

Zeitschrift: Schweizer Soldat : die führende Militärzeitschrift der Schweiz
Herausgeber: Verlagsgenossenschaft Schweizer Soldat
Band: 98 (2023)
Heft: 11

Artikel: Das können die neuen Raketen für das Patriot
Autor: Kümmerling, Pascal
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1053065>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 24.03.2025

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

Das können die neuen Raketen für das Patriot

Um auf aktuelle Bedrohungen reagieren zu können, beschafft die Schweiz neue Raketen für das Boden-Luft-Verteidigungssystem Raytheon Patriot. Diese zusätzliche Anschaffung erfolgt im Rahmen des Rüstungsprogramms 2023 (PA2).

Pascal Kümmerling



Die Schweiz beschafft 72 der PAC-3 MSE-Rakete von Lockheed Martin.

Am 5. November erhielt die Schweiz die Genehmigung vom US-Aussenministerium (DSCA), um 72 dieser von Lockheed Martin hergestellten Patriot Advanced Capability-3 MSE-Raketen (Missile Segment Enhancement) zu kaufen. Die Vereinbarung umfasst nicht nur die PAC-3-Raketen selbst, sondern auch die dazu gehörige Werfertechnologie sowie logistische und technische Unterstützung.

Zusätzlich zu den Raketen gibt es Telemetrie-Kits, Ausbildungsunterstützung, Steuerungen für die Raketenstarts und vieles mehr. Die geschätzten Gesamtkosten belaufen sich auf 700 Millionen US-Dol-

lar. In den folgenden Zeilen stellen wir die beiden Raketen vor.

Raytheon GEM-T GaN PAC-2-Rakete

Die GEM-T PAC-2 Patriot-Rakete ist mit einem Track-via-Missile-Leitsystem (TVM) ausgestattet. Es kann während des Flugs Befehle zur Richtungskorrektur empfangen, die von einer mobilen Kommandozentrale gesendet werden. Das Zielerfassungssystem der Rakete erfasst das Ziel in der Endphase des Fluges und überträgt die Daten mittels TVM-Downlink über Bodenradar an die Einsatzkontrollstation für endgültige Korrekturberechnungen der

Flugbahn. Die Flugbahnkorrekturbefehle werden über den Uplink zur Flugbahnsteuerung der Rakete an die Rakete übertragen. Der 90 kg schwere und hochexplosive Gefechtskopf befindet sich hinter dem Endführungsabschnitt.

Die GEM-T-Rakete von Raytheon ist ein wichtiger Bestandteil des Patriot-Raketenabwehrsystems der US-Armee. Sie wird eingesetzt, um Flugzeuge, taktische ballistische Raketen und Marschflugkörper abzuwehren.

Es ist die erste Rakete, die einen GaN-Emitter (Galliumnitrid) enthält, welcher nahezu wartungsfrei ist. Die GaN-Version des GEM-T verwendet im Gegensatz zu herkömmlichen Technologien Festkörperkomponenten anstelle von traditionellen Wanderfeldröhren. Dies hat den Vorteil, dass keine aufwendige Beschaffung von Ersatzteilen und keine wiederholte Zertifizierung während der Lebensdauer der Rakete erforderlich ist, wie es bei älteren Technologien der Fall war. GaN macht diesen Aufwand überflüssig.

Der neue Sender, der in dieser Version der Rakete verwendet wird, sieht genauso aus wie der alte, passt an die gleiche Stelle und wird auf die gleiche Weise bedient. Aber er ist robuster, benötigt keine zusätzliche Kühlung und ist innerhalb von Sekunden nach dem Einschalten betriebsbereit. Das bedeutet, dass die Rakete mit dem neuen GaN-Sender auch unter den härtesten Bedingungen zuverlässig funktionieren kann.

Die Rakete wird von einem der leistungsstärksten einstufigen Feststoffraketenmotoren ihrer Klasse angetrieben.

Lockheed Martin PAC-3 MSE-Rakete

Die neue Rakete vom Typ PAC-3 MSE «Hit-to-Kill» ist fortschrittlich und effektiv. Sie kann taktische ballistische Raketen und Marschflugkörper zerstören. Diese Rakete hat eine grosse Reichweite und fliegt in mittleren bis hohen Höhen. Lockheed Martin ist der Hauptauftragnehmer, Raytheon fungiert als Systemintegrator.

Der PAC-3 verfügt über einen von Boeing entwickelten Ka-Band-Millimeterwellensensor. Das Lenksystem der Rakete ermöglicht die Zerstörung des Ziels durch die kinetische Energie, die beim Frontaltreffer auf das Ziel freigesetzt wird. 16 PAC-3-Raketen können auf einen Werfer

geladen werden. Das System verfügt über einen leistungsstärkeren Festtreibstoffmotor als frühere Generationen, aerodynamische Steuerungen, Lageregelungsmotoren und Trägheitslenkung, die für grössere Reichweite und zusätzlichen Schub sorgen.

Die Rakete verfügt über grössere Flossen, was ihre Manövrierfähigkeit verbessert, insbesondere gegen schnelle ballistische Raketen und wendige Marschflugkörper. Sie kann mit anderen Waffensystemen wie THAAD, dem IBCS-System der US-Armee und dem F-35 integriert werden. Dadurch kann sie im Rahmen der vernetzten Kriegsführung im 21. Jahrhundert effektiv eingesetzt werden

Das Patriot/F-35-Duo

Die Schweiz hat sich im Rahmen der Programms Air2030 für folgende beiden Waffensysteme entschieden: die Lockheed Martin F-35A «Lightning II» und das Raytheon Patriot MIM-104-System. Es ist spannend zu sehen, wie diese beiden Systeme operativ zusammenarbeiten.

Im Sommer 2021 wurde ein umfangreicher Test am Standort White Sands Missile Range (WSMR) in New Mexico durchgeführt. Dabei hat eine Patriot PAC-3 MSE-Rakete erfolgreich eine simulierte Bedrohung durch Marschflugkörper abgefangen. Die F-35 spielte dabei eine wichtige Rolle: Sie übermittelte ihre Zieldaten zusammen mit denen des Patriot-Radars und half so, die Bedrohung zu neutralisieren.

Dieser Erfolg ist das Ergebnis von Tests im Jahr 2019, bei denen die F-35 als fliegende Sensorplattform eingesetzt wurde, welche durch «Sensor-Fusion» generierte Zieldaten übermittelt hat. Die Verbindung zum Patriot-System erfolgt über das fortschrittliche Datensystem «Multi-function Advanced Data Link» (MADL).

In diesem Jahr setzte die US-Luftwaffe während der Übung «Valiant Shield 22» in Palau im Indopazifik drei F-35As mit zwei US-Patriot-Verteidigungssystemen ein. Das Ziel war, die beiden Systeme miteinander zu verbinden und Marschflugkörperattrappen in einer Entfernung von etwa 20 Meilen und einer Höhe von 10 000 Fuss zu zerstören. Dies wurde mit Hilfe der Zieldaten der F-35As erreicht. Die USAF und die US-Armee bestätigen,

dass die beiden Systeme miteinander interoperabel sind. Die F-35 kann die Erkennungsreichweite und somit die Reaktionszeit des Patriot-Systems erweitern und in anspruchsvollem Gelände als «Elevated Sensor» eingesetzt werden. So kann dadurch beispielsweise die Schwierigkeit, tieffliegende Ziele in bergigem Gelände zu erfassen, teilweise ausgeglichen werden. Das Binom F-35/Patriot ermöglicht neue Kampfmöglichkeiten und dürfte taktische Gefechte revolutionieren.

Zentrales Element: das Radar

Um die Kommunikation mit der F-35 optimal zu gestalten und die gemeinsame Datenführung zu unterstützen, ist es wichtig, über die neueste Version des Radars für das Patriot-System zu verfügen. Hierfür wird in der Schweiz die neue Generation des AESA Raytheon-Radars, AN/MPQ-65 mit GaN-Halbleiter - auch LTAMDS (Lower Tier Air and Missile Defense Sensor) genannt - eingesetzt.

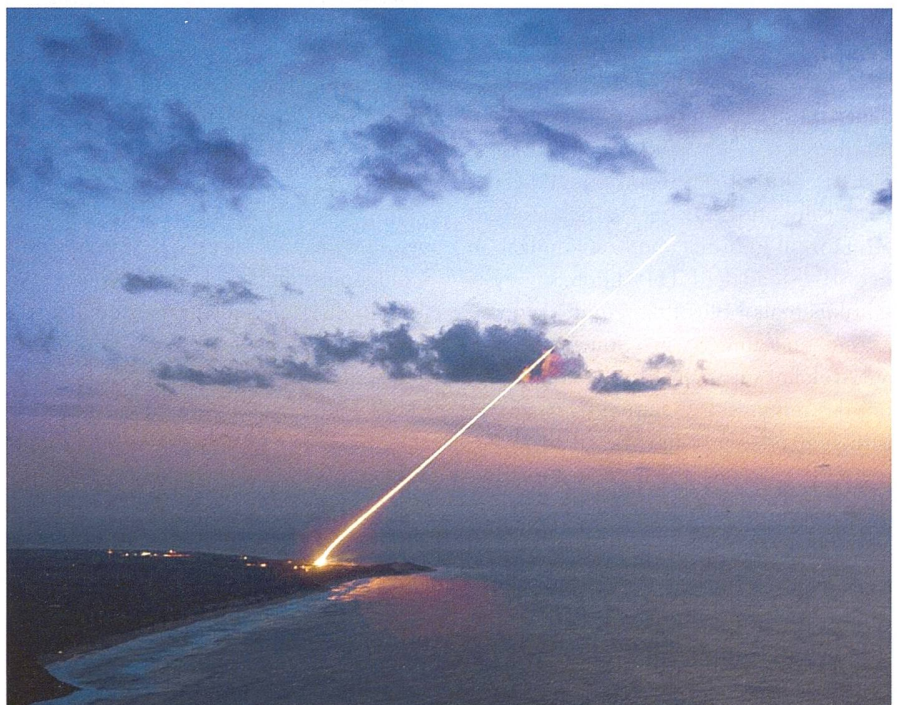
Das AN/MPQ-65 LTAMDS (PAC-3) Radar arbeitet mit einer 360° Galliumnitrid (GaN) C-Band Electronically Scanned Antenna (AESA), die auf einem Sattelaufleger montiert ist. Es bietet erhebliche Verbesserungen bei der Suche nach Bedrohungen, der Identifizierung und der Angriffsfähigkeit. Das Volumen

des Radarsuchsektors wurde vergrössert, während das Radar eine zweite Wanderfeldröhre verwendet.

Das Radar wird nicht nur zur Erkennung von Bedrohungen eingesetzt, sondern auch zur Steuerung von Raketen. Anstatt die Raketenkurskorrekturen über das TVM-Verfahren zu berechnen, sendet die Rakete Informationen über zwei Antennen an die Bodenstation, die dann die Kurskorrekturen berechnet und an die Rakete zurücksendet. Das TVM ist eine Mischung aus Radarführung und traditioneller semiaktiver Befehlsführung. Dieses Verfahren hilft dabei, die Absicht der Rakete zu verschleiern und die Wahrscheinlichkeit einer Entdeckung durch das Ziel zu verringern.

Das Radar verfügt auch über elektronische Gegenmassnahmenfunktionen (ECM) und eine Freund-Feind-Identifizierungsfunktion über IFF. Das System ist mit einem AN/TPX-46(V)7-Interrogator gekoppelt. Dieser wird vom Bordcomputer gesteuert und verfolgt mittels Antenne seines Hauptradars ein einzelnes Ziel.

Es kann in Kombination mit den PAC-2- und PAC-3-Raketen eingesetzt werden, um aufkommende Bedrohungen wie ballistische Raketen, Flugkörper, Flugzeuge und Stealth-Marschflugkörper bzw. -drohnen zu bekämpfen. +



Bilder: Lockheed Martin

Die Anschaffung erfolgt im Rahmen des Rüstungsprogramms 2023.