Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift

Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft

Band: 150 (1984)

Heft: 5

Artikel: Das Waffensystem Kampfpanzer Leopard 2

Autor: krapke, Paul-Werner

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-55629

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: 07.08.2025

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

Das Waffensystem Kampfpanzer Leopard 2

Paul-Werner Krapke, Bundesrepublik Deutschland

Der ehemalige Projektbeauftragte hat während der ganzen 14jährigen Entwicklungszeit am Panzer Leo 2 massgeblich mitgewirkt. Nach einem kurzen Überblick über die Entstehungsgeschichte gibt er eine konzise Darstellung der technischen, leistungsmässigen und logistischen Eigenheiten dieser zur Aufwertung der Kampfkraft unserer Armee vorgesehenen Führungswaffe. fas

1. Geschichte

Bereits August 1963, vor Abschluss der trilateralen Standardpanzerentwicklung, vor Beginn der Leo-1-Serienreifmachung und Fertigung, wurde als Ausdruck der deutsch-amerikanischen Freundschaft ein Regierungsabkommen zur Entwicklung eines einheitlichen, standardisierten Kampfpanzers für die Streitkräfte der USA und der BRD (Main Battle Tank 70 / Kampfpanzer 70) geschlossen. Die an der deutschen Panzerentwicklung beteiligten Firmen vereinigten sich in der Deutschen Entwicklungsgemeinschaft mbH (DEG) und traten dem US-Generalunternehmen General Motors als Partner entgegen. Bei den überzüchteten Forderungen, den dadurch bedingten ausufernden Entwicklungskosten, der unterschiedlichen Mentalität im Denken und Handeln und dem Zwang zur Gemeinsamkeit wurde bald Sand im Getriebe der Zusammenarbeit spürbar. Es ist aber nicht zu leugnen, dass das Kampfpanzer-70-Projekt dem Panzerbau insgesamt neue Impulse gegeben hat und davon letztlich auch die Entwicklung des Leo 2 profitiert hat.

Da sich bereits 1967 erste Risse in der Gemeinschaftsarbeit Pz 70 zeigten, entschloss sich die deutsche Seite, eine Experimentalentwicklung zu beginnen. In dieser sollten Komponenten zur Nachrüstung im Leo 1 als auch diese im System für einen neuen Kampfpanzer entwickelt werden. Mit einem im Verhältnis zum Pz-70-Entwicklungsaufwand verschwindend kleinen Betrag wurde diese Entwicklung begonnen und in Fertigung von zwei Erprobungsträgern umgesetzt.

Als Anfang 1970 das erwartete Ende der bilateralen Entwicklung kam, entschied der amtierende Verteidigungsminister eine Fortführung der Experimentalentwicklung unter dem Namen Leopard 2 unter Verwendung des weitgehend fertig entwickelten Triebwerks des KPz 70 – bestehend aus MTU-Motor und Renk-Getriebe mit Ringkühlanlage.

Als Anstösse in die richtige Richtung erwiesen sich zwei Ereignisse im Herbst 1973. Zum einen wurde allen Beteiligten deutlich, dass die Haushaltmittel für eine Nachrüstung des Leo 1 nicht mehr zur Verfügung standen, der Zwang zur Berücksichtigung der Leo-1-Konstruktion entfiel, und die Ereignisse des Jom-Kippur-Krieges liessen den Panzerschutz in seiner Priorität vorrücken. Nach Abstimmung mit den Pionieren wurde nunmehr die Lastenklasse MLC 60 Basis der Entwicklung.

Da die USA zur gleichen Zeit einen neuen Anlauf in der Panzerentwicklung taten und in dieser gleichermassen dem Schutz Vorrang einräumten, folgte, als erneut Anstrengungen unternommen wurden, zu einer Gemeinsamkeit in der Panzerausstattung in den USA und der BRD zu kommen, der Leo 2 AV = Austere Version (abgemagerte, und nicht amerikanische Version).

Im Laufe des Juli 1973 trafen sich BRD-Minister Leber und US-Minister Schlesinger zu einem Gespräch, bei dem unter anderem auch die Frage der Hauptkampfpanzer der 80er Jahre und die Frage der Standardisierung der Bewaffnung von Hauptkampfpanzern angesprochen wurde. In bezug auf die Standardisierung des Hauptkampfpanzers selber begannen um die Jahreswende 1973/74 intensive Gespräche auf der Arbeitsebene. In diesen wurden die Hintergründe aufgerollt, die zu einer Vergleichserprobung eines Leopard-2-Prototypen in den USA gemeinsam mit dem XM-1-Prototypen der Firma Chrysler und General Motors führen sollten. Zu diesem Zeitpunkt war die US-Army immer noch mit der Konzeptphase ihrer Kampfpanzer-Entwicklung beschäftigt, wohingegen in der Bundesrepublik bereits 15 von insgesamt 17 Prototypen ausgeliefert waren. Die technische Erprobung war weitgehend gediehen, und der Truppenversuch hatte überlappend begonnen. Man versprach sich eine Verbilligung des amerikanischen Programms für den Fall, dass der vorgestellte Leopard-2-Prototyp den amerikanischen Erfordernissen gerecht werden würde; denn so hätte die bereits in der Bundesrepublik durchgeführte Entwicklungsphase für das gesamte System beziehungsweise für wesentliche Komponenten eingespart werden können. Dies war der Anlasss, eine deutsche Kommission nach den USA zu entsenden, die sich dort an Ort und Stelle von den Möglichkeiten der Harmonisierung auf dem Komponentensektor der Kampfpanzer überzeugen sollte. Diese Kommission, aus dem Ministerium und dem BWB zusammengesetzt, berichtete, dass aus Gründen des Wettbewerbs seitens der USA in dem damaligen Stadium eine Einführung deutscher Komponenten in das US-Prototypenprogramm nicht mehr möglich sei. Nach dem gültigen Entstehungsgang für Wehrmaterial in den USA ist es für den öffentlichen Auftraggeber nicht möglich, in den Wettbewerb einzugreifen, wenn die Vorschläge der Bieterfirmen einmal akzeptiert und in einen Vertrag mit Gewinnanreizklausel und Termingarantie umgesetzt worden sind. Nach dem Bericht der oben erwähnten Kommission begannen nunmehr Untersuchungen, ob es möglich sei, einen kompletten Prototyp des Kampfpanzers Leopard 2 so zu modifizieren, dass er den Forderungen der US-Army, niedergelegt in einem sogenannten Request for Proposal, gerecht würde. Die wesentlichsten Abweichungen des Prototyps Leopard 2 von den Forderungen der US-Army für den Kampfpanzer XM 1 waren grob folgende:

1. Im Schutz gegen Wuchtmunition und Hohlladung,
2. in der Bewaffnung, bestehend aus Hauptwaffe, Kommandanten-Mg, koaxialem Mg und Fliegerabwehr-Mg und
3. in einigen kleineren Dingen wie Fahrbereich, Kühlleistung u.ä.

Die Umkonstruktion zur Erhöhung

der Schutzkomponente war wesentlicher Teil der Arbeit im Entwicklungsabschnitt Leo 2 AV. Der Kommandant erhielt ein von innen bedienbares Maschinengewehr. Der Motor wurde im Hubraum vergrössert zur Verbesserung der Beschleunigung; die Kühlanlage wurde in ihrer Leistung gesteigert und der Kraftstoffvorrat erhöht. Es erfolgte der Übergang zum primärstabilisierten Richtschützenzielgerät mit integriertem Laserentfernungsmesser.

Nach einer langen Reihe von Gesprächen und Diskussionen erklärte sich die Bundesrepublik durch den Abschluss eines Memorandums of Understanding bereit, mit einem kompletten Prototypen Kampfpanzer Leopard II AV, modifiziert nach den Erfordernissen der US-Army, in den Vergleich zum KPz XM 1 einzutreten. Dieses MoU wurde im Dezember 1974 abgeschlossen. Es verpflichtete die Bundesrepublik, einen kompletten Prototypen sowie eine Beschusswanne, einen Beschussturm und einige spezielle ballistische Teile zu liefern.

Dieser Leo II AV zeichnete sich durch einen bisher nicht erreichten Schutz aus – Mehrfachschottung und nichtmetallische Werkstoffe kamen zur Anwendung – Unterbringung der gefürchteten Betriebsstoffe, einschliesslich Munition, ausserhalb des Kampfraumes und Primärstabilisierung der Optik mit Laserentfernungsmesser.

Die US-Army verpflichtete sich, die Erprobung kostenlos für die Bundesrepublik in gleicher Weise durchzuführen, wie für ihre eigenen Prototypen. Aus Gründen der Umkonstruktion des ballistischen Schutzes konnte der Prototyp Leopard II AV erst am 1. September 1976 in den USA zur Verfügung stehen. Dies bedeutete im Hinblick auf die Gesamtzeitplanung des XM-1-Programms, dass zunächst die beiden amerikanischen Prototypen gegeneinander getestet und dann im Herbst 1976 die Versuche mit dem KPz Leopard II in entsprechender Weise nachgezogen wurden. Zusätzlich zu diesem Versuchsprogramm wurde für den KPz Leopard II eine Studie angefertigt, die sich mit den Kosten für die Serie und für die Weiterentwicklung bis zur Serienreife beschäftigte, wie sie für einen Leopard II in den USA angefallen wären. Diese schloss eine Produzierbarkeitsuntersuchung ein. Diese Studie wurde seitens der US-Army bei der amerikanischen Firma FMC in Auftrag gegeben und gemeinsam von der Bundesrepublik und den USA finanziert.

Der wesentlichste Zweck dieser ganzen Erprobung war die Untersuchung, ob es möglich schien, die vorhandene Standardisierung in der Hauptbewaffnung mit 105-mm-Kanone ausgedehnt auf den Hauptkampfpanzer beizubehalten und zu intensivieren, indem die Entwicklung des KPz Leopard II ganz oder teilweise, das heisst als Fahrzeug oder in Komponenten, die Entwicklung des KPz XM 1 ersetzen oder ergänzen konnte.

Dabei ist klar festzuhalten, dass es sich **nicht** um eine gemeinsame Entwicklung der Bundeswehr und der US-Dienststellen handelte wie beispielsweise beim KPz 70, sondern dass hier die fertige deutsche Entwicklung als Konkurrenzprodukt durch US-Dienststellen erprobt, bewertet und – gegebenenfalls – ausgewählt werden sollte.

In der Vergleichserprobung mit den amerikanischen konkurrierenden Prototypen der Firmen GM und Chrysler auf der Erprobungsstelle Aberdeen (USA) zeigte das deutsche Entwicklungsergebnis positive Werte und erbrachte in vollem Umfang die Erfüllung der neuesten militärischen US-Forderungen. Auch die von der Firma FMC erstellte Kosten- und Produktionsstudie (Lizenznachbau) hätte die Basis für eine gemeinsame Ausstattung beider Armeen abgeben können, aber auch hier waren nationale Prestigegründe ein Hindernis für eine vernünftige und notwendige Lösung.

Mit den Erkenntnissen aus Amerika wurde die anschliessende Serienreifmachung betrieben und parallel dazu die Serienfertigung des Leo II aufgenommen. Das erste Seriengerät wurde im Herbst 1979 nach zwölfjähriger Entwicklungszeit der Truppe übergeben.

2 Technik

Zur Erhöhung des Kampfwertes werden in allen drei Parametern Feuerkraft, Beweglichkeit und Schutz neue technische Wege beschritten.

2.1 Die Feuerkraft mit ihren Komponenten

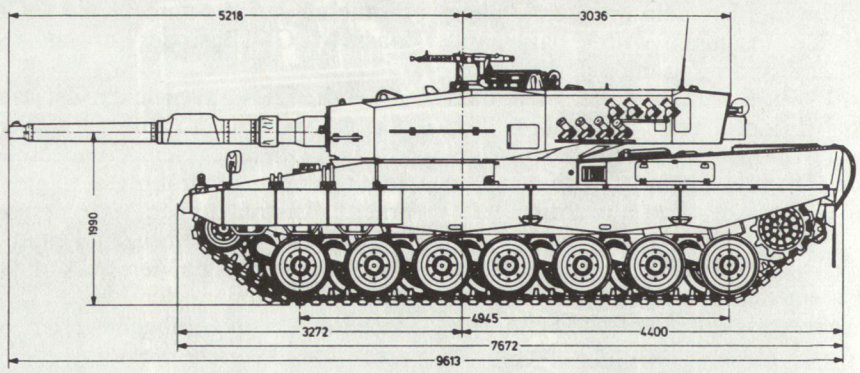
2.1.1 Waffenanlage

Das wichtigste Merkmal der neuen Technologie ist das grössere Kaliber von 120 mm und dass die KE-Munition flügelstabilisiert verschossen wird. Da es nicht möglich ist, die Querschnittbelastung drallstabilisierter Geschosse weiter zu erhöhen, war es erst mit dem Übergang auf die Flügelstabilisierung möglich, die Querschnittbelastung und damit die Panzerdurchschlagsleistung zu verdoppeln gegenüber einem vergleichbaren drallstabilisierten Geschoss.

Hohlladungsgeschosse wurden auch bisher schon flügelstabilisiert benutzt.

Verschossen werden diese flügelstabilisierten Geschosse aus einem glatten Rohr. Es wäre dies nicht unbedingt nötig gewesen, denn bei Verwendung eines durchrutschenden Führungsbandes kann man auch aus gezogenen Rohren flügelstabilisierte Munition verschiessen. Ein glattes Rohr macht die Rutschbänder überflüssig, vermeidet den dadurch entstehenden Verschleiss und ergibt somit eine wesentlich höhere Rohrlebensdauer trotz einem um etwa 50% höheren Gasdruck gegenüber der 105-mm-Kanone.

Trotz der damit verbundenen Mehrleistung konnten die Rücklaufkräfte



Masse: 55,2 t
Länge (Rohr nach vorne): 9,61 m
Breite: 3,70 m
Höhe über Turmdach: 2,46 m
Höhe über Kommandantenoptik: 2,79 m
Höchstgeschwindigkeit: 72 km/h
Glattrohrkanone: Kaliber 12 cm
Vorrat an 12-cm-Munition: 42 Schuss
Rohrparalleles Maschinengewehr: Kaliber 7,5 mm
Kuppel-Maschinengewehr: Kaliber 7,5 mm
Nebelwurfanlage: Kaliber 7,6 cm
Leuchtgeschosswerfer: Kaliber 7,1 cm
12-Zylinder-Dieselmotor mit Abgasturbolader und Ladeluftkühler: 1100 kW (1500 PS)
Leistungsgewicht: 20 kW/t (27 PS/t)
Kletterfähigkeit: 1,10 m
Grabenüberschreitfähigkeit: 3 m

Bild 1. Technische Daten des Kampfpanzers Leopard 2.

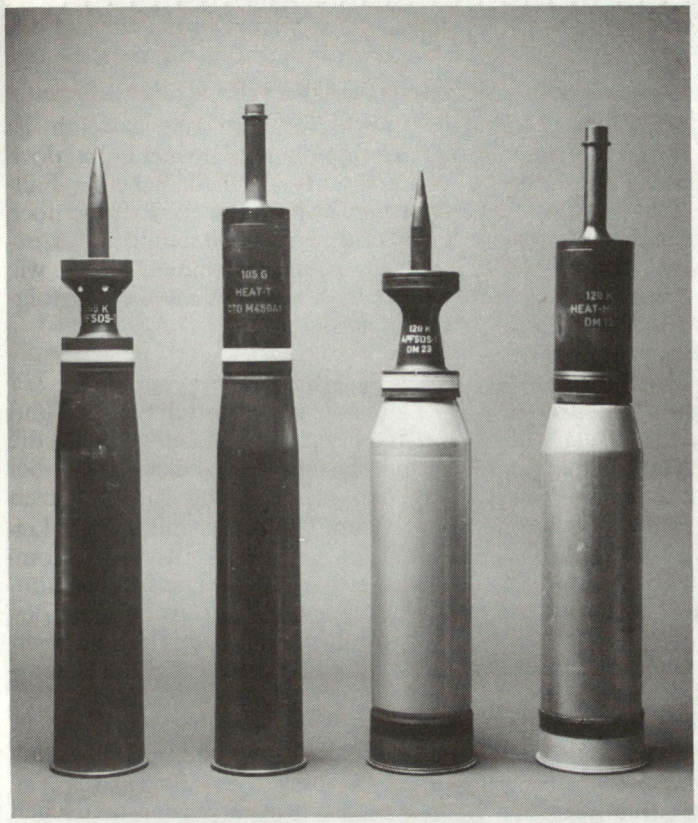


Bild 2. Unterkalibrige (KE) und Hohlladungs-/Mehrzweck-(MZ) Munition; links 105 mm, rechts 120 mm.

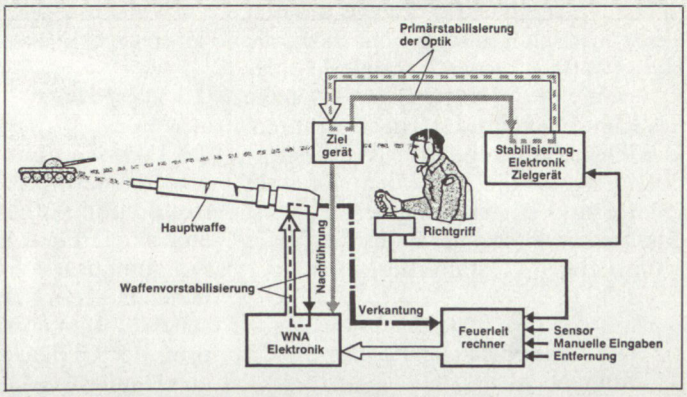


Bild 3. Wirkkette des Feuerleitsystems.

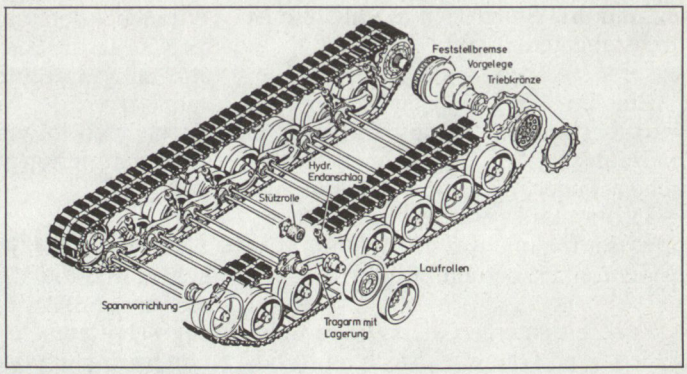


Bild 4. Laufwerkübersicht.

der Kanone in den Grenzen der 105-mm-Waffe gehalten werden. Das Rohr ist um 246 mm länger und 690 kg schwerer als das 105-mm-Rohr. Die Konstruktion erlaubt einen schnellen Wechsel des Rohres. Eine Wärmeisolierhülle aus Kunststoff verbessert die Treffgenauigkeit. An der Rohrmündung befindet sich ein Kollimator zur Feldjustierung. Als Munition stehen gegenwärtig zwei Arten zur Verfügung. Das unterkalibrige KE (= Kinetische Energie oder APFSDS)-Geschoss und das Hohlladungs- oder Mehrzweckgeschoss (MZ). Beide Munitionsarten besitzen verbrennbare Patronenhülsen, die auf einem metallischen Teil, dem Hülsenstummel, befestigt sind, welcher gleichzeitig beim Schuss die Abdichtfunktion übernimmt. Gewichte und Länge der Munition entsprechen etwa den Patronen 105 mm (Bild 2).

Ergänzt wird die Kanone durch ein koaxiales Maschinengewehr Kaliber 7,62. Das deutsche Mg 3 kann durch jedes andere bereits eingeführte Mg gleichen Kalibers ersetzt werden.

Zur weiteren Ausstattung gehört eine Ringlafette, die sowohl auf dem Ring der Ladeschützen- als auch der Kommandantenluke aufgesetzt werden kann. In diese kann auch ein Mg 3, Kaliber 7,62, oder ein anderes eingeführtes Maschinengewehr aufgesetzt werden. Bei einem Richtbereich von –10° bis +75° in Höhe und in 360° Seite kann dieses Mg als Fla-Mg zum Einsatz kommen.

Nebel- und Sprengkörperwurfbecher an jeder Seite des Turmes mit je zwei Vierergruppen ergänzen die Waffenausstattung. Die Entwicklung von Spontannebelkörpern verbessert die Ausbildung von Nebelwänden und begünstigt die taktische Verwendung.

2.1.2 Feuerleitanlage

bestehend aus den
Hauptbaugruppen
Hauptzielgerät des Richtschützen
Kommandantenperiskop
Waffennachführanlage

Im Hauptzielgerät ermöglicht ein primärstabilisierter Spiegel, unabhängig von der Fahrzeugbewegung, das Anvisieren des Zieles bei Tag und Nacht und das Messen der Entfernung mittels Laser. Bei zwölffacher Vergrösserung am Tage und einer zwölf- und vierfachen Vergrösserung in der Nacht wird die Visierlinie vom Richtschützen mit Hilfe des Richtgriffes dem Ziel nachgeführt. Nach dem Ausrichten erfolgt das Messen der Entfernung mit dem Laser. Die ermittelten Zieldaten gehen automatisch an den Feuerleitrechner. Dieser ermittelt kontinuierlich, abhängig von der erwählten Munition und dem manuell eingestellten Umweltparameter (Pulvertemperatur, Höhe über Normalnull und Lufttemperatur), Aufsatz und Vorhalt (Bild 3).

Diese Werte werden an die Waffennachführanlage übergeben, und diese steuert die Waffe. Automatisch werden vom Rechner noch folgende Werte verarbeitet: Verkantung, Turmstellung, Fahrzeuggeschwindigkeit sowie andere Korrekturwerte und Steuersignale.

Das Nachtsichtgerät arbeitet passiv im nichtsichtbaren Infrarot-Bereich (Wärmebild). Es ermöglicht eine Beobachtung auch bei schlechten Sichtbedingungen, bei voll getarnten Zielen und in dunkelster Nacht.

Das ebenfalls eigenstabilisierte Rundblickperiskop für den Kommandanten gestattet eine 360°-Rundumbeobachtung. Wahlweise Vergrösserung zwei- und achtfach. Es ermöglicht Zielbeobachtung, autonome Zielbekämpfung und Zielzuweisung an den Richtschützen im Stand und während der Fahrt am Tage. Nachts ist die Beobachtung und die Kampfführung über den angeschlossenen optischen Kanal über das Richtschützengerät gegeben.

Ein Hilfszielfernrohr ermöglicht dem Richtschützen ein Führen der Waffenanlage und des koaxialen Maschinengewehres.

Die Waffennachführanlage arbeitet elektrohydraulisch und dient dazu, die Hauptwaffe und das koaxiale Mg der Visierlinie des Hauptzielgerätes bzw. des Rundblickperiskops nachzuführen. Die Elektronik regelt die Winkelstörbewegungen, die von den Kreiseln (Waffe und Turm) kommen, so aus, dass auch während der Fahrt die Waffe raumbezogen vorstabilisiert bleibt.

2.2 Die Beweglichkeit und ihre Komponenten

2.2.1 Das Laufwerk hat sieben Laufrollen und drei Stützrollen je Seite und ist drehstabgefedert (Bild 4).

Ein im Tragarmlager integrierter wartungsfreier Reibungsdämpfer und hydraulische Anschlagdämpfer ermöglichen Federwege von –176 mm und +350 mm und gestatten eine Gesamtarbeitsaufnahme von 412 000 Nm. Die Bodenfreiheit beträgt 500 mm.

Zur Zeit ist eine Gleiskette mit einschiebbaren Gummipolstern und Endverbindern serienmässig eingeführt, die eine sehr hohe Lebensdauer hat.

Die in den Antriebstrommeln integrierten Seitenvorgelege tragen im Wanneninnern die Hilfs- und Feststellbremsen. Besonderer Wert wurde auf gute Wärmeabfuhr gelegt. Die Triebkränze sind mit den Triebradtrommeln so verbunden, dass auch der innere Triebkranz ohne Abziehen der Trommel getauscht bzw. erneuert werden kann.

2.2.2 Das Triebwerk besteht aus einem Zwölf-Zylinder-Viertakt-Vorkammer-Dieselmotor mit Abgasaufladung mit einer Leistung von 1500 PS und einem an den Motor angeflanschten hydromechanischen Schalt-, Wende- und Lenkgetriebe. Über einen Drehmomentwandler schaltet das Getriebe automatisch. Die Betriebsbremse ist im Getriebe integriert und besteht aus der verschleissfreien Strömungsbremse und den zwei Scheibenbremsen. Die Strömungsbremse übernimmt den grössten Teil der Bremsleistung und wirkt vorwiegend während des Bremsvorganges aus hoher Fahrgeschwindigkeit. Sie dient als Dauerbremseinrichtung auf langen Gefällstrecken.

Die aus dem Motor, dem Getriebe, dem Wandler und der Strömungsbremse anfallende Wärme wird über Wärmetauscher der Ringkühlanlage abgeführt.

Die Brennluft für den Motor wird durch zwei Kombinationsfilter (Zyklon und Papier) gereinigt. Diese Filter sind am Motor aufgehängt und werden beim Triebwerkswechsel nicht gelöst.

2.3 Der Schutz

2.3.1 Primär-Schutz ist gegeben durch eine moderne Panzerung, besonders frontal und seitlich unter Verwendung einer neuartigen Sonderpanzerung, als Kombination von Stählen unterschiedlicher Härte in Verbindung mit elastischen Stoffen und konstruktive Gestaltung der Gehäuse unter Berücksichtigung eines Gesamtgefechtsgewichtes von 55 t. Dem Minenschutz wurde dadurch Rechnung getragen, dass der Wannenboden seitlich abgewinkelt unter 45° an die Seitenwände anschliesst und im waagrechten Teil durch Sicken versteift wurde. Anbringung von Panzerschürzen im vorderen Teil und von gummiarmierten Schürzen im hinteren Teil.

2.3.2 Sekundär-Schutz wurde ermöglicht durch die Verstauung der Bereitschaftsmunition (15 Schuss) in einen abgeschotteten Raum des Turmhecks. Unterbringung des Hydraulikaggregates zur Vermeidung von Bränden bei Beschuss in das Turmheck und Verwendung einer schwerentflammbaren Hydraulikflüssigkeit. Einbau einer Kampfraumbelüftungsanlage mit Filter gegen Nuklearstaub, Bakterien und Kampfgase. Ausstattung der Kraftstofftanks innerhalb der Kettenabdekkung mit Schaumstoff zur Verminderung der Explosionsgefahr bei Durchschüssen. Der Rest der Hauptmunition ist in einen Bunker an tiefster Stelle des Fahrzeuges hinter der beschusssicheren Frontpanzerung verstaut. Automatische Auslösung des Löschvorganges bei einem Brand im Triebwerksraum. Hohe Beweglichkeit, insbesondere hohe Beschleunigung, zum schnellen Wechsel des Standortes. Die grosse Erstschuss-Treffwahrscheinlichkeit beim Schuss während der Fahrt trägt ebenfalls zum Schutz bei.

3. Leistung

3.1 Feuerkraft

3.1.1 Waffenanlage

Das unterkalibrige KE-Geschoss übertrifft alle bisherigen bekannten Geschossarten an Fluggeschwindigkeit, Treffgenauigkeit und Durchschlagsleistung. Es ist in der Lage, alle zurzeit bekannten Panzerungen und bei Ausschöpfung aller noch möglichen Leistungssteigerungen für die Zukunft überschaubaren Panzerungen zu durchschlagen. Das Hohlladungsgeschoss wurde so gestaltet, dass es als Mehrzweckgeschoss, auch gegen weiche Ziele, mit grosser Splitterwirkung eingesetzt werden kann. Beide Munitionsarten besitzen eine geringe Munitionsstreuung (Bild 5).

Obwohl verhältnismässig weich, ist die verbrennbare Patronenhülse doch von grosser Robustheit. Bei einer Fallhöhe von 2 Metern ist die Patrone noch lade- und verschiessbar und unter extremen Umweltbedingungen, wie Temperatur und Feuchtigkeit, erfolgreich getestet.

3.1.2 Feuerleitanlage

Durch die stabilisierten Optiken und das integrierte Wärmebildgerät ist die Zielaufklärung und -bekämpfung bei Tag und Nacht durch Richtschützen und Kommandanten mit hoher Leistung gegeben. Das autonome Kommandanten-Rundblickperiskop gestattet eine schnelle Zielzuweisung an den Richtschützen und führt zu einer erheblichen Verkürzung der Reaktionszeit.

Die Erstschusstreffwahrscheinlichkeit aus dem Stand und der Bewegung bei Entfernungen bis 2000 m bei Tag und Nacht liegt über der taktischen Forderung. Die einfache Entfernungsmessung und die automatische Verarbeitung der Signale durch den Rechner führen zu einer grossen Entlastung des Richtschützen. Mit Hilfe des Kollimators an der Rohrmündung ist ihm während des Einsatzes eine Überprüfung der Justierung möglich. Das Wärmebildgerät erlaubt auch am Tage auf grosse Entfernung bei schlechten Sichtverhältnissen und hinter Nebel getarnte Ziele zu identifizieren.

3.2 Beweglichkeit

Im Zusammenwirken von Lauf- und Triebwerk ist eine hohe Geschwindigkeit auch im schweren Gelände unter Beibehaltung der taktischen Einsatzfähigkeit gegeben. Dank der 27 PS/t wurde eine hohe Beschleunigung erreicht, so dass z. B. von 0 bis 32 km/h nur zirka 6 Sekunden benötigt werden (Bild 6). Damit ist eine entscheidende Vergrösserung der taktischen Beweglichkeit auf dem Gefechtsfeld bewirkt. Der Leopard 2 ist auf eine Höchstgeschwindigkeit von 72 km/h ausgelegt.

Die vorhandene Treibstoffmenge, Diesel- oder Düsentreibstoff, erlaubt einen Fahrbereich von 500 km auf Strassen und von 250 km im mittleren Gelände. Eine hohe Beweglichkeit kann auch im schweren Gelände dank der Antriebsleistung, hohem Arbeitsaufnahmevermögen des Laufwerks, grosser Kletter-, Steig- und Grabenüberschreitfähigkeit aufrecht erhalten bleiben. Bei guten Sicht- und Platzverhältnissen ist dem Panzerfahrer die Ausschöpfung der gegebenen Leistung

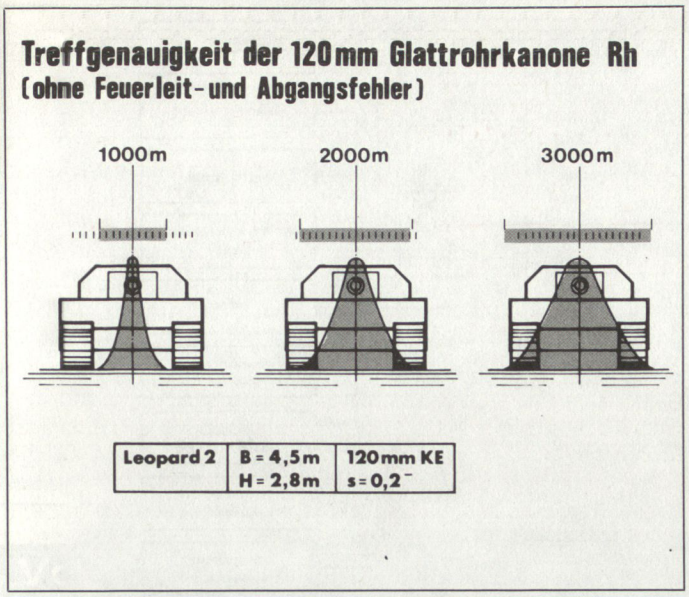


Bild 5. Treffgenauigkeit der 120-mm-Glattrohrkanone Rh (ohne Feuerleit- und Abgangsfehler).

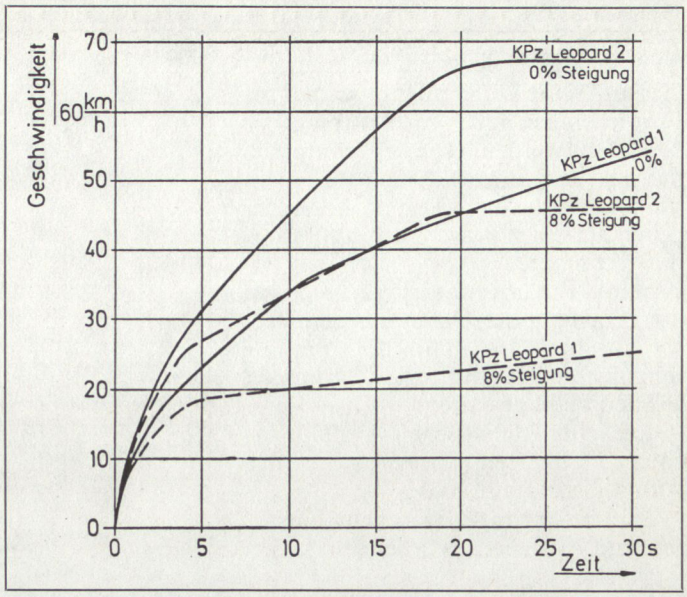


Bild 6. Beschleunigungsvermögen (Strasse).

durch die automatische Getriebeschaltung und die Leichtgängigkeit der stufenlosen Lenkung möglich. Bei Nacht erlaubt ein Sichtgerät mit Restlichtverstärkung dem Fahrer ausreichende Sicht. Die Kühlanlage gestattet bis +30 °C den taktischen Betrieb. Die Luftfilter haben eine hohe Standzeit bei extremen Bedingungen nachgewiesen. Die Bremsanlage besitzt eine hohe Dauerstandfestigkeit.

3.3 Schutz

Der erreichte Schutz, frontal und seitlich, orientiert sich an der Bedrohung. Der Dach- und Bodenschutz werden jedoch begrenzt durch die vorgegebene Gewichtsklasse. Eine Überlebensfähigkeit der Besatzung bei Treffer im Turmheck-Munitionsbunker wurde erreicht. In verseuchter Umgebungsluft ist die Besatzung geschützt. Eine Brandgefahr im Triebwerksraum wird automatisch unterdrückt. Die Triebwerksleistung gestattet die Überwindung einer Sichtstrecke von 100 Metern in 12 Sekunden, während deren dank der reaktionsschnellen Feuerleitanlage eine hohe Erstschusstreffwahrscheinlichkeit eine effektive Bekämpfung des Gegners erlaubt.

4. Logistik

Als allumfassender Begriff der für die Versorgung notwendigen Massnahmen hat die Logistik mit zunehmender Komplexität der Waffensysteme erhebliche Bedeutung für die Beurteilung des Kampfwertes gewonnen. Das angestrebte Ziel, die Versorgungsreife, ist dann gegeben, wenn

– alle Dienstvorschriften bei den Nutzern vorhanden sind;
– Die Versorgungskette mit Ersatzteilen aufgefüllt ist;
– die Deckung des Ersatz-Nachfolgebedarfs gewährleistet ist;
– die notwendigen Einrichtungen, Sonderwerkzeuge, Prüf- und Messgeräte für die Materialerhaltung beim Nutzer zur Verfügung stehen;
– das für die Materialerhaltung und Materialbewirtschaftung benötigte Personal verfügbar ist;
– die Ausbildungsunterlagen und Ausbildungsmittel an den Bedarfsträger ausgeliefert sind und die Ausbildung des erforderlichen Personals für die Materialerhaltung erfolgt ist;
– die Instandsetzungsmöglichkeiten in der Industrie und erforderlichenfalls die industrielle Betreuung am Einsatzort sichergestellt sind.

Bei geringfügigen Änderungen für die schweizerischen Bedürfnisse dürften zum Zeitpunkt der Einführung des Panzers auch die Bedingungen der Logistik im vollen Umfang erfüllt werden können.

– Die Dienstvorschriften werden ergänzt durch die Helvetisierung gewisser Baugruppen;
– bei der Ermittlung der Ersatzteile können die zwischenzeitlich gesammelten Erfahrungen der Bundeswehr genutzt, Ladenhüter unter den Ersatzteilen vermieden, Bevorratung besonders störanfälliger Teile kann berücksichtigt werden;
– Sonderwerkzeuge, Mess- und Prüfgeräte in serienreifer Ausführung können übernommen werden;
– wenn alle technischen Voraussetzungen gegeben sind, ist die Schulung des notwendigen Personals nur eine administrative Massnahme;
– die Ausbildungsunterlagen sind durch die Helvetisierungsbaugruppen zu ergänzen. Unter den Ausbildungsmitteln wäre eine Ergänzung und Erweiterung für die Schuss-Simulationsanlage intern vorzusehen.
– Die Instandsetzungsmöglichkeiten bei schweizerischen Industriefirmen ist durch die Entscheidung für einen Lizenznachbau gegeben. Trotz gewisser Zukaufteile erfolgt die Integration der Baugruppen, der Teilsysteme und des Gesamtsystemes und die Prüfung in der Schweiz und erlaubt durch die geschaffenen Einrichtungen zukünftige Instandsetzungen. Für eine Anfangs- und Übergangszeit wird durch den Firmenverbund ein Instandsetzungsteam vor Ort der Truppe helfen und insbesondere die Garantiearbeiten durchführen.

Die Versorgbarkeit eines Waffensystems hängt aber nicht nur von den vorher beschriebenen Einzelmassnahmen und ihrer technischen Realisierung ab, sondern auch von Daten, die während der Fertigung durch die Firmen und während der Nutzung durch die Truppe anfallen. Nur bei Kenntnis dieser Daten kann ein Mangel oder eine Schwachstelle, eine fehlerhafte Bedienung erfasst und eine Verbesserung für die Zukunft erreicht werden.

In der Bundeswehr wurde daher mit Beginn der Nutzungsphase im Einvernehmen mit dem Materialverantwortlichen folgende Massnahmen vorgesehen:

– Bauzustandsüberwachung (BZÜ),
– Berichterstattung durch die Truppe und die fertigende instandsetzende Industrie,
– Errichtung einer technisch-logistischen Datenbank.

Alle Erkenntnisse aus der Nutzungsphase, bekannt als die aufwendigste, sollten gesammelt und ausgewertet

werden. Nach statistischer Kommentierung sollen die technischen Konsequenzen durch den Generalunternehmer und seine Unterauftragnehmer im Einvernehmen mit dem Auftraggeber getroffen werden. Die Erkenntnisse, die aus den Störmeldungen aus dem Versorgungsbereich Truppe kommen, geben nur einen begrenzten Einblick in das technische Verhalten des Waffensystems. Ergänzt werden diese durch die Erfassung der Daten aus den Versorgungsbereichen Basis und Verwaltung und aus der Industrie. Zusammen würden diese gestatten:
– auf charakteristische Ausfallursachen zu schliessen (Schwachstelle oder Alterserscheinung) und
– Zusammenhänge zwischen Einsätzen und Ausfällen zu erkennen.

Diese Datenerfassung aus vorgenannter BZÜ und Berichtsauswertung sollte man in der Schweiz übernehmen und diese in eine technisch-logistische Datenbank eingeben. In diese sollten gegebenenfalls Daten aus den Stücklisten, dem Änderungswesen, der Ersatzteilurliste und der Ersatzteildisposition aufgenommen werden. Dieser zwangsläufige Datenverbund kann sicherstellen, dass alle logistischen Belange automatisch berücksichtigt und notwendige Konsequenzen erbracht werden. Die Datenbank sollte die gesamte Nutzungsphase des Waffensystems begleiten und befruchten und damit die logistische Betreuung erleichtern.

Die technische Leistungsfähigkeit dieses Waffensystems ist wesentlich abhängig von der eingebrachten Elektronik. Da die MTTR (mittlere Reparaturzeit) eine bedeutende Aussage für die logistische Beurteilung eines Systems abgibt und diese ein Produkt aus MTTD (mittlere Zeit der Fehlererkennung) und MTTC (mittlere Austauschzeit) darstellt, kommt der MTTD für elektrische und elektronische Baugruppen besondere Bedeutung zu. Um diese Zeit zu verkürzen, besitzt die Feuerleitanlage ein internes integriertes Prüfsystem (Bild 7), und die elektrischen Baugruppen des Fahrgestells sind prüfverkabelt und gestatten die Anschliessung eines externen Prüfautomaten. Die Prüfung der ausgebauten und ausgetauschten Baugruppen in der Materialerhaltungsstufe 3 erfolgt in der Bw durch das sehr aufwendige Prüfsystem REMUS. Man kann nicht raten, dies in die Schweiz zu übernehmen. Die Niederlande verwenden die von der Firma Krauss-Maffei entwickelte Panzer-Elektronik-Testanlage (PETA). Diese Anlage erfüllt mit Ausnahme der Universalität alle gestellten Anforderungen und ist wert, auf Übernahme beurteilt zu werden.
Dank der Prüfbarmachung der elektrischen und besonders der elektronischen Baugruppen durch interne und externe Prüfsysteme wird eine gewisse Scheu der Materialerhalter vor diesen modernen, komplexen Waffensystemen abgebaut, weil die Konstruktion die Bedürfnisse der Logistik durch die vorerwähnten Massnahmen berücksichtigt hat. ■

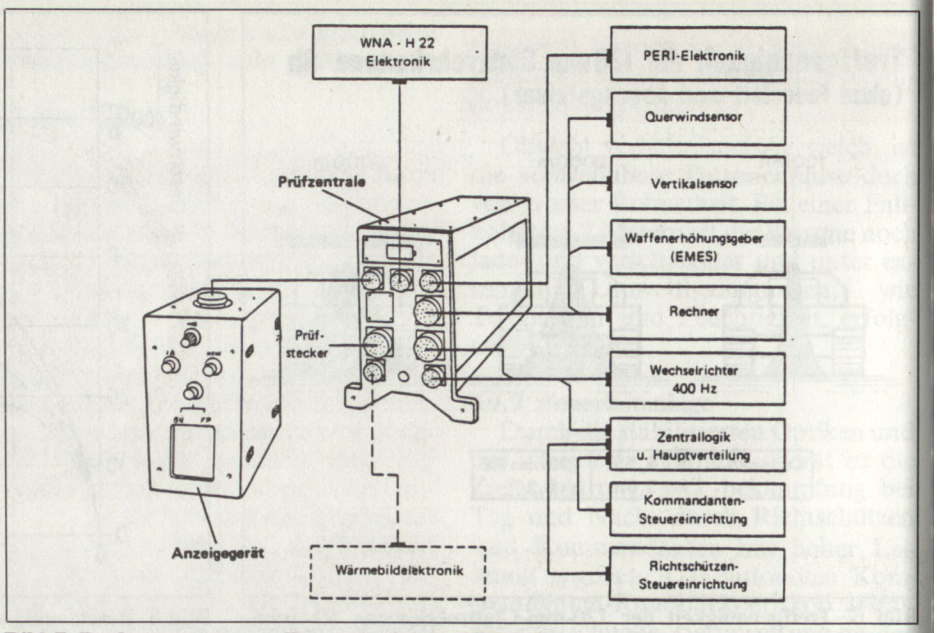


Bild 7. Rechnergesteuertes Panzerprüfgerät RPP 1-8.