

MITTLER  
REPORT

# WEHRTECHNISCHER REPORT

**SONDERAUSGABE**  
zum FKH-Symposium 01/2022

## Neue Technologien für die Gefechtsfelder der Zukunft



**Förderkreis Deutsches Heer e.V.**  
Association of the German Army



**MBDA**  
MISSILE SYSTEMS

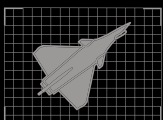
EXCELLENCE  
AT YOUR SIDE

WENN'S  
DRAUF  
ANKOMMT

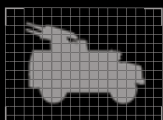
### MBDA – AUSRÜSTER DES DEUTSCHEN HEERES

Lenkflugkörper für Spezialkräfte, Infanterie und Artillerie zeichnen sich durch präzise Wirkung im Ziel, Manövrierfähigkeit und überlegene Reichweite gegen vielfältige Bedrohungen aus. Für den Moment, in dem Wirkung und Präzision gefragt ist. Für diesen Moment arbeiten wir.

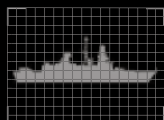
AIR  
DOMINANCE



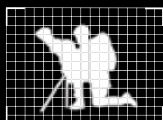
AIR  
DEFENCE



MARITIME  
SUPERIORITY



BATTLEFIELD  
ENGAGEMENT



[www.mbda-systems.com](http://www.mbda-systems.com)  
[sales@mbda-systems.de](mailto:sales@mbda-systems.de)



# Technologien für die Wirkungsüberlegenheit von Landstreitkräften

Ich freue mich, Sie, meine sehr geehrten Damen und Herren, zu unserem Frühjahrssymposium „Neue Technologien für die Gefechtsfelder der Zukunft“ bei und gemeinsam mit unserem Industriepartner, der Firma Airbus Defence and Space GmbH, in Immenstaad am Bodensee begrüßen zu können.

Die vorliegende Broschüre in der Aufmachung der Ihnen gut bekannten „Wehrtechnischen Reporte“, soll Ihre Teilnahme an diesem Symposium inhaltlich begleiten und themenbezogen ergänzende Informationen liefern.

Mit dem brutalen, völkerrechtswidrigen Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine wurde, so Bundeskanzler Olaf Scholz in seiner Regierungserklärung am 27. Februar vor dem Deutschen Bundestag, „eine Zeitenwende in der Geschichte unseres Kontinents markiert“, für die nicht zuletzt die Bundeswehr nach seiner Bewertung „neue, starke Fähigkeiten“ benötigt.

Die Wiedererlangung einer umfassenden Befähigung unserer Streitkräfte zur kollektiven Landes- und Bündnisverteidigung ist – nach Jahren der Konzentration auf das Internationale Krisenmanagement – angesichts der akuten Bedrohung durch Russland dringlicher denn je. Dafür soll nach dem Willen von Bundeskanzler Scholz ein Sondervermögen eingerichtet werden, das die notwendigen Investitionen und Ausrüstungsvorhaben für die Vollaussstattung – gemeinsam mit dem „normalen“ Verteidigungshaushalt – ermöglicht.

Unsere Landstreitkräfte werden sich auch künftig auf ein breit gefächertes Einsatzspektrum einstellen müssen, mit einer Spanne vom hochintensiven, beweglich geführten Gefecht gegen einen mindestens gleichwertigen Gegner, der über zahlreiche moderne Waffensysteme verfügt, bis hin zu Einsätzen im Internationalen Krisenmanagement, zum Zwecke der Evakuierung und der Katastrophenhilfe.

Nicht zuletzt der Krieg in der Ukraine hat auf drastische Art und Weise erneut deutlich gemacht, dass das entscheidende militärische Instrument im „verteidigungspolitischen Werkzeugkasten“,

Landstreitkräfte sind, die eigenes Territorium gegen Angriffe von außen schützen, beherrschen und bei Verlust zurückgewinnen können.

Dafür braucht es einsatzbereite, kampfkraftige und reaktionsschnelle Großverbände, die in der Lage sind, dimensionsübergreifende Operationen zu planen, zu führen und zu koordinieren.

Sie müssen über eine moderne, auftragungsgerechte Vollaussstattung verfügen, die sie ohne Einschränkungen befähigt, die eigene Absicht, auch gegen einen teilweise überlegenen Gegner, durchzusetzen, mit eigener Führungs-, Informations- und Wirkungsüberlegenheit.

Diese Führungs-, Informations- und Wirkungsüberlegenheit bedarf moderner Technologien, die mindestens den „State of the Art“ widerspiegeln.

Eine kontinuierliche Weiterentwicklung, eine stetige Modernisierung und Erneuerung der in Nutzung befindlichen Technologien in den Fähigkeitsdomänen Führung, Aufklärung, Wirkung und Unterstützung, ist also unerlässlich, um auf den Gefechtsfeldern der Zukunft erfolgreich zu bestehen.

Die damit verbundenen Herausforderungen liegen auf der Hand. Es bedarf insbesondere der Bereitstellung entsprechender finanzieller Mittel, einer bedarfs- und ablaufoptimierten Beschaffungsorganisation sowie einer innovativen, leistungsfähigen (wehrtechnischen) Industrie. Der Faktor Zeit spielt im Kontext kurzer Entwicklungszyklen eine zentrale Rolle.

Die Gefechtsfelder der Zukunft auch nur im Ansatz zu beschreiben, würde den Rahmen dieses Vorwortes sprengen. Im Rahmen des Symposiums wollen wir allerdings auch darauf eingehen. Nur so viel an dieser Stelle: Nach meiner Überzeugung werden gerade die zunehmende Digitalisierung, die gesamtsystembasierte Vernetzung, die echtzeitnahe Informationsübertragung und -verarbeitung, die Nutzung von Big Data und Künstlicher Intelligenz, Nanotechnologien, Hyperschallwaffen, intelligente Waffen, unbemannte land- und luftgestützte Waffensysteme, einschließlich Drohnen in unterschied-



Foto: FKH

lichsten Rollen, die künftigen Gefechtsfelder prägen und vielleicht sogar revolutionieren. Die zukünftigen Technologien werden die Abläufe im Einsatz respektive Gefecht in noch ungeahnter Weise beschleunigen.

Unsere Streitkräfte sind die eines freiheitlichen, demokratischen Rechtsstaates, Teil einer Wertegemeinschaft und dem Frieden verpflichtet. Sie dienen der Verteidigung und Abschreckung und sollen einen Gegner davon überzeugen, dass die Kosten eines Angriffs größer sind als sein Nutzen. Dazu braucht es als deutliches Zeichen der Wehrhaftigkeit und des Behauptungswillens unserer Gesellschaft bedrohungsgerecht und mit modernen Technologien ausgerüstete Streitkräfte.

Das Frühjahrssymposium des Förderkreis Deutsches Heer e.V. greift thematisch aktuelle Schwerpunkte und Möglichkeiten technologischer Neuerungen für die Dimension Land in verschiedenen Bereichen und aus unterschiedlichen Blickwinkeln auf. Den Auftakt und Rahmen unseres Symposiums bilden dabei die Vorträge des Abteilungsleiters Ausrüstung im Bundesministerium der Verteidigung und des Amtschefs des Amtes für Heeresentwicklung. Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem Ihnen ebenfalls vorliegenden Programm.

Ich wünsche Ihnen zwei erkenntnisreiche, anregende Tage!

**Wolfgang Köpke**  
Generalmajor a. D.  
Präsident Förderkreis Deutsches Heer e. V.

### Grußwort

**Technologien für die Wirkungsüberlegenheit von Landstreitkräften** 3  
Wolfgang Köpke, Generalmajor a.D.,  
Präsident Förderkreis Deutsches Heer e.V.

**Die Multi-Domain Combat Cloud –  
eine zukunftssichere Lösung für die Landstreitkräfte** 5  
Harald Mannheim, Vice President Head of Defence Systems,  
Airbus Defence and Space – Intelligence

### Aus der Politik

**Am Ende muss jede neue Technologie im Gefecht bestehen** 6  
Marcus Faber

**Modern ist, wer gewinnt!** 7  
Jens Lehmann

**Die Bundeswehr ist ein notwendiges Mittel staatlicher  
und internationaler Sicherheitspolitik** 8  
Niklas Wagener

**Neue Technologien für die Gefechtsfelder der Zukunft** 9  
Joe Weingarten

### Streitkräfte

**Die Force-Building Pyramide** 10  
Ein universelle Sicht auf die Struktur von Streitkräften  
Thomas Doll, Uwe Beyer

**Multidimensionalen Operationen: Ableitungen für die  
Kernfähigkeiten zukünftiger Landstreitkräfte** 13  
Thomas Doll, Ugur Uysal

**Warum ein Main Ground Combat System und kein Leopard 3?** 17  
Sascha Uyanik

**Gefahr von oben** 20  
Die Forderung nach einer Abwehr-Befähigung  
Jürgen Däumer

### Industrie

**Mehr Sicherheit und Qualität durch IT-Outsourcing?** 23  
Mit modularen Managed Services ist das der Fall  
DATAGROUP Defense IT Services

**Rolle und Beitrag der Raketenartillerie  
in den Gefechtsfeldern der Zukunft** 24  
Diehl Defence

**Zeitenwenden...** 26  
KMW

**Präzise Erfassung von Bewegungen  
und Positionen durch Inertialsensoren** 28  
LITEF

**Joint Fire Support Missile:** 29  
Lenkflugkörper soll Fähigkeiten der Artillerietruppe erweitern  
MBDA Deutschland

**Impressum** 4

## Impressum

Wehrtechnischer Report 2/2022  
Mai 2022

**Herausgeber:**  
Mittler Report Verlag GmbH  
ein Unternehmen der Gruppe

**TAMMMEDIA**

**Geschäftsführer:**  
Peter Tamm

**Prokuristen:**  
Waldemar Geiger  
Lars Hoffmann

**Objektleiter:**  
Waldemar Geiger

**Redaktion:**  
Wolfgang Gelpke

**Layout:**  
AnKo MedienDesign GmbH,  
53340 Meckenheim

**Verlagsanschrift:**  
Mittler Report Verlag GmbH  
Beethovenallee 21, 53173 Bonn  
Telefon: +49 (0) 228 3500870  
Telefax: +49 (0) 228 3500871  
E-Mail: info@mittler-report.de  
Internet: www.mittler-report.de

**Abo/Leserservice:**  
PressUp GmbH, Postfach 701311,  
22013 Hamburg  
Tel: (040) 38 66 66 319  
Fax: (040) 38 66 66 299  
mittler-report@pressup.de

**Anzeigen:**  
Dr. Andreas Himmelsbach  
Marketing & Business Development  
Mittler Report Verlag GmbH  
Beethovenallee 21  
53173 Bonn  
Tel: +49 (0) 228 35 00 877  
andreas.himmelsbach@mittler-report.de

**Druck:**  
Lehmann Offsetdruck und Verlag GmbH  
Gutenbergring 39, 22848 Norderstedt

**Titelabbildung:**  
Bundeswehr

Die Broschüre und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverformungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

# Die Multi-Domain Combat Cloud – eine zukunftssichere Lösung für die Landstreitkräfte

Herzlich willkommen am Defence Systems  
und Raumfahrtstandort Airbus in Immenstaad!

In den kommenden Tagen freue ich mich auf interessante  
Impulsvorträge und einen regen Austausch mit Ihnen.

# AIRBUS

Die Landes- und Bündnisverteidigung steht im Mittelpunkt für die Ertüchtigung der Bundeswehr in den nächsten Jahren. Das Heer soll bis zum Jahr 2031 über drei vollausgestattete Divisionen mit Kaltstartfähigkeit verfügen. Komplexe Einsatzlagen mit steigendem operativem Tempo erfordern schnelle, sichere, lernfähige und einfach bedienbare Systeme. Die zu realisierende IT-Systemarchitektur muss flexibel in der Lösung, adaptierbar für den Einsatzzweck sowie robust und sicher sein, um relevante Informationen zur rechten Zeit am rechten Ort zur Verfügung zu stellen. Schon Clausewitz sagte: „Das Wissen muss ein Können werden.“

Mit unseren Informationssystemen für das Heer, konnten wir über Jahre Systemerfahrung und Wissen um die Herausforderungen der Vernetzung von Heeresplattformen sammeln. Die Vernetzung von Applikationen und Services, auf jeder Führungsebene und über die Dimensionen hinweg, ist ein wichtiger Meilenstein, um den Anforderungen der Digitalisierung gerecht zu werden. Unabhängig der Führungsebene ist der Informationsbedarf eines militärischen Führers für ein umfassendes Lagebild von einer breiten Informationsspanne und hohen Informationsdichte geprägt. Die zuverlässige Übertragung von nahezu Echtzeitinformationen und ihre ebenengerechte Darstellung ist für den Erfolg einer Mission entscheidend. Mittels neuer Applikationen und Services sind wir bereit, das Heer ergänzend zu unterstützen und einen Fähigkeitsgewinn zu gewährleisten.

Um die Anforderungen an ein umfassendes Gesamtlagebild zu erfüllen, bedarf es eines gemeinsamen Informa-

tionsraumes, der einen bruchfreien Austausch von missionsrelevanten Informationen ermöglicht. Gleichzeitig müssen die Informationen so aufbereitet und dargestellt werden, dass dem Nutzer die für seine Rolle und seinen Auftrag relevanten Inhalte zur Verfügung stehen.

Die Multi-Domain Combat Cloud stellt genau diese kritische Fähigkeit sicher. Die Informationen laufen in der Multi-Domain Combat Cloud zusammen, werden analysiert und den beteiligten Akteuren rollen- und ebenengerecht aufbereitet und in Echtzeit intelligent bereitgestellt.

Dabei ist die Multi-Domain Combat Cloud konform zur NATO C3 Taxonomie. Dies ermöglicht eine offene Architektur in der Umsetzung, die eine Erweiterung und Einbindung zusätzlicher Akteure erlaubt. Die Anbindung von Applikationen sowie die Einbindung von Services, auch von unterschiedlichen Herstellern, erfolgt bei der Multi-Domain Combat Cloud über eine, beziehungsweise mehrere offene APIs (Application-Programming-Interface). Die technischen Applikationen und Services laufen auf den (Cloud)-Servern in den Hauptquartieren, auf den Servern in den Gefechtsständen sowie verteilt auf Kampfflugzeugen, Panzern oder Schiffen. Unsere Vision ist es, dass jedes Landfahrzeug an dem gemeinsamen Informationsraum teilnimmt und dazu beiträgt.

Die Multi-Domain Combat Cloud ist ein sicheres end-to-end System, das dazu beiträgt, ein umfassendes Lagebild in nahezu Echtzeit sicherzustellen. Gleichzeitig verteilt die Multi-Domain Combat Cloud die relevanten Informationen zur richtigen Zeit an den notwendigen Ort und befähigt somit zur gemeinsamen Operationsführung auf jeder Führungs-

Foto: AIRBUS



ebene und zur Wirkungsüberlegenheit im Gefecht.

Aus unserer Sicht ist die Multi-Domain Combat Cloud ein wirkungsvolles Mittel, um die Einsatzbereitschaft der Bundeswehr in der Kernfähigkeit, die Führungsfähigkeit zu ertüchtigen.

Airbus ist als Partner bereit, dieser Herausforderung gemeinsam mit der Bundeswehr zu begegnen. Schon heute können erste Fähigkeiten aus der Multi-Domain Combat Cloud bereitgestellt werden.

Lassen Sie uns die Zukunft gemeinsam gestalten!

**Harald Mannheim**  
Vice President Head of Defence Systems  
Airbus Defence and Space – Intelligence

# Am Ende muss jede neue Technologie im Gefecht bestehen

Marcus Faber

**A**ls ich im Jahre 2017 in den Deutschen Bundestag gewählt und Mitglied des Verteidigungsausschusses wurde, erkundigte ich mich bei den Kolleginnen und Kollegen, die schon länger in der Verteidigungspolitik tätig waren, warum die materielle Einsatzbereitschaft der Bundeswehr derartig miserabel war. Die Antwort war unisono aus allen Fraktionen: Die Friedensdividende. Durch die ausbleibenden Investitionen, die eigentlich stets und permanent für die Streitkräfte benötigt werden, wurde die Bundeswehr kaputtgespart. Aber das funktioniert nicht mehr – und zwar schon lange nicht mehr!

Eine Bundeswehr im Sparmodus entwickelt eben keine neuen Technologien. Eine Bundeswehr im Sparmodus hat schon Schwierigkeiten im Grundbetrieb. Aber die Einsatzbereitschaft der Bundeswehr ist entscheidend. Denn, wer auf den Gefechtsfeldern der Zukunft bestehen will, muss zuerst seine Aufgaben im Hier und Jetzt erledigen. Schließlich sind die Gefechtsfelder der Zukunft prinzipiell identisch mit denen der Vergangenheit. Nur die Geographie ändert sich. Früher vermuteten wir das Gefechtsfeld im Fulda Gap. Heutige Bruchlinien sind im Baltikum mit dem Suwalki Gap oder in Ostasien in der Taiwanstraße. Kampfpanzer, Kriegsschiffe und Kampfflugzeuge sind weiterhin entscheidend – und zwar verlässlich und einsatzbereit statt mit unerprobten und unausgereiften Zukunftstechnologien, wie der Generalinspekteur in der Vergangenheit richtigerweise festgestellt hat. Dafür werden wir als Ampel-Koalition nun das Sondervermögen Bundeswehr einrichten.

**Autor:**

**Dr. Marcus Faber** ist Mitglied im Verteidigungsausschuss und Berichterstatter der FDP-Fraktion für das Heer



Foto: Marcus Faber

Aber trotzdem darf die Bundeswehr – sowie die europäischen Streitkräfte insgesamt – nicht den technologischen Anschluss verlieren. Schließlich ist es doch seltsam, dass wir mehr Automatisierung und Robotik in der deutschen Landwirtschaft als bei den deutschen Landstreitkräften haben. So werden wir keine Überlegenheit – egal welche – auf dem Gefechtsfeld der Zukunft haben. Gleichzeitig müssen wir auch die Weichen für die Zukunft stellen. Dafür brauchen wir mehr Innovationen. Wir müssen innovativer sein als der potentielle Gegner. Der Cyber Innovation Hub oder die sogenannte Cyberagentur in Halle sind im Kleinen ein richtiger Schritt. Wir müssen aber noch weitere Hürden beseitigen – wie eine überbordende Bürokratie, eingestaubte Beschaffungsverfahren oder auch eben den zuweilen exklusiven Zugang von klassischen Rüstungsunternehmen. Daher müssen Start-ups noch gezielter für den militärischen

Bereich gefördert werden. Wir müssen schneller werden – am besten gemeinsam mit unseren europäischen Partnern. Als Freie Demokraten vertreten wir die Auffassung, dass – angelehnt an die amerikanische Defense Advance Research Projects Agency (DARPA) – innerhalb der EU eine militärische Forschungsbehörde sehr sinnvoll wäre. Langfristig ließe sich so der Vorteil einer breiten Streuung des Forschungsrisikos auf mehrere Schultern teilen. So entstehen Möglichkeiten, um technologische Innovationen frühzeitig gemeinsam zu erforschen und in die europäischen Streitkräfte zu bringen – mit Rückschlägen und dem Willen auch gescheiterte Projekte zu zulassen. Ansonsten entsteht keine Innovationskultur.

Am Ende muss jedoch jede neue Technologie im Gefecht bestehen. In der Schlammschlacht muss jedes Material für das Heer robust und verlässlich sein. Ansonsten ist es nutzlos. ■

# Modern ist, wer gewinnt!

Jens Lehmann

**D**urch den Ukrainekrieg müssen wir den Begriff „Gefechtsfeld der Zukunft“ offenbar wieder neu definieren. Viele Jahrzehnte waren es Land, Luft und See, die das militärische und politische Denken bestimmt haben. Durch unsere vernetzte Welt wurde klar, dass künftig der Cyber- und Informationsraum als neues Gefechtsfeld hinzukommt. Hier wird um Meinungs- und Informationshoheit im Sinne der psychologischen Kriegsführung gekämpft. Die Bilder auf TikTok oder Telegram zeigen, dass hier vor allem der Kampf um Meinung, Moral und Bilder geführt wird. Ergänzt wird der Kampf in der neuen Dimension Cyber- und Informationsraum um den Zugriff auf die kritische Infrastruktur des Gegners. Strom, Wasser und Daten sind verwundbare Ziele für jede Bevölkerung und für den versierten Angreifer ein auch aus der Ferne gut erreichbares Ziel. Das alles ist durch Computertechnik und Digitalisierung mittlerweile nur noch wenige Mauseklicks entfernt. Der Trend der letzten Jahre erweckte den Eindruck, dass künftig digital gekämpft wird.

Denn auch die klassischen Dimensionen Land, Luft und See werden zunehmend mit Computertechnik verknüpft. Die Digitalisierung landbasierter Operationen hat im Heer oberste Priorität. Digitales Funken und Kommunizieren ist essenziell, um sowohl mit eigenen Kräften als auch mit verbündeten NATO-Kräften erfolgreich wirken zu können. Deshalb muss die Funk- und Führungsfähigkeit des Heeres und der anderen Teilstreitkräfte ein elementarer Bestandteil der Modernisierung der Bundeswehr mithilfe des Sondervermögens werden. Allerdings müssen wir auch darauf achten, dass

## Autor:

**Jens Lehmann** ist Mitglied im Verteidigungsausschuss und Berichterstatter der CDU/CSU-Fraktion für das Heer



Foto: DBT Stella von Saldern

wir den Fokus nicht zu sehr auf alles Digitale legen. Die Kriege in der Ukraine oder um Bergkarabach zeigen, dass Kampfhandlungen weiterhin irdisch geführt werden. Hier kämpfen Panzer und Gewehre statt Bits und Bytes. So sehr ich einen voll vernetzten Panzer und Soldaten schätze, der dank der Digitalisierung ein optimales Lagebild zu jeder Tages- und Nachtzeit hat, so sehr mahne ich auch an, sich nicht ausschließlich auf das Digitale zu verlassen. Ein wegen eines Computerausfalls im Gefecht stehender Panzer ist nicht akzeptabel. Wir müssen den goldenen Mittelweg zwischen der bewährten Mechanik der Waffen und deren Digitalisierung finden. Oder anders ausgedrückt: die Zukunft besteht aus dem 6B-Bleistift mit Meldeblick und dem Soldatensystem Infanterist der Zukunft mit seinem C4I-System zusammen.

Denn was nützt es, vollgestopft mit den neuesten Technologien, total vernetzt und von KI unterstützt, digitalisiert ins Gefecht zu gehen und dann von einfachsten Kamikazedrohnen, primitiven IEDs oder RPGs außer Gefecht gesetzt zu werden. Die neuen Technologien für die Gefechtsfelder der Zukunft werden die bekannten Technologien sein, die von digitalen Elementen in den vier Dimensionen Land, Luft, See und Cyber wechselseitig und in unterschiedlicher Gewichtung ergänzt werden. Aktuell sehen wir in der Ukraine, ob und wie sehr sich die moderne Technik und das Digitale auf dem Gefechtsfeld durchsetzen werden. Aus dieser Auseinandersetzung wie auch aus Bergkarabach müssen wir lernen und für uns die Lehren ziehen. Denn am Ende gilt: wer gewinnt, der ist modern und hat auf dem Gefechtsfeld der Zukunft bestanden. ■

# Die Bundeswehr ist ein notwendiges Mittel staatlicher und internationaler Sicherheitspolitik

Niklas Wagener

**F**ür mich als Abgeordneter der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen im Bundestag folgt aus dem Status der Bundeswehr als Parlamentsarmee eine Fürsorgepflicht des Parlaments gegenüber den aktiven und ehemaligen Soldat\*innen und Zivilbeschäftigten. Ich bin mir unserer Verpflichtung bewusst, sie entsprechend ihrem Auftrag und ihren Aufgaben personell und materiell auszustatten. Gerade in Zeiten großer politischer Herausforderungen für die Sicherheit und Friedenssicherung auch auf dem europäischen Kontinent ist die Bundeswehr ein notwendiges Mittel staatlicher und internationaler Sicherheitspolitik. Deutschland soll sich auf seine Bündnispartner, und genauso sollen sich die Bündnispartner auf Deutschland verlassen können. Gleiches gilt für das mit einem Treueeid besiegelte Verhältnis zwischen den Soldat\*innen der Bundeswehr und ihrem Auftraggeber, dem Parlament. Deshalb ist es mir ein großes Anliegen, angesichts neuer technologischer Entwicklungen die Sicherheit und Handlungsfähigkeit der Streitkräfte auf dem Gefechtsfeld der Zukunft sicherzustellen. Das ist keine Sache von Ausrüstung, sondern von Ausrüstung.

Das Gefechtsfeld der Zukunft unterscheidet sich in vielerlei Hinsicht vom Gefechtsfeld gestern oder heute: Räumliche und rechtliche Grenzen des Krieges lösen sich auf, verdeckte militärische Operationen durch Spezialkräfte sowie irreguläre, paramilitärische Kräfte mehrern sich und die Aufklärungsfähigkeiten aller Seiten verbessern sich; dazu kom-

## Autor:

**Niklas Wagener** ist Mitglied im Verteidigungsausschuss und Berichterstatter der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen für das Heer



Foto: Delia Baum

men solche, die gezielt der Des- und Fehlinformation dienen. Erschwerend treten neue Bedrohungspotenziale durch technologische Trends und disruptive Entwicklungen auf. Aus diesem Lagebild ergeben sich Folgerungen für die Zukunft der Kampfführung der Landstreitkräfte und damit auch für dessen Ausrüstung. In den Fähigkeitsdomänen Führung und Aufklärung sollte das Heer zum Beispiel so befähigt sein, auch unter Bedrohung durch elektronische Kampfführung sicher kommunizieren zu können. Es sollten große Informations- und Datenmengen so genutzt werden, um schnell ein Lagebild erstellen und dieses entsprechend kommunizieren zu können. In der Fähigkeitsdomäne Aufklärung würde dies bedeuten, feindliche Aufklärung

aus der Luft wie unbemannte Luftfahrzeuge stören zu können. Wichtig wäre ebenso ein mobiler Schutz im Nah- und Nächstbereich, um in der Lage zu sein, sich selbst zu schützen. In der Fähigkeitsdomäne Unterstützung könnte die Fähigkeit zur Lähmung von Führungs- und Informationssystemen, Fahrzeugsteuerungen, Funk, Waffen, Feuerleitanlagen sowie Freund-/Feind-Erkennungssystemen eingeschlossen sein.

Das Wohl unserer Soldat\*innen ist mir ein persönliches Anliegen. Sie treten für unsere Demokratie, unsere Freiheit und unsere Werte mit ihrem Leben ein. Ich möchte deshalb das Bestmögliche tun, um ihre Ausstattung, ihre Sicherheit und ihre Handlungsfähigkeit sicherzustellen. Ihre Sicherheit ist unsere Sicherheit. ■



# Neue Technologien für die Gefechtsfelder der Zukunft

Joe Weingarten

**W**ir befinden uns in einer Zeitenwende. Politisch, aber auch auf dem Feld der Militärtaktik. Unbemannte Systeme ergänzen bemannte Systeme, oder ersetzen sie gar vollständig. Das Militär der Ukraine zeigt eindrucksvoll die Wirkmacht oftmals einfacher unbemannter Systeme, mit denen sie einen überlegenen Gegner in Schach halten und zurückdrängen.

Zivile Quadropter-Kameradrohnen werden von kleinen Gefechtsverbänden für die taktische Aufklärung eingesetzt. Sowohl in urbanen Gebieten, als auch auf offenem Feld. Durch diese Aufklärung werden beispielsweise Hinterhalte auf Versorgungskonvois oder präzises Artilleriefeuer ermöglicht, die den russischen Vormarsch stark verlangsamen.

Vor dem Hintergrund der schweren Verluste russischer Panzerverbände durch Panzerbrechende Waffen wie der Panzerfaust 3 sind unbemannte Bodenfahrzeuge eine mögliche Entwicklung, die wir in der Zukunft vermehrt sehen werden.

Auch losgelöst vom Krieg in der Ukraine stellen vollautonome Waffen ein außerordentliches Risiko für ungewollte Eskalation in Krisen-Situationen dar. Für die rigide, effektive Rüstungskontrolle müssen aber Kontrollverträge mit allen militärtechnologischen Vorreiterstaaten unterzeichnet werden. Sollte einer der Staaten USA, Israel, China, Russland, Indien, Pakistan nicht bereit sein, sich bei der Entwicklung autonomer Systeme einzuschränken wird die Einhegung der Technologie auf absehbare Zeit nicht möglich sein.

Deutschland und Europa müssen sich auch auf ein Szenario vorbereiten, in dem

## Autor:

**Dr. Joe Weingarten** ist Mitglied im Verteidigungsausschuss und Berichterstatter der SPD-Fraktion für das Heer



Foto: Marco Urban

unbemannte Systeme mit teilautonomer Steuerung und Entscheidungsfindung eine Realität auf dem Gefechtsfeld werden. Wir sollten aufpassen, in keiner militärischen Dimension von einem „Dreadnaught-Moment“ überrascht zu werden, welcher unsere Waffensysteme obsolet und damit zur Makulatur macht.

Die multinationalen Rüstungsprojekte FCAS und MGCS müssen deshalb vorangetrieben werden. Hierbei hielte ich es persönlich für einen vernünftigen Schritt, die zwei europäischen Kampfflugzeuge der 6. Generation, FCAS und Tempest, zusammenzulegen. Es ergibt keinen Sinn, zwei unterschiedliche europäische Systeme zu entwickeln, die am Ende in einem kannibalisierenden Wettbewerb gegeneinander antreten. In der Dimension Land muss MGCS als gesamteuropäischer Kampfpanzer gedacht und entwickelt werden. Deutschland ist gefragt, hier eine führende Rolle einzunehmen. Der politische Wille muss aufgebracht werden, damit

Europa eine ernstzunehmende Kraft wird – auch auf militärischer Ebene.

Bei all der dynamischen Entwicklung dürfen wir aber die Basics, die Grundlagen des militärischen Handwerks, nicht außer Acht lassen. Führungsfähigkeit, konventionelle Kampfkraft wie Artillerie, sowie infanteristisches Geschick haben weiterhin ihren Platz auf dem Gefechtsfeld – und das wird auch in absehbarer Zeit noch so sein. Auch die Logistik ist ein elementarer Bestandteil der Kriegsführung, den wir nicht vergessen dürfen: Wir haben gesehen, wie die Ukraine ihre begrenzten Mittel strategisch klug eingesetzt hat, während es bei der russischen Armee in vielen grundlegenden Bereichen Defizite gibt.

Ich freue mich, dass der Förderkreis Deutsches Heer e.V. beim diesjährigen Frühjahrssymposium in Immenstaad ein offenes Forum bietet, Ideen über Technologien für die Gefechtsfelder der Zukunft auszutauschen und weiterzuentwickeln. ■

# Die Force-Building Pyramide

## Ein universelle Sicht auf die Struktur von Streitkräften

Thomas Doll, Uwe Beyer

Die Force-Building Pyramide ist eine universelle Struktur, die allen historischen, heutigen und zukünftigen Streitkräften gemeinsam ist. Die Struktur erlaubt eine Beurteilung der Effektivität von Streitkräften und kann als Naturgesetz der Rüstung verstanden werden.

### Einleitung

Moderne Streitkräfte sind komplexe Organisationen mit einer großen Anzahl unterschiedlicher (Waffen-) Systeme

#### Autoren:

**Thomas Doll, Dipl.-Ing., M.Sc.**, ist Angehöriger der Bundeswehr. Er arbeitet im Bereich der Konzeption von Simulation, Automatisierung und Künstlicher Intelligenz in militärischen Anwendungen.

**Uwe Beyer, Dipl.-Inform.** ist Mitarbeiter der Fraunhofer Gesellschaft. Er forscht seit mehr als drei Jahrzehnten zu Machine Learning und Künstlicher Intelligenz und deren Anwendung in Streitkräften.

sowie umfangreichem und spezialisiertem Personal. Ihre Fähigkeiten haben sich in den letzten Dekaden deutlich weiterentwickelt und werden aktuell durch Leistungssteigerungen in den Bereichen Automation, Geschwindigkeit, Präzision und Reichweite von Waffensystemen bestimmt. Konkurrenzfähig ausgestattete und gut ausgebildete Streitkräfte bilden das Fundament einer stabilen äußeren Sicherheit und sind für jede Nation von grundlegender Bedeutung. Überraschenderweise gibt es eine Systematik, die für alle Streitkräfte universell ist. Den Anstrengungen für Modernisierung und Unterhalt der Streitkräfte liegt eine Force-Building Pyramide (FBP) zugrunde, die für alle Nationen, unabhängig von ihren politischen Systemen, gleich ist.

### Force-Building Pyramide

Sinn und Zweck von Streitkräften ist es, die Interessen des Staates, falls nicht anders möglich, auch mit Gewalt durchzusetzen. Sie tragen wesentlich dazu bei, dass die außen- und sicherheitspolitische Handlungsfähigkeit sowie die Resilienz eines Staates gegen äußere Bedrohungen gewahrt bleiben. Um dies zu erreichen, muss eine Vielzahl unterschiedlicher Fähigkeiten aufgebaut und ständig aktuell gehalten werden. Dies umfasst sowohl materielle als auch personelle, und organisatorische Elemente. Die FBP ordnet diese Elemente in einer aufeinander aufbauenden Reihenfolge an. Hierbei gelten zwei Gesetzmäßigkeiten. Erstens: Die jeweils obere Stufe der Pyramide funktioniert nur dann, wenn



die Bedingungen aller darunter liegenden Stufen erfüllt sind. Zweitens: Die jeweils untere Stufe ist kostenintensiver als die darüber liegende Stufe.

### Stufe 1: Qualitativ und quantitativ konkurrenzfähige materielle Ausstattung

Die unterste Stufe der FBP umfasst die materielle Ausstattung einer Streitkraft. Es muss eine genügende Menge an Material mit hinreichender Qualität vorhanden sein. Die Richtschnur für Menge und Qualität leitet sich aus der materiellen Ausstattung des potenziellen Gegners ab. Die langfristige Rüstungsstrategie muss immer in die Zukunft gerichtet sein und sich von wahrscheinlichen Kriegsbildern ableiten. Neben der unverzichtbaren inkrementellen Weiterentwicklung bestehender Systeme erfordert dies auch die Berücksichtigung disruptiver Ansätze, da diese zu deutlich überlegenen Systemen führen können.

In der Geschichte hat es immer wieder Phasen gegeben, in denen sich die materielle Ausstattung massiv verändert hat, z. B. beim Aufkommen von Militärflugzeugen oder gepanzerten Fahrzeugen. Derart große Veränderungen haben in der Vergangenheit alle vierzig bis fünfzig Jahre stattgefunden und finden zurzeit gerade wieder statt.

Die aktuellen Entwicklungen im Bereich punktgenauer Fernwaffen mit Reichweiten von mehreren hundert Kilometern verändern die Art der Gefechtsführung deutlich, da schwere Kräfte des Gegners ohne eigenes Risiko bereits in ihrer Aufmarschphase zerschlagen werden können. Die Ära großer Panzerarmeen geht ihrem Ende entgegen. Die Einführung von Drohnen und unbemannten Bodenfahrzeugen führen ebenfalls zu massiven Veränderungen.

### Stufe 2: Genügende Stärke an gut ausgebildetem Personal

Die zweite Stufe der FBP umfasst das Personal einer Streitkraft und dessen Ausbildung. Durch die fortschreitende Automatisierung und Verbundwirkung steigt die Effektivität von Waffensystemen permanent; die Kampfkraft pro Soldat nimmt zu. Gleichzeitig steigen

die Anforderungen an Vorbildung und Ausbildung des Personals. Eine zu geringe Personalstärke kann durch den vermehrten Einsatz von Material nicht kompensiert werden. Eine hohe Personalstärke kann selbst bei optimaler Ausbildung ohne adäquate Ausrüstung keine Kampfkraft entfalten.

Die gesellschaftliche Akzeptanz einer Streitkraft ist ein wichtiger Faktor für Qualität und Motivation des Personals. In vielen modernen Gesellschaften ohne Wehrpflicht wird die Rekrutierung von Personal zunehmend zu einem limitierenden Faktor.

Stufe 1 und 2 der FBP schaffen die Basis einer Streitkraft. Eine Streitkraft, die nur diese Stufen besitzt, könnte kämpfen, wäre aber nicht besonders schlagkräftig, da ihr eine effektive Steuerung fehlt.

### Stufe 3: Führung

Die dritte Stufe der FBP behandelt die Führung einer Streitkraft. Diese kann in verschiedenen Streitkräften sehr unterschiedlich realisiert sein und mit komplett verschiedenen Prozessen umgesetzt werden. Es gibt Streitkräfte, die den Faktor Mensch stark betonen und andere, die Führung eher aus technisch/logistischer Sicht betrachten. Wenn die Stufen 1 und 2 der FBP nicht erfüllt sind, läuft Führung ins Leere.

Die Führung von Streitkräften unterliegt dynamischen Veränderungen. Die zunehmende Automatisierung und der vermehrte Einsatz von Fernwaffen beschleunigen die Gefechtsführung massiv. Die zur Verfügung stehende Zeit zur Entscheidungsfindung verringert sich erheblich. Militärische Führung muss sich dem anpassen.

Die Führung von Streitkräften in Militärbündnissen ist aus vielerlei Gründen komplizierter als die Führung einer rein nationalen Streitkraft. Die Effektivität eines Bündnisses hängt wesentlich davon ab, wie effektiv die Führung im Bündnis organisiert wird.

### Stufe 4: Strategische Ausrichtung

Neben einer guten Führung braucht jede Streitkraft eine strategische Ausrichtung. Diese wird auf der vierten Stufe

der FBP behandelt. Kreativität ist hier nochmals wichtiger als dies schon bei Stufe 3 der Fall ist. Strategische Gesamtplanungen lassen sich nicht mit schablonenartigen Prozessen und hohem Personaleinsatz erzeugen, sie entstehen aus genialen Einfällen weniger Einzelpersonen. Die Geschichte hat gezeigt, dass dies sowohl im Einsatz z. B. bei der Planung großer Operationen als auch im Grundbetrieb z. B. bei der Rüstungsplanung von entscheidender Bedeutung ist.

Investitionen in Auswahl, Ausbildung und Förderung von Personal der strategischen Ebene ist ein wichtiger Faktor, um für die Kosten der Rüstung einen möglichst hohen gesamtstaatlichen Gegenwert zu erhalten.

### Stufe 5: Politik

Unabhängig von der jeweiligen Regierungsform sind Streitkräfte ein Instrument der politischen Ebene. Sie unterliegen der Weisungshoheit der Politik und dienen der Durchsetzung politischer Ziele. Ihr Einsatz erfordert das Mandat der Politik. Das Zusammenspiel zwischen Legislative, Judikative und Executive ist normalerweise in den Verfassungen der Nationen geregelt.

Die Effektivität einer Streitkraft hängt wesentlich davon ab, wie die Stufen 1 bis 4 der FBP durch die Politik gesteuert werden. Ein starkes politisches Mandat kann Defizite in den darunterliegenden Stufen nicht wettmachen. Souveräne Politik erfordert eine konsequente Rüstung auf den Stufen 1 bis 4.

### Gesamtstaatlicher Zusammenhang

Die Anstrengungen zum Aufbau und Erhalt eines Staates können ebenfalls in Form einer Pyramide beschrieben werden. Die hier verwendete Systematik ist an die Konzepte der RAND Corporation zum Nation-Building angelehnt. Die Nation-Building Pyramide (NBP) besteht unabhängig von der jeweiligen Regierungsform aus Äußerer Sicherheit, Innerer Sicherheit, Grundversorgung der Bevölkerung und Teilhabe in den Bereichen Wirtschaft, Bildung und Politik. Bei der NBP gilt, ähnlich wie bei der FBP, die Regel, dass höherliegende Stufen nur

**Streitkräfte**



**Nation-Building Pyramide**

dann effektiv sind, wenn die darunterliegenden Stufen gut funktionieren.

Die Anstrengungen für Modernisierung und Unterhalt von Streitkräften müssen im gesamtstaatlichen Zusammenhang betrachtet werden. Konkurrenzfähige Streitkräfte sind ein unverzichtbares Instrument der Äußeren und Inneren Sicherheit eines Staates. Der rechtlich zu-

lässige Beitrag zur Inneren Sicherheit kann je nach Verfassung des Staates variieren.

Dem Gedanken der NBP folgend ist eine intakte FBP unverzichtbare Voraussetzung für alle Aktivitäten auf den höheren Ebenen eines Staates, insbesondere dann, wenn diese größere Veränderungen im Inneren und Äußeren zur Folge haben können.

Vor diesem Hintergrund ist eine funktionierende FBP auch zentraler Bestandteil jeder Wirtschafts-, Energie- und Klimapolitik, obwohl hier zunächst ein Konflikt, um finanzielle Ressourcen zu bestehen scheint. Viele Themen sind auf den ersten Blick nur in den Stufen der wirtschaftlichen und politischen Teilhabe sowie der Grundversorgung verortet. Ihre Umsetzung kann aber nicht funktionieren, wenn nicht gleichzeitig die äußere Sicherheit und damit die Souveränität und internationale Wettbewerbsfähigkeit des Staates garantiert ist.

Die Force-Building Pyramide ist nur eines von vielen Modellen, um bestehende Abhängigkeiten innerhalb von Streitkräften zu beschreiben. Trotzdem kann diese Systematik dabei helfen ein strukturiertes Verständnis der Zusammenhänge zu entwickeln. Die FBP gilt auch für alle historischen Streitkräfte, selbst wenn deren Existenz bereits tausende von Jahren zurückliegt. Es scheint plausibel, dass sie auch für alle zukünftigen Streitkräfte zutreffen wird. Die FBP kann als Naturgesetz von Rüstung verstanden werden. ■

Sicherheitspolitik · Streitkräfte · Rüstung · Wehrtechnik · Logistik · IT · Öffentliche Sicherheit

# Europäische Sicherheit & Technik

Die führende Monatszeitschrift für Sicherheitspolitik und Wehrtechnik

Überzeugen Sie sich von unserem Informationsangebot und testen Sie **Europäische Sicherheit & Technik** Fordern Sie ein **kostenloses Probeheft** an! [info@mittler-report.de](mailto:info@mittler-report.de) · Fax: 0228 / 35 00 871

Jahresabonnement € 86,00 (zzgl. Versand Inland: € 13,00 / Ausland: € 29,00)

Ermäßigtes Jahresabonnement € 64,00 (Angehörige und Dienststellen der Bundeswehr, Reservisten, Schüler, Studenten, IDLw- und GSP-Mitglieder) (zzgl. Versand Inland: € 13,00 / Ausland: € 29,00)



[www.esut.de](http://www.esut.de)  
Immer aktuell und zuverlässig informiert!

**Jahresabo:** Nach Ablauf eines Vertragsjahres verlängert sich das Abonnement automatisch um ein weiteres Jahr und kann ab diesem mit einer Frist von vier Wochen zum Ablauf eines jeden Kalendermonates schriftlich oder in Textform gekündigt werden. Für die dann entfallenen Bezugsmonate wird eine anteilige Gutschrift erteilt.

# Multidimensionalen Operationen: Ableitungen für die Kernfähigkeiten zukünftiger Landstreitkräfte

Thomas Doll, Ugur Uysal

Der vorliegende Artikel befasst sich mit der Frage, welche Fähigkeiten zukünftig in der Dimension Land bereitgestellt werden müssen und wo gegebenenfalls effektive Schnittstellen und Zugriffsmöglichkeiten zu anderen Dimensionen geschaffen werden müssen, um auf die erkannte Anti-Access/Area Denial (A2/AD) Bedrohung angemessen zu reagieren. Der Artikel steht im engen Zusammenhang mit dem heeresinternen Gedankenpapier „Landstreitkräfte in Multidimensionalen Operationen“ vom Juli 2021.

Auch wenn moderne A2/AD-Konflikte grundsätzlich übergreifend in den Dimensionen Land, Luft, See, Weltraum sowie dem Cyber- und Informationsraum ausgetragen werden, entschieden werden sie dort, wo Gesellschaften leben, arbeiten und politisch handeln – an Land. Landstreitkräfte bleiben daher das entscheidende militärische Instrument der politischen Leitung. Im Fokus der Betrachtung stehen hierbei zunächst die Ebenen Korps und Division. Insbesondere diese müssen befähigt werden, dimensionsübergreifende Operationen planen, koordinieren und führen zu können. Im Folgenden werden die wichtigsten Kernfähigkeiten einer zur Multidimensionalen Operation befähigten Division deutscher Landstreitkräfte beschrieben.

## Autoren:

**Oberstleutnant Thomas Doll,**  
Amt für Heeresentwicklung, Dezer-  
natsleiter Operations Research/  
Modellbildung und Simulation

**Major Ugur Uysal,**  
Amt für Heeresentwicklung,  
Dezernent für Virtuelle Simulation

## Durchgängige Feuerunter- stützung hoher Reichweite

Um zukünftig in stark überdehnten Räumen Wirkungsüberlegenheit erreichen zu können, ist eine durchgängige und verlässliche Feuerunterstützung für alle Ebenen durch organische Feuerunterstützungsmittel erforderlich. Um sowohl eine flächendeckende Unterstützung als auch eine gebündelte Schwerepunktbildung zu ermöglichen, sind weitreichende Rohr- und Raketenartilleriesysteme mit Reichweiten von mindestens 75 Kilometern bzw. mehr als 300 Kilometern erforderlich. Diese hohen Reichweiten sind notwendig, um sich gegen feindliche A2/AD-Kräfte durchsetzen zu können.

## Durchsetzungsfähige Aufklärungsmittel hoher Reichweite

Die beschriebene Fähigkeit auf Entfernungen von bis zu 300 Kilometern plus wirken zu können, erfordert im Umkehrschluss auch entsprechend weitreichende Aufklärungsfähigkeiten. Erreicht werden kann dies zum einen durch den Aufbau eigener satellitengestützter Aufklärungskomponenten oder aber durch den Aufbau von luftgestützten Aufklärungsfähigkeiten mit entsprechend hoher Reichweite. Da diese Systeme tief in die gestaffelte gegnerische A2/AD-Abwehr eindringen, müssen sie robust ausgelegt sein und über weite Strecken automatisiert operieren. Darüber hinaus sollte auch über automa-

Foto: U.S. Army



Das US High Mobility Artillery Rocket System HIMARS aus der MLRS-Familie hat eine Reichweite von bis zu 300km

Foto: Skyeton



**Das ukrainische Unmanned Aircraft System Raybird 3 verfügt über eine maximale Flugreichweite von 2500km**

tisierte bodengebundene schwarmfähige Sensorverbände nachgedacht werden. Diese können entweder in großer Stückzahl von Luftfahrzeugen abgeworfen, oder aber selbst mittels Raketen oder Lenkflugkörpern in das Einsatzgebiet verbracht werden.

### Elektronischer Kampf hoher Reichweite

Bestimmendes Merkmal des Elektronischen Kampfes hoher Reichweite ist die erforderliche Abstandsfähigkeit. Sowohl Aufklärungs- als auch Wirkungssysteme müssen auf Entfernungen bis

300 Kilometer plus operieren können. Im Bereich Wirkung sind hierzu geschützte bodengebundene, vor allem aber auch unbemannte luftgebundene Fähigkeiten vorzusehen. Zu ihren Aufgaben zählen das Stören, Täuschen und Neutralisieren gegnerischer Kommunikation, Aufklärungssysteme, Navigationssysteme sowie Zielerfassungs-, Zielverfolgungs- und -Zielbekämpfungssysteme. Weitere Einsatzoptionen zum offensiven Elektronischen Kampf hoher Reichweite bieten zukünftige Hochenergiewaffensysteme wie Laserwaffensysteme und „High-Power-Electro-Magnetics“-Wirkssysteme (HPM).

### Schutz gegen Bedrohung aus der Luft

Unter A2/AD-Bedingungen kommt insbesondere dem direkten Wirken in dieser Dimension und damit auch dem begleitenden Schutz gegen die Bedrohung aus der Luft besondere Bedeutung zu. Zum Aufbau der erforderlichen Fähigkeit bedarf es einer konsequenten Umsetzung im Dreiklang von integrierter Luftverteidigung, qualifizierter Fliegerabwehr und flächendeckender Selbstschuttfähigkeit von Landsystemen. Hierbei sind Sensoren und Effektoren aller Dimensionen zu verknüpfen, so dass Synergien in der Aufklärung genutzt und Effektoren gezielt und zeitgerecht zur Wirkung gebracht werden können. Die Potenziale des elektromagnetischen Spektrums sind, wo immer möglich, zu nutzen.

### Erweiterung der STF-Koordinierungselemente

Die bewährte „Joint-Fire-Support-Coordination-Group“ (JFSCG) ist das zentrale Koordinierungselement der Landstreitkräfte zur Sicherstellung der streitkräftegemeinsamen Taktischen Feuerunterstützung. Dieses gilt es zu einem „Effect-Coordination-and-Control-Center“ auszubauen. Die Ebene Division wird damit befähigt, letale

Foto: MBDA



**Das Taktische Luftverteidigungssystem (TLVS) des Herstellers MBDA ist ein bodengebundenes Luftverteidigungssystem für kurze und mittlere Reichweiten**

und nicht-letale, kinetische und nicht-kinetische, physische und psychische Effekte über mehrere Dimensionen hinweg zu integrieren und zu führen. Im Sinne eines effektiven und effizienten „Sensor-to-Effector“- Einsatzes müssen auch Effektoren aus anderen Dimensionen, ohne lange Vorlaufzeiten, genutzt werden können. Um die üblicherweise langen Laufzeiten auf das notwendige Maß zu reduzieren, sollte die dimensionsübergreifende Koordination weitgehend automatisiert erfolgen.

### **(Bewaffnete) unbemannte Systeme**

Unbemannte Systeme leisten einen wesentlichen Beitrag zum wirkungsorientierten Operieren, ohne eigene Kräfte zu exponieren. Bewaffnete unbemannte Systeme bieten den taktischen Kräften zudem eine Möglichkeit, die Anzahl der einsetzbaren Effektoren um ein Vielfaches zu erhöhen und dem „Mangel an Masse“ entgegenzuwir-

ken. Um die Entscheidungshoheit über den Einsatz von Wirkmitteln unbemannter Systeme auf den militärischen Führer zu beschränken, muss mit dem Automatisierungsgrad „human IN the loop“ und kann mit dem Automatisierungsgrad „human ON the loop“ operiert werden. Der autonome Einsatz unbemannter Systeme („human OUT OF the loop“) ist für deutsche Landstreitkräfte ausgeschlossen. Im Sinne einer zielgerichteten Rüstung sollte insbesondere zum Schutz eigener Kräfte davon ausgegangen werden, dass potenzielle Gegner gegebenenfalls nicht vor dem Einsatz autonomer Systeme zurückschrecken.

### **Einsatz von KI zur Beschleunigung des Führungsprozesses**

Der Einsatz von KI im Führungsprozess bietet das Potenzial zur schnelleren und präziseren Führung von Landstreitkräften im künftigen Operationsumfeld. Die Methoden und Verfahren

der KI werden hierbei nur als Entscheidungsunterstützungssystem, also nur als beratendes Instrument eingesetzt. Mit der KI-gestützten Bildauswertung z. B. kann bereits im Sensor eine erste Objekterkennung und -identifizierung erfolgen, wodurch der Prozess der Lagefeststellung erheblich beschleunigt werden kann. Die schnellere Bereitstellung eines belastbaren Lagebildes als Grundlage der Entscheidungsfindung gewährleistet Informationsüberlegenheit. Weitere KI-Verfahren können beim Entwickeln der vermuteten Feindabsicht oder beim Entwickeln der eigenen Möglichkeiten des Handelns eingesetzt werden. Entscheidungen im Führungsprozess werden unverändert durch den militärischen Führer getroffen.

### **Überlegungen zur Zukunfts- und Weiterentwicklung**

Auch wenn hier nur ein ausgewählter Anteil der insgesamt betrachteten Fähigkeiten dargestellt ist, so wird doch



**BEREIT FÜR  
DIE ZUKUNFT**

Als Partner für Kunden weltweit entwickeln und produzieren wir Navigations- und Stabilitätslösungen für höchste Missionsanforderungen. Die stete Weiterentwicklung unserer Schlüsseltechnologien stellt auch in Zukunft sicher, dass sich Heer, Luftwaffe und Marine in jedem Einsatz auf die Leistungsfähigkeit unserer Produkte verlassen können.

Sprechen Sie mit unseren Experten über Ihre spezifischen Anforderungen. Sie erreichen Ihren Ansprechpartner unter [defence@litef.de](mailto:defence@litef.de).

deutlich, wie umfassend die erforderlichen Anpassungen sind und welche Anstrengungen unternommen werden müssen, um die notwendige Befähigung zu erreichen.

Die A2/AD-Bedrohung zwingt den Verteidiger zu einer zur Aufrüstung weitreichender Waffensysteme, mit denen auf Abstand Wirkung erzeugt werden kann. Zum anderen müssen Fähigkeiten vorgehalten werden, die es ermöglichen, den Gegner abzuhalten. *Fait accompli*-Operationen durchzuführen. Ob dies, wie im Multi-Domain Operations (MDO) Konzept der U.S. Army angedacht, durch den frühzeitigen Einsatz eigener Truppenteile innerhalb des gegnerischen A2/AD-Reichweite gelingen kann, muss weiter untersucht werden. Mit den derzeit zur Verfügung stehenden Mitteln wäre dies vermutlich nur unter Inkaufnahme sehr hoher Verluste möglich.

Der neuen Abstandsfähigkeit des Gegners kann nur mit gleichermaßen leistungsfähigen Wirksystemen großer Reichweite begegnet werden. Weitreichende Aufklärungsmittel müssen die für die Bekämpfung erforderliche Lageinformation als auch die erforderlichen Ziele liefern. Ein leistungsfähiges integriertes Luftverteidigungssystem (in der Bundeswehr ist diese Fähigkeit bei der Luftwaffe verortet) muss den notwendigen Schutz gegen die feindlichen Bedrohungen aus der Luft leisten. Dies sind die drei wichtigsten Kernfähigkeiten einer zur Multidimensionalen Operation befähigten Division deutscher Landstreitkräfte. Alle anderen Fähigkeiten ordnen sich diesen unter.

Diese Zusammenhänge sind auch bereits in der NATO diskutiert und erkannt worden. Die Forderungen zur Aufklärung und Wirkung bis in eine Tiefe von 300 Kilometern plus beispielsweise sind den aktuellen NATO-Planungszielen entnommen. Langfristig gehen die Forderungen der NATO sogar über diese Ziele hinaus und streben Reichweiten von bis zu 500 Kilometern an. Bestimmendes Maß sind hierbei die sich stetig weiterentwickelnden Fähigkeiten potenzieller Gegner.

In der Heeresentwicklung laufen bereits verschiedene Aktivitäten, die bei entsprechender Umsetzung einen Mehrwert für Multidimensionale Ope-

rationen liefern können. Mit der Studie „Unmanned Aircraft System Intruder“ beispielsweise soll zeitnah untersucht werden, über welche Fähigkeiten ein unbemanntes Luftfahrzeug verfügen muss, um den A2/AD-Anforderungen im Bereich Zielaufklärung gerecht zu werden. Die Studie „Trainingsdatengenerierung für KI-Bilderkennung“ untersucht derzeit, wie die sensornaher Identifikation feindlicher Gefechtsfahrzeuge auf unbemannten Aufklärungssystemen durchgeführt werden kann. Die hier gewonnenen Erkenntnisse können sowohl zur Verbesserung der Aufklärungssensorik als auch zur Befähigung punktgenau wirkender Effektoren großer Reichweite beitragen. Mit dem Vorhaben „Shared Information Space“ im Rahmen der „Wehrtechnischen Forschung und Technologie“ (F&T) wird derzeit untersucht, wie ein verteilt operierendes und weitgehend automatisiertes Informationsmanagement-System aufgebaut sein müsste, um sowohl im mobilen (taktischen) als auch verlegefähigen und stationären Umfeld den erforderlichen Informationsaustausch sicher zu stellen. Mit der Studie „Reinforcement Learning für komplexe Gefechtssituationen“ wird derzeit untersucht, wie mit den Methoden und Verfahren der Künstlichen Intelligenz der Führungsprozess deutscher Landstreitkräfte beschleunigt werden kann.

### Way Ahead

Deutsche Landstreitkräfte müssen zur Durchführung Multidimensionaler Operationen befähigt werden. Die „Division im Zwischenschritt 2“ geht mit den darin vorgesehenen Fähigkeiten bereits in wesentlichen Bereichen in die richtige Richtung. Die konsequente Ausrichtung der Division auf MDO ist ein Ergebnis aus dem Fähigkeitsprofil und der Verbindung der Aufgaben Landes-/Bündnisverteidigung mit dem Internationalen Krisenmanagement.

Neben der Rüstung oben genannter Fähigkeiten wird hierzu eine tiefe Integration über alle Führungsebenen und Dimensionen hinweg erforderlich sein. Die Bedeutung der Luftverteidigung für den Einsatz der Landstreitkräfte in Multidimensionalen Operationen ist ein

gutes Beispiel. Die zukünftige Bedeutung der weitreichenden Zielaufklärung für den Einsatz von Rohr- und Raketenartilleriesystemen ist ein weiteres. Heer und Luftwaffe müssen zukünftig so eng verzahnt operieren, als seien sie in einer gemeinsamen Teilstreitkraft, oder gar in einem gemeinsamen Korps oder einer gemeinsamen Division verortet. Ähnliches gilt für die Dimension des Cyber- und Informationsraums als auch für alle anderen Dimensionen.

In Multidimensionalen Operationen werden alle Dimensionen auf gegenseitige, flexible und kurzfristige Unterstützung angewiesen sein. Der Dimension Land kommt hier, aus den vorgenannten Gründen, eine besondere Bedeutung zu. Dort, wo Fähigkeiten nicht unmittelbar in die Landstreitkräfte integriert werden können, ist sicherzustellen, dass Effektforderungen im Führungsprozess und in der Führungsstruktur bereits auf taktischer Ebene abgebildet werden. Hierzu ist eine Harmonisierung der dimensionsübergreifenden Planungs- und Führungsprozesse zum Wirken und zur Effektkoordination erforderlich. Voraussetzung ist das Schaffen eines gemeinsamen Verständnisses von Multidimensionalen Operationen über alle Dimensionen hinweg. Die notwendigen Abstimmungen werden derzeit in Federführung des Planungsamtes der Bundeswehr durchgeführt.

Die deutschen Landstreitkräfte zur Durchführung von Multidimensionalen Operationen zu befähigen, kann als die große Herausforderung der nächsten Jahre verstanden werden. In Anbetracht der veränderten Bedrohungslage müssen einige Maßnahmen zudem zeitnah entschieden und umgesetzt werden. Ohne gesellschaftlichen Rückhalt und politischen Willen wird dieses Ziel nicht erreicht werden können. Aus Sicht des Heeres ist es daher erforderlich, möglichst offen mit der erkannten Bedrohung umzugehen und in einen öffentlichen Diskurs einzutreten. Die Souveränität unseres Landes hängt wesentlich von seiner Fähigkeit zur Verteidigung der äußeren Sicherheit ab. Die deutschen Landstreitkräfte können ihren Beitrag nur leisten, wenn die erkannten Fähigkeitslücken rasch geschlossen werden. ■



# Warum ein Main Ground Combat System und kein Leopard 3?

Sascha Uyanik

Die im militärischen Umfeld omnipräsenten Begriffe „Automatisierung“, „Digitalisierung“, „unbemannte Systeme“ sowie „Steigerung der Letalität“ beeinflussen wesentlich die erforderlichen Fähigkeiten bestehender, insbesondere aber zukünftiger Waffensysteme der Bundeswehr. Dies gilt ebenso für die tradierten Konzepte des Kampfpanzerbaus. Über Dekaden hinweg bestand die unerschütterliche und bewährte Trias aus Feuerkraft-Schutz-Beweglichkeit. Deren bestmögliche Ausgewogenheit definierte die Qualität eines klassischen Kampfpanzers. Die aktuellen technologischen Umbrüche und die daraus abgeleiteten technischen Antworten bringen allerdings das klassische Kampfpanzerkonzept an seine physikalischen Grenzen.

Ein zukünftiges durchsetzungsfähiges Bodenkampfsystem muss sich an den veränderten Rahmenbedingungen des Gefechtsfeldes der Zukunft ausrichten und messen lassen. Die Aufklärungsfähigkeiten sämtlicher Konfliktparteien wachsen auf, das Gefechtsfeld wird zunehmend transparenter, Wirkmittel werden präziser und letaler. Die Kombination aus verbesserter Aufklärung und gesteigerter Wirkung beschleunigen bestehende Bekämpfungszyklen mit unmittelbaren Auswirkungen auf das Gefechtsfeld in seiner Gesamtheit. Zugleich werden die Fähigkeiten aktiver und passiver Schutzsysteme verbessert und stellen bisher als überlegen angesehene Wirksysteme auf die Probe. Leicht verfügbare und vergleichsweise kostengünstige unbemannte Luftfahr-

zeuge – Unmanned Aerial Vehicle (UAV) – die auch in der Lage sind Wirkmittel einzusetzen, sind ein weiterer bedeutender Faktor mit dem jederzeit zu rechnen ist. Neben diesen unmittelbar greifbaren physikalischen Bedrohungen, denen sich ein Bodenkampfsystem stellen muss, entfalten viele Fähigkeiten des Cyberraumes zusätzliches Potential. Diesen in ihren Auswirkungen so unterschiedlichen Bedrohungen und Rahmenbedingungen wird das bisher sehr erfolgreiche klassische System Kampfpanzer mit dem Trias: Feuerkraft-Schutz-Beweglichkeit, nicht mehr gerecht. Neue Wege sind gefragt, um auf die veränderten Rahmenbedingungen adäquat zu antworten.

## Die Antwort – Ein deutsch-französisches Programm

Deutschland und Frankreich, zwei Nationen mit ausgeprägter Expertise bei Landsystemen und modernisierten, aber in die Jahre gekommenen Kampfpanzerflotten, erkannten gemeinsam den Bedarf entsprechende Antworten auf die veränderten Rahmenbedingungen des Gefechtsfeldes zu finden. Gemeinsam erklärten sie am 19. Juni 2018 ihre Absicht, ein bis weit in die zweite Hälfte des Jahrhunderts überlegendes und durchsetzungsfähiges Bodenkampfsystem unter deutscher Programmführung zu entwickeln. Damit sollen die in die Jahre gekommenen Bestandssysteme Leopard 2 und Lcerc ab 2035 abgelöst werden. Im Rahmen dessen formulierten beide Nationen die Intention das Programm Main Ground Combat System (MGCS) im weiteren Verlauf für zusätzliche Partner aus EU, NATO und anderer Staaten öffnen zu wollen.

Von Beginn an und als Reaktion auf die Veränderungen des Gefechtsfeldes, war die Integration vielfältiger komple-

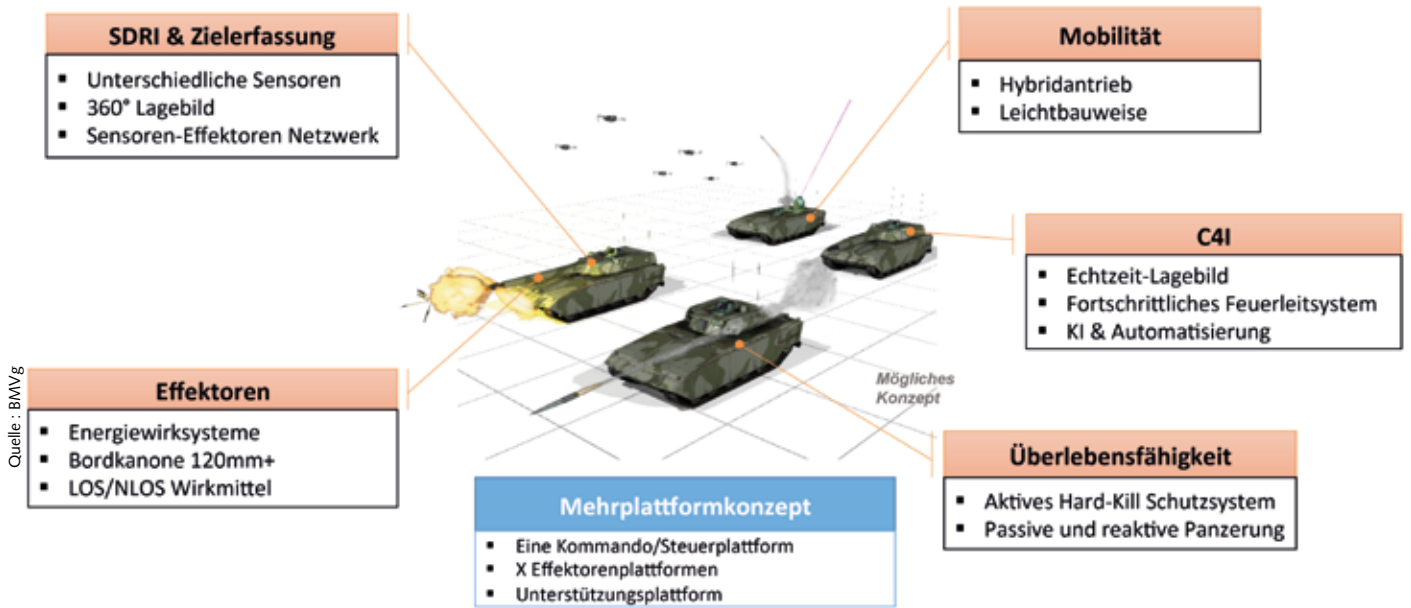
xer Technologien unter maßgeblicher Berücksichtigung unbemannter und (teil-) automatisierter Verfahren vorgegeben. Dabei war eine entscheidende Anforderung von Programmbeginn an klar: Der Mensch verfügt über die abschließende Entscheidungshoheit, insbesondere was den Einsatz letaler Effektoren betrifft. Diese Suche nach Antworten auf die Veränderungen führte letztendlich zur Erweiterung der bisher gültigen Trias durch das Aufstellen neuer Fähigkeitsforderungen. Aus der Trias des klassischen Kampfpanzers wird beim MGCS eine Pentade, bestehend aus den Technologiedomänen „Mobilität“, „Überlebensfähigkeit“, „Effektoren“, „C4I“<sup>1</sup> sowie „SDRI<sup>1</sup> + Zielerfassung“.

In der vergleichenden Betrachtung zwischen klassischer Trias und Pentade zeigt sich, dass Schutz, Feuerkraft und Beweglichkeit auch weiterhin eine wesentliche Funktion für MGCS als Bodenkampfsystem spielen werden. Zugleich erfahren Führungsfähigkeit und Digitalisierung enorme Bedeutung und neue Aufmerksamkeit. Eine detaillierte Analyse erforderlicher Fähigkeiten eines bedrohungsgerechten Bodenkampfsystems durch deutsche und französische Experten kommt zu dem Ergebnis, dass die bestehenden Kampfpanzersysteme nur bei unverhältnismäßig hohem technologischen Aufwand hinreichend aufwuchsfähig sind, um auf dem zukünftigen Gefechtsfeld bestehen zu können. Das Ergebnis der 2018 abgeschlossenen Analyse begründet ein Multiplattform-konzept, da im Kern die notwendigen Fähigkeiten unter Berücksichtigung operativer Forderungen (z.B. Maximalgewicht einer Plattform mit Blick auf Brückentragfähigkeit) nicht auf einer einzelnen Plattform effizient integrierbar sind. Dieser Ansatz mehrere Plattformen mit unterschiedlichen Aufgaben unter Einbeziehung von Automatisierung zu

### Autor:

**Oberstleutnant i.G. Sascha Uyanik**  
ist Referent im Bundesministerium der Verteidigung, Abteilung Planung II LSRG (Land System Roadmap Group)

<sup>1</sup> SDRI: Surveillance, Detection, Recognition, Identification – Überwachung, Erfassung, Erkennung und Identifizierung



**Pentade MGCS mit exemplarischen Forschungsgebieten am Beispiel eines möglichen Konzepts**

vereinen, beschreibt der Begriff „System-of-Systems“. Die Systeme sollen des Weiteren in die jeweiligen nationalen Informations- und Führungssysteme, SCORPION für Frankreich und D-LBO für Deutschland, eingebettet werden.

### Aufbau des Programmplans MGCS

Aus den Erfahrungen kürzlich eingeführter Waffensysteme lernend, wählte man bewusst einen dreistufigen, zeitlich auskömmlichen Programmplan. Zunächst werden in einer mehrjährigen Technologiedemonstratorphase (TDP) vielversprechende, zukunftsfähige Technologiefelder, ausgerichtet an den o.a. Technologiedomänen, einzeln erforscht. Diese Erforschung erfolgt im Sinne des bi-nationalen Programmaufbaus jeweils durch die Kooperation eines deutschen und französischen Unternehmens unter Berücksichtigung der bereits erwähnten Öffnung für zusätzliche Partnernationen. Innerhalb dieser TDP werden zunächst die systembestimmenden Technologien, z.B. zukunftsfähige Antriebe, aktiver und passiver Schutz, Automatisierung, Sensorik, Hauptbewaffnung u.v.m. erforscht. Aufbauend auf diesen Ergebnissen erfolgt anschließend die Einbeziehung möglicher weiterer Effektorik, wobei u.a. Energie- und indirekte Wirksysteme Berücksichtigung finden werden.

Um die einzelnen Technologien zielgerichtet koordinieren zu können, erfolgt begleitend eine aus mehreren Teilen bestehende Architekturstudie, in der unterschiedliche Plattformkonzepte unter Einbeziehung der Technologiefelder betrachtet und harmonisiert werden. Der „militärische Realitätscheck“ erfolgt dahingehend, dass sich die verschiedenen Konzepte an, in der Intensität unterschiedlichen, Szenaren messen lassen müssen. Ein besonderes Augenmerk wurde durch Deutschland dabei auf die Bedürfnisse der Landes- und Bündnisverteidigung gelegt, aktuelle Ereignisse in der Ukraine belegen deren Notwendigkeit.

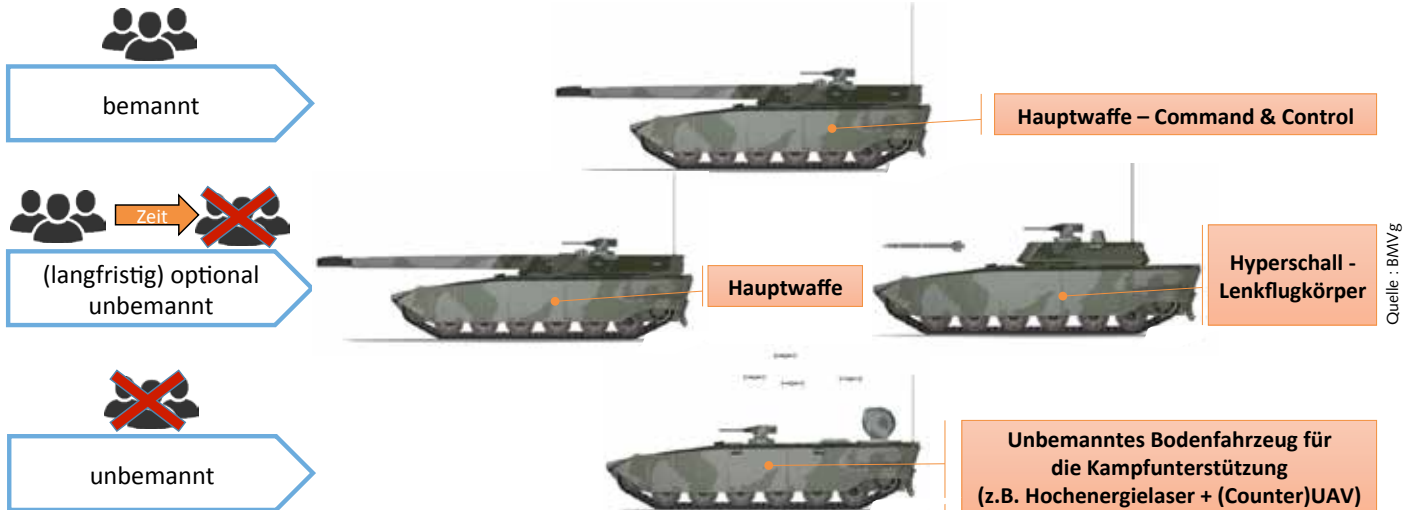
Die folgende Stufe wird durch die Gesamtsystemdemonstratorphase (Full System Demonstrator Phase, FSDP) eingeleitet. In dieser Phase werden die unterschiedlichen Technologiefelder zusammengeführt und in einem oder mehreren Gesamtsystemdemonstratoren (Full System Demonstrator, FSD) integriert. Die FSD orientieren sich an den im Rahmen der Studien als am erfolgreichsten bewerteten Systemarchitekturen. In dieser ebenfalls mehrere Jahre andauernden Phase wird die anschließende Realisierungsphase vorbereitet und der hierzu notwendige technologische Reifegrad des Gesamtsystems hergestellt. Die Realisierungsphase bereitet abschließend die serienmäßige Erstauslieferung des MGCS in 2035 vor.

### Aktuelle Arbeiten im Programm und Zusammenfassung

Bis Mitte März 2022 lief die im Mai 2020 begonnene erste Architekturstudie, welche durch eine Arbeitsgemeinschaft (ARGE) bestehend aus den Firmen Rheinmetall AG, KMW GmbH & Co. KG und NEXTER Systems SA als Auftragnehmer bearbeitet wurde. Ziel der Studie war es, eine gemeinsame Konzeptstudienbasis und vorläufige Systemarchitekturkandidaten zu entwickeln. Eine beauftragte Erweiterung dieser Studie beinhaltet, dass die erbrachten Ergebnisse simulationsgestützt, unter Einbeziehung der taktischen Szenare, überprüft und validiert werden. An diesen Studienabschnitt werden sich die ersten Forschungs- und Technologie-Aktivitäten der systembestimmenden Technologiefelder, die nach derzeitiger Planung in 2023 beginnen sollen, anschließen.

Die komplette Entwicklung des MGCS erfolgt unter Abstützung auf die Exzellenz deutscher und französischer Verteidigungsindustrie sowie weiterer Partner nach einer multinationalen Öffnung. Zusätzlich wird MGCS einen wesentlichen Beitrag zur Stärkung des europäischen Pfeilers der NATO leisten und unterstreicht die rüstungspolitische Zusammenarbeit mit Frankreich.

Das Programm MGCS stellt in seiner Ausgestaltung keine lineare Weiterentwicklung des bestehenden Kampfpan-



**Schematische Darstellung eines möglichen Konzepts für ein Main Ground Combat System**

zerkonzeptes dar. Es beschreibt vielmehr einen revolutionären Ansatz um zukünftigen Bedrohungen in unterschiedlichen Intensitäten durchsetzungsfähig begegnen zu können. Die damit einhergehende Berücksichtigung energiebasierter, indirekter Wirksysteme und weitreichender

Automatisierung verbunden mit einem Multiplattformsystem stellen ein Novum für die auf direkte Wirkung ausgerichtete deutsche Panzertruppe dar. Dies wird im weiteren Programmfortschritt vermutlich Auswirkungen auf bestehende Truppengattungsstrukturen und bekannte Ord-

nungsmuster entfalten. Das Heer wird mit einem MGCS anders umgehen müssen als mit den bisherigen Kampfpanzern. Dies im Detail weiter zu definieren, einschließlich seiner Auswirkungen auf zukünftige Gefechtsfelder, ist Aufgabe des künftigen Nutzers – unseres Deutschen Heeres. ■



**DAS WAFFENSYSTEM FÜR ALLE DEUTSCHEN PANZERGRENADIERE**

# Gefahr von oben

## Die Forderung nach einer Abwehr-Befähigung

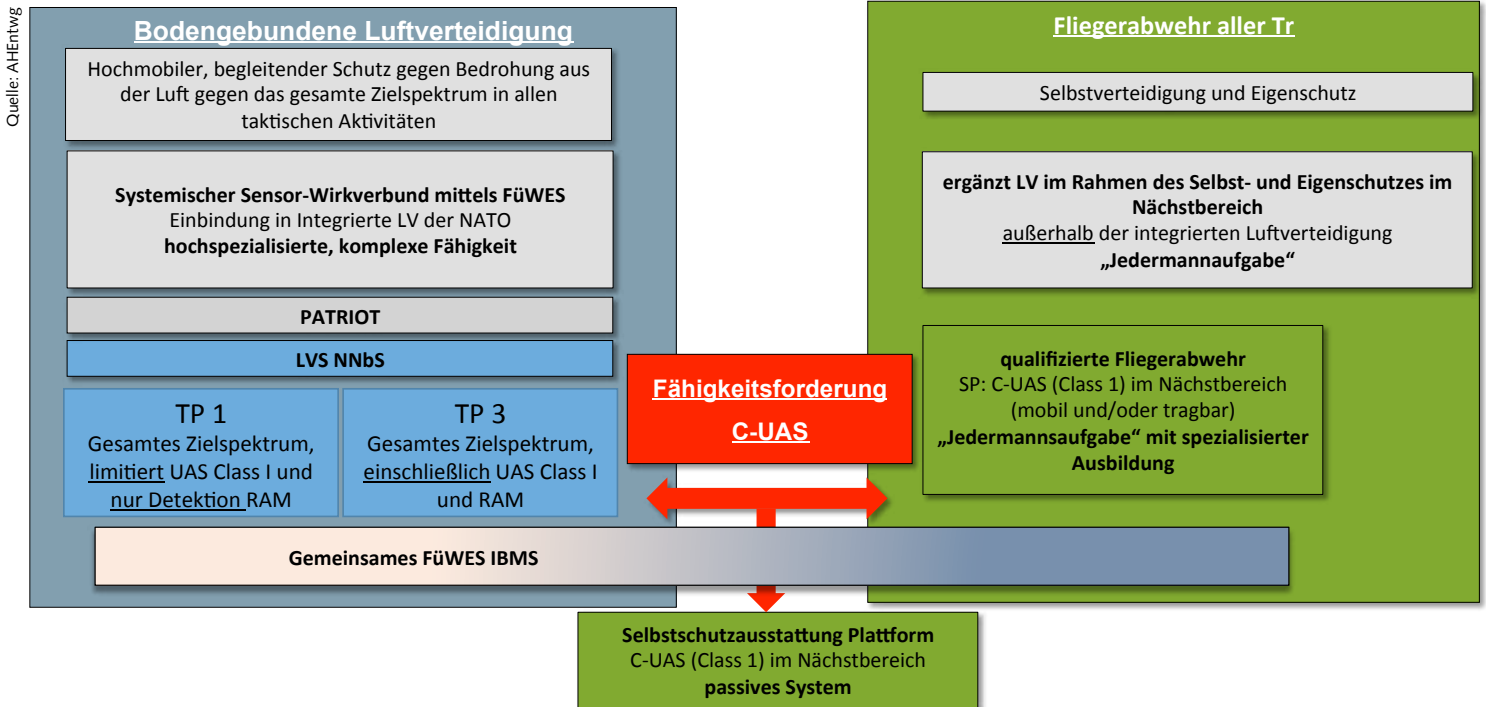
Jürgen Däumer

Insbesondere der Konflikt um Berg-Karabach hat medienwirksam deutlich gezeigt, dass Landstreitkräfte heute nicht nur durch „klassische Luftkriegsmittel“, von denen auch in Zukunft weiterhin ein hohes Bedrohungspotential ausgehen wird, sondern zudem im hohen Maße auch durch sogenannte „Unmanned Aircraft Systems“ (UAS) unterschiedlicher Art bedroht sind.

von Landstreitkräften eine existenzielle Bedrohung darstellen. Stellungen wurden mithilfe von UAS aufgeklärt und anschließend durch den Einsatz von Artillerie bekämpft. Berg-Karabach offenbarte jedoch eine neue Qualität: Mit dem UAS-Arsenal von Aserbaidschan wurden nicht nur armenische Stellungen aufgeklärt und durch Artillerie bekämpft, sondern – durch den

Vorteil bieten sollten, zum Erfolg. Die armenischen Streitkräfte verfügten nur eingeschränkt über Fähigkeiten, UAS und loiterfähige Munition aufzuklären zu können, um die Angriffe hinreichend abzuwehren.

Nicht zuletzt diese Erkenntnisse legen den Schluss nahe, dass bewaffnete Konflikte künftig vermehrt durch den Einsatz unbemannter Systeme aller



### Dreiklang Abwehr Bedrohungen aus der Luft

Spätestens seit dem Konflikt in der Ost-Ukraine war offensichtlich, dass die Nutzung von UAS sowohl als Sensoren als auch als Effektoren sowie die nahezu echtzeitfähige Datenübertragung und -verarbeitung zur Auslösung von Effekten für den operativen Einsatz

Einsatz von bewaffneten UAS und loiterfähiger Munition – Kräfte im rückwärtigen Operationsraum angegriffen. Als loiterfähige Munition werden Lenk Waffen bezeichnet, die zunächst ohne bestimmtes Ziel gestartet werden und in der Luft über dem Zielgebiet kreisen. Wenn ein vorher definiertes Ziel im Überwachungsgebiet erfasst und als legitim berechnet wurde, wird die Bekämpfung eingeleitet. Diese Angriffe führten selbst in den Berggebieten, die eigentlich den Verteidigern einen

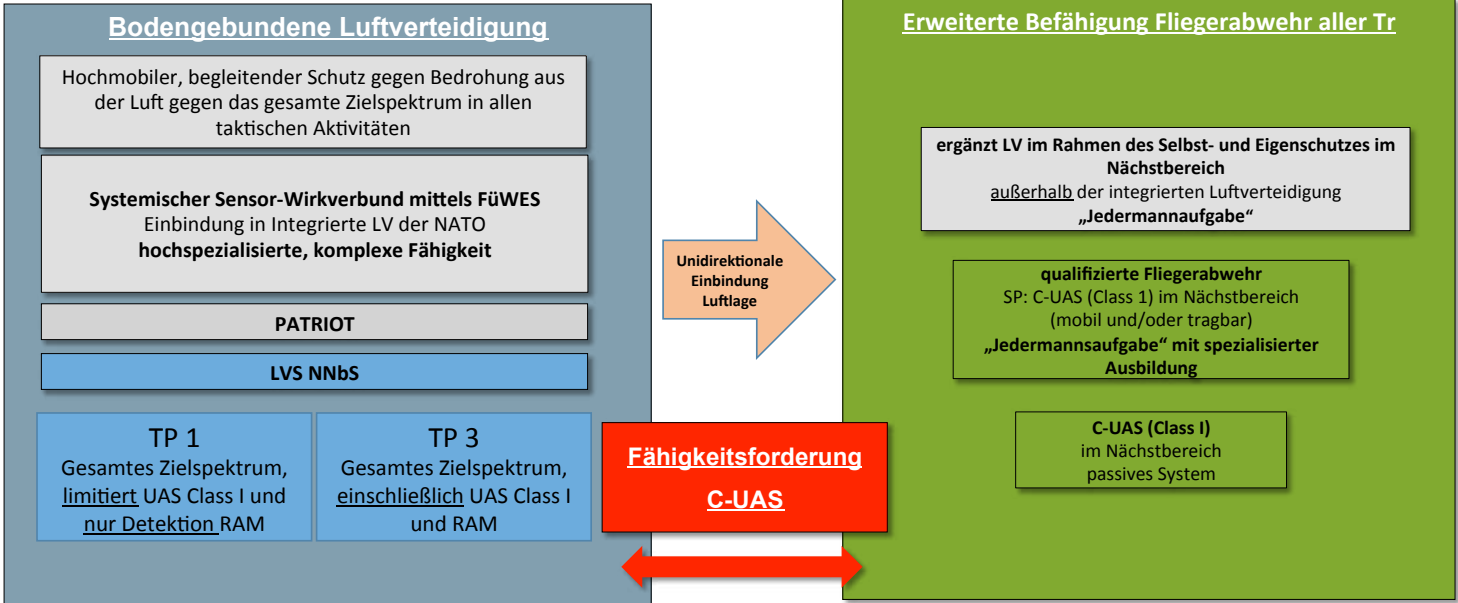
Größenklassen bestimmt sein werden.

Die sinkende Signaturgröße der Ziele, deren zunehmende Beweglichkeit und stetig wachsenden kognitiven und kooperativen Fähigkeiten erfordern zu deren Bekämpfung eine verbesserte Detektionsfähigkeit, kürzere Reaktionszeiten und ein breites Wirkungsspektrum mit hoher Präzision.

Die Abwehr der Bedrohung durch „UAS Class I“, also Systemen mit unter 150kg Abfluggewicht, ist dabei eine umfassende, komplexe Herausforderung,

**Autor:**

**Oberstleutnant Jürgen Däumer** ist Angehöriger des Amt für Heeresentwicklung Dezernat I 1 (2)



**Zweiklang C-UAS Class I**

der wir durch eine von unten nach oben aufwachsenden Fähigkeitsstaffelung begegnen müssen. Ein „One-fits-all-System“ gibt es hier nicht.

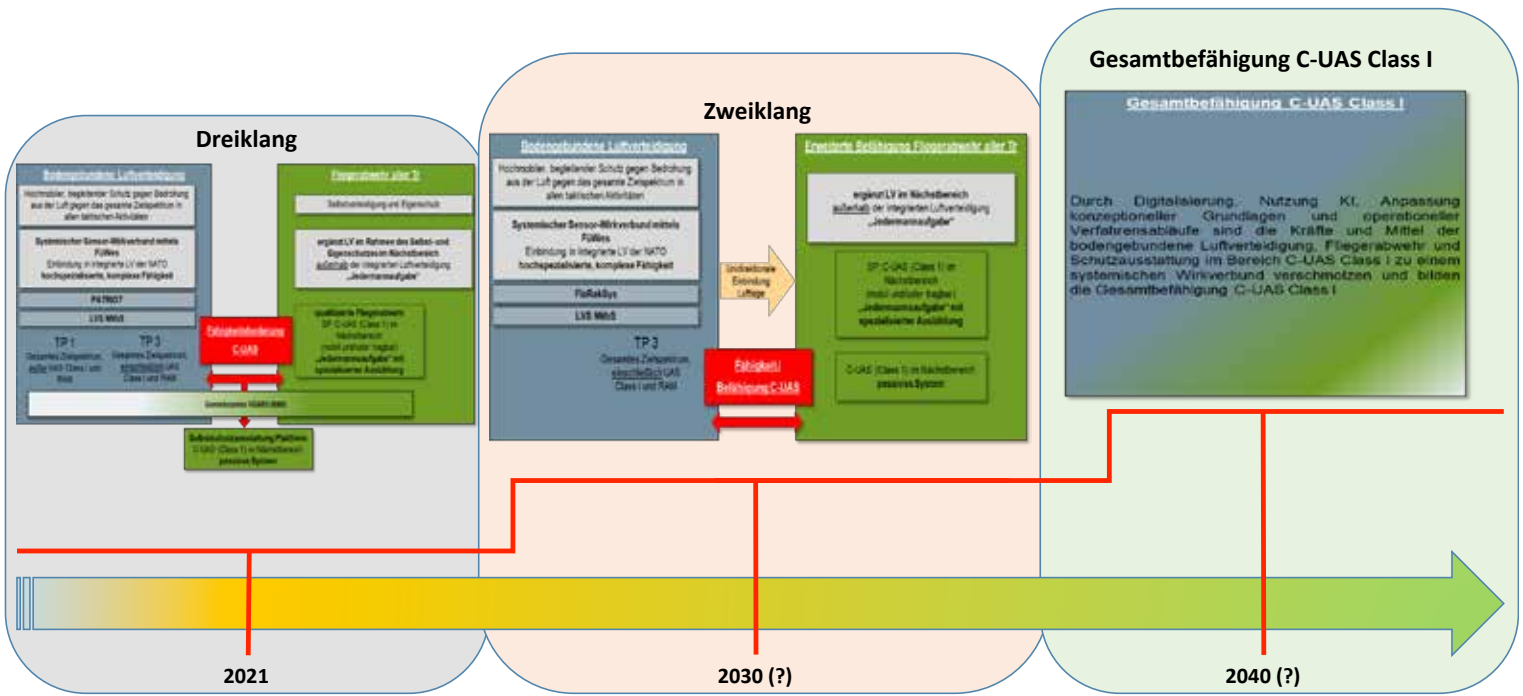
**Kurzfristig** führt aus Sicht des Heeres nur ein komplementärer Ansatz aus drei wesentlichen Elementen (**Dreiklang**) zum Erfolg:

- dem Luftverteidigungssystem Nah- und Nächstbereichsschutz (LVS NNbs) der bodengebundenen Luftverteidigung,



# RAKETENARTILLERIE DER ZUKUNFT

Technologie für den Erfolg im Einsatz



Zeitachse zur Schaffung des Gesamtsystems C-UAS Class I

- der Fliegerabwehr aller Truppen (Flg-Abw), einschließlich der spezialisierten Befähigung zur qualifizierten Fliegerabwehr (qFlgAbw), und
- der Selbstschutzausstattung von Landplattformen zu „Countering UAS Class I“ (C-UAS Class I).

Dieser Dreiklang ist als „Momentaufnahme“ zu verstehen. Die zurzeit noch vorhandenen Abgrenzungen zwischen bodengebundener Luftverteidigung, Fliegerabwehr und Selbstschutzausstattung Landplattformen sind nicht „in Stein gemeißelt“. Auf der Zeitachse werden mittel- und langfristig, vor allem durch die Auswertung aktueller Konflikte und deren Umsetzung in neue operationelle Forderungen und Konzepte sowie durch die Einführung neuer technologischer Lösungen wesentliche Änderungen hinsichtlich der Abgrenzung von Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten eintreten.

Als erster Schritt wird zeitnah aus der Verschmelzung der Fliegerabwehr aller Truppen, der qualifizierten Fliegerabwehr und der Integration der Selbstschutzausstattung von Landplattformen eine weiterentwickelte „erweiterte Befähigung zur Fliegerabwehr“ entstehen, die unidirektional auch in den Sensorverbund der bodengebundenen Luftverteidigung eingebunden sein wird. Dadurch und durch

die Verbesserung der Führungsfähigkeit durch Digitalisierung der Führungsmittel werden die aktuell noch vorhandenen Grenzen im Zusammenwirken der bodengebundenen Luftverteidigung und der Fliegerabwehr zu Gunsten einer verbesserten Koordination der Einsatzführung verschoben.

**Mittelfristig** wird durch eine umfassende Ertüchtigung von Landplattformen zur erweiterten Befähigung „Fliegerabwehr“ aus dem „Dreiklang“ ein „Zweiklang“ der Befähigung „Countering-UAS Class I“ entstehen. Nicht zuletzt aus Kostengründen wird eine erweiterte Befähigung „Fliegerabwehr aller Landplattformen“ nicht realisierbar sein. Hier ist denkbar, dass mit der notwendigen Spezialisierung der Mittel zur Fliegerabwehr auch die Schaffung von „Fliegerabwehr- (Teil-) Einheiten“ in den Verbänden erfolgen werden müssen/sollen. Das schließt die Überarbeitung des tradierten Verständnisses der Fliegerabwehr ein. Die Befähigung zur Abwehr von „UAS Class I“ außerhalb der prozeduralen Regelungen der bodengebundenen Luftverteidigung bzw. der Fliegerabwehr ist eine weitere Option.

**Langfristig** wird ein systemischer Wirkverbund mit dem Arbeitsbegriff „Gesamtsystem C-UAS Class I“ angestrebt. Dieser besteht weiterhin aus

den Teilen bodengebundene Luftverteidigung und erweiterte Befähigung zur Fliegerabwehr. Die aktuellen Grenzen der Koordination und Führung, die schon im „Zweiklang“ verschoben wurden, werden dann keine Bedeutung mehr haben. Durch einen schnittstellenfreien unmittelbaren Datenaustausch ist auf der Grundlage eines hohen Grades an Automation ein situationsbezogener Einsatz der „C-UAS Class I“-Mittel möglich und schließt den Schutz der eigenen UAS und der Aufrechterhaltung der eigenen Operationsfreiheit in der Luft mit ein.

Eine umfassende Befähigung zur Abwehr „UAS Class I“, die in allen taktischen Aktivitäten handlungsfähig ist, ist das Ergebnis aus kurz-, mittel- und langfristig umzusetzenden Zwischenschritten. Es müssen entsprechend neue Führungsverfahren und Einsatzkonzepte geschaffen und neue technologische sowie technische Lösungen entwickelt werden.

Zwingend erforderlich für die Erlangung einer umfassenden, zeitnahen und durchsetzungsfähigen „Countered-UAS Class I“-Befähigung in der Bundeswehr ist, dass alle in der Umsetzung befindlichen Projekte übergreifend über alle militärischen Organisationsbereiche synchronisiert und harmonisiert werden. ■

# Mehr Sicherheit und Qualität durch IT-Outsourcing?

Mit modularen Managed Services ist das der Fall

Hartmut Graf, Geschäftsführer, DATAGROUP Defense IT Services



**DATAGROUP**

Die COVID-19-Pandemie hat der Digitalisierung von immer mehr Prozessen und den Anforderungen an pragmatische, schnelle und effektive Lösungen in der Informationstechnologie einen weiteren Schub gegeben. Die Stärkung der Resilienz kritischer Infrastrukturen inklusive privater und öffentlicher IT-Systeme hat allein vor diesem Hintergrund an Bedeutung gewonnen. Die aktuell verschärfte Sicherheitslage in Europa hat dazu beigetragen, dass sichere und cyberresiliente Infrastrukturen gefragt denn je sind.

Die Absicherung von IT-Systemen der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie und die Cybersicherheit in schwierigen Umgebungen, wie die Agentur für Innovation in der Cybersicherheit („Bundes-Cyberagentur“) es nennt, ist dabei eine

hochkomplexe Angelegenheit. Die Anforderungen sind intern in Unternehmen und Behörden nicht mehr in jeder Hinsicht umsetzbar – schon gar nicht in der benötigten Zeit und Qualität. Managed Services sind hier eine Lösung, um das nötige Maß an Spezialisierung verfügbar zu machen, die Sicherheit von IT-Systemen zu maximieren und ihren Betrieb dynamisch und modular an veränderte Anforderungen anzupassen und zu verbessern.

DATAGROUP Defense IT Services folgt dabei dem Motto seiner flexiblen und hybriden Liefermodelle, „sicher in der Managed & Private Cloud wenn möglich, vor Ort beim Kunden mit sicherheitsüberprüftem Personal wenn nötig“.

Durch Managed Services werden IT-Systeme nicht nur gehärtet und der

laufende Betrieb sichergestellt. Um sich vor aktuellen und schnell verbreitenden Bedrohungslagen bestmöglich zu schützen, können mit den umfassenden Security Services potenzielle Angriffe und Störfälle frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden, um im Angriffsfall den Schaden zu minimieren.

Die technologische Weiterentwicklung ist in der Digitalisierung derart schnell und dynamisch, dass es für Behörden und Unternehmen eine Herausforderung darstellt, Schritt zu halten. Managed Services sind genau darauf spezialisiert und tragen dafür Sorge, dass die Betreiber von IT-Infrastrukturen technologisch und strategisch immer auf dem aktuellsten Stand bleiben. Mehr Sicherheit durch IT-Outsourcing – mehr Flexibilität durch skalierbare und sichere IT.



**DATAGROUP**

## IT as a Service

- Mittelständischer IT-Service-Provider mit zertifizierten Rechenzentren in Deutschland
- Managed Services im Rahmen einer gesamtheitlichen Betriebsverantwortung
- Modulare IT-Services und hybride Liefermodelle

Kontakt: Hartmut Graf | T +49 (0)2241 904-225 | Defense-DIS@datagroup.de | datagroup.de

# DIEHL

## Defence

### Rolle und Beitrag der Raketenartillerie in den Gefechtsfeldern der Zukunft

Als etabliertes Systemhaus im Bereich des weitreichenden indirekten Feuers sieht Diehl Defence die Raketenartillerie als wesentlichen Fähigkeitsträger in heutigen und zukünftigen Szenarien und unterstützt den Nutzer bei der Erhaltung vorhandener und der Entwicklung neuer Fähigkeiten.

#### Gefechtsfelder der Zukunft

Konflikte an der NATO-Ostgrenze werden von massiven Area-Access-Area-Denial-Fähigkeiten (A2/AD) der Opponenten gekennzeichnet sein, im Rahmen derer eigenen Kräfte die Zugangs- und Operationsmöglichkeiten durch land-, see- und luftgestützte Defensivsysteme genommen werden. Von besonderer Bedrohung sind dabei die

hochentwickelten Luftabwehrsysteme (z.B. Pantsir, S-400), die ein sich überlappendes, schalenförmiges Schutzschild bis in die Tiefe des Raums (>300km) aufspannen und damit vor allem luftgestützte Anfangsoperationen verwehren. Des Weiteren ist davon auszugehen, dass diese Systeme auch in der Lage sind, anfliegende Flugkörper wirkungsvoll zu bekämpfen – dabei gilt: je langsamer und vorhersehbarer ein Effektor operiert, umso verwundbarer ist er.

Weitere bestimmende Parameter zukünftiger Konflikte werden der Faktor Zeit sowie die Unsicherheit, der die gegebenen Zieldaten unterliegen können, sein. Das Zusammenspiel von großen Reichweiten, hochbeweglichen Zielen, unzureichenden Aufklärungsergebnissen und elektronischen Störmaßnahmen

stellt große Herausforderungen an ein Raketenartilleriesystem der Zukunft und an dessen Integration in bestehende Feuerleit- und Kommunikationsstrukturen. Deutschland begegnet dieser Aufgabe mit dem Beschaffungsprojekt „Zukünftiges System Indirektes Feuer großer Reichweite“ (ZukSysIndF gRw), das zunächst die Plattform und perspektivisch auch die Effektorik betrachten wird.

#### Strategien des weitreichenden Indirekten Feuers zur Wirkung in einem A2/AD-Umfeld

Um gegnerische A2/AD-Schutzschilder zu überwinden, können effektorseitig unterschiedliche Strategien erfolgreich sein:

Fotos: Diehl Defence



*Konzeptstudie für einen Effektor großer Reichweite mit Flächenwirkung*



Der Einsatz von Cruise-Missile-ähnlichen Hochwertflugkörpern stellt dabei eine Möglichkeit dar. Diese sollen die Flugabwehrblasen um- bzw. unterfliegen und einem „Man in the Loop“ die Möglichkeit geben, die Flugbahn zu beeinflussen, um z.B. Loiteringmanöver zur Zielsuche durchzuführen. Nachteilig ist dabei die typischerweise sehr geringe Fluggeschwindigkeit sowie der Umstand, dass der Flugkörper im Such- und Endgame-Modus ein prädestiniertes Ziel für die Luftabwehr darstellt. Die notwendige Integration an die Führungs- und Kommunikationsstruktur bedingt eine störungsfreie Datenverbindung, die in IKM\* Szenarien eher sichergestellt werden kann, als in einem A2/AD-Umfeld.

Diehl Defence bevorzugt daher einen robusteren Ansatz, der getreu der Formel „Wirkung + Geschwindigkeit = Operationserfolg“ auf weitreichende Raketen (>300 km) setzt. Der Anti-A2/AD-Ansatz ist dabei komplementär zu dem der turbinengetriebenen Flugkörper: Durch die hohen Raketentrajektorien werden Flugabwehrstellungen überflogen und im Endgame wirkungsvoll per Top-Attack angegriffen. Der Nachteil älterer, rein ballistisch fliegender Raketen – die prädzierbare Flugbahn – kann durch moderne Antriebssysteme weitestgehend ausgeglichen werden. Außerdem sind die Cruise- und Endgame-Geschwindigkeiten signifikant höher, woraus eine hohe C-RAM\*\* Durchsetzungsfähigkeit resultiert. Durch die einfachere Bauweise sind Raketen zudem kostengünstiger und bieten die Möglichkeit, Flugabwehrstellungen durch den Verschuss mehrerer Raketen und/oder Mehrfach-Gefechtsköpfen zu überlasten. Vor dem Hintergrund, dass viele der beschriebenen Zielarten als Flächenziele aufgefasst werden können, gewinnt das Saturieren generell an Bedeutung. Insgesamt wird die zukünftige Rakete den modularen Ansatz der GMLRS-Raketen – a universal carrier for various payloads – aufgreifen und bietet damit ein hochflexibles Aufwuchspotential für den Transport unterschiedlichster letaler und nicht-letaler Nutzlasten. Durch die Integration von hochpräziser Sensorik in Rakete und Submunitionen können zudem ortsveränderte Ziele zuverlässig gesucht und zerstört werden.



**Konzeptstudie für die Plattform des ZukSysIndF gRw**

Wie alleine die Unterschiede zwischen IKM- und A2/AD-Einsatzszenarien zeigen, wird es nicht „den einen Effektor für alles“ geben können. Vielmehr wird es auf einen intelligenten Effektor-Mix ankommen, in dem effektive Anti-A2/AD-Effektoren genauso ihren Platz finden wie Loitering-Munition sowie bereits eingeführte GMLRS-Raketen.

### Plattformkonzept

Die Ausführungen machen allerdings deutlich, dass den Effektoren im Systemverbund ZukSysIndF gRw die größte Bedeutung zukommen wird, während Plattform und Feuerleitsystem vergleichsweise einfach gehalten werden können. Im Sinne des Systemgedankens ist es Diehl Defence wichtig „vom Ziel her“ zu denken und die Implikationen der zukünftigen Effektoren bereits bei der Plattformauflegung zu berücksichtigen, um Aufwuchspotential und Zukunftsfähigkeit sicherzustellen. Aufbauend auf dem im Unternehmen vorhandenen Knowhow aus der GBAD-Integration, kann ein neues radbasiertes Plattformkonzept, beispielsweise auf einem MOTS-20“-

Truck und unter Nutzung des European Fire Control System zeitnah bereitgestellt werden.

### Diehl Defence – der starke und verlässliche Partner für eine zukunftsfähige Raketenartillerie

Diehl Defence verfügt über weitreichendes Knowhow im Bereich der Effektorik und der Integration von Wirkkonzepten in Trägersysteme. Darüber hinaus hat Diehl Defence mit Raketeneffektoren sowie der Systemauslegung leistungsfähige, durchsetzungsstarke und realisierbare Lösungen, um den zukünftigen Einsatzanforderungen gerecht zu werden. Mit der Plattformlösung stellt Diehl Defence zudem sicher, dass sich Anforderungen an die zukünftigen Effektoren auch aufwuchsfähig umsetzen lassen und nicht auf bestehende Systemauflagen begrenzt werden. Mit seinen Lösungsvorschlägen trägt Diehl Defence zur Modernisierung und Weiterentwicklung der Raketenartillerie bei und leistet einen substanziellen Beitrag für die Zukunftsfähigkeit dieser Truppengattung.

\*IKM = Internationales Krisenmanagement

\*\*C-RAM = Counter-Rocket Artillery and Mortar

# Zeitenwenden...

**W**ir sind von Freunden umzingelt.“  
„Verteidigungsminister Volker Rühle brachte mit diesem Satz im Jahre 1992 eine Grundstimmung zum Ausdruck, die seit Ende des Kalten Krieges Gültigkeit zu haben schien. Heute ist Eines Gewissheit: „Von Freunden umzingelt“ war gestern!

Bemerkenswert ist, wie schnell und wie eindeutig sich lange gepflegte Gewissheiten und Befindlichkeiten jetzt verändern. Am 18. März 2022 sprach Außenministerin Annalena Baerbock von einer Sehnsucht nach Sicherheit, im Sinne einer Sicherheit der Freiheit unseres Lebens. Sie machte klar, dass man bereit sei, hierfür ganz andere Anstrengungen zu leisten. Vorher steckte unser Land in einer wahrgenommenen Wohlfühlzone, während am globalen Himmel längst dunkelste Wolken aufzogen. Kompetente Beschäftigung mit Verteidigung war nicht gewollt. Der „V-Fall“ blanke Theorie, für den keine ernsthafte Vorsorge mehr getroffen war.

Resultat sind der Zustand der Bundeswehr – die kritikwürdigen Zustände um Beschaffungen und Investitionsentscheidungen und die insgesamt Vernachlässigung des militärischen Instrumentariums in der deutschen Politik. Auch ohne Glaskugel muss festgestellt werden, dass sinkende Plafonds und Globale Minderausgaben den Verteidigungshaushalt ab 2023 für die Bundeswehr noch tiefer in den Abgrund geführt hätten.

An Apellen und Signalen unserer europäischen Nachbarn und transatlantischen Partner hat es dabei nie gemangelt. So wuchs der Verteidigungsetat auf dem Papier zwar kon-

Fotos: KMW



tinuierlich, real jedoch kaum. Extreme Steigerungen bei den Betriebsaufwendungen, den Personalkosten und einige wenige hoch politisch betriebene Rüstungsprojekte nahmen den Verantwortlichen praktisch jeden Freiraum für eigene Entscheidungen.

Die viel zitierte „Zeitenwende“ ist gelebter Primat der Politik. Denn die politischen Mandats- und Verantwortungsträger haben im Wesentlichen erkannt, dass mit Gewalt betriebene globale Machtpolitik eben nicht alleine mit Diplomatie und Wirtschaftsverflechtungen eingeehgt werden kann. Haben die Bürgerinnen und Bürger so schnell ihre Haltung verändert oder kann es vielleicht sein, dass es vor allem ein fehlender, eng fokussierter bisheriger „politischer Wille“ war, der uns in diesen Zustand getrieben hat?

Auch das ist rückblickend nicht wichtig. Denn nun geht es um die Korrektur der gemachten Fehler und ein Rückgewinnen von Handlungsfähigkeit. Soldatinnen und Soldaten verdienen gesell-

schaftliche Unterstützung und Respekt – die kann man selbst mit einem Sondervermögen nicht kaufen. Das muss die Beschaffung geeigneter und vor allem durchsetzungsfähiger Ausrüstung und eine politische Wahrnehmung leisten!

Daher stellt sich bereits jetzt die Frage, wie nachhaltig die derzeitigen Bemühungen um eine bessere Bundeswehr inklusive Menschen und Ausstattung sein werden. Ist die Sehnsucht nach Sicherheit für ein dauerhaftes Umdenken in Gesellschaft und Politik ausreichend? Denn Landes- und Bündnisverteidigung als ein Teil einer nachhaltigen nationalen Sicherheitsstrategie stellt hohe Anforderungen an die Durchsetzungs- und Durchhaltefähigkeit von Streitkräften, aber auch an die Fähigkeiten der Industrie.

Auch wenn mit Redaktionsschluss wenig über die Schwerpunktsetzungen des Sondervermögens bekannt ist – an der Dimension Land führt kein Weg vorbei. Während weitere Schiffe und Flugzeuge nach Bestellung viele Jahre bis zur vollen Einsatzfähigkeit brauchen, muss beim Heer und zu Land viel schneller Wirkung erreicht werden. Hier wurde die größte Friedensdividende umverteilt. So sollte das Heer im Mittelpunkt des Aufholprozesses stehen.

Abzuwarten ist, ob die Zeitenwende auch einen Gesinnungswandel im Umgang miteinander ermöglicht. Vor Jahren wurde seitens der Leitung des Verteidigungsministeriums ein klarer Kurs verkündet: Mehr Wettbewerb, weniger Gehör für die Industrie – während



praktisch alle anderen westlichen Partner bereits auf nationale Souveränität und Versorgungssicherheit sowie auf den strategischen wie industriepolitischen Erhalt und Aufbau von Schlüsseltechnologien setzen.

Der Versuch, dadurch günstiger, schneller und insgesamt effektiver Material für die Truppe zu beschaffen kann heute als gescheitert bewertet werden. Die Forderungskataloge wurden durch Prozessorientierung und starke Verrechtlichung länger und kleinteiliger, die Reibungsverluste immer größer.

Das hat die deutsche Landsystemindustrie verstanden und gemeinsam mit der Bundeswehr gelernt. Das System Schützenpanzer Puma / Panzergrenadier ist dabei mehr als nur ein Symbol. Gemeinsam hat man in klarer Rollenverteilung und Verantwortung das über lange Jahre kaputtgesparte System zunächst für die VJTF 2023 einsatzbereit und zuverlässig gemacht. Die Entscheidung für die konsolidierte Nachrüstung des 1. Loses aus dem vergangenen Sommer ist Erfolg und Verantwortung zugleich, eine neue Erfolgsgeschichte zu schreiben.

Die Entscheidung des deutschen Heeres, nun gleichzeitig auch weitere Puma beschaffen zu wollen, ist industrie- wie sicherheitspolitisch eine kluge, vorweggenommene Zeitenwende:

- Sicherheitspolitisch, weil das Heer neben der Vollausstattung der Panzergrenadiertruppe den Einstieg in schnell reaktionsfähige Mittlere Kräfte sucht
  - Industriepolitisch, um technologisch den Weg zu einem substanzvoll neuen System der Zukunft zu bahnen und damit in die Welt des für die nächste Dekade geplanten MGCS einzutreten.
- Aus wirtschaftlicher Sicht bietet kaum eine Industrie eine so große Fertigungstie-



fe wie die deutsche Landsystemindustrie. Die Systemhäuser stützen sich auf eine extrem wettbewerbsfähige, breite und innovationsfähige Industrielandschaft kleiner und mittelständischer Unternehmen. Viele von ihnen sind weltweit Innovationstreiber bei Digitalisierung, Schutz, Umwelt- und Antriebstechnologien. Industriepolitisch bedeutet Zeitenwende also auch, zukünftig gemeinschaftlich und partnerschaftlich zu denken, damit die Bundeswehr bekommt, was sie braucht. Am Ende dieses Prozesses werden wir uns fragen lassen müssen: Haben wir robustes, kriegstaugliches Material gebaut?

Die Rückkehr des lange Undenkbaren, der Bedrohung durch Krieg und Aggression, lässt auch einen anderen Denkfehler offenbar werden: Es gibt keine Silbermedaille im bewaffneten Konflikt. Dabei sind die Herausforderungen an die moderne Gefechtsführung komplex und erfordern in vielen Bereichen ein erweitertes Handeln und Führen. Technologien wie Künstliche Intelligenz und moderne Benutzerschnittstellen werden hier sicher helfen – eine voll ausgestattete, profes-

sionell ausgebildete und auf die Verteidigung höchster Intensität vorbereitete Bundeswehr können sie nie ersetzen.

Betrachtet man die klassischen Merkmale Mobilität und Schutz auf dem Gefechtsfeld, so sind Puma und Leopard 2 bereits heute Benchmark. Für MGCS gibt es bezüglich der taktischen Mobilität keine über den Leopard 2 hinausgehenden Funktionalen Forderungen, die der Puma nicht ebenfalls erfüllt. Zusätzlich verfügt die Bundeswehr mit dem System Trophy im Leopard über eines der wirkungsvollsten aktiven Schutzsysteme.

Die Herausforderung für MGCS ist, die zukunftsweisenden Merkmale von PUMA und Leopard 2 sinnvoll zu vereinen und so zügig ein pragmatisch zu erprobendes System auf den Weg zu bringen, in dem viele Aufgaben, automatisiert werden und die Besatzungen durch die weitere Trennung von Wirksystem und Crew-Bereich besser geschützt sind.

Industrie, Beschaffer, Nutzer und Politik werden sich daran messen lassen müssen, ob es gelingt, die Herausforderungen im Zeit- und Kostenrahmen zu bewältigen. Dabei wird sich zeigen ob die von Außenministerin Baerbock in ihrer Rede vom 18. März 2022 geforderte Bereitschaft vorhanden ist, sich die Sorgen, Nöte und Sichtweise anderer anzuhören, selbst, wenn man eine Position nicht teilt. Zusätzlich wird sich zeigen, ob alle bereit sein werden, dabei mit Mut zur Abwägung und Mut zur Auseinandersetzung vorzugehen ohne in Schwarz-Weiß-Kategorien zu denken. Zögern kann sich unser Land nicht mehr leisten. Vorausblicken und gemeinsam anpacken wäre der bessere Weg.



# Präzise Erfassung von Bewegungen und Positionen durch Inertialsensoren

## LITEF

Mit der Erfindung der Inertialnavigation wurden Systeme verfügbar, die unabhängig von Funk- und Satellitenunterstützung Positionsdaten anbieten. LITEF war die erste Firma in Europa, die diese Navigationssysteme in Serie fertigte. Basierend auf diesen Erfahrungen hat LITEF seit den 1960er Jahren eigene und damit ITAR-freie Generationen von Kreiseln und Beschleunigungsmessern konzipiert. In Kombination mit den ebenfalls von LITEF entwickelten Digitalrechnern entstanden daraus inertielle Navigationssysteme (INS), die für Luft-, Land und Marineanwendungen eingesetzt werden.

Ein INS ist ein 3-D-Messsystem mit einer inertialen Messeinheit (IMU) als zentraler Sensoreinheit mit mehreren Beschleunigungs- und Drehratensensoren. Durch Integration der von der IMU gemessenen Beschleunigungen und Drehraten wird in einem INS laufend die räumliche Bewegung des Fahr- oder Flugzeugs und daraus die jeweilige geografische Position bestimmt. Der Hauptvorteil ist, dass es referenzlos betrieben werden kann, also unabhängig von jeglichen Ortungssignalen aus der Umgebung. Nachteilig ist die unvermeidliche Drift der Sensoren.

Die Einführung der militärischen Satelliten-Navigationssysteme (GNSS) stellte eine neue Grundlage für die weltweite Ortung der Eigenposition dar. Jedoch kann GNSS weder die geforderte Genauigkeit noch die nötige Verfügbarkeit erfüllen. Geografische Gegebenheiten oder gezielte Störungen im Rahmen des Elektronischen Kampfes können zum Verlust der Kenntnis der eigenen Position führen. Die Kopplung von GPS mit einer INS zu einem Hybridsystem erwies sich als die Lösung, die auch unter erschwerten Einsatzbedingungen die geforderte Genauigkeit bietet.

LITEF versorgt die Bundeswehr seit der Einführung des Leopard 2 A5 mit



Foto: LITEF

**Auf rund 1000 m<sup>2</sup> Reinraumfläche entstehen bei LITEF in Freiburg robuste Produkte, die höchste Genauigkeitsklassen erreichen und optimal für den Einsatz ausgelegt sind**

inertialen Landnavigationssystemen. Gleiches gilt für Boxer, Fennek und weitere gepanzerte Fahrzeuge der Kampfunterstützer. Weltweit sind LITEF Navigationssysteme auf über 30 verschiedenen Fahrzeugtypen im Einsatz.

Dabei konzentriert LITEF die gesamte Wertschöpfungskette von der Grundlagenforschung über die Algorithmen-Entwicklung bis zur Serienfertigung am Standort in Freiburg. Damit können neue Erkenntnisse aus der Sensortechnologie oder Forderungen an die Konnektivität mit Führungssystemen bedarfsgerecht und zeitnah in neue oder bestehende Produkte einfließen. So wird aktuell die, auf faseroptischen Kreiseln (FOG) beruhende, LITEF Land Navigator (LLN) Produktfamilie durch ein System auf Basis der eigenen MEMS-Sensortechnologie erweitert. Diese LLN-GZ genannte Navigationsanlage wird zukünftig automatisch von den Entwicklungen der MEMS-Technologie profitieren, welche höhere Genauigkeiten bei gleichzeitig sinkender Leistungsaufnahme und kleinerem Volumen erwarten lässt.

Auch neue Navigationsalgorithmen finden beständig Eingang in bestehende Produktlinien, um veränderten Missionsanforderungen zu begegnen.

Durch Einführung einer besonderen Variante der bewährten LLN-G1 in den Leopard 2 A7V erhält die Panzertruppe der Bundeswehr die Möglichkeit, der wachsenden Bedrohung durch absichtliche Verfälschung der GNSS-Position (Spoofing) zu begegnen. Die Täuschung wird zuverlässig erkannt, die Besatzung wird gewarnt und weiterhin mit korrekten Navigationsdaten versorgt. Technologische Entwicklungen aus dem Bereich der Luftfahrt finden mit zeitlicher Verzögerung auch auf Land-Plattformen ihre Anwendung. Die Einbindung neuer Sensortypen, die Anwendung künstlicher Intelligenz, autonom agierende Plattformen sowie Methoden aus dem Bereich der funktionalen Sicherheit werden in beiden Domänen eine Rolle spielen und lassen Synergien auch für die Entwicklung zukünftiger Landsysteme erwarten.

LITEFs Kunden und Nutzer profitieren von den entstehenden Synergien der Land- und Luftanwendungen und einer konsequenten Weiterentwicklung der Produktpalette mit Lösungen für ein noch breiteres Spektrum an Navigations- und Stabilisierungsaufgaben. LITEF wird somit auch für zukünftige Missionen robuste und präzise Lösungen anbieten können.



# Joint Fire Support Missile: Lenkflugkörper soll Fähigkeiten der Artillerietruppe erweitern

Björn Goller, Sales & Marketing Representative MBDA Deutschland

Die Artillerie ist ein Kernelement bei der Unterstützung der Kampftruppe. Sie leistet einen wesentlichen Beitrag in Gefechten aller Intensitäten und Szenarien. Welche Artilleriesysteme werden unsere Streitkräfte benötigen, um auch zukünftig durchsetzungsfähig zu sein? Und wie kann neue Technologie der Artillerie dabei helfen, den neuen Herausforderungen auf dem Gefechtsfeld zu begegnen? Fragen, auf die MBDA mit einem Lenkflugkörper für Artilleriesysteme Antworten gibt. Das neue Konzept für den Bereich des präzisen, indirekten Feuers heißt Joint Fire Support Missile (JFS-M).

## Artillerie – ein Schlüssel zum militärischen Erfolg

Die Artillerie muss insbesondere gegen Ziele weit vor den eigenen Truppen wirken können. Neben dem klassischen

Auftrag der „unmittelbaren Feuerunterstützung“ der Kampftruppe, wird die Artillerie zur Bekämpfung gegnerischer Artillerie- oder Luftverteidigungssysteme im „Kampf mit Feuer“ auf große Distanzen eingesetzt. Aktuelle Konflikte, beispielsweise in der Ukraine, zeigen die Grenzen im Bereich der Reichweite der derzeitigen Artillerie-Systeme und Munitionssorten. Dies gilt insbesondere, wenn gegnerische Streitkräfte, moderne Waffensysteme im Bereich „Suppression of Enemy Air Defence“ oder im elektromagnetischen Spektrum, einsetzen. Diese können aktuell aufgrund der mangelnden Reichweite nicht bekämpft werden. Außerdem haben jüngste Konflikte gezeigt, dass eine präzise und effektive Wirkung mit aktuellen Artillerie-Systemen teilweise nur begrenzt möglich ist. Deshalb ist in Zukunft die präzise Artillerie-Wirkung auf großer Reichweite von entscheidender

Bedeutung, um Ziele in den Tiefen des Gefechtsfeldes erreichen zu können. Mittels Wirkung auf großer Reichweite kann so ein „shaping of the battlefield“ ebenso erreicht werden, wie die Bekämpfung von Hochwert- und Gelegenheitszielen, welche für die eigene Gefechtsführung von besonderer Relevanz sind.

## Existierenden Systemen deutlich überlegen

Um mit Artillerie- und Flugabwehr-Raketensystemen anderer Nationen und deren Reichweiten Schritt zu halten ist es notwendig, nicht nur Raketen auf den verschiedenen verfügbaren Plattformen zu nutzen, sondern diese um die Fähigkeiten von Flugkörpern zu erweitern. Das Konzept von MBDA Deutschland für die Artillerie basiert auf einer Kombination aus Bodenstartfähigkeit,



Abbildungen: MBDA Deutschland



hoher Reichweite (bis zu 499 km), großer Agilität und geringer visueller Aufklärbarkeit aufgrund geringer Flughöhe und einer reduzierten Signatur.

Fakt ist, dass komplexe Gefechtsituationen mit einem Lenkflugkörper einfacher und wirksamer bewältigt werden können, als dies mit einer Rakete mit ballistischer Trajektorie möglich wäre. Lenkflugkörper bieten in komplexen Einsatzszenarien folgende Vorteile:

- Zielanflüge können genau vorgegeben werden. Potenzielle Gefahrenpunkte und Schutzzonen können so umflogen werden. Im Vergleich zu ballistischen Raketen und endphasengelenkten ballistischen Raketen erfordert dies deutlich weniger Eingriffe in die Luftraumordnung und Koordinierung über dem Gefechtsfeld.
- Lenkflugkörper können im Tief- und Konturenflug eingesetzt werden. Sie sind somit deutlich schwerer durch Flugabwehr- und C-RAM-Systeme bekämpfbar.
- Die Mindesteinsatzreichweite eines manövrierfähigen Lenkflugkörpers ist deutlich kürzer. Wenn erforderlich, soll eine JFS-M nach dem Start die Flugrichtung ändern und Ziele in der unmittelbaren Nähe der Feuerstellung bekämpfen können. Die potenzielle Einsatzreichweite der JFS-M wird von der MBDA daher mit 1 bis

499 km angegeben. Im Vergleich dazu müssen Raketen aufgrund der ballistischen Flugbahn eine Mindestflugweite von mehr als 10 bis 15 Kilometern zurücklegen, um wirken zu können.

- Lenkflugkörper sind „go around-fähig“. Sie können vor oder über dem Zielgebiet kreisen und erst bei Bedarf einen Angriff starten oder in das Zielgebiet eintreten. Zudem können auch nach dem Start des Flugkörpers Zieländerungen oder Verifizierungen vorgenommen werden.
- Lenkflugkörper sind in der Lage, sich bewegende Ziele punktgenau zu bekämpfen.

#### Kurzprofil des Lenkflugkörpers

Als Antrieb ist eine Kombination aus einem Startbooster und einem bereits operationell eingesetzten Turbojet vorgesehen. Der Booster dient dazu, eine Nullstartfähigkeit zu erreichen und den Lenkflugkörper aus z.B. dem Startfahrzeug zu beschleunigen, bevor das Marschtriebwerk einsetzt. Sowohl Flugkörperstruktur, Kommunikationsausstattung als auch Antrieb werden signaturarm designt (sowohl im Infrarot- als auch im Radarsignaturbereich), um die Aufklärung durch gegnerische Sensoren zu erschweren. In Kombination mit einer geländeangepassten Flugtrajektorie (Konturen- und Tief-

flug) tragen diese Eigenschaften maßgeblich zur hohen Überlebensfähigkeit und somit zum Missionserfolg bei. Die Anbindung an die Command-and-Control-Architektur der Artillerie bzw. der Streitkräfte wird mittels moderner kryptierter Datenlinksysteme erfolgen. Neben einem einfachen HE-Gefechtskopf kann der Flugkörper auch mit einem Multieffektgefechtskopf oder Submunition (z. B. SMARt Munition) bestückt werden. Auch für die Raketenartillerie bisher nicht abbildbare Feuermodi sind mit der JFS-M denkbar, wie zum Beispiel der Feuermodus „Multiple Missile Simultaneous Impact“ oder „Time over Target“. Damit könnte beispielsweise ein Ziel durch einen Werfer mit mehreren Flugkörpern durch gleichzeitiges Eintreffen am Ziel oder mehrere Ziele mit einem Werfer gleichzeitig bekämpft werden. Für den Endanflug wird die Nutzung von automatisierter Zielerkennung untersucht, wobei auch hier in Zukunft der Mensch, entsprechend der geltenden Einsatzregeln, die Kontrolle behalten und die finale Entscheidung über den Einsatz des Wirkmittels treffen können soll.

#### Joint-Gedanke wird mit JFS-M weitergeführt

Mit der JFS-M erarbeitet MBDA ein Wirkmittelkonzept, welches sowohl die Forderungen des Heeres nach einem modernen Wirkmittel großer Reichweite erfüllt und daneben den Joint-Gedanken der Streitkräfte konsequent weiterführt.

Der Lenkflugkörper hat das Potenzial, die Fähigkeiten der Artillerietruppe signifikant zu steigern und das Heer dazu zu befähigen, die Luftwaffe bei der Bekämpfung integrierter Luftverteidigungssysteme deutlich effektiver zu unterstützen.

Der JFS-M Lenkflugkörper ist so konzipiert, dass er mit den vorhandenen Bundeswehr Artillerieraketensystemen MARS II/MLRS-E von KMW sowie anderen Plattformen eingesetzt werden kann. Zudem soll das existierende Führungssystem ADLER III der Artillerietruppe von ESG zum Einsatz kommen. Perspektivisch kommt die Nutzung der Joint Fire Support Missile auch durch verbündete Streitkräfte infrage.



## ... für einsatzbereite, moderne Landstreitkräfte!



Der Förderkreis Deutsches Heer e.V. (FKH) wurde am 11. Oktober 1995 in Bonn gegründet. Er möchte all denjenigen ein Forum für Kommunikation, Argumentation und Interessenausgleich bieten, die sich umfassend und aktiv der Bundeswehr und ihren Landstreitkräften - hier vor allem dem Deutschen Heer - verpflichtet fühlen.

In diesem Verständnis will der Förderkreis relevante Kräfte aus Politik, Gesellschaft, Wirtschaft und Bundeswehr zusammenführen, die sich in besonderer Verantwortung für die bei streitkräftegemeinsamen und multinationalen Einsätzen im Fokus stehenden Landstreitkräfte sehen.

Zweck des Vereins ist die Förderung gemeinschaftlicher Interessen der Mitglieder gegenüber Staat und Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft sowie deren Vertretung gegenüber nationalen und internationalen Organisationen und Stellen. Dies schließt das gemeinsame Bemühen um eine leistungsfähige nationale Industriebasis für die Ausrüstung des Deutschen Heeres und der deutschen Landstreitkräfte insgesamt mit ein.

### Förderkreis Deutsches Heer e.V.

#### Büro Bonn

Adenauerallee 15  
53111 Bonn

Telefon +49 228 26 1071

Telefax +49 228 26 1078

#### Büro Berlin

Behrenstr. 42  
10117 Berlin

Telefon +49 30 201 656 23

E-Mail: [fkhev@fkhev.de](mailto:fkhev@fkhev.de)

Internet: [www.fkhev.de](http://www.fkhev.de)



## RCH 155

### Perfekte Kombination aus Feuerkraft, Schutz und Mobilität

- Unbemanntes, vollautomatisiertes Artillerie Missions Modul auf einsatzerprobtem BOXER mit nur 2 Personen Besatzung
- Überlegene Reichweite und Wirkungsbereich (360°) durch 155mm/L52 JBMoU Waffe
- Ultraschnelles "Shoot & Scoot", MRSI, Bekämpfung beweglicher Ziele, ...
- 30 bezünderte Geschosse und 144 modulare Treibladungen im direkten automatischen Zugriff

**KMW** K+N  
A COMPANY OF D+S

| [www.kmweg.com](http://www.kmweg.com) |