeigt sich, dass **die russischen Panzer der zweiten Generation** hinsichtlich der Panzerung – mit Ausnahme des Chieftain – die höchsten Werte aufweisen oder allen übrigen Panzertypen mindestens ebenbürtig sind. Noch nicht berücksichtigt sind dabei die optimale Formgebung des Panzerturms beim T-62 und die Tatsache, dass wegen des niederen Aufzuges eine deutlich kleinere Zielfläche als beispielsweise beim Leopard 1 entsteht.

2.3 Feuerkraft

Was die Erstschuss-Trefferwahrscheinlichkeit betrifft, ist die Glattrohrkanone des T-62 bis auf eine Distanz von zirka 1600 m klar überlegen. Sie verschiesst Munition von sehr hoher Anfangsgeschwindigkeit (Vo = 1650 m/s), und die unterkalibrigen Pfeilgeschosse bestehen aus Stahlstiften von 600 mm Länge und einem Durchmesser von 50 mm (12:1), was einen sehr günstigen Trefferbereich[4] und eine sehr hohe Durchschlagsleistung garantiert.

Bei den **Kanonen der westlichen Panzer der zweiten Generation** handelt es sich um ein britisches Produkt, das in die meisten Panzermodelle eingebaut worden ist[5]. Die Anfangsgeschwindigkeit der hier verwendeten Munition liegt deutlich tiefer (Vo = 1478 m/s) für Kernmunition (APDS). Der Munitionskern besteht aus Wolframschwermetall (L 52), beziehungsweise Wolframkarbid (L 28), und hat ein für die Ballistik und die Durchschlagsleistung wesentlich ungünstigeres Verhältnis zwischen Länge und Querschnitt des Geschosses (5:1). Die Durchschlagsleistung des Kerngeschosses des T-62 ist deutlich höher als jene der westlichen Panzerkanonen, was die hohe Feuerüberlegenheit des T-62 begründet.

Wegen der ausgesprochen ungünstigen Durchschlagsleistungen der bisherigen Munition ist in den USA, der Bundesrepublik Deutschland, in England und Israel neue, sogenannte **Pfeilmunition** entwickelt worden, wie sie im T-62 seit mehr als 15 Jahren verwendet wird. Diese APDS-FS-Munition verlässt das 105-mm-Rohr mit praktisch gleicher Anfangsgeschwindigkeit wie die ältere APDS-Munition, das Geschoss weist aber gleichfalls ein Längen/Querschnittverhältnis von 12:1 auf, wodurch die Durchschlagsleistung für den T-62 stark verbessert werden konnte.

Abgesehen von der erwähnten Kernmunition (APDS/APDS FS) verschiessen die meisten Panzer[7] eine **Hohlladungsmunition** (HEAT), die eine wesentlich geringere Anfangsgeschwindigkeit (Vo = 1000 m/s) besitzt, was für die Durchschlagsleistung zwar unmassgeblich ist, den Visierbereich hingegen negativ beeinflusst. Bei der HEAT-Munition besteht zwischen den Panzern der zweiten Generation in Ost und West in bezug auf die Durchschlagsleistung Parität.

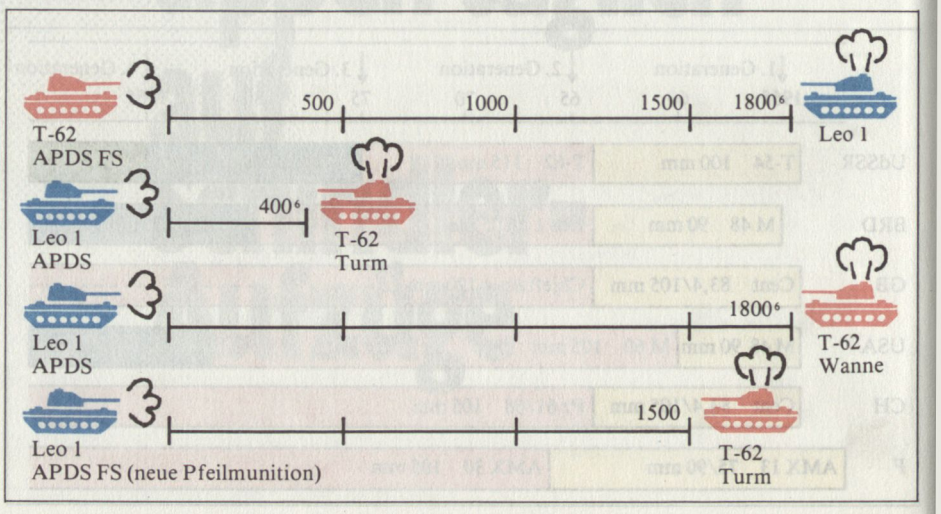
Zusammenfassend ist festzustellen, dass **der russische Panzer** der zweiten Nachkriegsgeneration den westlichen Panzertypen hinsichtlich der Panzerung mit Sicherheit ebenbürtig, bezüglich der Leistung der Kanone – bis zur Einführung der Pfeilmunition bei den westlichen Panzertypen vom Kaliber 105 mm – stark überlegen ist.

3 Dritte Panzergeneration

3.1 Produktion in Ost und West

Seit 1975 läuft der russische T-72 mit hoher Kadenz ab Band. Die monatliche Produktion wird auf wenigstens 200 Kampfwagen geschätzt. Es ist bekannt, dass der T-72 auch ausserhalb der UdSSR, nämlich in Polen und der Tschechoslowakei, gefertigt wird. Wie gewöhnlich, sind zunächst die Garderegimenter, dann die russischen Truppen in der DDR und neuerdings auch jene in Polen und Ungarn mit dem neuen Panzer ausgerüstet worden. Ausser-

Wirksame Kampfreichweiten für den Durchschlag:



dem hat man ihn auch in Indien, Syrien und Libyen beobachten können.[8]

Die westlichen Fahrzeuge der dritten Generation erscheinen mit starkem Rückstand. Die Bundesrepublik Deutschland hat die ersten 70 Leopards 2 an die Truppe ausgeliefert, und in den USA ist die Produktion einer Vorserie von 110 XM-1-Panzern eben erst angelaufen (noch mit der 105-mm-Kanone).

3.2 Panzerung

Noch vor 20 Jahren hat man im Westen die Auffassung vertreten, **dass der Wettlauf zwischen Panzerung und Munitionsleistung durch letztere gewonnen werde,** und die russischen Hochleistungskanonen hat man als unnützen «overkill» betrachtet. Diese Einschätzung hat sich aber unterdessen **als unzutreffend erwiesen,** denn selbst mit konventioneller Bauweise ist es in den letzten Jahren gelungen, den Panzerschutz durch flachere Winkel, bessere Stahlqualitäten und durch Vorpanzerung stark zu erhöhen. Es steht fest, dass diese Konzeption in den T-72 eingebracht worden ist. Kontrovers ist lediglich die Frage, ob beim T-72 auch die ganz neue Technologie der Sonderpanzerung angewendet werde. Fachleute[9] haben es schon 1978 für möglich gehalten, dass bei der Wanne eine neuartige Panzerung verwendet werde, während der Turm konventionell gegossen sei.

Um die Jahreswende hat in den West-Geheimdiensten und in den Nato-Stäben die alarmierende Nachricht die Runde gemacht, **dass der T-72 über eine Stirnpanzerung verfüge, die derzeit von panzerbrechenden Hohlladungswaffen nicht durchschlagen werden könne.** Ausserdem ist bekannt geworden, dass der Rüstungsdirektor des Pentagons[10] bei der Einbringung des Verteidigungshaushaltes 1980 im Kongress zu Protokoll gegeben habe, dass die Sowjetpanzer inzwischen mit Spezialpanzerungen aus Sonderstählen (mit Glas und Keramik) ausgerüstet würden, die einen Durchschlag mit Hohlladungsmunition vereitelten.

Nach neuen Erkentnissen muss davon ausgegangen werden, dass die geschweisste **Wannenstirnpanzerung** des T-72 zwischen 110 bis 130 mm stark ist und eine Neigung von 65 ° bis 70 ° aufweist. Es handelt sich um eine moderne Art der **Sonderpanzerung mit Keramikeinlage.** Interessant ist, dass **auch seitlich ein gleich hoher Schutzgrad** erreicht wird, indem dank vergrösserter Abstände und ausstellbarer Zusatzschürzen mit äusserem Gummi, für den Zündpunkt je nach Durchschusswinkel ein Abstand zur Hauptpanzerung von 650 mm bis zu mehr als 2000 mm entsteht, was keine der heute im Gebrauch stehenden Hohlladungsraketen zu schaffen vermag, ganz abgesehen von der auch noch fehlenden Restwirkung nach dem Durchschlag der Hauptpanzerung.

Der **Panzerturm** hingegen ist gegossen. Es wird aber vermutet, dass es sich um sogenannten Hohlguss handelt, in dessen Hohlräume Sondermaterial eingebracht wird, was die Durchschlagsleistung von Kern- und Hohlladungsgeschossen deutlich vermindert. Die **Stirnpanzerung** beträgt zwischen 100 bis 120 mm (exkl. Sondermaterial). Bemerkenswert ist die Verstärkung der Turminnenwand mit Gummi und Kunststoff PC Polyuretan mit Bleieinschlüssen, die ein Absplittern von Material in hohem Masse verringern. Beim T-72 ist der Ladeschütze durch einen automatischen Lader ersetzt worden. Dadurch hat das zu schützende Turmvolumen beträchtlich reduziert werden können. Die starke Turmpanzerung ist von Bedeutung, wenn man bedenkt, dass zirka 70% aller Treffer im Turmbereich einschlagen. Der klein gehaltene Turm mit flachen Neigungswinkeln besitzt zudem eine günstige, schussabweisende Form.

3.3 Feuerkraft

Mit der 125-mm-Glattrohrkanone hat die Feuerkraft der russischen Panzer weiter zugenommen. Die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses beträgt wie bei der T-62-Kanone 1650 m/s. Das Pfeilgeschoss selbst ist unterkalibriert und besitzt einen Durchmesser von 48 mm und eine Länge von 545 mm, was einem Verhältnis von 1:12 entspricht. Der Pfeil besteht aus Wolframschwermetall, und er vermag das schwere Nato-Dreifachziel bis auf 2000 m zu durchdringen.

Die Wirkung dieses Geschosses auf die westlichen Panzerfahrzeuge der zweiten Generation ist verheerend: Sie werden auf über 3000 m Distanz noch durchschlagen. Die Sonderpanzerung des Leopard 2 reduziert diese Wirkung hingegen auf 1500 m.

3.4 Durchschlagsleistung der 105-mm-Kanone

Versuche haben schon 1976[11] ergeben, dass die 105-mm-HEAT-Munition zur Durchschlagung von geschotteten Zielen nicht mehr ausreicht. Im Zusammenhang mit der US-Panzerkanonenerprobung hat sich bestätigt, **dass neuere Panzerungen nicht mehr mit den 105 mm, sondern nur noch mit den 120-mm-Pfeilgeschossen durchschlagen werden können** und dass die heute «truppenverwendbare» Munition Spezialpanzermaterial nicht durchschlagen kann[12]. Bei den letzten für die Wahl der deutschen Kanone massgebenden Versuchen in den USA hat sich gezeigt, dass auch die englische Hohl-

Tabelle der Durchschlagsleistungen (frontal auf die am stärksten gepanzerte Stelle)

Durchschlag von ... auf	T-62		T-72*	
	Turm m	Wanne m	Turm m	Wanne m
105-mm-APDS – Leo 1 – M 60 – Pz 68	400	1800	0 (kein Durchschlag)	0
105-mm-HEAT – Leo 1 (Hohlladungsmunition) – M 60	distanzunabhängig, praktisch 1800 m		0 (kein Durchschlag)	0
105-mm-APDS-FS – Leo 1 (Pfeilmunition) – M 60 – XM-1 (bis 1984)	1500	bis 3000	700 bis 800	
120-mm-Glattrohr – Leopard 2 – XM-1 (ab 1984)	über 4000	über 4000	über 2000	über 2000
	Leo 1 Pz 68		Leo 2*	
115-mm-Glattrohr – T-62 UdSSR	bis 2000		bis 1000	
125-mm-Glattrohr – T-72 UdSSR	über 3000		1500	

*geschätzte Werte

ladungsmunition vom Kaliber 120 mm (aus gezogenem Lauf) sogenannte «zukunftsweisende Zielaufbauten», gemeint ist Sonderpanzerung, nicht zu durchdringen vermag.[13]

Wegen der unbefriedigenden Situation hat die Bundesrepublik Deutschland für den Leopard 1 eine neue, leistungsfähigere APDS-FS-Patrone entwickelt, die für die interessanten Kampfentfernungen sehr ähnliche ballistische Eigenschaften wie die ältere APDS-Munition aufweist, so dass alle Feuerleiteinrichtungen beibehalten werden können. Diese Munition durchschlägt das schwere Nato-Einfachziel bis gegen 2000 m.

Die neue Sonderpanzerung reduziert die Durchschlagsleistung allerdings in starkem Masse, so dass ein Durchschlag mit APDS-FS-Pfeilmunition gegen den T-72 nur bis zu einer Distanz um 700 m gewährleistet ist. Die Panzerung des Turms lässt sich zur Zeit schwer abschätzen; es ist fraglich, ob ein Durchschlag bis 1000 m erreicht werde.

3.5 Erstes westliches Gegenstück

Als erster westlicher Kampfpanzer der dritten Generation steht gegenwärtig der deutsche **Leopard-2**-Panzer in Ablieferung an die Truppe. Bei Turm und Wanne gelangt an den exponierten Stellen eine hochmoderne Sonderpanzerung zu Anwendung, die nahezu unbeschränkten Schutz gegen Hohlladungsgeschosse verleiht und die die Durchschlagsleistung der russischen Pfeilgeschosse des T-72 im Vergleich zum Leopard 1 etwa auf die Hälfte reduziert.

Die Bordkanone stellt eine Neuentwicklung dar. Das Kaliber dieser Glattrohrkanone ist auf 120 mm vergrössert worden, und sie verschiesst Pfeilmunition mit im Vergleich zum Leo 1 wesentlich erhöhter Anfangsgeschwindigkeit (Vo = 1650 m/s). Der Pfeil besitzt einen Durchmesser von nur 38 mm und eine Länge von 600 mm (1:16). Die erste Generation dieser Munition, die bei der Erprobung 1976 zur Verfügung stand, hat aus Festigkeitsgründen noch aus einem Stahlmantel bestanden, der den für die Wirksamkeit des Geschosses entscheidenden Kern aus Schwermetall umfasste. Die Fluggeschosse der zweiten Generation hingegen bestehen nur noch aus hochfestem Wolfram hoher Duktilität (monobloc-Geschoss), was zu einer beachtlichen Leistungssteigerung geführt hat. Das schwere Nato-Einfachziel wird auf eine Distanz von 2000 bis 3000 m durchschlagen. Die Feuerkraft dieser Kanone ist gross und verleiht den Panzerbesatzungen Überlegenheit im Feuerkampf mit dem T-72, dessen Turm auf eine Distanz über 2000 bis 3000 m durchschlagen wird.

4 Schlussfolgerungen

Die Entwicklung der ersten und zweiten Panzernachkriegsgeneration ist mehr oder weniger linear verlaufen. **Mit der jetzt in Einführung begriffenen dritten Panzergeneration hingegen ist ein Entwicklungssprung mit revolutionären Neuerungen gelungen.** Alle Hauptkomponenten des Panzers, nämlich Feuerkraft, Panzerung und Beweglichkeit, sind ganz wesentlich verbessert worden.

Wegen der hohen Feuerkraft und der starken Panzerung des T-72 **werden die westlichen Hauptkampfpanzer der zweiten Generation unerwartet schnell ersetzt werden müssen.** Sie sind inskünftig nur noch zur Panzerabwehr gegen die älteren Baumuster, wie den T-62, und gegen Schützenpanzer oder im Hinterland zur Bekämpfung von Luftlandeverbänden verwendbar, zur Abwehr geschlossen angreifender Panzerverbände vom Typ T-62 wegen technischer Unterlegenheit aber ungeeignet.

Fussnoten

[1] Die Schweiz beabsichtigt nämlich auch 1980 noch, Panzer der zweiten Generation zu bauen.

[2] Von Generalmajor Dr. F. M. von Senger und Etterlin, 1975 verfasst, Jahrbuch des Heeres 1975/76, S. 36 ff.; er ist seit dem 2. Oktober 1979 neuer Nato-Oberbefehlshaber Europa-Mitte.

[3] Turmstirnpanzerung entsprechend 100 mm bei einem Winkel von 65°, Wannenpanzerung 100 mm bei 60°.

[4] Trefferbereich des T-62 mit Kampfvisier 1500 gegen Ziele von 2,3 m Höhe: 1000–1800 m; Trefferbereich Leo 1 (APDS): 1200–1700 m.

[5] Rohrtyp L 7 A 3: im Centurion, Leopard 1, M 60, Pz 61, Pz 68, Merkava usw.

[6] Vergleiche Anmerkung 2.

[7] Leo 1, AMX 30, M 60, T-54, T-62, T-72; nicht aber Centurion und Pz 61/68.

[8] Es handelt sich um eine einfachere Exportvariante.

[9] Beispielsweise der Panzerspezialist Enrico Po in Soldat und Technik 11/1978, S. 589.

[10] Dr. Percy Pierre, Assistant Secretary of the Army vgl. JWR 3/1980, S. 311.

[11] JWR 4/1976, S. 621.

[12] JWR 1/1977, S. 22.

[13] JWR 2/1978, S. 145. ■

Bild. Rak-Rohrschuss bei Nachtübung Kp III/18 (Foto: L. de Reynier)