

2S6 „Tunguska“ / SA-19 „Grison“

Dan Löffler

Die 2S6 TUNGUSKA (NATO-Code: SA-19 GRISON) ist das modernste Luftabwehrsystem der russischen Streitkräfte, das in der Lage ist, den mobilen Truppen zu folgen und vor Luftbedrohungen zu schützen. Mit seiner umfassenden sensorischen Ausstattung und der Möglichkeit sowohl seine Kanonen als auch radargelenkte Raketen einzusetzen stellt er eine ernste Gefahr für Luftfahrzeuge in niedrigen Höhen dar.



Dualität als Schlüssel zum Erfolg

Die 2S6 TUNGUSKA wurde vom Konstruktionsbüro KBP Instrument Design Bureau in Tula entwickelt und wird von der Firma Ulyanovsk Mechanical Plant in Serie produziert. Mit ihr wurden das in die Jahre gekommene ZSU-23-4 Luftabwehrartilleriesystem und die Flugabwehrraketensystem SA-13 GOPHER und SA-9 GASKIN ersetzt.

Dieses Waffensystem soll die Lücke zwischen tragbaren Luftabwehrraketen der Typen SA-14, SA-16 oder SA-18 und dem SA-15 TOR Luftabwehrsystem füllen. Deswegen wurde die TUNGUSKA sowohl mit Flugkörpern als auch mit Kanonen ausgerüstet. Die 2S6 bildet somit eine 2-in-1 Variante der SHILKA und GOPHER bzw. der deutschen GEPARD und ROLAND. Jeder Gegner, der sich in mittleren und niedrigen Höhen bewegt, läuft Gefahr von Raketen abgeschossen zu werden. Wenn er in den Tiefflug geht, um unentdeckt zu bleiben und den Raketen auszuweichen, gerät er zwangsläufig in den Wirkungsbereich der Kanonen.

Die erste Serienversion mit dem Namen 2S6 lief 1986 den Streitkräften zu und besaß insgesamt nur 4 abschussbereite Lenkflugkörper. Die zweite und aktuelle Version wird als 2S6M bezeichnet und trägt 8 abschussbereite Lenkraketen. Das gesamte Luftabwehrsystem

einschließlich Raketen, Kanonen, des Fahrzeuges und unterstützender Ausrüstung wird als 2K22/2K22M bezeichnet. Eine typische 2S6M-Batterie besteht aus sechs Startfahrzeugen und sechs Versorgungsfahrzeugen zum Aufmunitionieren sowie Kommandofahrzeugen und Überwachungs- und Feuerleitradaren. Die Flugkörper, die bei der TUNGUSKA verwendet werden, werden auch vom maritimen KASHTAN Luftabwehrsystem eingesetzt, das die NATO-Bezeichnung SA-N-11 trägt. Dort sind 8 Lenkraketen mit zwei wassergekühlten 30-mm-GSh-30K-Kanonen kombiniert worden.

Das Fahrzeug

Weil die TUNGUSKA mit den motorisierten Einheiten Schritt halten muss, wurde das System auf das Kettenfahrzeug des GM-352M gesetzt, das auch die Waffensysteme SA-11 GADFLY und SA-15 TOR trägt. Das Fahrzeug wird rundherum von einer leichten Stahlpanzerung geschützt, die einen sicheren Schutz vor Schützenwaffen und Granatsplittern bietet. Die Tunguska verfügt über eine Klimaanlage und spezielle Kühlsysteme, um die sensible Technik im Turm vor Überhitzung zu schützen. Zur standardmäßigen Ausrüstung gehören auch eine ABC-Schutzanlage, eine interne und externe Kommunikationsausrüstung, Nachtsichtgeräte, ein satellitengestütztes Navigationssystem und ein automatisches Feuerlöschsystem.

Die Besatzung eines Startfahrzeuges, die alle Aufgaben von Überwachung über Identifizierung und Zielverfolgung bis zur finalen Bekämpfung autonom durchführen kann, besteht aus 4 Soldaten. Der Fahrer sitzt vorne links im Kampfraum neben der Hilfsturbine für die Versorgung des Fahrzeuges mit Strom, wenn der Motor abgeschaltet ist. Der Turm mit der Bezeichnung 2A40, der sowohl die Sensoren als auch die Bewaffnung trägt, wurde zentral auf den Rumpf aufgesetzt. Im hintersten Teil des Fahrzeuges befindet sich der Motor mit Getriebe.



Der Radaroperator hat seine Arbeitsstation in linken Teil des Turms. Neben ihm sitzt der Kommandant und hinter den beiden hat der Kanonier, der die Ziele optisch verfolgt, seinen Platz. Für die Rundumsicht stehen dem Kommandanten jeweils eine eingelassene Luke in der Front- und Rückpanzerung sowie Periskope zur Verfügung. Einige TUNGUSKA wurden auch mit einem Infrarot-Suchlicht ausgestattet, das vor der Kommandantenkuppel angebracht wurde.

Die Sensoren mit . . .

Das gesamte Radarsystem mit integrierter Freund-Feind-Abfrage trägt die Bezeichnung 1RL144M „Hot Shot“ und schließt ein E-Band-Überwachungsradar, mit Reichweite von 18 km und ein J-Band-Verfolgungsradar, mit einer Reichweite von 16 km, ein. Das Radarsystem wurde mit einem speziellen Arbeitsmodus zum Aufspüren von tieffliegenden Gegnern

ausgestattet. Es ist in der Lage durch das wirkungsvolle Herausfiltern von störenden Bodenreflexionen Ziele in Höhen bis zu 10 Metern zu entdecken.

Der Kommandant benutzt eine Konsole zu seiner Rechten um darüber zu entscheiden, ob er die Kanone oder die Lenkflugkörper einsetzen will. Weiterhin besitzt er, wie der Radaroperator, die Kontrolle über das Suchradar und die Freund-Feind-Erkennung. Der Kommandant wird gewarnt, wenn ein Luftziel in den Feuerbereich der ausgewählten Waffe innerhalb der nächsten Sekunden eindringen wird oder bereits in Reichweite ist. Sowohl der Kommandant als auch der Kanonier kann die Waffen abfeuern.

Der Radaroperator bedient drei Konsole mit denen er das Verfolgungsradar an der Turmvorderseite bedienen und den Feuerleitcomputer mit Daten versorgen kann. Wenn das Suchradar auf dem Turm nicht benötigt wird, ist es eingefahren und an die Turmrückseite gelehnt. Der Kanonier nutzt das stabilisierte optische Sichtsystem 1A29M auf dem Turm um seine Ziele zu beobachten. Daneben erkennt das Sichtsystem vollautomatisch Kursabweichungen der Flugkörper auf dessen Basis der Computer korrigierend eingreifen kann.

... den Kanonen und ...

Während die Lenkflugkörper gegen Luftbedrohungen in größerer Reichweite eingesetzt werden sollen, decken die Kanonen vorrangig den Nahbereich um die Stellung ab. Besonders effektiv sind sie gegen Hubschrauber aber sie können gegebenenfalls auch gegen Erdziele eingesetzt werden. Jedes „unerwünschte“ Luftfahrzeug das in diesen Radius eindringt, kann mit einem vernichtenden Sturm aus Geschossen empfangen werden. Die TUNGUSKA ist sogar in der Lage Ziele mit den Kanonen bei geringer Fahrt zu bekämpfen während die Flugkörper nur im Stand eingesetzt werden können.



Die 30-mm-Kanonen sind wassergekühlte, elektrisch-abzufeuende Gasdrucklader, die jeweils über eine automatischen Geschwindigkeitsmesser im Rohr besitzen um den Feuerleitcomputer mit präzisen Daten füttern zu können. Sie sind ähnlich wie beim deutschen Artillerieluftabwehrsystem GEPARD an der Außenseite des Turmes angebracht und werden hydraulisch gerichtet. Die Munitionszuführung der beiden Kanonen

arbeitet unabhängig voreinander, sodass der Ausfall eines Systems die andere Waffe nicht beeinflusst.

Die Feuerstöße umfassen 83 Schuss (1 Sekunde) oder 250 Schuss (3 Schuss) - abhängig vom zu bekämpfenden Ziel. Der Kommandant kann aber auch in den vollautomatischen Modus wechseln, woraufhin der Computer die Salvengröße abhängig von Entfernung und Zielart etc. bestimmt. Die zwei Munitionsarten HE-T und HE-I werden normalerweise zusammen verschossen werden und besitzen beide den A-670 Aufschlags- und Zeitzünder. Die maximale effektive Reichweite der Kanone wird beim diagonalen Schießen bei 2000 Metern angegeben. Die Feuerkadenz liegt bei 4 000 bis 5 000 Schuss/Minute wobei die Hülsen nach außen

ausgeworfen werden. Nachgeladen wird die Kanonenmunition der TUNGUSKA mit Hilfe eines Krans über das Turmdach.

Um Ziele mit der Kanone zu bekämpfen, können entweder das Sichtsystem oder das Radar genutzt werden. Der Radarmodus ist vollkommen automatisch und steuert die Kanonen in Seiten- und Höhenausrichtung. Wenn dem optischen Sichtsystem der Vorzug gegeben wird, kann sich das Fahrzeug beim Schießen auch bewegen.

... den Flugkörpern

Die 9M311 Flugkörper (NATO-Code: SA-19 GRISON) sind radargelenkte Luftabwehrraketen kurzer Reichweite. Warum man einem Luftabwehrsystem dieser Reichweite ein leicht zu entdeckendes aktives System den Vorzug vor einem passiven Raketensystem (Infrarot) gegeben hat, ist eine sehr interessante Frage. Vermutlich sollen bei Gefahr von „Wild Weasel“-Missionen, die Radarsensoren der einzelnen Fahrzeuge einer Einheit koordiniert an- und ausgeschaltet werden.

Die Lenkflugkörper können nur abgefeuert werden, wenn sich das Fahrzeug nicht bewegt. Der Kanonier verfolgt das Ziel optisch während das Verfolgungsradar die Entfernungsdaten liefert. Für den Empfang der Steuerkorrekturen wurde eine Antenne in eine Steuerflosse der Lenkraketen integriert.

Die Raketen sind auf jeder Seite gleich unter den Kanonen in zwei Transport- und Abschussbehälter, die jeweils zwei Exemplare aufnehmen, untergebracht. Die Behälter können dabei unabhängig voneinander geneigt werden. Der Turm wird kurz vor dem Abfeuern etwas aus der Richtung zum Ziel gedreht, damit der entstehende Rauch der Rakete nicht die Sicht des Kanoniers verdeckt.

Der Flugkörper kann Luftziele in Höhen zwischen 15 und 3 500 Metern und einer Entfernung von 2 400 bis 8 000 erfolgreich bekämpfen, wenn die Geschwindigkeit des Ziels unter 500 m/s liegt. Die Rakete besitzt zwei Stufen. Die erste Stufe bringt sie auf eine Geschwindigkeit von 900 m/s bevor sie abgetrennt wird und die zweite Stufe den Zielflug fortführt.

Der hochexplosive Splittergefechtsskopf besitzt einen Annäherungszünder, der aktiviert wird, sobald die Entfernung zum Ziel weniger als 5 m beträgt. Die neueste Version wird als 9M31 IM bezeichnet und ist etwas schwerer und länger. Angeblich besitzen die 30-mm-Kanonen eine 60 prozentige und die SA-19 eine 65 prozentige Trefferwahrscheinlichkeit.



Die TUNGUSKA wird zum Stückpreis um 8 Mio. US-Dollar auch zum Export angeboten. Indien hat mit ihr bereits ihre alten ZSU-23-4 Flugabwehrkanonenpanzer ersetzt. Neben den Startfahrzeugen kaufte Indien auch das gesamte Unterstützungspaket mit Nachschub-, Reparatur/Instandhaltungs- und Kontrollfahrzeugen. Erst im Februar 2005 wurde bekannt, dass auch Marokko die TUNGUSKA beschaffen wird.

Die 2F77M Nachschubfahrzeuge basieren auf dem Fahrgestell des KamAZ-43101 (6 x 6) LKW. Mit seinem hydraulischen Kran kann er die TUNGUSKA mit neuen Lenkflugkörpern und Munition für die Kanonen versorgen. Dafür trägt es 8 Raketen und 32 Container mit 30-mm-Munition auf seiner Ladefläche und kann damit ein Startfahrzeug einmal komplett mit Raketen und zweimal mit Munition versorgen. Zum vollständigen Aufmunitionieren einer TUNGUSKA werden so nur 16 Minuten benötigt. Weiterhin verfügt das Nachschubfahrzeug eine Kommunikationsanlage und eine zentrale Reifendruckregelanlage zur besseren Geländeanpassung des Reifendruckes.

Letztendlich ist die TUNGUSKA ein sehr präzises Werkzeug der so genannten Truppenluftabwehr, die die mobilen Einheiten in einem Umkreis von mehreren Kilometern effektiv vor Luftbedrohungen schützen kann. Die innovative Lösung, zwei unterschiedliche Möglichkeiten in ein System zu integrieren, ermöglicht eine große taktische Flexibilität. Für die Vereinigten Arabischen Emirate hat das Konstruktionsbüro KBP Instrument Design einen Nachfolger der TUNGUSKA mit neuester Technik entwickelt. Das Fahrzeug mit der Bezeichnung PANTSUR S1 basiert nicht mehr auf einem Kettenfahrgestell sondern auf dem 10 t LKW Ural-5323-LKW. Es trägt ein Radar mit gesteigerter Reichweite, insgesamt 12 57E6-Lenkflugkörper mit einer Reichweite von 12 Kilometern und zwei 30-mm-Kanonen. Die VAE sollen ab 2005 50 dieser Fla-Systeme erhalten. Ob Russland auch PANTSUR-Systeme beschaffen wird ist nicht bekannt aber unwahrscheinlich.

Technische Daten:

Gefechtsmasse:	34,000 kg
Länge:	7.9 m
Breite:	3.2 m
Höhe (Radar in Gefechtsposition):	4.0 m
(Radar in Marschposition):	3.4 m
Höchstgeschwindigkeit:	65 km/h
Reichweite:	500 km
Wattfähigkeit:	0.8 m
Steigfähigkeit:	60%
Überschreitfähigkeit:	2 m
Antrieb:	wassergekühlter V-12 Diesel-Turbolader Model V-46-4
Leistung:	740 PS bei 2 000 U/min
Bewaffnung:	4 x 30-mm-Kanonen 2A38M und 8 9M311-Luftabwehrraketen
Munition:	1 904 Schuss und 8 Flugkörper
Kanonenrichtbereich:	+80 Grad /-6 Grad

Lenkrakete:

Masse:	42 kg
Masse des Gefechtskopf:	9 kg
Höchstgeschwindigkeit:	900 m/s
Durchmesser (vorn):	76 mm
(hinten):	152 mm

