

Hochwirksame Präzisionswaffen

Die Lenkflugkörper der Deutschen Marine

Falk Rosenhainer

In Folge der Veränderungen im strategischen Umfeld rücken – im Einklang mit den Planungsvorgaben der NATO – kollektive Verteidigung und Abschreckung wieder in den Fokus der Fähigkeitsentwicklung der Bundeswehr. Ziel der Fähigkeitsentwicklung der Bundeswehr ist es, künftig eine gleichrangige Wahrnehmung der Aufgaben Landes- und Bündnisverteidigung (LV/BV) und Internationales Krisenmanagement, einschließlich aktiver militärischer und zivilmilitärischer Beiträge zu erreichen.

Die Deutsche Marine leistet dazu einen entscheidenden Beitrag und muss daher über Fähigkeiten verfügen, in allen Dimensionen auch über große Entfernungen wirken zu können. Um diesen anspruchsvollen Anforderungen gerecht zu werden, wurden viele ältere Einheiten (Schnellboote und sechs von acht Fregatten Klasse 122) außer Dienst gestellt. Neue Einheiten wie die Fregatten Klasse 125, die Korvetten der Klasse 130 und die Mehrzweckkampfschiffe 180 werden die Deutsche Marine in Zukunft mit hochmodernen Sensoren und Effektoren wieder verstärken. Insbesondere moderne und leistungsfähige Seeziel-/Landziel- und Luftziel-Lenkflugkörper (LFK) spielen dabei eine entscheidende Rolle. Nachdem bereits 2015 der Seezielflugkörper MM38 Exocet sein Nutzungsdauerende erreicht hatte, verfügt die Deutsche Marine zurzeit über zwei schwere Seezielflugkörper.

Robotsystem 15 (RBS15) Mk3

Die LFK des Typs RBS15 Mk3 sind auf den fünf Korvetten K 130 mit jeweils vier Stück pro Einheit eingerüstet. Der bei der Firma Diehl Defence in Deutschland endgefertigte LFK wird zusammen mit dem schwedischen Hersteller Saab Dynamics produziert.

Mit dem Mk3 verfügt die Deutsche Marine über einen hochmodernen, weitreichenden Seeziel-LFK (über 200 km), der auch die Möglichkeit besitzt, stationäre Landziele zu bekämpfen. Damit können die Korvetten einen entscheidenden Beitrag zur streitkräftegemeinsamen taktischen Feuerunterstützung (STF) leisten. Ausgestattet mit modernster Suchkopftechnologie, Trägheitsnavigation und GPS ist der

Mk3 in der Lage, Ziele präzise als „Sea Skimmer“¹, auch über vertikale und horizontale Wegpunkte anzusteuern und störsicher gegenüber elektronischen Gegenmaßnahmen Ziele auf dem Wasser oder an Land zu neutralisieren. Eine Programmierung mehrerer LFK über unterschiedliche Wegpunkte ist ebenfalls möglich, sodass diese zur

wird die Marine dieser Herausforderung gerecht werden.

Die in den nächsten Jahren zulaufenden weiteren fünf Korvetten K 130 werden ebenfalls mit dem RBS15 Mk3 LFK ausgerüstet. Im Zuge der Entscheidung zu einer Verdopplung der Einheiten wurde ebenfalls eine signifikante Nachbeschaffung

Foto: Bundeswehr



Ein RBS15 Mk3 wird von einer Korvette K 130 verschossen

gleichen Zeit über verschiedene Anflugprofile das zu bekämpfende Ziel erreichen und gegnerische Verteidigungssysteme sättigen. Im Endanflug ist der Mk3 in der Lage, dreidimensionale Ausweichmanöver durchzuführen. Zudem verfügt er bei Zielverlust oder ungeplantem Vorbeiflug über eine „Re-Attack“-Fähigkeit², um die zeitweise abgebrochene Bekämpfung wieder aufzunehmen.

Dieser LFK stellt im Vergleich zu den bisherigen Seeziel-LFK der Deutschen Marine einen Quantensprung im Bereich seiner Fähigkeiten dar. Um die Fähigkeiten dieses LFK vollumfänglich nutzen zu können, bedarf es nicht nur einer guten Vorbereitung, sondern auch einer hohen Fachkompetenz an Bord, die durch eine umfangreiche Ausbildung zu hinterlegen ist. Durch computerunterstützte Ausbildung, den scharfen Schuss und taktische Simulationsübungen

von Mk3-LFK eingeleitet, sodass die Deutsche Marine zukünftig über eine dem Bedarf angemessene Anzahl an LFK dieses Typs verfügen wird.

Harpoon Block 1C

Obwohl der Harpoon über Jahrzehnte treu seinen Dienst geleistet hat, entspricht er heute nicht mehr den gestiegenen Anforderungen der Deutschen Marine an einen modernen, durchsetzungs- und leistungsfähigen Seeziel-LFK. Eine veraltete Suchkopftechnologie und Obsoleszenzprobleme bei den teilweise 40 Jahre alten Bauteilen sind unter anderem Gründe für das baldige Nutzungsdauerende dieses LFK. Die verbliebenen zwei Fregatten der Klasse 122 werden den 1C noch bis zu ihrer Außerdienststellung 2020 respektive 2021 nutzen. Auf F 123 befindet sich der 1C in der Einrüstung,



Foto: US Navy

Abschuss eines Harpoon-LFK von einem US-Zerstörer

nachdem der MM38 im Jahr 2015 sein Nutzungsdauerende erreicht hat. Auch die F 123 wird gemäß heutiger Planung mit dem 1C außer Dienst gestellt werden. Zu dieser Zeit wird er dann fast 50 Jahre in der Nutzung gewesen sein. Die Versorgung dieses LFK-Typs wird durch verfügbare Ersatzteile der US Navy bis ca. 2025 sichergestellt. Auch die Fregatten der Klassen 124 und 125 sind mit diesem LFK-System ausgerüstet. Eine Umrüstung auf ein Nachfolgesystem wird in den nächsten Jahren erforderlich.

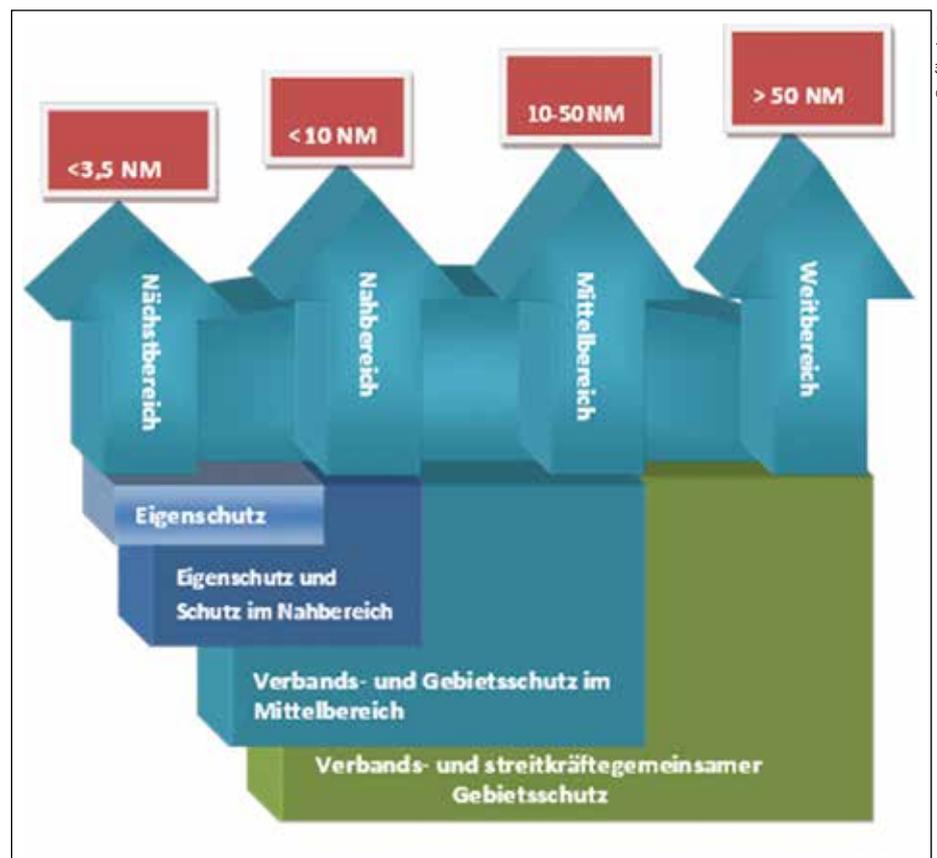
Für die Nachfolge der Harpoon 1C LFK auf den Fregatten der Klassen 124 und 125 und für die Erstbefähigung zur abstandsfähigen See- und Landzielbekämpfung des MKS 180 ist ein modernes und durchsetzungsfähiges Wirkmittel zu beschaffen. Die Marine befindet sich hier im Planungsprozess. Das CPM-Dokument³ „Fähigkeitslücke und Funktionale Forderung“ (FFF) für ein weitreichendes Seeziel-/Landziel-LFK-System für die Marine (wr LFK-Sys SZ/LZ Mar) wurde bereits Ende 2016 durch den Generalinspekteur gebilligt.

Die Anforderungen an das neue LFK-System sind hoch. Neben der Fähigkeit, See- und Landziele zu bekämpfen, soll das neue Waffensystem u.a. über eine hohe Präzision verfügen, eine Treffpunktauswahl im Ziel zulassen, eine skalierbare Wirkung im Ziel entfalten können, über frei wählbare dreidimensionale Wegpunkte navigieren können, allwetter- und „Re-Attack“-fähig sein und eine hohe Reichweite von ca. 300 km besitzen. Zusätzlich soll das System gegen elektronische Störmaßnahmen gehärtet sein und im Endanflug dreidimensionale Ausweichmanöver fliegen können.

Die laufenden Planungen setzen dazu auf der in der norwegischen Marine eingeführten Naval Strike Missile (NSM) auf. Damit wird nicht nur ein LFK in die Deutsche Mari-

ne eingeführt, der den hohen Erwartungen und Anforderungen entspricht, sondern die ausgesprochen fruchtbare Kooperation mit Norwegen um einen weiteren Aspekt erweitert. Eine Kooperation, die mit dem

Lage sein, im Zuge der Verbandsflugabwehr und der Luftverteidigung andere und sich selbst gegen solche hochmodernen und leistungsfähigen LFK und andere Bedrohungen aus der Luft zu verteidigen. Die Bedrohung ist real und die Gefahr der Proliferation von Seezielflugkörpern ist immanent. In der Vergangenheit zeigte sich, dass ihr Einsatz sowohl durch staatliche als auch durch nichtstaatliche Akteure auch von Land aus mit relativ einfachen technischen Mitteln realisierbar ist. Von nichtstaatlichen Akteuren eingesetzte LFK können bereits über eine effektive Einsatzreichweite von ca. 180 km verfügen. Von staatlichen Akteuren werden beispielsweise LFK mit Geschwindigkeiten über Mach 5 (Hypersonic), mit „Re-Attack“-Befähigung, bidirektionaler Kommunikation im Flug (Datenlink) und einem höheren Maß an Autarkie (GPS, Zieldatenbank) erwartet. Ebenso stellen bereits verfügbare signaturarme LFK eine große Bedrohung dar, die durch sehr späte Suchkopfaufschaltungen, LPI-Radarsuchköpfe⁴ (auch mit Sendefrequenzen im Ka-Band⁵), Infrarotsuchköpfe (IR) und elektrooptische Suchköpfe (EO)



Graphik: Autor

Staffelung des Eigenschutzes

gemeinsamen Beschaffungsansatz neuer U-Boote Klasse 212CD ihren Anfang genommen hat und jetzt mit diesen Schritten ihre Fortsetzung findet.

Neben dem eigenen Wirken mit See- und Landziel-LFK müssen Marineeinheiten und maritime Verbände natürlich auch in der

eine Auffassung durch eigene Plattformen und somit eine erfolgreiche Bekämpfung extrem erschweren.

Um diesem Bedrohungsspektrum gerecht zu werden, ist es notwendig, dass die Deutsche Marine über einen gestaffelten Mix an Luftziel-LFK verfügt. Die LFK



Abschuss eines RAM Block 2

der Flugabwehr sollen für den Weit- und Mittelbereich den Verbandsschutz und im Nah- und Nächstbereich den Eigenschutz gewährleisten. Die vorseitige Grafik stellt die horizontale Staffelung in Verbindung mit den einzelnen Entfernungsbereichen der maritimen Luftverteidigung dar.

Rolling Airframe Missile (RAM)

Als wichtiger Player für den Eigenschutz im Nah- und Nächstbereich ist das Waffensystem RAM auf allen Korvetten und Fregatten der Deutschen Marine eingerüstet. Eine Einrüstung auf MKS 180 ist ebenfalls vorgesehen und im Rahmen der Verbesserung des Eigenschutzes des Einsatzgruppenversorgers (EGV) wird auch hier eine Einrüstung untersucht. Für viele dieser Einheiten ist und wäre RAM, neben den Rohrwaffen, die einzige Möglichkeit, sich gegen Luftbedrohungen zu verteidigen. Das seit 1976 existierende deutsch-amerikanische Kooperationsvorhaben ist eine Erfolgsgeschichte. Nach bereits über 200 produzierten RAM-Startanlagen, wurde im Dezember 2017 der 5.000. LFK (inkl. US-LFK und Drittstaatenlieferungen) an die Deutsche Marine ausgeliefert.

Die Fähigkeiten der RAM-LFK wurden über die Jahre stets an die sich ändernden Bedrohungen angepasst. Die unterschiedlichen Generationen der RAM-LFK werden über die Kennung Block 0, 1, 1A, 2, 2A und 2B unterschieden. Ab dem Block 1A ist der sogenannte H.A.S.-Mode (Helicopter, Aircraft, and Surface Targets) implementiert, welcher eine Bekämpfung auch eben solcher Ziele ermöglicht. Die aktuelle Generation RAM Block 2 ist seit 2016 für die Deutsche Marine im Zulauf und ersetzt die LFK

der Generation Block 0, die 2015 endgültig aus der Nutzung genommen wurden.

Mit dem Block 2 erhält die Marine einen insbesondere im „Endgame“ hochagilen LFK, der u.a. durch seinen zweistufigen Raketenmotor und die Verdopplung der Lenk- und Steuerflügel in der Lage ist, stark manövrierende und überschallschnelle Seeziel-LFK zu bekämpfen. Durch die Verbesserung und Digitalisierung des passiven Radarsuchkopfes ERF (evolved radio frequency) ist der Block 2 auch in der Lage, die geringeren Ausstrahlungen moderner Radarsuchköpfe (LPI) zu erfassen, wodurch in Kombination mit dem auf Wärmeausstrahlung reagierenden IR-Suchkopf die Detektion und Zielverfolgung der gegnerischen LFK sichergestellt wird.

Um die sehr gute Leistungsfähigkeit des RAM-Waffensystems auch für die Zukunft zu erhalten, wurden bereits parallel zur Einführung des RAM Block 2 erforderliche Verbesserungs- und Weiterentwicklungsmaßnahmen eingeleitet. In einem ersten Schritt wird ab 2019 ein Softwareupgrade die neuesten Entwicklungen und Erkenntnisse bei der Detektionsalgorithmik für die Block-2-LFK verfügbar machen. Dieses einfach klingende Unterfangen bedeutet Änderungen an der gesamten Flugsoftware und ist unter anderem an einem optimierten Flugweg zu erkennen. Die signifikante Leistungssteigerung reizt die vorhandene Hardware restlos aus und ist so deutlich, dass die LFK mit der speziellen Bezeichnung RAM Block 2A geführt werden.

Eine weitere Steigerung der Leistungsfähigkeit RAM Block 2 ist nur durch die Einführung neuer Technologien möglich und durch die stetige Weiterentwicklung und

tierenden Lenkflugkörper ausgeführt werden. Die deutlich höhere Sensitivität des Suchkopfes wird große Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit des gesamten LFK haben. Weiterhin soll die Koordination mehrerer RAM-LFK untereinander durch einen „Missile-to-Missile“-Link ermöglicht werden. Hierdurch können sich erstmals einzelne RAM einer Salve untereinander koordinieren und so einen optimierten Bekämpfungsvorgang im Falle multipler gleichzeitiger Bedrohungen realisieren. Der RAM Block 2B ersetzt die ab 2023 aus der Nutzung gehenden 1A-LFK. Somit ist die Deutsche Marine mit dem Block 2B für viele Herausforderungen der Zukunft gerüstet und kann weiterhin auf diesen Schutzschild vertrauen.

Das RAM Program Office (RAMPO) mit Sitz in Arlington, Virginia, USA ist durch den Lenkungsausschuss (RAM Steering Committee) mit der Projektdurchführung beauftragt. Es ist dem Ausschuss rechen-schaftspflichtig und wird auch künftig an der kontinuierlichen Modernisierung des RAM-Systems arbeiten.

NSSM (NATO Seasparrow Missile)/ESSM (Evolved Seasparrow Missile)

Um die Überlebensfähigkeit eigener Einheiten im Rahmen von Anti-Ship Missile Defence (ASMD) zu erhöhen, ist es erforderlich, in einer zweiten Trefferfront über den Nächstbereich hinaus auch signaturarme Ziele möglichst früh erfolgreich zu bekämpfen. Nur so lässt sich eine gestaffelte Luftabwehr über das gesamte Zielspektrum realisieren. Der Luftziel-LFK NSSM ist



Testschuss eines ESSM Block 2 im Juni 2017

Verbreitung moderner Seeziel-LFK notwendig. Die Entwicklung des RAM Block 2B ist bereits angelaufen und wird den IR-Suchkopf auf den neuesten Stand bringen. Dieser wird erstmals als aktiv-stabilisiertes Focal-Plane-Array (FPA)⁶ in einem ro-

in der richtbaren TL-Version⁷ zur Abwehr im Nahbereich (bis ca. 10 sm) auf den Fregatten Klasse 122 eingesetzt und wird mit Außerdienststellung dieser Klasse ebenfalls aus der Nutzung genommen. Auf Fregatten der Klasse 123 wird der NSSM in der

senkrecht startenden VL-Version⁸ verwendet. Eine Nutzungsdauererlängerung des NSSM auf F 123 wird zurzeit untersucht. Das Seasparrow Missile System ist ein schiffsgestütztes, semi-aktiv radargesteuertes Flugabwehrsystem mittlerer Reichweite, das vom US-Konzern Raytheon Missile Systems (RMS) hergestellt wird. Aufgrund der Defizite des NSSM bei der Bekämpfung sehr agiler und tief über der Wasseroberfläche anfliegender Seeziel-LFK (Sea Skimmer), wurde ein neuer LFK entwickelt, der auch moderne Seeziel-LFK effektiv bekämpfen kann: der ESSM. Auf den Fregatten der Klasse 124 ist der ESSM als Block 1 eingerüstet, der jedoch, hauptsächlich durch die Alterung explosivstoffhaltiger Komponenten, ab ca. 2025 sein Nutzungsdauerende erreichen und nach heutiger Planung sukzessive ausgephast wird.

Als Nachfolgesystem wird der ESSM Block 2 beschafft, welcher ab ca. 2024 zulaufen und auf F 124 und MKS 180 eingerüstet werden soll. Der ESSM Block 2 ist eine Weiterentwicklung des ESSM Block 1, der zum Schutz der Einheiten gegen Seeziel-LFK, angreifende Flugzeugen, Hubschrauber, Drohnen und auch ggf. kleine Boote im Nahbereich eingesetzt wird. Ein gemeinsames Entwicklungs-MOU (Memorandum of Understanding) ist bereits 2015 mit zehn weiteren Nationen des „NATO Seasparrow Konsortiums“ unterzeichnet worden. Eine wesentliche Neuerung wird im Bereich des Radarsuchkopfes zu finden sein. Dieser zeichnet sich insbesondere durch seine verbesserte Leistungsfähigkeit und die Möglichkeit einer aktiven oder halbaktiven Zielsuche aus. Ebenfalls wird der Gefechtskopf neu entwickelt und optimiert. Um das Risiko bei der Entwicklung insgesamt zu minimieren, wird durch RMS teilweise auch auf bereits eingeführte Komponenten zurückgegriffen.

Der Lenkungsausschuss (NATO Seasparrow Projekt Steering Committee; NSPSC), welchem inzwischen zwölf Nationen angehören, ist technisch und wirtschaftlich für das Projekt verantwortlich und hat zur Projektdurchführung das Programmbüro (NATO Seasparrow Program Office; NSPO) in Arlington, Virginia, USA beauftragt.

Standard Missile (SM) 2 IIIA

Im Entfernungsbereich über 50 sm (ca. 90 km) greift die Deutsche Marine seit ca. 15 Jahren auf einen Lenkflugkörper der Standard-Missile-Familie, die Standard Missile 2 zurück, welche auf den Fre-



Foto: US Navy

Die USS „Benfold“ (DDG 65) feuert im Rahmen einer AEGIS-Übung einen SM-2 IIIA ab

gatten der Klasse 124 in der Version IIIA eingesetzt wird. Mit den Fähigkeiten dieses Waffensystems stellt die Marine nicht nur den Verbands- und Gebietsschutz im Mittel- und Weitbereich sicher, sondern leistet auch einen entscheidenden Beitrag zu streitkräftegemeinsamen Operationen im Rahmen der integrierten Luftverteidigung. Die SM-2 ist als semi-aktiver, radargelenkter LFK eine Weiterentwicklung der SM-1 und hat ebenfalls wie die SM-1 einen „Surface“ Mode, um kleinere Seeziele zu bekämpfen. Um der sich stetig weiterentwickelnden und wachsenden Bedrohung durch moderne Seeziel-LFK gerecht zu werden, wurde auch die SM-2 kontinuierlich verbessert und zeichnet sich gegenüber der SM-1 durch eine höhere Reichweite (über 100 km), eine verbesserte Störfestigkeit und einen neuen, größeren Gefechtskopf aus. Die SM-2 IIIA wird aus dem MK41-Starter verschossen.

Die SM-2 wird gegenwärtig nicht mehr produziert und die US-Navy rüstet ihre Einheiten sukzessive von SM-2 auf SM-6 um. Dennoch ist die Versorgung der SM-2 nach wie vor gewährleistet, sodass die Deutsche Marine nach heutiger Planung die SM-2 noch 15 Jahre nutzen kann. Über eine Weiterentwicklung respektive Nachfolgebeschaffung für die Marine kann noch keine Aussage getroffen werden.

Zur technischen und wirtschaftlichen Steuerung wurde unter dem Produktions-MoU⁹ ein Kontrollausschuss (Standard Missile Cooperative Council) etabliert. Das SM-2-Programmbüro ist Teil des US Program Executive Office Integrated Warfare Systems (PEO IWS) mit Sitz in Arlington,

Virginia, USA und wurde durch den Kontrollausschuss mit der Projektdurchführung beauftragt.

Ausblick

Die Deutsche Marine befindet sich im Wandel. Viele Einheiten und Waffensysteme, die sich über lange Jahre bewährt haben und die durch die Besatzungen aus dem „Effe“ beherrscht wurden, gehören der Vergangenheit an, wurden außer Dienst gestellt oder nähern sich ihrem Nutzungsdauerende. Diese Erfahrungen und die Sicherheit im Umgang mit den neuen Systemen, muss durch die Marinesoldaten erst wieder „erfahren“ werden. Doch die Welt schläft nicht.

Die technische Entwicklung schreitet überall mit hohem Tempo voran. Das gilt auch für die Entwicklung moderner Waffensysteme und lässt die Flugkörper nicht aus.

Mit der Einführung der modernen See- und Landzielflugkörper RBS15 Mk3 und NSM zieht die Deutsche Marine in diesem Bereich nach und vollzieht einen überfälligen Schritt in der eigenen Fähigkeitsentwicklung. Sie wird über Einsatzmöglichkeiten verfügen, die keinen Vergleich zu scheuen brauchen.

Im Bereich der Flugabwehr und Luftverteidigung ist es bislang gelungen, auf der Höhe der Zeit zu bleiben. Allerdings wird es weiter notwendig sein, mit großer Aufmerksamkeit die Entwicklung der Flugkörpersysteme zu beobachten, um auch künftig den Schutz eigener Einheiten aber auch den Schutz anderer gegen Bedrohung durch Flugkörper gewährleisten zu können. Auch wenn sich heute abzeichnet, dass Lasersysteme in der Zukunft eine bedeutende Rolle spielen, so werden Flugkörper doch auf lange Zeit das Rückgrat der eigenen Flugkörperabwehr bleiben. ■

Fregattenkapitän Falk Rosenhainer ist Dezernent für Lenkflugkörper und Munition der Abteilung Planung im Marinekommando.

- 1 Sehr tief über der Wasseroberfläche anfliegende LFK, um die eigene Detektion zu erschweren
- 2 Erneute selbstständige Aufnahme der Bekämpfung nach Zielverlust oder Vorbeiflug
- 3 Customer Product Management (nov.); Verfahren für die Bedarfsermittlung, Bedarfsdeckung und Nutzung in der Bw
- 4 low probability of intercept; (Reduzierung der Sendeleistung, je dichter sich der LFK dem Ziel nähert um die eigene Detektion zu erschweren)
- 5 Frequenzbereich 26.5 – 40 Gigahertz (GHz)
- 6 zweidimensionale Matrix, bei der Sensoren für in diesem Fall infrarotes Licht auf der Brennebene einer optischen Baugruppe als flächenhafter Pixelsensor angeordnet sind
- 7 Trainable Launch, Mk29-Starter
- 8 Vertical Launch, Mk22-Senkrechtstarter
- 9 Memorandum of Understanding