



## Unbemannte autonome Systeme Teil moderner Kriegführung in allen Domänen



BrigGen Stefan Wind,  
AbtLtr Kampf BAABw:  
Zeit ist der handlungs-  
bestimmende Faktor



Christina Moritz:  
Der Nationale Sicherheitsrat  
koordiniert seit 2025 die  
nationale Sicherheitspolitik



WTD 61: Der zunehmende  
Fokus auf unbemannte Luft-  
fahrtsysteme ist insbesondere  
an der WTD deutlich spürbar.

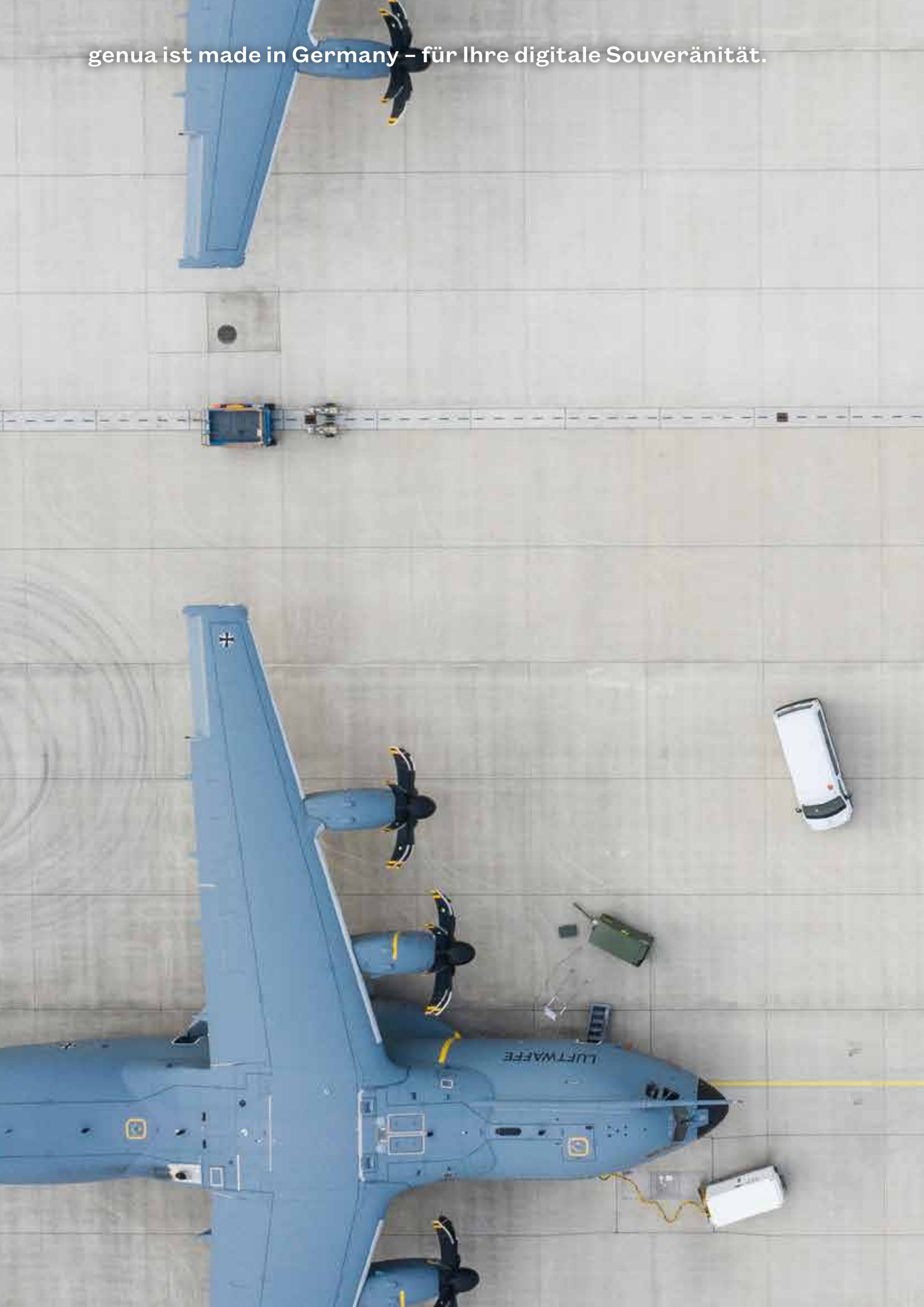


BrigGen a. D. Heinrich Fischer:  
Europas Luftverteidigung –  
Der Krieg in der Ukraine legt  
die Schwächen offen



Alexander Philipp, CEO Rohde  
& Schwarz Vertriebs GmbH:  
Aktuell besonders im Fokus  
steht – D-LBO

genua ist made in Germany – für Ihre digitale Souveränität.



Einsatzbereit. Jederzeit. Überall. Flexibel.

Excellence in Digital Security.

Virtualisierte IT-Infrastrukturen von genua verbinden Flexibilität mit maximalem Schutz: VS-NfD-zugelassen, skalierbar und hochverfügbar. Mehr erfahren: [genua.de/defense](https://genua.de/defense)

Vertrauen Sie auf genua – für sichere, flexible und zukunftsfähige IT-Infrastrukturen.

**genua.**

**TOM KRAUSZ** Begegnungen mit dem Wasser

# AQUA

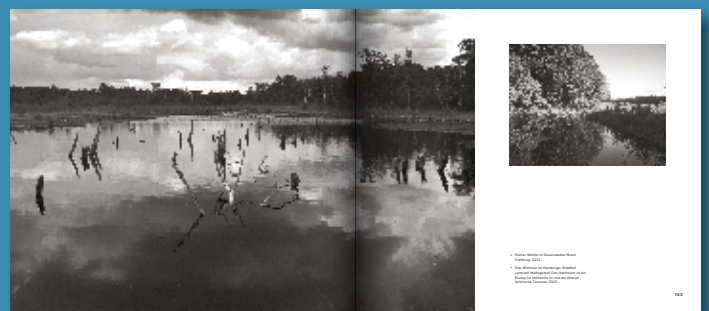
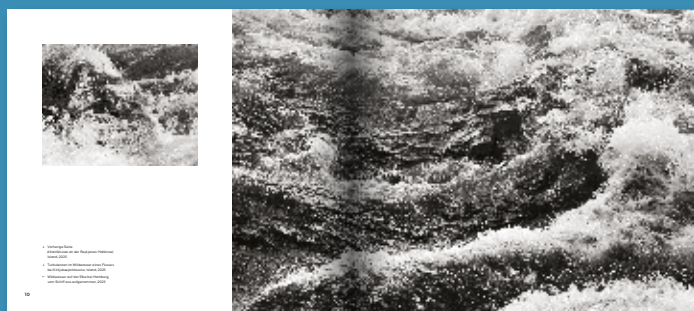
Mit Texten von  
Elke Heidenreich,  
Arved Fuchs  
und Uli Kunz

**Koehler**



Mit dem Kauf dieses Buchs  
spenden Sie **3 EUR** an die  
Deutsche  
Meeresstiftung!

**Koehler**



Wasser in all seinen Formen:

Der renommierte Fotograf Tom Krausz hat das Element über viele Jahrzehnte weltweit fotografiert.

Tom Krausz, »AQUA« / Hardcover / 240 Seiten mit zahlreichen S/W-Fotos  
29,5 x 26 cm / € (D) 39,00 / ISBN 978-3-7822-1572-5

## JETZT BESTELLEN

Webshop: [koehler-mittler-shop.de](http://koehler-mittler-shop.de) / E-Mail: [vertrieb@koehler-mittler.de](mailto:vertrieb@koehler-mittler.de) / Tel: 0711 6672-1589  
Maximilian Verlag, Stadthausbrücke 4, 20355 Hamburg  
oder im Buchhandel



Michael Horst, Chefredakteur

## 70 Jahre Bundeswehr – ein „runder“ Geburtstag

Sehr verehrte Leserinnen und Leser,

Am 12. November jährte sich zum 70. Mal die Ernennung der ersten Freiwilligen der Bundeswehr. In der Ermeikeilkaserne in Bonn überreichte damals Theodor Blank als erster Bundesminister für Verteidigung den ersten 101 Soldaten ihre Ernennungsurkunden. Damals noch in der Fahrzeughalle der Kaserne, und nur ein Dutzend der Freiwilligen trug Uniform.

Obwohl die Bezeichnung Bundeswehr erst knapp ein halbes Jahr später eingeführt wurde, können unsere Streitkräfte den 12. November mit Fug und Recht als ihren Geburtstag und die Ermeikeilkaserne als ihren Geburtsort betrachten. Das Datum fiel wiederum mit dem 200. Geburtstag des preußischen Heeresreformers Gerhard von Scharnhorst zusammen. Dessen Gedanken zum Prinzip des Staatsbürgers in Uniform inspirierten auch das Leitbild für die Bundeswehr, die damit eine neue Traditionslinie des Militärs in einem demokratisch geprägten Deutschland beginnen konnte. Er schaffte die alten Adelsvorrechte ab und führte die allgemeine Wehrpflicht ein. Die Überlegungen von damals sind angesichts der heutigen Debatten um einen Wehrdienst sehr relevant.

Dass wir heute und in den letzten 70 Jahren in Frieden und Freiheit leben durften, verdanken wir auch jenen Politikern, die in den 1950er Jahren die wesentlichen Grundsteine für unsere Verteidigungsfähigkeit gelegt haben. Der Erhalt von Sicherheit, Frieden und Freiheit in Europa sind heute keine Selbstverständlichkeiten mehr, wie uns der anhaltende russische Angriffskrieg in der Ukraine deutlich zeigt. Insgesamt steht der Erhalt der europäischen Friedensordnung und auch der regelbasierten internationalen Ordnung auf dem Spiel.

Natürlich muss die Bundeswehr in einem engen Zeitrahmen und im Zusammenwirken mit den Bündnispartnern die Kriegstüchtigkeit wiederherstellen. Darüber besteht trotz aller Kritik von links und rechts in Umfragen ein



Soldaten des Wachbataillons beim feierlichen Gelöbnis zum 70-jährigen Jubiläum der Bundeswehr am 12. November vor dem Reichstagsgebäude.

großes gesellschaftliches Einvernehmen. Der Erhalt unserer hart erkämpften Grundrechte und Freiheiten ist aber grundsätzlich eine Gesamtverpflichtung von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft.

Der gesamtgesellschaftliche, gemeinsame Wille zur Verteidigung unserer Freiheit und Sicherheit, verbunden mit ausreichender militärischer Stärke, ist zwingend notwendig, um einen potenziellen Gegner abzuschrecken. Besonders unseren führenden Köpfen in Politik, Gesellschaft und Wirtschaft muss es gelingen, unsere Gesellschaft widerstandsfähiger gegen die vielfältigen hybriden Angriffe zu machen, denen wir uns stellen und die wir bewältigen müssen.

Nur dieser gesellschaftliche gemeinsame Ansatz zum Zusammenwirken schreckt potenzielle Aggressoren glaubwürdig ab und garantiert unsere Sicherheit und Werte so, dass wir weiter in Frieden und Freiheit leben können.

Ihr

*Michael Horst*



Liebe Leserinnen und Leser,

der anhaltende russische Angriffskrieg in der Ukraine, die andauernden Unruhen in der Krisenregion im Nahen Osten, neue hybride Sicherheitsrisiken, Angriffe auf kritische Infrastruktur und nicht zuletzt Bilder von hell beleuchteten Drohnen über europäischen Flugplätzen erzeugen deutliches Unbehagen und haben wieder einmal das zurückliegende Jahr mitgeprägt. Sie haben Ängste und Unruhe verursacht und unser Sicherheitsempfinden negativ beeinflusst.

Unser Dank gilt jenen, die durch ihren persönlichen Einsatz für den Frieden dazu beitragen, Leid und Elend einzudämmen und unser aller Sicherheit zu gewährleisten.

Auch unter den gegebenen Umständen wünschen wir Ihnen und insbesondere allen Soldatinnen und Soldaten in den Einsätzen und Missionen eine ruhige Adventszeit, ein frohes und besinnliches Weihnachtsfest und ein hoffentlich friedvolleres Jahr 2026.

Stellvertretend für die gesamte Redaktion

Ihr

*Michael Horst*



5 Editorial

## Politik

- 8 Da waren es schon 78  
Besser aufgestellt mit einem Nationalen Sicherheitsrat
- 12 Europas Luftverteidigung  
Der Krieg in der Ukraine legt die Schwächen offen
- 16 Wunderliche Wunderwaffen:  
Burewestnik, Poseidon und Co.

## Bundeswehr

- 34 Wem gehört die Kalaschnikow?  
Die verschlungenen Wege eines Sturmgewehrs –  
eine Fallstudie zum legalen und illegalen Waffenhandel
- 42 Lehrgruppe A der Technischen Schule  
des Heeres unter neuer Führung



© Inside – STAG SpezkriBw

*Ständige Arbeitsgruppe Bekleidung der Bw –  
Sachstand und Planungen  
Seite 20*

### Inserentenverzeichnis:

AFCEA Bonn e.V.....	Seite	33, 83
Deutscher Bundeswehrverband e.V.....	Seite	53
Diehl Defence GmbH & Co. KG. ....	Seite	29
Dynamit Nobel Defence GmbH.....	Seite	25
Genua GmbH .....	Seite	U2, 3, 15
Helsing Ltd. ....	Seite	U4
HENSOLDT AG.....	Seite	41
Koehler/Mittler .....	Seite	4, 93
KNDS Deutschland GmbH & Co. KG .....	Seite	U3
National Air Cargo (Deutschland) GmbH....	Seite	19
Nürnberg Messe GmbH .....	Seite	51
Safran Electronics & Defence .....	Seite	47
SZENARIS GmbH .....	Seite	73



© Bw/Ann-Kathrin Steinbring

*Drohnen im militärischen Regelungsraum  
Seite 26*

## Schwerpunkt: Unbemannte autonome Systeme

- 38 Anforderungen an den Einsatz von Drohnen  
und Loitering Munition im Heer
- 44 Erprobung von unbemannten  
Luftfahrzeugsystemen bei der WTD 61
- 59 Entschieden in die Zukunft
- 66 Nutzung unbemannter Systeme im  
Sanitätsdienst der Bundeswehr
- 82 Große Resonanz für den Schutz unbemannter Systeme  
Erste Phase der SPECTRA-Challenge erfolgreich  
abgeschlossen
- 94 Forschungsprojekt IDAS-PRO  
Wirksames Drohnenabwehrsystem für Polizei und KRITIS



© Deutsche Marine

*Unbemannte Systeme in der Seekriegführung  
Seite 49*



Cyber-Sicherheit unbemannter Systeme  
Seite 78

- 48 Vom Traum ins Cockpit
- 54 Neues Verfahren zur Tarnung getauchter Uboote
- 57 Poseidon nimmt Fahrt auf  
Russland testet erstmals den Nuklearantrieb seiner Unterwasserwaffe
- 61 Poseidon landet in Deutschland
- 63 Das Multinational Medical Coordination Centre - Europe  
Feste Größe im Sturm des europäischen Zeitenwandels
- 71 Einsatzausbildung der Militärpolizei  
Schießen und Fahren
- 74 Operationsplan Deutschland  
Militärpolizeilicher Beitrag zur Stärkung der Abschreckung



Gefechtsstände 2.0 - Die neue Generation von Gefechtsständen für landbasierte Operationen – Seite 23

## IT der Bundeswehr

- 11 HENSOLDT – Domänenübergreifende Vernetzung  
Richtungsweisende Gefechtsstandsysteme für Multi-Domain Operations
- 81 BWI – KI-Spracherkennung stärkt die Digitalisierung der Rettungskette
- 83 AFCEA Bonn e.V. – AFCEA Fachausstellung 2026 – Innovation und Sicherheit im Fokus
- 84 dtec.bw Aktuelles
- 87 dtec.bw – ESAS: Elektromagnetische Störfestigkeit autonomer Systeme

## Wehrtechnik

- 30 Die Zeitenwende ist schon in vielen Bereichen angekommen!  
Interview mit Alexander Philipp, Geschäftsführer der Rohde & Schwarz Vertriebs GmbH, im Rahmen des Herbstsymposiums des Förderkreis Deutsches Heer e.V.
- 96 Projekte zur ABC-Abwehr



Interview mit Brigadegeneral Stefan Wind, AbtLtr Kampf im BAAlNBw. – Seite 89

## News

- 98 Personalveränderungen

## Service

- 58 Impressum
- 100 Bücher
- 102 Themenvorschau 1/2026



©Bw/Marcel Kröncke, ©Bw, ©Autorin, ©Bw/MTD 61, ©MRV (2)

# Da waren es schon 78

Besser aufgestellt mit einem Nationalen Sicherheitsrat

Von Christina Moritz, Politologin

Noch bis vor Kurzem schätzte man die Zahl der Staaten mit Nationalem Sicherheitsrat (NSR) auf etwa 68. Jetzt sind es bereits bis zu 78 Länder und über 60 haben vergleichbare Modelle. Das bedeutet, dass mehr als die Hälfte aller Länder weltweit über permanente übergeordnete Institutionen, Strukturen oder Verfahren nationaler Sicherheitsvorsorge verfügt. Seit dem 27. August 2025 zählt auch Deutschland zu ihnen.

Ein internationaler Rundumblick lohnt in vielerlei Hinsicht. Denn die Bundesrepublik steht mit ihrem NSR-Nukleus im Bundeskanzleramt erst am Anfang eines Institutionalisierungsprozesses und des gesamtgesellschaftlichen Umdenkens. Doch schon das eröffnet neue Perspektiven und Möglichkeiten, die es angesichts der zugespitzten Sicherheitslage dringend braucht.

Tatsächlich scheint die Bundesrepublik in einer Phase angekommen zu sein, in der Maßnahmen staatlicher Sicherheitsvorsorge nicht mehr durch parteipolitisches Gerangel und Taktieren diktiert bis ausgebremst, sondern an einer umfassenden, objektiven Gesamtanalyse ausgerichtet werden. Mit dem Nationalen Sicherheitsrat als zentraler Koordinierungsinstitution ist dies endlich möglich. Die Chancen, von der Entwicklung getrieben oder durch Beeinflussung, Unterwanderung und Einschüchterung von dringend notwendigen Maßnahmen abgelenkt oder abgehalten zu werden, schwinden mit jedem Tag der fortschreitenden Etablierung des NSR im Kanzleramt. Nicht zuletzt mit der bereits nach der ersten Sitzung praktizierten Wahrung der Geheimhaltung konkreter Schritte. Wer gegen den hybriden Krieg Russlands bestehen will, tut gut daran, seine Strategie nicht in aller Öffentlichkeit darzulegen. Für diesen Weg hat

©Christina Moritz (2)



Nationale Sicherheitsräte gibt es in allen Weltregionen. Sie entstanden nicht gleichzeitig, sind unterschiedlich groß und in den verschiedensten Staatsformen verankert, dienen aber überall demselben Zweck: bestmöglich für Nationale Sicherheit zu sorgen.

## Nationale Sicherheitsräte - Gründungsdaten und Regionen\*

	Europa Euro-asiatischer Raum	Amerika	Asien	Afrika Naher Osten	Australien
<b>1947 - 1969</b>	1947 Italien 1959 Frankreich (2009 Aufgabenerweiterung) 1961 Armenien	1947 Vereinigte Staaten von Amerika 1947 ff. Mexiko, Venezuela	1948 ff. / 1992 Vietnam 1959 Thailand 1960 Malaysia 1965 Indonesien	1946 ff. Jordanien 1948 Israel 1953 ff. Ägypten 1961 Türkei	1947 ff. / 2008 Australien (2017 reformiert)
<b>1970 - 1989</b>	1974 ff. Griechenland 1976 Portugal 1988 Polen 1989 Tschechische Republik	1973 Chile 1975 Peru (1993 abgeschafft) 1976 Argentinien	1972 Pakistan 1981 ff. / 1999 Südkorea 1986 Philippinen	1979 Iran	
<b>1990 - 2001</b>	1990 Rumänien, 1991 Belarus, Kasachstan, Moldau, 1992 Russland, Ukraine, 1997 Aserbaidschan, Bulgarien 1998 Zypern, 2001 Estland, Malta, Österreich	1999 Brasilien 2001 Paraguay	1993 Mongolei 1997 Aserbaidschan 1998 Indien	1995 Kuwait 2003 Irak	
<b>2002 - 2021</b>	2004 Lettland 2010 Großbritannien 2011 Ungarn 2013 Spanien		2013 China 2013 Japan (reformiert + neue Nationale Sicherheitsstrategie)	2004 Afrikanische Union (15 Mitglieder) 2015 Saudi-Arabien 2020 Algerien	
<b>2022 - heute</b>	2022 Schweden 2025 Deutschland				

\*Die Liste ist exemplarisch.

Copyright: Christina Moritz

Der älteste Nationale Sicherheitsrat ist der 1947 eingerichtete U.S. National Security Council. Seither gab es fünf Gründungswellen, die insbesondere mit dem Fall der Berliner Mauer 1989, den Terroranschlägen auf die USA 2001 und in Spanien 2004, dem Angriff auf die Ukraine 2022 sowie regionaler Konflikteignisse und Revolutionen einhergingen.

sich die Bundesregierung richtigerweise entschieden. Deutschland schickt sich damit an, auch auf Ebene der Sicherheitsräte weltweit ein ernst zu nehmender Akteur und Kooperationspartner zu werden. Davon dürften alle Beteiligten und die Schlagkraft internationaler sicherheitspolitischer Zusammenarbeit insgesamt wesentlich profitieren. Und zwar in jedem Stadium der Informationsgewinnung, Analyse, des gegenseitigen Austauschs und der gemeinsamen, langfristigen Strategiebildung.

### Nationale Sicherheitsräte – ein Modell im Wandel?

Bisher entstanden die meisten Nationalen Sicherheitsräte anlassbezogen: als Reaktion auf einen direkten militärischen Konflikt oder Angriff, einen terroristischen Anschlag und infolge politischer Umbrüche. Inzwischen sind weniger „greifbare“ hybride Bedrohungen hinzugekommen. Russische Unterwanderung, Beeinflussung politischer Prozesse und Meinungsbildung wirken, wenn ihnen nicht Einhalt geboten wird, ebenso destabilisierend und zerstörerisch. Und das ohne jeglichen Einsatz herkömmlicher Waffensysteme, sondern mit der Gesellschaft als Ziel und Instrument zugleich.

Rund 80 Prozent der Staaten mit NSR betrachten Nationale Sicherheit als zentral zu bearbeitende Aufgabe. Ihnen geht es primär um den Schutz von Staatsgebiet und Bevölkerung im Angriffs- oder Katastrophenfall. Überwiegend noch nach dem Muster der klassischen Zweiteilung zwischen militärischer und innerer Sicherheit sowie mit besonderem Fokus auf die Arbeit der Nachrichtendienste.

Die Besetzung der jeweiligen Räte spiegelt zumeist eine stringente Abwägung nach Relevanz eines Ressorts für die Nationale Sicherheit wider. Nicht immer gänzlich unabhängig vom Willen der Staatsführung oder Staatspartei, aber in der Regel mit einem sachlich-pragmatischen Ansatz. Doch Reformen bereits lange bestehender Nationaler Sicherheitsräte in den letzten Jahrzehnten legen nahe, dass Neujustierungen des Gremiums unerlässlich sind, um im Kampf gegen Bedrohungen vielfältigster Art zu bestehen. Deutschland ist offenkundig das einzige Land, welches das Entwicklungsministerium zum ständigen NSR-Mitglied gemacht hat. Anderes gilt für das Finanzressort, das auch in Australien, Brasilien, Frankreich, Indien, Japan, Kanada, Schweden, Spanien, im Vereinigten Königreich oder in den USA permanent im Rat sitzt. Ob die Bundesrepublik neben den Ressorts über den geplanten vorbereitenden Ausschuss auch externe Expertise aus Wirtschaft, Wissenschaft oder Gesellschaft nutzbar machen kann, bleibt, solange dieser noch nicht geschaffen ist, abzuwarten. Ebenso, ob das Beispiel womöglich von anderen Staaten aufgegriffen und dort Schule machen wird. Einstweilen besteht die prioritäre Aufgabe für die Bundesrepublik darin, den NSR-Nukleus zum 1. Januar 2026 arbeits-, vor allem aber zusätzlich zum Tagesgeschäft vorausschau- und strategiefähig zu machen. Voraussetzung hierfür wäre ein vollständiges umfassendes Lagebild. Allein das ist bereits Herausforderung genug. Denn die eklatanten Lücken des bisherigen Informationsaustausches sind das Ergebnis eines jahrzehntelang ungebremsten Behörden-Wildwuchses gepaart mit Machtdenken. Auch hier



Mit der Einrichtung des Nationalen Sicherheitsrates hat die Bundesregierung ein Vorhaben aus dem schwarz-roten Koalitionsvertrag umgesetzt.

ist ein grundlegender Wandel, genauer gesagt die Auflösung von Kästchendenken, Doppelungen und Verkrustungen geboten.

In der Gesamtschau sind Nationale Sicherheitsräte stets die institutionelle Antwort auf akute oder latente Bedrohungen und schwelende Konflikte, gleich in welcher Weltregion. Deutschland kann aus den bisherigen Erfahrungen schöpfen, gleichzeitig aber auch eigene Akzente setzen. Insbesondere in Anlehnung an das skandinavische Konzept der Gesamtverteidigung. Was Aufgabe des Staates ist, soll dies auch bleiben und ist um neue Dimensionen wie Cyber oder Künstliche Intelligenz zu ergänzen.

Gleichwohl wird die Bevölkerung einen eigenen Beitrag der Mitwirkung auf der Mikro-Ebene leisten müssen. Zusammenhalt, gegenseitige Fürsorge sowie gesamtgesellschaftliche Vorsorge und Vorbereitung werden zunehmend wichtiger. Diese Einsicht und umso mehr deren Umsetzung wird etwa bei autokratischen Staatslenkern nicht immer verfangen. Je gravierender jedoch etwa die Auswirkungen des Klimawandels auch deren Gebiet heimsuchen, desto mehr könnte das Interesse an Austausch und Kooperation zumindest in diesem Bereich wachsen.

#### Aller Anfang ist klein

Was wäre, wenn Moskau im nächsten Jahr einen Angriff startete, um kritische Infrastrukturen lahmzulegen? Es träfe mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit auf deutlich mehr Gegenwehr als von russischen Strategen bis dato erwartet. Nicht nur bei der Drohnenabwehr, sondern im gesamten Spektrum. Denn der Nationale Sicherheitsrat hat bereits sein erstes Schutzkonzept beschlossen und die Wehrpflicht ist auf den Weg gebracht. Unabhängig davon, wie weit der NSR-Unterbau oder die Vorbereitung der Menschen im Lande schon gediehen wären, Russland könnte sich nicht sicher sein, welche militärischen, aber auch Selbstheilungskräfte Staat und Gesellschaft in der Bundesrepublik gerade mithilfe des NSR bereits entwickelt hätten. Nicht zuletzt im Verbund mit Verbündeten und internationalen Partnern.

Mag der Nationale Sicherheitsrat heute noch so klein und rudimentär ausgestattet sein, umso wirkungsmächtiger kann er schon in wenigen Mo-

naten agieren. Bringt er doch jene an einen Tisch, die bisher wenig konstruktiv zusammengearbeitet haben. Überdies ist die Systematik von Fake News und staatlich gesteuerten Terrorakten auf niederschwelligem Niveau längst entlarvt. Bange machen gilt nicht mehr.

Allerdings drängt die Zeit, dass der Nationale Sicherheitsrat eine finale Arbeitsstruktur einnimmt, damit unmittelbare Bedrohungen wie Drohnen zerstört und neben diesem Tagesgeschäft langfristige Strategien entwickelt werden können. Deutschland hat wohl kaum die Option, den Rat wie andere Staaten jahrzehntelang weiterzuentwickeln. Das Werk muss im Zeitraffertempo gelingen, wofür Schweden ein sehr gutes Vorbild ist.

Letztlich kann und sollte die Bundesrepublik aus den Schritten anderer lernen, aber einen eigenen Weg finden, der nicht nur sich extrem dynamisch entwickelnde Bedrohungen, technologische Entwicklungen und die unvermeidbaren Konsequenzen der Erderwärmung im Blick hat. Entscheidend wird sein, ein politisches Gefüge und eine Gesellschaft, die massiver Beeinflussung durch Russland ausgesetzt sind, konstruktiv und proaktiv für das Vorhaben einzunehmen und zum Mitmachen anzuregen. Am Ende ist all dies eine Frage wohlüberlegter Organisation Nationaler Sicherheit.

Die Bundesregierung hat ihre Bringschuld diesbezüglich erbracht. Nun, da sich in der Gründung des Nationalen Sicherheitsrates der politische Willen und die Entschlossenheit und Fähigkeit Deutschlands manifestieren, sich zur Wehr zu setzen, ist das Glas mindestens halb voll. Mitsprache der Bevölkerung oder der Kommunen und die Integration ressortexterner Fachleute in die Arbeit des Nationalen Sicherheitsrates – diese Variante gibt es nicht in vielen Staaten.

Und doch liegt angesichts einer sich rasant verändernden Gefährdungslage genau in der Kombination Staat/Gesellschaft das Rezept für dauerhaften Erfolg. Deutschland ist mit dem NSR deutlich schneller schlagkräftig aufgestellt, als es der lange, erbitterte Streit und die Institution erwarten ließ. Und das wird es mit Sicherheit national und im internationalen Verbund zu nutzen wissen.



# Domänenübergreifende Vernetzung

## Richtungsweisende Gefechtsstandsysteme für Multi-Domain Operations

Die NATO und die Bundeswehr treiben die Befähigung der Streitkräfte zur erfolgreichen Durchführung von Multi-Domain Operations (MDO) konsequent voran. MDO beschreibt die umfassend synchronisierte/orchestrierte Führung militärischer Operationen über mehrere Dimensionen hinweg – Land, Luft, See, Cyber- und Informationsraum, Weltraum – mit dem Ziel, durchgängige Informations- und Wirkungsüberlegenheit auf dem Gefechtsfeld zu erlangen. Im Mittelpunkt steht dabei die enge Verzahnung aller Teilstreitkräfte und militärischer Organisationsbereiche (ggf. inklusive relevanter nichtmilitärischer Akteure): Joint Operations bilden somit das Fundament von MDO, Waffensysteme arbeiten dimensions- und ressortübergreifend zusammen und die bisher klaren Grenzen zwischen taktischer und operativer Ebene können sich verschieben.

### ADLER und Joint Operations

Ein praktischer Schritt in Richtung Joint Operations ist das Projekt „Joint Fire Support Coordination Group“ (JFSCG). Es verbessert die Einsatzfähigkeit, Koordination und den Wirkeinsatz der Streitkräfte auf Großverbandsebene und ermöglicht die verzugsarme Zusammenarbeit von Waffensystemen der Domänen Land, Luft und See. Innerhalb des JFSCG-Gefechtsstandes stehen den jeweiligen Teilstreitkräften dedizierte Arbeitsplätze zur Verfügung, um einen zielgerichteten und abgestimmten Einsatz aller verfügbaren Kräfte sicherzustellen.

Bereits heute erlaubt das Führungs- und Waffeneinsatzsystem (FüWES) Artillerie-, Daten-, Lage-, Einsatz-, Rechnerverbund (ADLER) eine medienbruchfreie, priorisierte und sichere Verbindung zwischen Sensoren und Effektoren des Heeres, der Luftwaffe und der Fregatte F125. Für die Sicherstellung eigener, schutzfähiger Kommunikationsnetze wurde HENSOLDT beauftragt, alle notwendigen Verbindungen in einer containerisierten Lösung bereitzustellen. Auf dieser Basis wurde der Schnittstellentrupp „Taktischer Datenlink“ (SStTrp TDL) entworfen, entwickelt und ausgeliefert. Informationssicherheit spielte von Anfang an eine zentrale Rolle und wurde konsequent nach den Vorgaben des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) umgesetzt.

Interoperabilität mit Alliierten und Partnern ist ein weiterer Eckpfeiler von MDO. Durch Schnittstellen wie ASCA (Artillery Systems Cooperation Activities) wird die Vernetzung und Zusammenarbeit mit den unterschiedlichen Nationen gewährleistet – beispielsweise in Verbindung mit dem eingesetzten FüWES ADLER.

### Zukunftsfeste Gefechtsstandsysteme für MDO

Ein wichtiger Aspekt für MDO ist die schnelle Verlegbarkeit von IT- und Kommunikationssystemen.



Die Joint Fire Support Coordination Group mit dem Schnittstellentrupp „Taktischer Datenlink“

HENSOLDT arbeitet daher intensiv mit den Nutzern daran, Lösungen zu entwickeln, um die früheren, heute vielfach obsoleten Ansätze durch neue zukunftsfähige Konzepte zu ersetzen. Dazu gehören die Dezentralisierung und die „Entzerrung“ von Gefechtsstandsystemen, um das Risiko von deren Aufklärbarkeit und Verwundbarkeit signifikant zu reduzieren. HENSOLDT hat bereits tragfähige Konzepte entwickelt, die auf Basis modernster Technologien eine kostengünstige und sofort umsetzbare Dislokation von Gefechtsständen ermöglichen.

Die entwickelten Lösungen adressieren insbesondere folgende Anforderungen:

- Realisierung von Arbeits- und Funktionsbereichen in geschützten Systemen
- Verringerung des logistischen Fußabdrucks durch moderne Energieversorgung und Klimatisierung
- Anbindung an Gefechtsstand- und Missionsnetzwerke über sichere Netzübergänge
- Skalierung von IT-Systemen und IT-Services mittels moderner IT-Architekturen
- Minimierung der elektromagnetischen Aufklärbarkeit

Das Zusammenspiel von JFSCG und dem SStTrp TDL zeigt, dass die deutsche Artillerie bereits frühzeitig richtungsweisende Digitalisierungspfade eingeschlagen und diese konsequent umgesetzt hat – gleichsam als Vorreiter auf dem Weg zu Multi-Domain Operations. Jetzt gilt es, diese Fähigkeiten an die sich weiterentwickelten Anforderungen im Rahmen der Landes- und Bündnisverteidigung anzupassen. HENSOLDT steht nicht zuletzt mit seiner jahrzehntelang nachgewiesenen Erfahrung in der Digitalisierung der deutschen Artillerie als verlässlicher Partner zur Verfügung.



# Europas Luftverteidigung

Der Krieg in der Ukraine legt die Schwächen offen

Von Brigadegeneral a.D. Heinrich Fischer

**Seit Beginn des Großangriffs im Februar 2022 attackiert Russland die Ukraine mit Langstreckendrohnen, Marschflugkörpern und ballistischen Raketen. Die Intensität hat in der jüngeren Vergangenheit zugenommen: Die Angriffe richten sich gegen militärische, immer häufiger aber auch gegen zivile Ziele. Wie geschützt ist Europa gegen die Bedrohung aus der Luft? Noch klaffen große Fähigkeitslücken.**



Bei einem schweren Raketenangriff Anfang Juli 2025 auf Kiew wurde auch das Kinderkrankenhaus „Okhmatdyt“ getroffen.

Der Luftkrieg gegen die Ukraine ist integraler Bestandteil der russischen Kriegsführung und hat sich in den vergangenen Jahren dynamisch entwickelt. Die Gesamtsumme aller Flugkörper stieg von rund 4.500 im Jahr 2023 auf 13.500 im Jahr 2024, davon waren rund 11.000 Drohnen. Von Januar bis Juli dieses Jahres setzte Russland 29.000 Drohnen und 951 ballistische Raketen ein. Den Höhepunkt bildete der Einsatz von 810 Drohnen und 13 Iskander-Raketen in der Nacht vom 6. auf den 7. September.

Russland hat zudem qualitative Veränderungen vorgenommen, die sowohl die Letalität der Langstreckendrohnen erhöhen als auch ihr Abfangen erschweren. Die Geran-2-Drohne wurde durch ein Endphasen-Zielsuchsystem, eine resistenter Elektronik und einen 90-Kilogramm-Sprengkopf kampfwertgesteigert. Eine neue Bedrohung erwächst durch die Geran-3-Drohne. Sie verfügt über einen Düsenantrieb, erreicht eine Gipfelhöhe von 9,1 Kilometern, eine Geschwindigkeit von 600 km/h und ist daher nur schwer bekämpfbar.

*Die russische Drohne Geran-3 ist etwa 3,5 Meter lang, hat eine Spannweite von 3 Meter, wiegt bis zu 380 Kilogramm und kann Berichten zufolge etwa zwei Stunden in der Luft bleiben. Sie ist mit einem Düsenantriebwerk ausgestattet und basiert auf dem iranischen Modell Shahed-238.*

Marschflugkörper sind aufgrund ihrer hohen Geschwindigkeit, ihrer geringen Flughöhe, ihrer Präzision und ihrer großen Nutzlast eine dauernde und gefährliche Bedrohung. Gleiches gilt für ballistische Raketen. Gleitbomben und Flugabwehrraketen der Typen S-300 und S-400, die als Angriffswaffen gegen zivile Ziele in Frontnähe eingesetzt werden, ergänzen das russische Kriegspotenzial. Gemessen an ihrem Wirkungsgrad (größte Anzahl verursachter Treffer) ergibt sich folgende Reihenfolge: 1. Marschflugkörper Kh-101, 2. ballistische Rakete Iskander-M, 3. Marschflugkörper Kh-59, 4. die Kinschal-Hyperschallrakete.

Russland feuert Marschflugkörper und ballistische Raketen immer in Kombination aus Täusch- und Angriffsdrohnen bestehenden Drohnenschwärmen ab, um so die ukrainische Luftverteidigung zu übersättigen und Angriffsschneisen zu schlagen. Trotzdem zeigt die ukrainische Luftverteidigung bemerkenswerte Abwehrleistungen. Die Abwehrtrate gegen Drohnen beträgt rund 90 Prozent und gegen Marschflugkörper rund 80 Prozent. Die Abwehrtrate gegen ballistische Raketen ist hingegen vergleichbar niedrig. Dies ist der zu geringen Anzahl von Patriot-Feuereinheiten geschuldet.

## Dreh- und Angelpunkt militärischer Logistik

Europa muss für den Fall eines russischen militärischen Vorgehens auf eine vergleichbare Luftbedrohung eingestellt sein. Deutschland als logistische Drehscheibe für die Verlegung von NATO-Streitkräften an die Ost- und Nordostflanke rückt dabei in den Fokus. Als logistische Drehscheibe ist Deutschland gefordert, ein Reinforcement and Sustainment Network zu betreiben. Dieses Netzwerk besteht aus Straßen-, Eisenbahn-, Wasser- und Luftwegen und verbindet Häfen, Flughäfen und Versorgungszentren miteinander. Diese Infrastruktur wird im Mittelpunkt der russischen Zielplanung stehen. Als verfügbare Erstangriffskräfte stehen die 152. Raketenbrigade in der Exklave Kaliningrad und die auf der Luftwaffenbasis Monschegorsk (Oblast Murmansk) stationierten Aufklärungs- und Bomberregimenter bereit. Russische Drohnen flogen seit Kriegsbeginn in der







Das System IRIS-T SLM von Diehl Defence gilt als modernstes, kampferprobtes und modulares Flugabwehrraketensystem zur Abwehr von Angriffen aus der Luft.

rücksichtigt werden. Ende 2024 produzierte Russland jährlich 6.000 Langstreckendrohnen. Bis Mitte 2025 belief sich die Produktionskapazität auf über 30.000 Geran-2- und Täuschdrohnen. Die Produktion von Marschflugkörpern beträgt jährlich zwischen 1.260 und 1.560 Waffen der Typen Kh-101, 3M14 Kalibr und 9M728/729. Zur Verteidigung gegen Langstreckendrohnen fehlen dem Bündnis derzeit noch die kostengünstigen Mittel, was zu dem Einsatz teurer Abfangraketen zwingen würde und die Raketenlücke weiter vergrößert.

Für die Abwehr von Marschflugkörpern setzt die NATO in erster Linie auf das deutsche System IRIS-T SLM und das amerikanisch-norwegische NASAMS (National Advanced Surface-to-Air Missile System). Ab 2026 soll die Produktionsrate bei IRIS-T SLM jährlich 800 bis 1.000 Abfangraketen betragen. NASAMS verwendet den Abfangflugkörper AMMRAM mit einer jährlichen Gesamtproduktion von 1.200 Raketen. Derzeit übersteigt die russische Produktion von Marschflugkörpern noch die Anzahl der verfügbaren westlichen Abfangraketen. Der Abstand dürfte sich in nächster Zukunft verringern. Darüber hinaus haben die westlichen Marschflugkörper-Abwehrsysteme in der Ukraine eine Trefferquote von nahezu 100 Prozent nachgewiesen.

#### „Train and organize as you fight“

Die Defizite im NIAMD sind sowohl im Bündnis als auch in seinen Mitgliedstaaten erkannt worden. Als Teil ihrer neuen „Minimum Military Requirements“ fordert die NATO einen massiven Ausbau der bodengebundenen Luftverteidigung von bislang 293 auf 1.467 Einheiten. Die deutschen Fähigkeitslücken in dem NIAMD, insbesondere beim Schutz mobiler Heereskräfte, sollen durch das zukünftige LVS NNbS (Luftverteidigungssystem Nah- und Nächstbereichsschutz) geschlossen werden. Das LVS NNbS ist ein mehrstufiges Abwehrnetz

(Layer Defence) von der Kurz- (20 Kilometer) bis zur Extremdistanz (2.400 Kilometer) und besteht aus den Systemen Skyranger, IRIS-T SLS/SLM, Patriot und Arrow. Diese landgestützten Systeme sind jeweils für bestimmte Bedrohungen und Entfernungsbereiche, sogenannte Abfangschichten, optimiert, die so zu einem wirkungsvollen Gesamtsystem verschmolzen werden.

Die Wiederaufstellung der Heeresflugabwehrtruppe hat bereits begonnen. Bis auf das System Skyranger sind alle Systeme strukturell in der Luftwaffe verortet. Folgt man dem Grundsatz „Train and organize as you fight“ ist das konzeptionell für das System IRIS-T SLS nicht nachvollziehbar, da es zusammen mit dem Skyranger die mobile Schutzkomponente für Heereskräfte bildet und somit integraler Bestandteil der Heeresflugabwehrtruppe sein sollte.

Das Erreichen der vollen Einsatzbereitschaft des LVS NNbS kann nach derzeitiger Beurteilung noch fünf bis zehn Jahre in Anspruch nehmen. Der im Juli 2022 durch Deutschland initiierten „European Skyshield Initiative“ (ESSI) sind mittlerweile 24 Staaten beigetreten. Im Zentrum der Initiative steht die gemeinsame Beschaffung von Luftverteidigungssystemen (IRIS-T SLM, Skyranger) sowie auch Munition für das Patriot-System. Schweden, Dänemark und Belgien haben die Beschaffung von IRIS-T SLS/SLM eingeleitet. Die ESSI stellt einen transformativen Schritt hin zu einer integrierten europäischen Luft- und Raketenabwehr im Rahmen der NATO dar. Gleichzeitig trägt die Initiative dazu bei, weitere mögliche Lücken im NIAMD, verursacht durch die amerikanische Schwerpunktverlagerung Richtung Indopazifik, zu schließen. Der Vergleich der russischen und westlichen Produktionskapazitäten bei Marschflugkörpern und ballistischen Raketen sowie deren Abwehrmitteln sollte zu einem Überdenken der NATO beziehungsweise der europäischen Raketenabwehrstrategie führen. Ein Übergang von einer „Denial-“ zu einer „Punishment“-Strategie scheint angezeigt.

Im Sinne eines Countervalue-Ansatzes sollte eine glaubwürdige Gegenschlagkapazität aufgebaut werden, um kritische russische, militärisch relevante Infrastruktur angreifen zu können und so wirkungsvoll Luftangriffe abzuschrecken. Das Projekt „European Long-Range Strike Approach“ (ELSA) könnte diesem Ansatz dienen. Eine konzeptionelle Einbindung in das NATO Integrated Air and Missile Defence System wäre dann geboten. Zielführend für diesen Ansatz der Erweiterung der Luft- und Raketenabwehrfähigkeit in Europa ist die für 2026 geplante Stationierung einer amerikanischen Multi-Domain Task Force in Deutschland. Gleiches gilt für das im Juli bekundete deutsche Interesse an der Beschaffung des US-Systems Typhon. Die jüngsten Luftraumverletzungen durch Russland im Rahmen seiner hybriden Kriegsführung gegen die NATO verdeutlichen den Zeitdruck.



#### Autor:

**Brigadegeneral a.D. Heinrich Fischer** war zuletzt Kommandeur Heereschulen und Stellvertreter der Amtschef Heeresamt.

Das Typhon Missile System ist ein US-Raketensystem, das Tomahawk-Marschflugkörper und SM-6-Raketen von Sattelschleppern aus startet.



genua ist made in Germany – für Ihre digitale Souveränität.

Teil der  
Bundesdruckerei-  
Gruppe

bdr.

IT-Sicherheit entwickelt in Deutschland.

Excellence in Digital Security.

Als verlässlicher Partner von Behörden, Sicherheitsorganen und KRITIS-Betreibern schützt genua die digitale Souveränität Deutschlands. Unsere leistungsstarken, vom BSI zugelassenen IT-Sicherheitslösungen erfüllen höchste Anforderungen. Ob Netzwerksegmentierung, sichere Fernwartung oder Schutz eingestufte Daten: Wir liefern ganzheitliche Sicherheitskonzepte.

Vertrauen Sie auf genua – Ihr zuverlässiger Partner für IT-Sicherheit.

genua.

# Wunderliche Wunderwaffen: Burewestnik, Poseidon und Co.

Von Stefan Axel Boes

Laufen Kriege schlecht, präsentieren gerade diktatorische Regime gerne Wunderwaffen, die doch noch den Sieg bringen sollen. In diese Kategorie könnte man auch die kürzlich angeblich erfolgreich getesteten nukleargetriebenen russischen Systeme Burewestnik und Poseidon einordnen. Ihre Entwicklung zeigt allerdings eine Furcht um die eigene Macht, die dem Krieg in der Ukraine bereits voranging.

Allerdings: Moderne westliche Waffen hatten tatsächlich von Anfang an entscheidenden Einfluss auf den Kriegsverlauf. Von den Panzerabwehrwaffen Javelin und NLAW, die zum Scheitern der anfänglichen russischen Vorstöße auf Kiew beitrugen, bis zu weitreichenden Präzisionssystemen wie HIMARS und SCALP/Storm Shadow, die gegen Russlands Aufmarschgebiete und logistische Knotenpunkte weit hinter der Front eingesetzt werden konnten, sicherten sie nicht nur das Überleben des angegriffenen Landes. Sie ermöglichten in der Tat auch die erfolgreiche ukrainische Gegenoffensive im ersten Kriegsjahr, mit der Moskau ein Drittel des eroberten Territoriums wieder verlor.

## Die Wunderwaffen dieser Welt

In drei blutigen Jahren seither konnte Russland nur einen Bruchteil der preisgegebenen Gebiete erneut unter seine Kontrolle bringen. Und das, obwohl seine Anhänger gerade im Westen ihre eigenen Wunschträume von der Überlegenheit russischer Waffen hatten: Von Flugabwehrsystemen wie dem S-400, dessen Einsatz schon in Syrien westliche Luftoperationen unmöglich machen sollte, es aber nicht tat. Von den „unaufhaltsamen“ Hyperschallsystemen Iskander, Kinschal und Zirkon, die den Ukrainekrieg bislang auch nicht entschieden haben. Oder dem Superpanzer Armata und dem Tarnkappenjäger Su-57, die noch gar nicht in nennenswerten Stückzahlen produziert oder überhaupt im Kampf eingesetzt worden sind.



Geld spielt keine Rolle: Heck des Ubootes „Chabarowsk“, das eigens als Träger für den nukleargetriebenen Torpedo Poseidon gebaut wurde. Der Düsenringpropeller ist hier vor dem Stapellauf verdeckt.

Auf prorussischen Kanälen wird ja öfter über einen westlichen Glauben an eigene „Wunderwaffen“ – gerne unter Verwendung des deutschen Originalbegriffs – gespottet, deren Lieferung an die Ukraine ihren Sieg über Russland herbeiführen werde. Das ist auch nicht völlig falsch: Wer manche Medienberichte im Frühjahr 2023 verfolgte, konnte den Eindruck gewinnen, dass ukrainische Truppen nach der Lieferung von Kampfpanzern Abrams, Challenger und Leopard demnächst Moskau einnehmen würden.

In Wirklichkeit erfolgte diese Lieferung zu spät und in zu geringem Umfang, um den Kriegsverlauf noch wesentlich zu verändern. Längst waren die Fronten in befestigten Stellungen, kilometertiefen Minenfeldern und umfassender Überwachung durch Drohnen erstarrt. Ohne Luftherrschaft einer Seite waren raumgreifende Operationen herkömmlicher Art praktisch unmöglich geworden. Ähnliches galt später für die Lieferung von Kampfflugzeugen F-16. Umgekehrt erweckte die Debatte über deutsche Taurus-Marschflugkörper gelegentlich den Eindruck, dass allein ihr Fehlen die Ukraine daran hinderte, sämtliche russisch besetzten Gebiete zurückzuerobern.

©Presse- und Informationsamt des Russischen Präsidenten



Entzauberte Wunderwaffen: Der luftgestartete Hyperschall-Flugkörper Kinschal, hier an einer MiG-31 während der Moskauer Siegesparade 2018, gehörte zu den vor Beginn des Ukrainekrieges gehypten Systemen.

Stattdessen ist ein zäher Abnutzungskrieg zu besichtigen, in dem die wichtigsten Waffensysteme handelsübliche Drohnen vom chinesischen Discounter und ihre größeren Verwandten Marke Eigenbau sind. Das ist für die Fans hochgezüchteter Militärtechnologie auf beiden Seiten ziemlich ärgerlich. Besonders aber für das der Ukraine eigentlich in ziemlich jeder Hinsicht weit überlegene Russland, das es in vier Jahren nicht geschafft hat, auch nur die von ihm offiziell anekdotierten ukrainischen Gebiete tatsächlich vollständig zu besetzen.

Insofern ist der Spott über westliches Wunderwaffen-Denken wohl nicht zuletzt Projektion: Wären die gegnerischen Hightechsysteme wirklich so effektiv wie unterstellt, gäbe es wenigstens eine Entschuldigung für den ausbleibenden Sieg. Tatsächlich wäre dann schon das langsame, verlustreiche Vorrücken im Donbass ein Erfolg. Ohnehin wird gerne die Vorstellung bemüht, man kämpfe in der Ukraine gegen die gesamte westliche Welt. Obwohl es lange keine Meldungen über französische Fremdenlegionäre und ganze polnische Brigaden dort mehr gab.

### Die Macht des Glaubens

Dem vom Kreml sorgfältig genährten Glauben, sich bereits mit der NATO im Krieg zu befinden, dürfte auch der Hype um eigene Wunderwaffen geschuldet sein. Etwa die als nicht abzuwehrendes System mit apokalyptischer Wirkung gepriesene Mittelstreckenrakete Oreschnik, die nach russischer Propaganda quasi diesen Krieg gewinnen sollte, durch direkten Einsatz in der Ukraine, oder indem die NATO angsterfüllt die Unterstützung für diese einstellte.

lung existierender Technologie sind, hat sie erhebliche Mittel in solche mit derart fragwürdigem Nutzen gesteckt, dass entsprechende Meldungen im Westen anfänglich kaum ernst genommen wurden. Etwa den Nuklear-„Torpedo“ Poseidon und seinen fliegenden Verwandten, den Marschflugkörper Burewestnik.

### Das Strahlen der Kernkraft

Als es 2015 erste Informationen über das damals noch unter „Status-6“ laufende Poseidon-Projekt gab, schien dieses wie ein typisches Hirngespinnst aus den Anfängen des Atomzeitalters: Ein nukleargetriebener Torpedo mit praktisch unbegrenzter Reichweite, der mittels eines ebenfalls nuklearen Gefechtskopfes ganze Küstenstädte vernichten oder mit einem radioaktiven Tsunami überschwemmen sollte. Tatsächlich geht die Idee wohl auf die 1950er-Jahre zurück, und tatsächlich führte die Sowjetunion um 1970 konventionell getriebene und ungelenkte Torpedos mit Nuklearsprengkopf ein.

Ziele waren neben Hafenanlagen auch amerikanische Flugzeugträger-Kampfgruppen, die mit geballter Feuerkraft vernichtet werden sollten. Das ursprüngliche Konzept wurde in Russland offenbar nach dem amerikanischen Austritt aus dem ABM-Vertrag 2010 wiederbelebt. Bei der offiziellen Vorstellung durch Präsident Wladimir Putin als eine von sechs nuklearfähigen „Superwaffen“ 2018 war die Umsetzung immer noch zweifelhaft. Aufgrund der Anforderungen des Nuklearantriebs handelte es sich eher um ein autonomes Klein-Uboot statt einen Torpedos.

Ein 2022 im russischen Fernsehen gezeigter Clip, in dem die komplette Vernichtung der Britischen Inseln



Ein Traum aus den 1950ern: Der etwa mannsdicke Nukleartorpedo Poseidon ist eher ein autonomes Klein-Uboot.

Tatsächlich hat man von dieser Waffe, deren Serienfertigung im August verkündet wurde und die mittlerweile eigentlich in Belarus stationiert sein sollte, zuletzt wenig gehört. Außer der späten ukrainischen Meldung, dass man bereits letztes Jahr eines der Startfahrzeuge zerstört habe. Und der kürzlichen Aussage eines Moskauer Parlamentariers, dass man sie ja an das von den USA bedrohte Venezuela liefern könne. Allerdings: Der Gedanke, im Systemwettbewerb mit dem Westen die eigene Macht zu verlieren, sei es, auch indirekt, durch einen verlorenen Krieg, eine von außen gesteuerte „Farbrevolution“ oder einen Zusammenbruch aus anderen Gründen wie nach dem Kalten Krieg, treibt die russische Führung erkennbar um. Von Anfang an hat sie ihr Bemühen, durch den Griff nach der Ukraine zu alter sowjetischer oder imperialer Größe zurückzukehren, mit nuklearen Drohungen abzusichern versucht. Und neben Systemen wie Oreschnik, die trotz allem Hype nur eine Fortentwick-



Die größere Bedrohung: Das strategische Uboot „Alexander Newski“ der „Borei“-Klasse 2015.

durch das System dargestellt wurde, konnte getrost ins Märchenreich verwiesen werden. Selbst bei einem Sprengkopf mit der nie erreichten Leistung von 100 Megatonnen zeigten Untersuchungen Anfang der 1960er-Jahre, dass die erzeugte Flutwelle bestenfalls einige Kilometer ins Landesinnere reichen würde. Aktuelle westliche Schätzungen gehen von zwei Megatonnen Sprengkraft aus – verpackt in eine Waffe, die fast doppelt so groß ist wie eine Uboot-gestartete Interkontinentalrakete.

### Die Prinzipien der Abschreckung

Nach westlichen Maßstäben ist das Ganze relativ sinnbefreit, wenn auch einer gewissen Logik folgend. Ist die nukleare Abschreckung nicht mehr gewährleistet, weil Raketensysteme durch Präventivschläge oder Abwehrmaßnahmen verwundbar erscheinen, bietet Poseidon eine bislang nicht einkalkulierte Rückfallmöglichkeit, zumal der Typ von bestehenden Rüstungskontrollverträgen nicht erfasst wird. Wenn er schon nicht Großbritannien versenken kann, kann er zumindest die eine oder andere Hafenstadt verwüsten. Auch nach dem Weg durch einen ganzen Ozean, vielleicht Tage nach dem Erstschlag.

Die Meinung, dass es weder so schwer aufzuspüren noch abzuwehren ist, wie die russische Propaganda behauptet und die Wirkung den Preis nicht wert ist, scheint man in Moskau nicht zu teilen. Sonst würde man dort nicht eigens eine neue Klasse von Ubooten als Trägerplattform bauen lassen. Nachdem zunächst die von den Marschflugkörper-Booten der „Oscar-II“-Klasse abgeleitete und ursprünglich als Mutterschiff für Klein-Uboote vorgesehene „Belgorod“ für diesen Zweck fertiggestellt wurde, sollen nun vier Einheiten vom Typ der kürzlich zu Wasser gelassenen „Chabarowsk“ folgen. Jedes dieser Boote soll sechs Poseidon in entsprechend überdimensionierten Torpedorohren tragen.

Im Vergleich zur geplanten Flotte von 14 strategischen Raketen-Ubooten der seit 2012 in Dienst stehenden „Borei“-Klasse, jedes mit 16 Interkontinentalraketen des Typs Bulawa mit je sechs unabhängig zielbaren Nukleargefechtsköpfen bewaffnet, erscheint das viel Aufwand für die erhoffte Wirkung. Ähnliches gilt für den nukleargetriebenen Marschflugkörper Burewestnik. Auch dieses Konzept ist nicht neu: Als die Atomkraft noch eine strahlende

Zukunft versprach, stellte man sich Flugzeugtriebwerke vor, die die durchströmende Luft nuklear statt durch Verbrennung von Treibstoff aufheizen und zum Vortrieb nutzen sollten.

Ende der 1950er-Jahre gab es in den USA das Projekt Pluto für einen überschallschnellen Marschflugkörper nach diesem Prinzip. Der Antrieb wurde erfolgreich getestet, aber Nachteile gegenüber den schnell reifenden Interkontinentalraketen führten zur Einstellung des Projekts. Etwa, dass die direkte Heizung des Luftstroms durch die Reaktorelemente einen radioaktiven Schweif hinter dem Flugkörper herziehen würde.

### Der Zauber des Geldes

Von Burewestnik wird angenommen, dass der Antrieb indirekt über einen geschlossenen Primärkühlkreislauf des Reaktors arbeitet und hohe Unterschallgeschwindigkeiten erzielt. Immerhin würde der Flugkörper dann wohl nicht schon vor dem eigentlichen Ziel alles auf seinem Weg verstrahlen. Da die Abschirmung allerdings notwendigerweise relativ leicht sein muss, dürfte er für Überwachungssysteme selbst aus dem Weltraum leuchten wie ein ganzer Weihnachtsbaum – wenn nicht radioaktiv, dann auf jeden Fall aufgrund der Wärmeabstrahlung.

Auf veröffentlichten Bildern sieht er auch gegen Radarerfassung nicht besonders „stealthy“ aus. Und weder die mitgeteilte Geschwindigkeit noch die Flughöhe über Grund sind gegenüber anderen Systemen beeindruckend. Das negiert für seine Überlebensfähigkeit gegenüber der westlichen Abwehr weitgehend den Vorteil, dass er aufgrund der Reichweite aus unerwarteten Richtungen angreifen könnte. Wie bei Poseidon scheint es Russland aber das Geld wert zu sein, seine nukleare Abschreckung angesichts von Fortschritten in der Raketenabwehr mit unkonventionellen Zweitschlagmitteln zu diversifizieren. Minimal zwingt es den Westen, verstärkt in konventionelle Abwehrsysteme gegen Luft- und Unterwasserziele zu investieren.

Dagegen ist aus westlicher Sicht die eigene Abschreckungsfähigkeit eher durch die Nachrüstung mit den anderen russischen „Superwaffen“ Kinschal, Zirkon, der neuen Interkontinentalrakete Samat und dem Hyperschallgleiter Awangard gefährdet. Als mögliche Erstschlagwaffen stellen diese eine größere Bedrohung dar. Ganz sicher müssen die westlichen Demokratien, die das Überleben des eigenen Regimes nicht mit dem des Staates gleichsetzen, nicht in Gegenstücke zu Poseidon und Burewestnik investieren.

Vielleicht sollte man es so betrachten: Jeder Rubel, der in diese beiden Wunderwaffen fließt, kann nicht zur Finanzierung der bedrohlicheren Nuklearsysteme verwendet werden. Oder für konventionelle Waffen, die gegen die Ukraine und irgendwann vielleicht gegen die NATO eingesetzt werden. Schon die Sowjetunion hat sich bekanntlich totgerüstet. Insofern wäre der russische Rückgriff auf die radioaktiven Fantasien der 1950er-Jahre aus Sicht des Westens nicht nur wunderbar, sondern möglicherweise sogar wunderbar.



Viel Aufwand für die erhoffte Wirkung:  
Teststart des nukleargetriebenen Marschflugkörpers Burewestnik.



# MISSION POSSIBLE



- Americas** - New York : Tel: +1 716 631 0011  
- Orlando : Tel: +1 800 451 3174
- Europe** - Frankfurt  
Team Military : Tel: +49 69 697658760  
- Madrid : Tel: +34 917 9038360  
- Amsterdam : Tel: +31 20 4053125
- Middle East** - Dubai : Tel: +971 4 230 5500  
- DWC : Tel: +971 4 804 8900
- Asia Pacific** - Kuala Lumpur : Tel: +60 3 8320 1900

FRAMIL@nationalaircargo.com • sales@nationalaircargo.com  
www.nationalaircargo.com • www.nationalairlines.com • www.GoNational.com

# Ständige Arbeitsgruppe Bekleidung der Bundeswehr

## Sachstand und Planungen

*Von Autorenteam Ständige Arbeitsgruppe Bekleidung, Planungsamt der Bundeswehr*

**Das Planungsamt der Bundeswehr (PlgABw) richtet seine innere Struktur seit 2025 neu aus, um durch Bündelung von Verantwortlichkeiten noch schlagkräftiger und zukunftsfähiger zu sein. Der Anspruch des Amtes wurde von dessen Amtschef, Generalmajor Stefan Lüth, am 12. Mai 2025 wie folgt formuliert: „Ich möchte das Planungsamt der Bundeswehr zu einer gesuchten Institution für die morgen beginnende Zukunft der Bundeswehr machen. Eine Institution, an die man denkt, wenn man eine Fragestellung hat, für die man noch keine Lösungsidee hat.“**

Für eine zukunftsfähige Bundeswehr sind Bekleidung und persönliche Ausrüstung von erheblicher Bedeutung. Sie leisten mehr als nur Uniformität und symbolische Zugehörigkeit. Eine funktionale, moderne, schutzgebende und klimazonenübergreifende Ausstattung sichert zudem Schutz, Handlungsfähigkeit und damit maßgeblich die Einsatzbereitschaft der Truppe vom Grundbetrieb bis zur Landes- und Bündnisverteidigung. Die Ständige Arbeitsgruppe Bekleidung der Bundeswehr (StAGBekl Bw) stellt in diesem Kontext das zentrale Gremium zur systematischen Weiterentwicklung, Koordinierung und Priorisierung im Bereich Bekleidung und persönliche Ausrüstung dar.

Die Leitungslinie für das Bekleidungswesen führt im Amt in der Abteilung II Fähigkeitsmanagement über die Unterabteilung II 2 (Enabler) zum Referat II 2 (2) Komplexe Dienstleistungen (KDL). Von hier aus werden themenspezifische Integrierte Projektteams (IPT) geführt und die StAGBekl Bw sowie die Unterarbeitsgruppe Ausstattungssoll, Reservisten, Bekleidung und Persönliche Ausrüstung (UAG AS) geleitet. Fachaufsichtlich ist die Arbeit an das Referat Innovation/Cyber I 7 im Bundesministerium der Verteidigung angebunden.

### **Darstellung der Ständigen Arbeitsgruppe Bekleidung**

Die StAGBekl Bw ist die zentrale Plattform für alle Belange der Bekleidung und persönlichen Ausrüstung und bündelt die Aktivitäten der Bedarfsträger- und Bedarfsdeckerseite. Sie wurde 2014 auf Grundlage einer ministeriellen Weisung zur Beschleunigung der Bereitstellung von Bekleidung und persönlicher Ausrüstung ins Leben gerufen und agiert seither unter der Leitung des Planungsamtes.

Das Gremium ist bewusst schlank aufgestellt, um agil handeln zu können. Auf der Beschaffenseite bildet das Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw) mit dem Referat E3.4 „Projektmanagement Bekleidung“ und dem Wehrwissenschaftlichen Institut für Werk- und Betriebsstoffe (WIWeB) die Schlüsselschnittstelle.

Für die Bereiche Logistik und Management ist die Bundeswehr Bekleidungsmanagement GmbH (BwBM) als Inhouse-Dienstleister eingebunden. Die Bevollmächtigten Vertreter Bekleidung der Teilstreitkräfte und Organisationsbereiche sowie die Gleichstellungsbeauftragte des Amtes sind als Vertreter der Nutzer die Kernmitglieder der zentralen Koordinierungsplattform. Je nach Thema werden temporär auch weitere Fachstellen einbezogen.

Die Arbeitsgruppe hat die Aufgabe, Defizitanalysen durchzuführen und Entscheidungen zu Inhalten der Ausstattung für Bundeswehrangehörige zu treffen. Zudem soll sie Maßnahmen koordinieren und bei Engpässen eine Priorisierung vornehmen. Ihre Arbeit findet in mindestens quartalsweisen Sitzungen statt. Um auf dynamische Lagen reagieren zu können, werden diese bei Bedarf um außerplanmäßige Besprechungen ergänzt.

Die Unterarbeitsgruppe AS ist dabei ein wesentlicher Bestandteil der Ständigen Arbeitsgruppe. Die Anpassung von Ausstattungssoll, die Erweiterung von Nutzergruppen für bestimmte Bekleidungsartikel und die seit Jahren zielgerichtete Harmonisierung und Standardisierung der Ausstattungssoll bilden dabei den Kernauftrag der Unterarbeitsgruppe. Zusätzlich werden eingereichte KVP-Vorschläge (Kontinuierliches Verbesserungsprogramm) mit allen Bevollmächtigten Vertretern Bekleidung erörtert, entschieden und gegebenenfalls Maßnahmen zur Umsetzung eingeleitet.

In besonderen Fällen können weitere Arbeitsgruppen eingerichtet werden. So war die AG Multitarndruck (MTD) eine temporäre Arbeitsgemeinschaft als Teil der Ständigen Arbeitsgruppe, welche im Auftrag des Verteidigungsministeriums einen Bericht zur querschnittlichen Einführung des Multitarndrucks erstellt hat. Über ein Jahr lang wurden Handlungsoptionen und Einführungszeiträume untersucht sowie deren Auswirkungen auf Projekte innerhalb und außerhalb des Bekleidungswesens bei einer Einführung des Multitarndrucks vor 2030 und nach 2030 analysiert. Am 12. Mai 2025 konnte der Bericht mit einer klaren

Empfehlung und Priorisierung von querschnittlich betroffenen Bekleidungsartikeln dem Verteidigungsministerium vorgelegt werden.

**Status quo der StAG Bekleidung**

Die Verteidigungspolitischen Richtlinien 2023 geben den klaren Rahmen vor: Die Ausrichtung auf Landes- und Bündnisverteidigung ist in allen Planungskategorien handlungsleitend. Dies stellt hohe Anforderungen an das Bekleidungswesen, das Schutz, Tarnung, Versorgungssicherheit und Interoperabilität gewährleisten muss. Die Ausstattung muss folglich modular und für verschiedenste Klimazonen – von arktischer Kälte bis zu südeuropäischer Hitze – geeignet sein. Es werden besonders die Aspekte wie Größenvielfalt, geschlechterspezifische Passformen und ergonomische Faktoren berücksichtigt, um die Trageakzeptanz und Funktionalität zu maximieren. Für marktnahe und marktübliche Artikel wurde bereits 2017 eine deutliche Straffung der Prozesse angewiesen, die 2022 auf alle Bekleidungsartikel ausgeweitet wurde. Die konkrete Umsetzung erfolgte im Verfahrenshandbuch zur Bereitstellung von Bekleidung und persönlicher Ausrüstung. Das Verfahrenshandbuch regelt die (weitere) Beschaffung bereits eingeführter Artikel und gibt vor, wie eine Regeneration von Artikeln unter Veränderung der Forderungslage zu erfolgen hat und wie festgestellte Ausstattungslücken durch Einführung neuer Artikel geschlossen werden können.

Der Kern des Verfahrenshandbuches ist die Bündelung der Bedarfs- und Haushaltsbegründung. Hierdurch konnten Beschaffungsabläufe nachweislich um bis zu 17 Monate verkürzt werden. Logistisch wird die Lagerung, Verteilung, Reinigung und In-

standsetzung durch die Zentrallager, die Servicestationen und die mobilen Servicepunkte der Bekleidungsmanagement GmbH sichergestellt.

Sichtbarstes Ergebnis dieser Anstrengungen ist die vorgezogene Vollausrüstung, die durch das Sondervermögen finanziert wird. Ziel ist, alle aktiven Soldatinnen und Soldaten noch bis Ende 2025 mit dem Kampfbekleidungsatz Streitkräfte, der modularen ballistischen Schutz- und Trageausstattung Soldat, dem Gefechtshelm Streitkräfte sowie dem Rucksacksystem 110 Liter auszustatten. Dies ist ein entscheidender Beitrag zur Kaltstartfähigkeit der Bundeswehr. Auch die Ausstattung von derzeit 90.000 Reservisten diensteleistenden wurde hierbei bereits berücksichtigt. Weitere Projekte umfassen unter anderem die Weiterentwicklung des Körperschutzes, die Verbesserung der Tarnwirkung (Multispektralfähigkeit), Optimierung der Einsatzkampfbekleidung für Spezialkräfte und die Entwicklung modularer Bekleidungs-systeme für unterschiedliche Klimazonen.

**Planungen und Herausforderungen für die Zukunft**

Die Ständige AG Bekleidung verfolgt eine konsequente strategische Weiterentwicklung. Künftige Herausforderungen liegen unter anderem in der Integration von Innovationen wie „smarten Textilien“ mit integrierter Sensorik, der Digitalisierung von Logistikprozessen und der weiteren Modularisierung der Ausstattungssysteme. Das durch das Verteidigungsministerium initiierte Projekt „Feldausrüstung Soldat erweiterte Reserve“ (FASER) zur Bereitstellung von ausgewählten querschnittlichen Bekleidungsartikeln und persönlicher Ausrüstung für zunächst planerisch 460.000 Bundeswehrangehörige bis Ende 2028 erhöht den Anspruch, die



©StAGBekl/K. Rogler

künftigen Herausforderungen noch konsequenter anzugehen und umzusetzen.


Dabei wird zeitnah für die Ständige Arbeitsgruppe ein besonderer Fokus auf den nicht querschnittlichen Bekleidungsartikeln und persönlichen Ausrüstungsgegenständen (zum Beispiel Panzerkombi, Bordgefechtsanzug Marine) für die Reservisten liegen, welche noch nicht über das Projekt FASER abgedeckt sind.

Durch die Umstrukturierung der Bundeswehr im Jahr 2025 und durch die Einführung des neuen Wehrdienstes bedarf es einer umfassenden Überarbeitung des Verfahrenshandbuchs. Die Neuauflage wird die Fortführung der erfolgreichen Arbeit der StAGBekl Bw im Bekleidungswesen sicherstellen. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der internationalen Zusammenarbeit und dem Ideen- und Informationsaustausch mit anderen deutschen Behörden (zum Beispiel Bundespolizei).

Die Vorbereitung von Großaufträgen erfolgt in enger Abstimmung mit der Industrie, um sowohl marktverfügbare Produkte schnell zu beschaffen als auch die Entwicklung spezifischer militärischer Lösungen voranzutreiben. Die Nutzung von Daten aus der Truppe, beispielsweise über Feedbacksysteme, soll diese Prozesse weiter beschleunigen und optimieren.

### Zusammenfassung

Bekleidung und persönliche Ausrüstung sind weit mehr als einfache Arbeitsmittel. Sie sind integrale Bestandteile eines ganzheitlichen Systems der Streitkräfte, die einen wesentlichen Beitrag zur Durchhalte- und Überlebensfähigkeit leisten. Die StAGBekl Bw hat sich dabei als unverzichtbare Schaltstelle im Bekleidungswesen etabliert. Ihre Wirksamkeit basiert auf der engen Verzahnung von Nutzerorientierung, systematischer Defizitanalyse und einer priorisierten Umsetzung, die durch ein verschlanktes Verfahren flankiert wird. Die vorgezogene Vollausstattung ist ein greifbarer Erfolg dieser Arbeit und ein wichtiger Schritt zur Stärkung der Kriegstüchtigkeit.

Die zukünftige Ausrichtung konzentriert sich auf die Integration von Innovation, flexible Reaktionen auf sich ändernde Strukturen und die Optimierung der Logistik. Mit der FIBA als Impulsgeber, den integrierten Projektteams als Umsetzungsmotor und dem Planungsamt der Bundeswehr als koordinierendem Mittler stellt die Ständige Arbeitsgruppe Bekleidung der Bundeswehr sicher, dass das Bekleidungswesen der Bundeswehr den Anforderungen der Landes- und Bündnisverteidigung gerecht wird und auf Kurs bleibt. 

Multitarndruck bei den  
Spezialkräften der Bundeswehr





©Ew/Mario Bähr

GTK Boxer stehen in Sternform zum Bataillonsgefechtsstand bei der Ausbildungs- und Lehrübung 2022 auf dem Truppenübungsplatz Bergen.

# Gefechtsstände 2.0

Die neue Generation von Gefechtsständen für landbasierte Operationen

*Von Oberstleutnant Stephan Jansen, Referent Planungsamt der Bundeswehr*

**Seit mehr als drei Jahren führt der Krieg in der Ukraine der deutschen Verteidigungspolitik deutlich vor Augen, auf welche Herausforderungen sich die Bundeswehr im Zuge der Fokussierung auf Landes- und Bündnisverteidigung zukünftig einstellen muss.**

Mit gezielten Investitionen und eindeutiger Prioritätensetzung investiert die Bundeswehr daher in die Führungsorganisation und Führungsfähigkeit, um der wachsenden Bedrohung aus Russland schnellstmöglich begegnen zu können. Ziel ist es, die Truppenführung zu verbessern. Insbesondere die bisher sehr intensiv genutzte Gefechtsstandtechnik wird auf modernsten Standard gebracht. Dafür wurde das Projekt „Gefechtsstände für landbasierte Operationen“ initiiert, um die vorhandenen Gefechtsstände inklusive der dazugehörigen Informationstechnik durch moderne und digitalisierte Gefechtsstände zu ersetzen.

## **Von der Vielfalt zur Standardisierung**

Die hohen Anforderungen an moderne Führung im Gefecht, gepaart mit einer Vielzahl unterschiedlicher Gefechtsstandkonzepte innerhalb der Bundes-

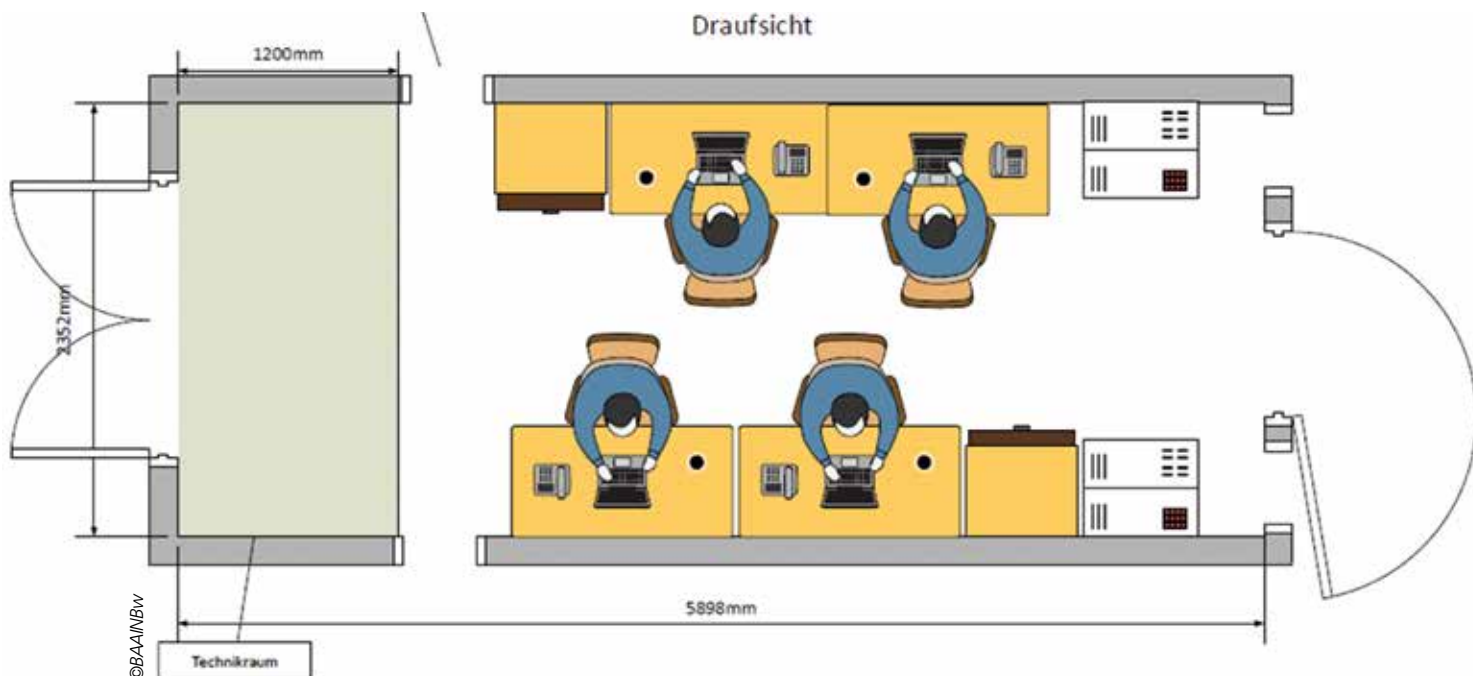
wehr, stellten das 2020 eingerichtete Integrierte Projektteam vor eine Mammutaufgabe. Das Integrierte Projektteam, eine Kooperation zwischen dem Planungsamt der Bundeswehr (PlgABw) und dem Kommando Cyber- und Informationsraum, erhielt den ministeriellen Auftrag, ein einheitliches Konzept für landbasierte Gefechtsstände zu entwickeln. Als einzige Dienststelle unterhalb des BMVg verfügt das PlgABw über einen ganzheitlichen Blick auf die gesamte Bundeswehr. Eine entscheidende Voraussetzung, um übergreifende Fähigkeitslücken zu identifizieren und systemisch zu schließen. Das Amt verbindet dimensionsbezogene (Land, Luft/Weltraum, See, Cyber/Informationsraum), domänenspezifische (Führung, Aufklärung, Wirkung, Unterstützung) und fähigkeitsspezifische Perspektiven zu einer konsistenten Gesamtbewertung. Durch die Kooperation mit Vertretern aller militärischen Organisationsbereiche gelang es gemeinsam, innerhalb von nur sechs Monaten ein übergeordnetes Gefechtsstandkonzept zu erarbeiten, das mittlerweile durch Erkenntnisse aus Wargaming-Szenarien wie „Brigade 45“ weiter verfeinert wurde und

voraussichtlich bis Ende des Jahres in die sogenannte Dokumentenlandschaft eingesteuert wird. Als neutraler Sachwalter ohne operative Eigeninteressen verfolgt das Planungsamt das Ziel, die Entwicklung der Bundeswehr als Ganzes voranzutreiben. Es fungiert dabei als Bindeglied zwischen dem Bundesministerium der Verteidigung und den nachgeordneten Dienststellen und bündelt Anforderungen aus allen militärischen Organisationsbereichen, um gemeinsame Lösungen zu erarbeiten. Dieses koordinierende und konsolidierende Wirken ist zentral für die erfolgreiche Umsetzung komplexer Vorhaben wie „Gefechtsstände 2.0“.

**Flexibilität durch Modularität und Standardisierung**

Um die Vielfalt an unterschiedlichen Gefechtsstandvarianten in der Truppe zu bündeln und effizienter zu gestalten, setzt das Projekt auf einheitliche, modulare Bausteine. Statt zahlreicher individueller

Lösungen werden künftig standardisierte Komponenten verwendet, wie etwa vorgefertigte Funktionscontainer oder einheitliche Führungsfahrzeuge. Diese können je nach Bedarf zusammengestellt und an verschiedene Einsatzlagen angepasst werden. Dieser modulare Aufbau ermöglicht eine flexible Planung: Die Kosten für jeden Gefechtsstand lassen sich genau erfassen, da jeder Baustein – sei es ein Container, eine IT-Ausstattung oder ein Fahrzeug – einzeln zugeordnet und geplant werden kann. Dadurch kann die Bundeswehr schneller auf veränderte finanzielle Rahmenbedingungen oder Kapazitäten der Industrie reagieren. Bei begrenzten Haushaltsmitteln lassen sich so gezielt Teilvorhaben priorisieren und umsetzen, ohne das Gesamtkonzept zu gefährden. So kann das PlgABw zeitnah auf neue Vorgaben aus dem Ministerium, geänderte militärische Anforderungen oder verfügbare Finanzmittel reagieren – eine entscheidende Voraussetzung in der aktuellen sicherheitspolitischen Lage.



Prinzipskizze Funktionscontainer mit vier IT-Arbeitsplätzen



Der GTK Boxer dient als Führungs- und Gruppenfahrzeug.

### Zwei Pfeiler der neuen Gefechtsstandgeneration

Das Projekt „Gefechtsstände 2.0“ verfolgt zwei strategische Linien:

Schnell verlegefähige Gefechtsstände auf Basis standardisierter Funktionscontainer: Diese werden über Rahmenverträge abgerufen, die bis Ende 2025 abgeschlossen sein sollen. Ab Februar 2027 ist der erste Abruf möglich. Die Variante mit vier IT-Arbeitsplätzen bildet den Kern eines ersten vorgeschobenen Brigadegefechtsstandes (Maßnahmenpaket 1) und wird mit 25 Millionen Euro aus dem Bundeswehrsondervermögen finanziert. Die Übergabe an die Truppe ist bis Ende 2027/Anfang 2028 geplant.

Geschützt mobile Gefechtsstände auf Basis des GTK Boxer (Führungsfahrzeug): Diese Plattform ermöglicht eine hohe Überlebensfähigkeit im vorderen Gefechtsbereich und setzt auf Mobilität statt auf starre Standorte. Die gemeinsame Beschaffung einer einheitlichen, geschützten Plattform stärkt die Interoperabilität und senkt die logistische Belastung.


Parallel dazu werden folgende digitale Projekte vorangetrieben: Taktisches Wide Area Network der Bundeswehr (TaWANBw), SATCOMBw Stufe 3, German Mission Network 1 und 3 sowie das Programm „Digitalisierung landbasierte Operationen“ (D-LBO). Sie schaffen den notwendigen Informations- und Kommunikationsverbund, um Entscheidungsüberlegenheit auf dem zukünftigen Gefechtsfeld zu gewährleisten. Die Integration dieser Programme in

die Gesamtlösung erfolgt federführend durch das Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw).

### Von der Planung zur Umsetzung

Mit dem zweiten und dritten Maßnahmenpaket wird der Gefechtsstandbedarf des deutschen Kräftebeitrags im NATO New Force Model sukzessive gedeckt, insbesondere für Unterstützungstruppen und das Special Operations Component Command. Ab Ende 2028 beginnt die schrittweise Übergabe an die Truppe.






Der Finanzbedarf für weitere schnell verlegefähige Gefechtsstände wird voraussichtlich im Finanzhaushalt 2026 vollständig abgebildet. Ein viertes Maßnahmenpaket ab 2029 adressiert den steigenden Bedarf an geschützten mobilen Plattformen und ist bereits in die zukünftigen Finanzplanungen eingestellt.

Das Planungsamt der Bundeswehr bringt mit diesem Projekt seine Kernkompetenz, die ganzheitliche, übergreifende Planung, konsequent zum Einsatz und kombiniert sie zielgerichtet mit der Fachkompetenz und Verantwortung aller militärischen Organisationsbereiche. So wurde zusammen ein entscheidender Beitrag zur Stärkung der Bundeswehr geleistet. Expertise und konstruktives Zusammenwirken mit den zuständigen Spezialisten stellen sicher, dass die Bundeswehr auch zukünftig über robuste, moderne und überlebensfähige Führungssysteme verfügt. 

## **BNET** TACTICAL COMMUNICATION

**DND**  
Digital

### **RESILIENTE KOMMUNIKATION ZU JEDER ZEIT AN JEDEM ORT**

-  **Einzigartige Multi-Channel-Reception Technologie**
-  **MANET bis zu 1000 Teilnehmern**
-  **Extrem hohe Netzwerkkapazität von bis zu 125 MBit/s**
-  **Hohe Skalierbarkeit**
-  **V/UHF / S-Band / HCLOS NATO Band-4**

## **SOFTWARE DEFINED RADIOS**

# Drohnen im militärischen Regelungsraum

Kriegstüchtigkeit und Sicherheit in der Luftfahrt – kein Widerspruch

Von Autorenteam Luftfahrtamt der Bundeswehr – Grundsatz Flugbetrieb

**Spätestens der völkerrechtswidrige Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine hat den Krieg für alle sichtbar nach Europa zurückgebracht. Zur glaubhaften Abschreckung weiterer Aggressionen sowie zur Wahrung des Friedens in Freiheit und Sicherheit ist die Erlangung der Kriegstüchtigkeit im gesamten westlichen Bündnis, aber auch auf nationaler Ebene das erklärte Gebot der Stunde.**

Drei Szenarien des zukünftigen Kriegsbildes: Es herrscht noch Frieden (1) in Deutschland, allerdings bereits mit Elementen hybrider Kriegsführung, während es an der Grenze des Bündnisgebietes oder auch fernab des Bündnisgebietes zu hochintensiven Gefechten (2) kommt. Zusätzlich sind Mischformen (3) in sogenannten rückwärtigen Gebieten an der Tagesordnung. Diese werden geprägt durch den Übergang einer zivilen Luftraumstruktur in eine militärische Luftraumordnung. Das Denken in diesen drei unterschiedlichen Szenarien des zukünftigen Kriegsbildes stellt Anforderungen an das Wirken des Luftfahrtamtes der Bundeswehr (LufABw) in der Dimension Luft.

## **Luftfahrtamt der Bundeswehr als Enabler**

Im Zuge der Zeitenwende agiert das LufABw mit größtmöglicher Flexibilität und Augenmaß, um allen drei Szenarien gerecht zu werden: Wahrung der Sicherheit

im Luftraum und gleichzeitig bestmögliche und verzugslose Unterstützung des operationellen Bedarfs für die Dimension Luft. In diesem insgesamt hochdynamischen technologischen wie regulatorischen Themenfeld mit immer schnelleren Innovationszyklen ist das Amt ein verlässlicher Partner der bemannten wie unbemannten militärischen Luftfahrt.

Dazu steht es im Frieden wie in Krise und Krieg an der Seite aller nationalen und internationalen Betreiber. Um auch für die Zukunft gewappnet zu sein, ist das Luftfahrtamt sehr eng vernetzt mit allen relevanten Organisationen und Behörden (NATO, EDA, EASA, LBA etc.) und steht im regen Austausch mit den Teilstreitkräften, Organisationsbereichen und weiteren Dienststellen der Bundeswehr. Dazu gehört auch die Beratung des Ministeriums.

## **Die Drohne – ein dynamisches Zukunftsthema**

Das Gefechtsfeld wird zunehmend von den technologischen Entwicklungen im Bereich unbemannter Luftfahrzeugsysteme dominiert. Diese Systeme bestehen aus einem Kontrollelement und dem eigentlichen fliegenden System, man spricht auch häufig von Drohnen. Mit vergleichsweise geringem Kostenaufwand und unter weitgehender Schonung eigener Kräfte kann der Gegner auf bisher nie dagewesene Weise innerhalb kürzester Zeit aufgeklärt und bekämpft werden.



Einsatz einer Drohne während einer Lehrübung.

Abwürfe von Spreng- und Brandmitteln, aber auch Kamikazepräzisionsangriffe auf Weichziele, Panzer und Infrastrukturen sind regelmäßige Einsatzarten. Darüber hinaus finden Rammstöße und vereinzelt auch Schusswaffenauslösungen Anwendung in Luftkämpfen „Drohne gegen Drohnen“. Angesichts der zunehmenden Bedrohungslage wird der begonnene Aufbau einer eigenen Drohnenabwehr der Bundeswehr zum Schutz eigener Einrichtungen, Kasernen und kritischer Infrastruktur, aber auch auf dem Gefechtsfeld weiter fortgeführt. Gleichzeitig unterstützt das LufABw den weiteren Aufwuchs eigener unbemannter Fähigkeiten bestmöglich.

Dazu zählt auch die frühe Einbindung des Amtes in die umfangreichen Beschaffungsmaßnahmen von größtenteils marktverfügbaren, aber auch rein militärischen unbemannten Luftfahrzeugsystemen. Der Aufbau einer sogenannten Drohnen Awareness hat bereits begonnen und schärft die Verhaltens- und Handlungssicherheit der eigenen Truppe auf Einzelschützenebene. Das Luftfahrtamt hat hier die Jedermann-Bedienerausbildung UAS vorgeschlagen, die Umsetzung läuft gerade an.

Die technologischen Möglichkeiten der Weiterentwicklung zur Deckung operationeller Bedarfe scheinen hierbei für alle Akteure nahezu grenzenlos und hoch dynamisch. In der Dimension Luft wird schon heute am Zusammenwirken von bemannten sowie unbemannten Luftfahrzeugsystemen, dem sogenannten Manned-Unmanned Teaming (MUM-T) gearbeitet. MUM-T meint die Interoperabilität von bemannten und unbemannten Plattformen zur Verfolgung eines gemeinsamen Missionsziels. Neben einer beliebigen Anzahl von bemannten beziehungsweise unbemannten Plattformen kann MUM-T auch die Aspekte Schwarmoperation sowie Formationsflug aufweisen. Bei Drohnenschwärmen, also einer größeren Anzahl sich ungeordnet, aber zielgerichtet zusammen fortbewegender Einheiten, müssen aufgrund der anspruchsvollen technischen und operativen Konstellation zunehmend komplexere Ausprägungen von Autonomie und Künstlicher Intelligenz (KI) zum Einsatz kommen. Unter Autonomie ist dabei ein ohne Möglichkeit menschlicher Einflussnahme agierendes System mit Entscheidungs- und Handlungsfreiheit durch lernfähige Handlungslogik zu verstehen. Betriebliche Grundlagen wurden durch das LufABw regulativ geschaffen, diese können unmittelbar Anwendung finden. Weiteres Potenzial wird im Rahmen der Weiterentwicklung erschlossen.

Trotz der vorhandenen technischen Möglichkeiten in Form von KI oder unterschiedlicher Stufen von Autonomie beim Einsatz von Drohnen ist in der Bundeswehr aus ethischen Erwägungen zwingend eine menschliche Entscheidungsbefugnis bei allen kritischen Entscheidungen (zum Beispiel Waffeneinsatz) vorgesehen. KI imitiert menschliche kognitive Fähigkeiten, indem sie Informationen aus Eingabedaten erkennt, analysiert und zweckgerichtet verarbeitet. Diese Technologie kann für individuell definierte Ziele, Vorhersagen, Empfehlungen oder Entscheidungen verwendet werden, welche die Umgebung beeinflussen können.

Mit fortschreitender technischer Entwicklung haben auch Loitering Munition Systems (LMS, lauernde Waffensysteme) auf dem Gefechtsfeld Einzug gehalten. Diese Systeme unterscheiden sich von herkömmlichen Lenkflugkörpern dadurch, dass sie ohne festgelegtes Ziel gestartet werden und solange in der Luft lauern, bis sie ein Ziel durch den Bediener zugewiesen bekommen oder sich dieses selbstständig suchen. Sie gelten grundsätzlich als Munition und werden regulativ auch so behandelt.

#### Militärische UAS-Kategorien im Vergleich zur EASA

Die Bundeswehr war Vorreiter in der unbemannten Luftfahrt und hat bereits sehr früh ein Regelwerk entworfen, um den militärischen Bedarf zu decken. Die European Aviation Safety Agency (EASA) hat etwas später unter Berücksichtigung des von der Drohne ausgehenden Betriebsrisikos mit der Einführung der drei Kategorien OPEN, SPECIFIC und CERTIFIED im zivil verwalteten Luftraum in Europa begonnen. Das Luftfahrtamt hat die Regelungslandschaft der Bundeswehr entsprechend der operationellen militärischen Bedarfe sowie der Entwicklungen in der Zivilluftfahrt kontinuierlich weiterentwickelt.



©Bw/Jana Neumann

*Black Hornet 4 gehört zur Bundeswehr-Kategorie I a.*

Die militärischen unbemannten Luftfahrzeugsysteme werden aktuell in Anlehnung an die Kategorisierung der EASA durch das Amt ebenfalls in drei Kategorien mit jeweiligen Unterkategorien gegliedert. Dieser Einteilung liegt auch ein risikobasierter Sicherheitsansatz zugrunde, aber mit dem Schwerpunkt bei der Betrachtung der technischen Zuverlässigkeit. Charakteristik des unbemannten Systems, das überflogene Bodengebiet, der benutzte Luftraum und die Betriebsart – VLOS (Visuel Line of Sight, im Sichtbereich), EVLOS (Extended Visuel Line of Sight, erweiterter Sichtbereich) oder BVLOS (Beyond Visuel Line of Sight, außerhalb des Sichtbereiches) – sind die zu berücksichtigenden Faktoren, die das Risiko maßgeblich beeinflussen.

Die Kombination all dieser Faktoren bestimmt somit das Risiko der Verwendung. Die Kategorie OPEN (Unterkategorien A1/A2/A3) entspricht dabei der Bundeswehr-Kategorie I (Unterkategorien I a/I b/I c) und die jeweiligen Auflagen an den Betrieb sind grundsätzlich



German Heron TP 92+52 bei der Übung „NATO Tiger Meet 2024“.

vergleichbar, jedoch auf den operationellen Bedarf der Bundeswehr ausgerichtet. Wesentlich ist dabei, dass die Bundeswehr auch in der Kategorie I bereits BVLOS-Flüge ermöglicht.

Um die Anforderungen der Verordnung (EU) 2019/947 in der EASA-Kategorie SPECIFIC zu erfüllen, wird zur Analyse des betrieblichen Risikos das Specific Operations Risk Assessment (SORA) verwendet. Die Bundeswehr (Bw) hat hier zunächst einen eher technisch geprägten Ansatz realisiert. Die Bw-Kategorie II (Unterkategorien II a/II b/II c) bewertet in Abhängigkeit vom Szenario (zum Beispiel Luftraum oder Masse des Luftfahrzeugs) die technische Zuverlässigkeit des unbemannten Luftfahrzeugsystems. Als weitere Option kann darüber hinaus auch SORA in der Bundeswehr-Kategorie II Anwendung finden. Zusätzlich wurde für die Kategorie II eine vordefinierte Risikobewertung entwickelt und hierüber die Kategorie II Landes- und Bündnisverteidigung realisiert.

Darüber hinausgehende Bedarfe können auch über individuelle Risikobewertungen mit SORA realisiert werden. Im Rahmen eines Projektes im Zusammenwirken von Marine und Luftfahrtamt wurde die Verwendung von SORA innerhalb der Bundeswehr erfolgreich pilotiert. Die Anwendung von Specific Operations Risk Assessment eröffnet gerade in den niedrigen Betriebsrisikoklassen (bei der EASA als sogenannte „Specific Assurance Integrity Levels“ SAIL I und SAIL II bezeichnet) für die Bundeswehr weitere Freiheitsgrade, da es so möglich ist, die Freigabe eines unbemannten Luftfahrzeugsystems anhand des betrieblichen Risikos statt der technischen Zuverlässigkeit zu erteilen.

Die EASA-Kategorie CERTIFIED ist grundlegend vergleichbar mit den Vorgaben der bemannten Luftfahrt. Die Bundeswehr ist mit der eigenen zertifizierten Kategorie III der zivilen Regelungswelt voraus und hat insgesamt drei UAS bereits zugelassen. LUNA und KZO werden innerhalb von Flugbeschränkungsgebieten

sehr erfolgreich in der Kategorie III a betrieben. Der German Heron TP hat seinen Betrieb in der Kategorie III b nachgewiesen.

In der Bw-Kategorie III b ist die Integration des unbemannten Systems in den zivil verwalteten Luftraum das Ziel, wie bereits heute in der bemannten Luftfahrt etabliert. Da sich das hierfür nötige Regelwerk durch die ICAO noch in Erarbeitung befindet, werden Flüge in dieser Kategorie derzeit im Rahmen der sogenannten Akkommodation durchgeführt. Also unter Zuhilfenahme bereits bestehender technischer und prozeduraler Maßnahmen und Verfahren und damit in Anpassung an das etablierte System der Luftfahrt, um bereits heute Flüge realisieren zu können.

Der Fokus lag bei der EASA zu Beginn auf der Ausgestaltung der Anforderungen für Anwendungsfälle, die mit geringem Betriebsrisiko für die Bevölkerung verbunden sind, also in den Kategorien OPEN und SPECIFIC. Im Vordergrund dieser Arbeiten stand das Interesse einer sicheren und zugleich verzugsarmen Markttöffnung für den Sektor von Dienstleistungsanbietern, zunächst im niedrigen Flughöhenband mit Kleinst- und Kleindrohnen, auch und gerade vor dem Hintergrund globaler Konkurrenz.

Eine bedeutende Rolle spielt dabei das Management des unbemannten Flugverkehrs in städtischen und anderen Gebieten, um die sichere Interaktion mit anderen Luftverkehrsteilnehmern im selben Luftraum zu gewährleisten. Die so eingerichteten Lufträume werden U-Space genannt und sind eine bedeutende Entwicklung für den Drohnenleistungsleistungsmarkt, da es komplexere Drohneneinsätze ermöglicht, auch außerhalb der Sichtlinie des Drohnenpiloten in städtischen Umgebungen. Die Einrichtung von sogenannten U-Space-Lufträumen ist daher konsequent.

Auch der Regelungsrahmen für UAS-Operationen mit höherem Risiko in der Kategorie SPECIFIC und CERTIFIED wird durch die EASA derzeit entwickelt, da hier zukünftig ebenfalls Bedarf besteht. Mögliche

Anwendungen im Bereich der zulassungspflichtigen Plattformen sind beispielsweise unbemannte Frachtflugzeuge. Für diese weltumspannenden, internationalen Flüge, vergleichsweise der heute bekannten kommerziellen Luftfahrt, werden die maßgeblichen Vorgaben von der International Civil Aviation Organization (ICAO) gemacht, die sich derzeit weiterhin in der Erarbeitung befinden.

Daran anknüpfend gilt es, die Luftraumintegration technisch und auch regulativ weiter voranzutreiben. Gleiches gilt für die Schaffung von Rahmenbedingungen dringend benötigter Schlüsseltechnologien, beispielsweise zur Kollisionsvermeidung und einem sicheren Datenlink zur Steuerung. Mit zunehmendem Risiko zum Beispiel durch höheres Abfluggewicht sowie höheren Fluggeschwindigkeiten gelten strengere technische Vorgaben und Anforderungen für einen sicheren Flugbetrieb. Dies gilt für alle zu regelnden Bereiche von der Freigabe/Zulassung über den Flugbetrieb, die Entwicklungs-, Herstellungs- und Instandhaltungsbetriebe bis hin zum Bedien- und dem technischen Personal.

Das Luftfahrtamt hat die Grundlagen für den militärischen Flugbetrieb sehr früh gelegt, auf dieser Basis werden in Deutschland so beispielsweise die Flüge mit dem German Heron TP aus dem Fliegerhorst Jagel (Taktisches Luftwaffengeschwader 51 „Immelmann“) durchgeführt. Erstflug war am 15. Mai 2024.

Am 5. Februar 2025 folgte ein grenzüberschreitender Flug im oberen Luftraum sowie am 19. August 2025 im unteren Luftraum, jeweils in die Niederlande mit Rückkehr und Abschlusslandung in Jagel. Damit steht einer Verstetigung zum Regelflugbetrieb aus Sicht des Luftfahrtamtes der Bundeswehr nichts mehr im Weg.

#### Deregulierung in der unbemannten Luftfahrt

Im Streben nach Deregulierung wurden in den letzten Monaten zahlreiche Erleichterungen geschaffen. Diese gehen von vereinfachter Nachweisführung über Erleichterungen bei der medizinischen Eignungsfeststellung bis hin zur Gewährung weiterer operationeller, fliegerischer Freiheitsgrade. Alle Aspekte der unbemannten Luftfahrt liegen hier auch weiter im Fokus, die Prozesse verlaufen sehr dynamisch. Kriegstüchtigkeit und Sicherheit sind somit kein Widerspruch in der Luftfahrt!

Mittels einer Bundeswehr-Homepage auf [bundeswehr.de](https://www.bundeswehr.de), für Bundeswehrangehörige auf YNSIDE zur Informationsweitergabe, aber auch mittels eines eigens eingerichteten Kontaktformulars zur raschen Verbindungsaufnahme ist das Luftfahrtamt der Bundeswehr ein kompetenter Ansprechpartner mit dem Anspruch, zukunftsweisende Lösungen schnell und Tailored to Need für jeden Nutzer bei gleichzeitiger Wahrung der Sicherheit im Luftraum anzubieten.



**DIEHL**  
Defence

# CICADA

## C-UAS eMISSILE





Alexander Philipp im Gespräch mit Michael Horst und Wolfgang Gelpke

# Die Zeitenwende ist schon in vielen Bereichen angekommen!

Interview mit Alexander Philipp, Geschäftsführer der Rohde & Schwarz Vertriebs GmbH, im Rahmen des Herbstsymposiums des Förderkreis Deutsches Heer e.V.

**Herr Philipp, welche Produkte und Projekte in Ihrem Portfolio sind aus Ihrer Sicht für die Landstreitkräfte derzeit von besonderer Relevanz?**

Aktuell besonders im Fokus steht im Kontext der Digitalisierung der landbasierten Operationen D-LBO unser Führungsfunksystem mit unserer Funkgerätefamilie SOVERON in verschiedenen Bauformen. Aber natürlich sind für die Landstreitkräfte grundsätzlich auch weitere Systeme aus unserem Portfolio sehr interessant, beispielsweise für Aufklärung und Wirkung im Elektronischen Kampf.

**Jetzt speziell auf das Projekt D-LBO bezogen: Was sind die nächsten Schritte, die Sie hier planen?**

Die Planung und Gesamtführung liegen in der Hand unseres Kunden und Nutzers Bundeswehr. Wir tragen zu D-LBO mit der Lieferung des Führungsfunksystems wesentlich bei und liefern bereits seit mehr als drei Jahren nicht nur Hunderte, sondern Tausende Funkgeräte. Also Formfaktoren wie etwa Fahrzeugfunkgeräte und Handhelds sowie die Software, die nun in verschiedenen Stufen geprüft und nutzererprobt wird. Zuletzt war vor einer Woche in Greding ein weiterer Nutzerakzeptanztest erfolgreich. Im Weiteren findet jetzt – darüberliegend im gesamten D-LBO-Projekt – aktuell in Munster ein sogenannter Systemnachweis statt.

**Welche operativen Schritte planen Sie in Zukunft angesichts des Willens der Bundesrepublik zur Ertüchtigung der Bundeswehr und hier besonders der Landstreitkräfte und der Erwartung und Bereitstellung der hierzu erforderlichen Mittel? Welche operativen Schritte gibt es da aus Ihrer Sicht?**

Auf unserer Seite, wie wir schon eindrucksvoll im Programm D-LBO unter Beweis stellen konnten, haben wir die Fähigkeit, sehr schnell, sehr stark zu skalieren. Das

Die SOVERON-SDR-Familie von Rohde & Schwarz



©Rohde & Schwarz

konnten wir für die bestellten Funkgeräte auch beweisen. Wir sind zudem auf Wunsch in der Lage, die Fertigungskapazitäten für noch größere Stückzahlen an Funkgeräten bereitzustellen. Dies wird mit Blick auf die sich im Zulauf befindliche Anzahl an neuen Plattformen sicher auch notwendig sein. Aber auch im Bereich des Elektronischen Kampfes können wir nicht nur auf Produktebene im Bereich der Fertigung skalieren, sondern auch diese Hardware und Software in entsprechende Plattformen einzurüsten und zu maßgeblichen Fähigkeitspaketen integrieren.

**Sind bei den bestellten Stückzahlen eigentlich schon die Umlaufreserven in einer bestimmten Stückzahlmenge enthalten?**

Die uns derzeit bekannten und beauftragten Stückzahlen lassen darauf schließen, dass weder eine Vollausstattung noch eine Umlaufreserve für die aktuell kommenden Plattformen enthalten ist.

**Konnten in Bezug auf die Überlegungen, die Sie auf der operativen Ebene angestellt haben, jetzt schon weitere Beauftragungen erzielt werden? Also neue Stückzahlen, weitere Geräteelieferungen oder auch neue Geräteprodukte, die Sie anbieten?**

Im vergangenen Dezember gab es einen weiteren Abruf an Führungsfunkgeräten aus dem geschlossenen Rahmenvertrag. Da wurde sowohl die Stückzahl als auch die sogenannte Lieferkadenz, also der quartalsmäßige Ausstoß, noch mal deutlich erhöht.

**Welche Möglichkeiten sehen Sie zur Verbesserung der Interoperabilität der Standardisierung für einheitliche Informationssysteme NATO und EU?**

Ein großes Land wie Deutschland braucht als Anlehnungspartner zunächst einmal eigene durchgängige souveräne Führungsfähigkeit. Denn in der „Schlammzone“ kommt es darauf an, dass ich mit meinen direkten Kameraden kommunizieren kann. Die tiefe, vielfältige internationale Durchmischung der früheren Auslandseinsätze ist für die robuste Landes- und Bündnisverteidigung nicht effizient. Daher basiert die Interoperabilität auf Standards, Protokollen und vertrauenswürdigen Übergängen zueinander, nicht auf technischen Monokulturen.

Wir bieten hier bereits über die Luftschnittstelle, ausgehend von unseren Funkgeräten, mit der europäischen Wellenformfamilie ESSOR eine besondere Fähigkeit zum Zusammenwirken, die aktuell in ihre nächste Phase eintritt. In anderen Bereichen, etwa der Marine, bieten wir eine durchgängig nach NATO-Standards ausgelegte und für eine Vielfalt von Kommunikationsmitteln offene Lösung mit unserem NAVICS. Führungsfähigkeit mit vertrauenswürdigen Übergängen ist ein wesentliches Kompetenzfeld von Rohde & Schwarz.

**Thema Bundeswehr als Auftraggeber. Welche Maßnahmen sehen Sie bei der Bundeswehr als Auftraggeber für Sie auch zukünftig als relevant, um gegebenenfalls noch schneller liefern zu können, schneller auf entsprechende Aufträge reagieren zu können? Gibt es da aus Ihrer Sicht vermeidbare Hemmnisse, auch aus dem Feld bürokratischer Prozesse und Vorgaben?**

Da würde ich einmal sagen, dass es doch stark an den handelnden Personen und den Begleitumständen hängt. Den Auftrag D-LBO-Führungsfunk haben wir quasi in Lichtgeschwindigkeit in die Realisierung führen können, weil wir da nach entsprechend klaren Vergabeentscheidungen sehr konstruktiv mit dem Beschaffungsamt zusammenarbeiten konnten. Auch in anderen Bereichen können wir sehr gut mit dem Amt zusammenarbeiten. Oder auch schon im Vorgriff, wenn man sich den ganzen Planungsprozess anschaut. Deswegen bin ich weit davon entfernt, in die oft pauschale Kritik an Ministerium, BAANBw oder Rüstungsprozess einzustimmen. Im Gegenteil, da tut sich schon einiges und es sind auch weitere Maßnahmen spürbar. Und ich denke, die Zeitenwende ist schon in vielen Bereichen angekommen.

Auf der anderen Seite ist es immer noch so, dass das BAANBw sich anspruchsvolle Regelungen gesetzt hat. Also über die zwingenden gesetzlichen Regelungen hinaus eine enorme Breite an Detailregelungen aufrechterhält, die nicht mehr zeitgemäß sind beziehungsweise hiermit kollidieren. Davon zu unterscheiden sind EU-Gemeinschaftsrecht und national zwingende Gesetze. Hier gibt es auch von Dritten die Motivation, an den massiv gestiegenen Verteidi-



gungsbudgets Deutschlands zu partizipieren. Die im Zuge der Nachprüfung des Führungsfunkauftrags erfolgte gerichtliche Klärung hat aber bestätigt, dass der öffentliche Auftraggeber durchaus begründet aus nationalen Sicherheitsinteressen gemäß Artikel 346 AEUV (Anm. Red.: Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union) deutlich beschleunigt direkt beschaffen kann und darf. Und das macht er zunehmend.

**Bei komplexen Lieferketten sind die Abhängigkeiten von Lieferanten zurzeit in aller Munde. Haben Sie da Maßnahmen ergriffen, um diese Abhängigkeit zu reduzieren, oder welche Maßnahmen würden Sie sich von politischer Seite wünschen?**

Rohde & Schwarz hat von jeher eine enorme eigene Wertschöpfungstiefe. Angefangen von der Galvanik über die Leiterplattenbestückung bis hin zur Endfertigung haben wir alles bei uns in der Hand und in eigenen Fabrikationsstandorten. Auf der anderen Seite sind wir natürlich auch abhängig von der Zulieferung von gewissen Bauteilen, etwa vielen Halbleitern. Aber wir stellen gerade bei sicherheitsrelevanten Aufträgen sicher, dass wir eine solide Reichweite haben. Das heißt, im Unterschied zur Automobilindustrie schla-

gen kurzfristige Engpässe oder Weltmarktstörungen nicht sofort durch und wir können unsere Kunden beliefern. Zudem haben wir aufgrund der Nähe der Entwicklung zur Fertigung die Möglichkeit, kurzfristig und schnell entsprechende Anpassungen in den Geräten und Systemen vorzunehmen, um dauerhaft nicht verfügbare Elemente zu ersetzen.

**Sie haben in letzter Zeit wesentliche Kooperationen mit Unterauftragnehmern oder mit anderen Firmen abgeschlossen. Zielt das in die gleiche Richtung?**

Da geht es eher um eine Ergänzung des Portfolios, vor allem wenn man gemeinsam besser zum Ziel kommen kann. Da geht es nicht um die Absicherung von Lieferketten, sondern tatsächlich etwa konkret am Beispiel des Maschinenbauspezialisten Trumpf darum, dass wir unsere Drohnenabwehrsysteme um einen nichtkinetischen Effektor erweitern. Typischerweise fokussiert sich Rohde und Schwarz auf alles, was im elektromagnetischen Spektrum unterwegs ist, macht dann nachgelagert eine Sensordatenfusion und unser Kunde nutzt dann eben diese Daten. Das sind die Stärken von Rohde & Schwarz. Und hier wollten wir einfach unser System um einen speziellen hochmodernen Effektor erweitern, den unser Partner Trumpf technologisch bereits beherrscht.

**Vielleicht noch etwas zu ESSOR, die ESSOR-Wellenformen für die Interoperabilität der Streitkräfte. Sehen Sie da vielleicht auch noch weitere Felder, wo Sie mit Ihrer spezifischen Kompetenz im Bereich des elektromagnetischen Spektrums dann Kooperationen eingehen. Haben Sie da noch mehr im Auge?**

Ja, selbstverständlich. Und zwar, wie gerade schon dargestellt, liegen unsere Schwerpunkte im Bereich des elektromagnetischen Spektrums und der Sensordatenfusion, wann immer es notwendig ist, dass wir andere Sensoriken mit einfließen lassen. So beispielsweise, jetzt gerade ebenfalls veröffentlicht, haben wir die Firma Munich Innovations Labs übernommen, um uns im Bereich Open Source Intelligence zu erweitern. Das ist keine Kooperation, sondern eine Akquise. Aber so versuchen wir natürlich, weitere Sensoriken dazuzugewinnen. Und auch mit den Daten möglichst viel in der weiteren Verarbeitung anzufangen und den Nutzern entsprechend bessere Erkenntnisse zu ermöglichen.

**Haben Sie drei besondere Wünsche an das BAaINBw oder an die Truppe?**

Weiterhin eine zuverlässige, vertrauensvolle und vor allem zielorientierte Zusammenarbeit. Da gibt es keine drei Wünsche, sondern schlicht die gute Zusammenarbeit, die wir jetzt die letzten Jahre auch erleben durften, diese so fortzusetzen und das alles zielgerichtet zur Verteidigungsfähigkeit Deutschlands zusammenzubringen.

**Herr Philipp, danke für die interessanten Informationen und Ihre Zeit.**

**Das Interview führten Michael Horst und Wolfgang Gelpke.**



© Rohde & Schwarz

Das SOVERON HR von Rohde & Schwarz ist die tragbare Lösung für taktisches Führungspersonal.



AFCEA VERANSTALTUNGEN:

# WISSEN AUS ERSTER HAND

# 2026

 TERMIN	 VERANSTALTUNG	 ORT
29. Januar 2026 <i>Tagesveranstaltung</i>	<b>Mittagsforum</b> mit Firma „Compuacenter“	Kerpen
19. März 2026 <i>Tagesveranstaltung</i>	<b>Software Defined Defense Event</b> mit BMVg „Vol. 3.0“	Berlin
März 2026 <i>Tagesveranstaltung</i>	<b>Mittagsforum</b> mit Firma „Thales“	Bonn
12./13. Mai 2026 <i>Ganztägig</i>	<b>39. AFCEA Fachausstellung 2026</b>	Bonn (WCCB)
2. Juni 2026 <i>Tagesveranstaltung</i>	<b>Open Architecture</b>   Führungsfähigkeit architekturbasiert (II): Vom operativen Bedarf zur Realisierung – ein Jahr später	Berlin
11. Juni 2026 <i>Abendveranstaltung</i>	<b>AFCEA Mitgliederversammlung 2026</b>	Bonn (Wissenschaftszentrum)
Juli 2026 <i>Abendveranstaltung</i>	<b>Digital Defense Debate</b>   Building the Swarm Force: Architektur, Einsatz und Verantwortung	Virtuell
15./16. September 2026	<b>AFCEA TECHNET</b>	Berlin
7./8. Oktober 2026 <i>Tagesveranstaltung</i>	<b>Bonner IT-Dialog</b>	Bonn
Oktober 2026 <i>Tagesveranstaltung</i>	<b>AFCEA vor Ort</b>   Experimentalserie Land und Einblicke in aktuelle Vorhaben	Munster
Oktober 2026 <i>Tagesveranstaltung</i>	<b>Partnerevent mit BDSV</b> 8. Konvent zur Digitalen Konvergenz	Berlin
5. November 2026 <i>Tagesveranstaltung</i>	<b>Zukunfts- und Technologieforum</b> Secure Software Supply Chain FKIE	Wachtberg
November 2026	<b>DefTech uncovered</b> KI Demonstratoren Bw	Berlin
November 2026 <i>Tagesveranstaltung</i>	<b>Mittagsforum</b> mit Firma „Adesso“	
Dezember 2026 <i>Abendveranstaltung</i>	<b>BonnFireF1R3</b>   Von Kooperation zur Integration – Interoperabilität durch Kommunikation, IT und Technik im europäischen Verteidigungsverbund	Bonn



AFCEA Bonn e.V.

Die führende Austauschplattform für den Dialog von Bundeswehr, Sicherheitsbehörden, Verwaltung, Wissenschaft und Industrie

AFCEA Bonn e. V.  
Borsigallee 2 · 53125 Bonn  
Telefon: +49 228 925 82 52  
E-Mail: buero@afcea.de  
www.afcea.de

Zur AFCEA  
Fachausstellung  
2026:



 **Immer top-**  
**informiert:**



**Schnell sein lohnt sich – rechtzeitig anmelden: Anmeldemöglichkeiten circa sechs Wochen vor Beginn auf [www.afcea.de](http://www.afcea.de)**

# Wem gehört die Kalaschnikow?

Die verschlungenen Wege eines Sturmgewehrs –  
eine Fallstudie zum legalen und illegalen Waffenhandel

Von Oberstleutnant Laurentius Wedeniwski, Zentrum für Verifikationsaufgaben der Bundeswehr

Dieser Artikel beleuchtet die Beschlagnahmung und anschließende Nachverfolgung der Herkunft eines Sturmgewehrs Typ 56-1. Diese Kalaschnikow-Variante ist weit verbreitet und erfreut sich aufgrund ihrer Robustheit in vielen Regionen dieser Welt großer Beliebtheit.

Die folgende Geschichte beginnt an der nördlichen Grenze Ghanas zu Burkina Faso. Sie ist fiktiv, jedoch eng an reale Gegebenheiten angelehnt und beruht auf Erfahrungen und Kenntnissen von Experten des Zentrums für Verifikationsaufgaben der Bundeswehr (ZVBw) in Geilenkirchen. Dabei werden die Komplexität des legalen und illegalen Handels mit Kleinwaffen und Munition sowie der verschwommene Übergang von einem zum anderen beleuchtet.

## Am Checkpoint nördlich von Bawku

März 2024. An einem Checkpoint in der Nähe der regionalen Provinzhauptstadt Bawku stoppt eine Einheit der Formed Police Unit (FPU) einen Kleintransporter im Rahmen einer Routinekontrolle. Am Steuer des Fahrzeugs sitzt ein Ghanaer aus Bawku, der angibt, er habe Verwandte in Burkina Faso besucht. Im Zuge der Befragung beschließen die Polizisten der FPU, das Fahrzeug aufgrund der nicht vollständig einsehbaren Ladung genauer zu durchsuchen. Hierzu setzt die gut ausgerüstete Einheit auch einen kürzlich aus Deutschland erhaltenen tragbaren Röntgenscanner ein. Mithilfe dieser Technik kann die FPU in der Seitenwand des Transporters mehrere verdächtige Metallteile entdecken. Diese werden nach dem Öffnen der Seitenwand als Waffenteile identifiziert. Im Zuge der weiteren Durchsuchung werden gut versteckt im Fahrerraum Munition sowie eine Reihe militärischer Ausrüstungsgegenstände gefunden. Daraufhin wird der Fahrer vorläufig festgenommen und zur nächstgelegenen Polizeistation verbracht.

Bei der Befragung gibt der verdächtige Fahrer schließlich an, dass er in Burkina Faso für eine islamistische Extremistengruppe gegen die Regierung des Landes gekämpft habe. Die gefundene Waffe habe er Ende 2022 von einem nigerianischen Händler erhalten, der scheinbar mit anderen Terrorgruppen, aber auch mit korrupten Beamten in den benachbarten Ländern in Verbindung stehe. Die Munition stamme aus erbeuteten Beständen.

Dieser Vorfall ist ein exemplarischer Ausschnitt aus dem aktuellen Lagebild in der Region. Mangelnde staatliche Kontrolle und scheinbar willkürliche Repressalien lokaler Sicherheitskräfte sowie finanzielle Nöte der Bevölkerungen treiben die Bewohner in die Arme islamistischer Extremisten für deren Dschihad.

In diesem Fall besonders aktiv ist die Terrorgruppe Jama'at Nasr al-Islam wal Muslimin (JNIM), die in Burkina Faso einerseits Regierungstruppen bekämpft und andererseits bestehende Feindschaften lokaler Stammesgruppen bewusst befeuert, um für Instabilität zu sorgen. Nach dem Putsch im September 2022 wurde eine Übergangsregierung in Burkina Faso installiert. Dieser ist es gelungen – auch mithilfe ausländischer Söldner – den Druck auf die Terrorgruppe derart zu erhöhen, dass sich deren Kämpfer ghanaischer Herkunft auf den Rückweg in die Heimat machten.

## Die Identifizierung der Waffe

Die Situation im Nachbarland sorgt zunehmend für Unruhe bei den ghanaischen Behörden. Neben der

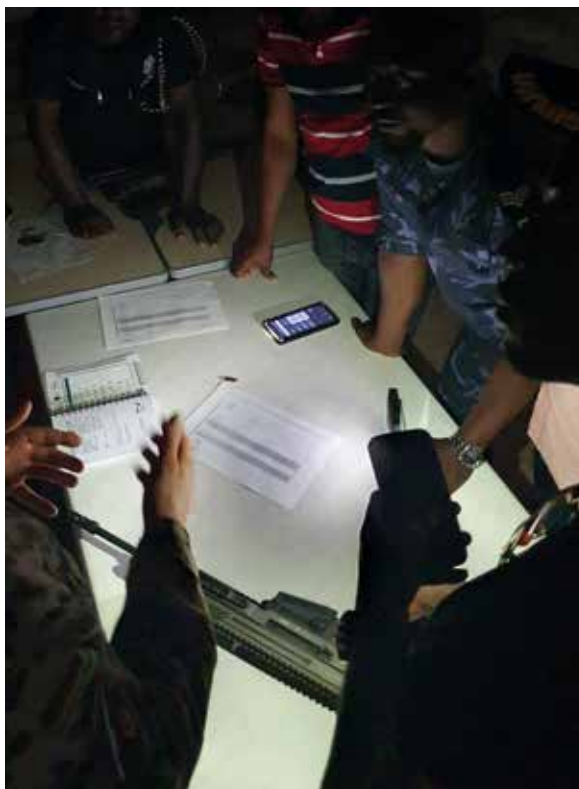


Bawku nahe der Grenze von Ghana und Burkina Faso.

Rückkehr von radikalisierten Landsleuten steigt zudem die Gefahr des illegalen Waffenhandels in der Region besorgniserregend an. Bislang war Ghana vor allem Transitland für Waffen und andere illegale Waren. Die politische und wirtschaftliche Stabilität des Landes verschlechtert sich zunehmend aufgrund der wachsenden Konflikte in den Nachbarländern. Entsprechend bemüht sind daher die Behörden, illegalen Waffenhandel zu unterbinden und hierzu auch Herkunft und Routen der Waffen zu identifizieren.

Die vor Ort befindliche Einheit der Polizei konnte die gefundene Waffe trotz umfangreicher technischer Kenntnisse nicht identifizieren. Ohne eindeutige Identifikation ist die erfolgreiche Nachverfolgung einer Waffe nahezu unmöglich. Häufig jedoch unterbleibt dieser erste Schritt aufgrund von Unwissenheit oder Unsicherheit der handelnden Akteure.

In unserem fiktiven Beispiel wendet sich die ghanaische Polizei an die Nationale Kleinwaffenkommission des Landes. Angehörige dieser Kommission wurden in den Jahren 2023 und 2024 durch erfahrene Ausbilder des Zentrums für Verifikationsaufgaben der Bundeswehr, konkret aus dem Bereich Proliferationskontrolle und Waffentransfer, in der Methodik zur Identifikation von Kleinwaffen ausgebildet. Durch die grundlegende und effiziente Schulung erlangten die Teilnehmer das methodische Wissen, um sich zukünftig selbst in ihrem Aufgabenbereich fortzubilden.



©Laurentius Wedenivski

Ausbildung von Angehörigen der Formed Police Unit in Identifikation und Dokumentation von Handwaffen.



©ZV/Bv

Merkmale des Sturmgewehrs Typ 56-1

Die Mitarbeiter der Nationalen Kleinwaffenkommission identifizieren die Waffe anhand typischer Bauteile und verschiedener Markierungen als Sturmgewehr Typ 56-1. Das Sturmgewehr Typ 56 ist eine chinesische Kopie der sowjetischen/russischen Kalaschnikow-Varianten AK-47 Typ 3 und AKM. Mit seinen verschiedenen Varianten ist es eines der verbreitetsten Sturmgewehre weltweit. Dies erschwert die Nachverfolgung selbst bei Identifizierung typischer Bauteile erheblich. Zudem gibt es von den Typ 56-Sturmgewehren noch im Iran und Nordkorea gefertigte Kopien.

Die Variante Typ 56-1 ist dabei ein dem AKS-47 nachempfundenes Sturmgewehr und anhand des Klappschaffs gut zu erkennen. Die Experten der Nationalen Kleinwaffenkommission stellen jedoch auch fest, dass einige der Bauteile nicht original sind, was auf eine spätere Modifikation und somit mehrere Besitzer hindeutet.

**Analyse und Dokumentation in Accra**

Nach der ersten Begutachtung und wichtigen Erstdokumentation aller festgestellten Fakten wird die Waffe zur weiteren Identifikation in die Hauptstadt Accra ins Hauptquartier der Nationalen Kleinwaffenkommission verbracht. Dort erfolgen detailliertere Untersuchungen originaler Markierungen wie der stark abgenutzten Seriennummer, aber auch später hinzu-

gefügter Markierungen und Modifikationen an der zerlegten Waffe.

Ein Abgleich der dokumentierten Daten mit internationalen Datenbanken ergibt, dass sich die in den 1980er-Jahren produzierte Waffe ursprünglich im Bestand des sudanesischen Militärs befand. Dessen Stützpunkte wurden in den Jahren des Bürgerkrieges mehrfach durch die SPLA-Rebellengruppe (Volksbefreiungsarmee des Sudan) überfallen und geplündert. Diese Waffe wurde jedoch – wie viele andere auch – nie offiziell als gestohlen gemeldet.

An einem unbestimmbaren Zeitpunkt begann dann der Weg der Waffe durch verschiedene Hände. Die Analyse zeigte, dass der Lauf und andere Komponenten nicht zur ursprünglichen Konstruktion passen. Offenbar wurden Teile anderer Typ 56-1-, aber auch von Kalaschnikow-Varianten verwendet, um die Waffe instand zu setzen oder anzupassen. Die bei der Kontrolle beschlagnahmte Munition stammt aus alten sowjetischen Beständen, die legal in den Mittleren Osten verkauft worden waren. Ihr genauer Weg bis zur Auffindung lässt sich jedoch nicht vollständig nachvollziehen.

**Rekonstruktion des Weges der Waffe**

Anhand verschiedener Markierungen und unterschiedlicher, teilweise registrierter Seriennummern auf den

©ZY/BW





©Laurentius Wiedenwiski

Bilddokumentation von Handwaffen zur weiteren Identifikation.

Bauteilen gelingt es der Kommission mit Unterstützung anderer Behörden, den mutmaßlichen Weg der Waffe nach dem Diebstahl im Sudan zu rekonstruieren:

Nach dem Überfall durch die SPLA-Rebellen gelangte sie vermutlich während der bis 2003 andauernden ersten beiden Kongokriege über die Demokratische Republik Kongo durch andere zentral- und westafrikanische Staaten wie Nigeria bis in die Sahelzone. Dabei wechselte das Gewehr höchstwahrscheinlich mehrfach den Besitzer innerhalb verschiedener Rebellen- und Terroristengruppen.

Eine Grenzschutzeinheit in Kamerun beschlagnahmte die Waffe zwischenzeitlich und vereinnahmte sie für die eigenen Bestände. Doch aufgrund unzureichend gesicherter Lagerung wurde sie bei einem Überfall auf eine Kaserne der Grenzschützer erneut entwendet und erreichte so irgendwann Burkina Faso. Dort gelangte das Sturmgewehr laut Angaben des festgenommenen Ghanaers über einen Händler an ihn.

Die Untersuchung ergibt also, dass die Waffe nach ihrem legalen Ursprung – einem vermutlich legalen Export des Herstellers oder vorherigen Besitzers beziehungsweise eines offiziellen Händlers an das sudanesishe Militär – mehrfach entwendet und illegal weitergegeben wurde. Der genaue Punkt, an dem sie in die Illegalität übergeht, lässt sich dabei jedoch nicht mehr eindeutig feststellen. Ähnliches gilt für die Munition, deren Weg nach dem Verkauf in den Mittleren Osten unklar bleibt.

### Der legale und illegale Handel

Der geschilderte Fall verdeutlicht die Komplexität und die daraus resultierenden Herausforderungen im Umgang mit dem Handel von Waffen und Munition. Dies betrifft insbesondere den Handel mit Kleinwaffen, aber auch deren Besitz und die damit verbundene Sorgfalt im Umgang und in der Lagerung.

Legal erworbene Waffen wie das Sturmgewehr Typ 56-1 geraten durch Diebstahl und Korruption leicht in

einen illegalen Kreislauf. Einmal in diesem weit verzweigten Netzwerk befindlich, werden sie über alle Grenzen hinweg gehandelt und von verschiedenen Akteuren wie Kriminellen, Rebellengruppen oder Terrororganisationen für ihre Zwecke missbraucht. Der Handel mit Munition zeigt ein ähnliches Muster: Bestimmte Chargen wurden und werden legal exportiert, geraten jedoch später in illegale Kanäle.

Die Arbeit der Nationalen Kleinwaffenkommission – unterstützt durch die Ausbildung der Trainer des Zentrums für Verifikationsaufgaben in der Methodik zur Identifikation von Kleinwaffen und zugehöriger Munition – ermöglicht eine vergleichsweise präzise Identifikation und gründliche Dokumentation. Sie bildet somit die wesentliche Grundlage für die Nachverfolgung durch die Strafverfolgungsbehörden und die Arbeit nationaler wie auch internationaler Organisationen, wie zum Beispiel Interpol, das UN Office for Drugs and Crime (UNODC) oder auch Nichtregierungsorganisationen (NGO) mit entsprechender Expertise zur Eindämmung der Proliferation.

Ohne diese Identifikation blieben die Herkunft und der Weg von Waffe und Munition weitestgehend im Dunkeln. Dennoch zeigt der Fall auch, dass die Nachverfolgung oft an Grenzen stößt, da die Strukturen des illegalen Handels äußerst komplex und schwer durchschaubar beziehungsweise nachvollziehbar sind.

### Fazit

Das Sturmgewehr Typ 56-1, das am Checkpoint in Bawku beschlagnahmt wurde, steht exemplarisch für eine Waffe, die im Laufe ihrer Existenz vielen „gehört“ hat und doch keinem Besitzer eindeutig zuzuordnen ist. Ihr Weg beginnt in einem legalen Rahmen, führt jedoch durch Diebstahl und Handel in die Illegalität. Die Übergänge zwischen legalem und illegalem Besitz sind dabei oft fließend. Die zugehörige Munition teilt oft ein vergleichbares Schicksal.

Solche Fälle verdeutlichen die Notwendigkeit der internationalen Zusammenarbeit und standardisierter Verfahren, wie sie durch die erwähnte Ausbildung durch Trainer des Zentrums für Verifikationsaufgaben der Bundeswehr vermittelt wurde und wird. Gleichzeitig bleiben die Eindämmung des illegalen Waffenhandels, die Sicherung von Beständen sowie die oftmals schwer zu vermittelnde Vernichtung von Überbeständen eine Herausforderung.

Die beschlagnahmte Waffe liegt nun erneut in einem Lager in Accra – als ein Beweisstück, dessen Herkunft beziehungsweise Weg bis hierhin erzählt wurde. Die ghanaischen Sicherheitsbehörden stehen jetzt vor der Wahl: Vereinnahmung und Überführung der Waffe in den ordentlichen Bestand oder aber die Zerstörung. Beide Möglichkeiten vereinen eine positive Gemeinsamkeit, nämlich die Herausnahme aus der Illegalität und des illegalen Handels.

Das Zentrum für Verifikationsaufgaben der Bundeswehr leistet, wie an diesem Beispiel gezeigt, mit der Ausbildung und Unterstützung von internationalen staatlichen und nichtstaatlichen Akteuren beziehungsweise Organisationen täglich einen essenziellen Beitrag zur Bekämpfung der illegalen Proliferation von kleinen und leichten Waffen.



# Anforderungen an den Einsatz von Drohnen und Loitering Munition im Heer

Von Oberstleutnant Bernd Terberger, Teamleiter im Amt für Heeresentwicklung

**Aktuelle Konflikte und Kriege werden zunehmend durch unbemannte Systeme (UxS) sowie Loitering Munition (LM) geprägt (UxS ist eine übergreifende Bezeichnung für unbemannte Plattformen in allen Dimensionen: Land, Luft oder Wasser). Dies zeigt sich vor allem im Krieg Russlands gegen die Ukraine, bei der eine Mehrheit der Ausfälle und aller verwundeten und gefallenen Soldaten durch eben jene Systeme verursacht und taktische Erfolge auf beiden Seiten erzielt werden.**

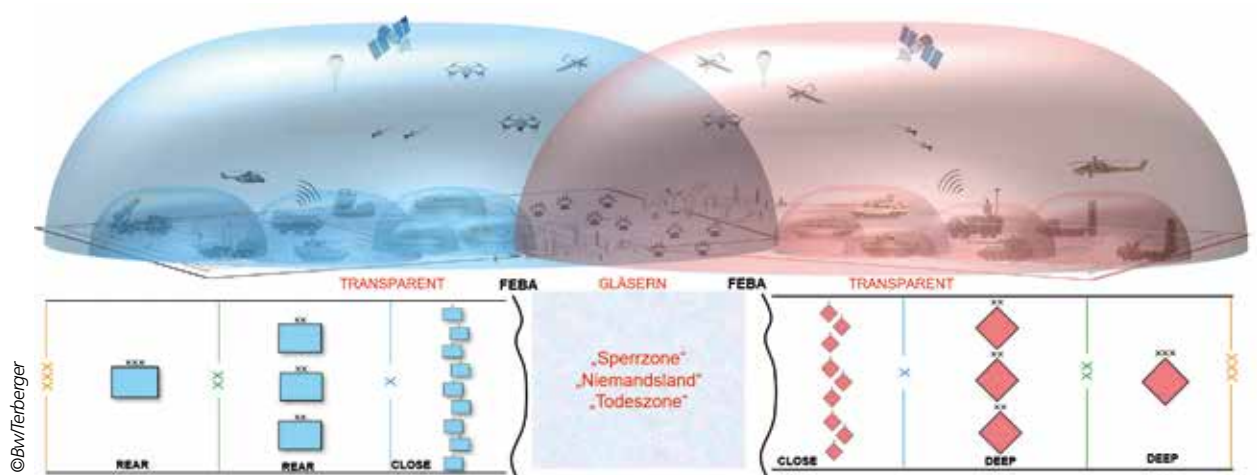
Mit der Operation „Spider Web“, bei der bewaffnete small Unmanned Aircraft Systems (sUAS, bis 25 kg) durch bemannte Kräfte tief ins russische Hinterland verbracht wurden, errangen die ukrainischen Streitkräfte einen spektakulären Erfolg. Diese spezielle Taktik ist so alt wie das Trojanische Pferd. Die hierfür eingesetzten Sensoren und Effektoren sind es jedoch nicht. In den vergangenen zehn Jahren haben unbemannte Dual-Use-Produkte eine enorme technologische Entwicklung vollzogen. Hierdurch können beispielsweise einfache wie günstige bewaffnete sUAS mittlerweile strategische Langstreckenbomber mit einem erheblichen finanziellen Wert und langen Entwicklungs- wie Bauzeiten zerstören, noch bevor diese zum Einsatz kommen. Diese nicht mehr ganz so neuen unbemannten Mittel der Kriegsführung haben also eine deutliche Relevanz. Jedoch haben weder unbemannte Systeme noch Loitering Munition die Kriegsführung von Landstreitkräften revolutioniert. Vielmehr wird diese vor allem technologisch getriebene Entwicklung als Evolution verstanden, bei der UxS/LM als ein unterstützendes Mittel einen zusätzlichen Baustein in der Operation verbundener (bemannter) Kräfte darstellen.

Für die Beantwortung der zentralen Frage der Anforderungen an den Einsatz dieser Systeme im Heer ist es wichtig, einen begrenzenden Rahmen aufzustellen. Auch wenn die technologische Innovation rasant ist, wird für die Beantwortung der zentralen Frage davon ausgegangen, dass unbemannte Systeme/Loitering Munition weder heute noch in den kommenden 15 Jahren in der Lage sein werden, ganz ohne bemannte Kräfte vor Ort Raum zu nehmen und zu halten und damit die Kernkompetenz von Landstreitkräften abzubilden. Bevor die Anforderungen dargestellt werden, wird zunächst der Gefechtsraum der Zukunft (bis 2040) umschrieben.

## Gefechtsraum der Zukunft (bis 2040)

Bereits heute werden Operationen von Landstreitkräften durch Fähigkeiten dominiert, welche eine hohe Abstands-fähigkeit als gemeinsames Element aufweisen. Dies sind in der Landes- und Bündnisverteidigung vor allem Sensoren und Effektoren der Luftverteidigung, des elektromagnetischen Kampfes sowie Aufklärungs- und Wirkungsverbünde großer Reichweite, wie sie durch die Heeresaufklärungstruppe, die Artillerietruppe oder die Heeresflieger auf Divisions- und Korpssebene abgebildet werden.

Zusammenfassend tragen diese Fähigkeiten unter dem Begriff Anti-Access/Area Denial (A2/AD) zu einem operativen Effekt bei, der dem Gegner den Zugang zu einem Raum verwehrt beziehungsweise erschwert, indem eine Konzentration von Kräften ohne frühzeitige Aufklärung und Bekämpfung nicht mehr möglich ist. Der Gefechtsraum der Zukunft wird demzufolge nahezu transparent. Zukünftig wird das Ringen um diesen operativen Effekt die Operationen von Landstreitkräf-



Der Gefechtsraum der Zukunft ist nahezu transparent.

ten bestimmen. Wer als erstes die A2/AD-Fähigkeiten des jeweils anderen anhaltend niederringen kann, wird erfolgreich die Voraussetzungen für eine hochbewegliche Operation verbundener Kräfte auf der Ebene von Großverbänden schaffen.

Landstreitkräfte bringen hierbei ihre genannten Fähigkeiten auf der Divisions- und Korpsebene mittels des Targeting-Prozesses auf der operativen und damit multidimensionalen Ebene ein. Zukünftig wird der Aufklärungs- und Wirkungsverbund auf Divisions- und Korpsebene durch neue unbemannte Sensoren und Effektoren deutlich mehr Fähigkeiten in den Targeting-Prozess einbringen können und die Geometrie des Gefechtsfeldes auf allen taktischen Führungsebenen verändern, indem sie zu einer deutlich erweiterten Abstands-fähigkeit beitragen.

Auch auf der Ebene der Kampfbrigaden und darunter werden UxS/LM künftig dazu beitragen, einen gleichwertigen Gegner bereits auf Abstand und ohne Sichtkontakt abzunutzen, um das direkte Duell weitestgehend zu vermeiden beziehungsweise hinauszuzögern. Zusammenfassend kann hieraus abgeleitet werden, dass der Erstkontakt mit einem gleichwertigen Gegner zukünftig weitestgehend unbemannt erfolgen wird.

Die eingesetzten bemannten Kräfte sollen von der Ausführung einfacher, monotoner und gefährlicher Aufträge durch den Einsatz von Unmanned Ground Systems und Unmanned Aircraft Systems entlastet werden. Darüber hinaus sollen sie bei der Versorgung mit Gütern (Munition, Betriebsstoff, Verpflegung und Materialtransport) sowie beim Transport von Verwundeten auf dem Gefechtsfeld eingesetzt werden.

### Anforderungen von unbemannten Systemen und Loitering Munition

#### *Robustheit*

Durch den Einsatz von Mitteln des elektromagnetischen Kampfes durch gegnerische Kräfte kann die Verbindung zwischen Bediener und UxS/LM gestört oder unterbrochen werden. In Abhängigkeit von der Fähigkeit des Gegners, das elektromagnetische Umfeld (EMU) zu seinen Gunsten zu formen und damit eigenen Kräften die Nutzung des EMU zu verwehren oder einzuschränken, steigt der Bedarf an hochautomatisierten Funktionalitäten der UxS/LM.

Die Erhöhung des Schutzes bedeutet eine Erhöhung der Durchsetzungsfähigkeit eigener Systeme, gerade im Hinblick auf gegnerische A2/AD-Maßnahmen. UxS/LM müssen in Abhängigkeit zum Auftrag beziehungsweise zur Größe des Systems skalierbar geschützt sowie gegen einen elektromagnetischen Puls gehärtet, die Navigationssysteme resilient sowie Global Navigation Satellite Systems (GNSS) unabhängig ausgelegt, die Führungsanbindung verschlüsselt und störungsresilient ausgeplant sein.

#### *Einfachheit*

In Bezug auf die Bedienung von UxS/LM muss auf die Standardisierung einer einheitlichen Ergonomie sowie der Benutzeroberfläche der Bodenkontrollstation hingewirkt werden. Die Bedienung muss intuitiv sein, um den Ausbildungsaufwand so gering wie möglich zu hal-

ten. Umfangreiche Nachschulungen bei Systemupdates oder separate Lehrgänge für die Erstausbildung an verschiedenen Systemen sind möglichst zu vermeiden. Vielmehr muss eine Typeneinweisung möglichst dezentral im Verband erfolgen.

Um die logistischen Anforderungen möglichst gering zu halten, gilt es, die Bandbreite der in die Streitkräfte eingeführten Plattformen möglichst gering zu halten, umso eine zu große Vielfalt und Komplexität an instand zu haltenden Systemen zu verhindern und die Versorgbarkeit einzelner Module beziehungsweise Instandhaltung auch unter Gefechtsbedingungen sicher gewährleisten zu können. Nur so kann gewährleistet werden, dass bereits beschaffte Systeme den Innovationszyklen im Gefechtsraum folgen können und damit effektiv und für Truppe verfügbar bleiben.

#### *Autarkie*

Die Bundeswehr muss Eigentümer der Systeme sein. Bei Innovation von Hard- sowie Software und in Bezug auf die anfallenden Daten muss die Bundeswehr unabhängig von den ursprünglichen Herstellern den Weiterentwicklungszyklen schnell folgen können. Hierfür bedarf es maximaler Flexibilität und der Vermeidung von herstelleregebundenen Insellösungen. Die Bundeswehr muss beispielsweise selbst bestimmen dürfen, welche Anwendungen im Rahmen einer offenen Systemarchitektur auf die Systeme aufgespielt werden oder welche Gefechtsköpfe samt Zünder verwendet werden, ohne dafür gleich ein komplett neues System beschaffen zu müssen.

#### *Abstandsfähigkeit*

Wie bereits bei der Umschreibung des Gefechtsfeldes der Zukunft dargestellt, kommt der Abstandsfähigkeit zukünftig eine Schlüsselrolle zu. Mit dem Einsatz von UxS/LM im Rahmen eines Aufklärungs- und Wirkungsverbands muss es grundsätzlich möglich sein, die Aufklärungsreichweiten und -dichten zu vergrößern und die Präzision und Wirkungsreichweite insbesondere gegen bewegliche Ziele zu erhöhen, um den Kampf auf Abstand zu führen und damit Wirkung in der Tiefe zu ermöglichen.



Gesamtsystem PD-100 Black Hornet: zwei UAS, eine Bodenkontrollstation sowie ein Auswertemonitor.

©Bw/Neumann

Hierbei entstehen auf den unterschiedlichen taktischen Führungsebenen in Bezug auf zu erzielende Reichweiten ungleiche Anforderungen für Sicht- und Datenverbindungen. Je größer die Reichweite, desto häufiger wird es keine direkte Sicht- oder Datenverbindung (Line of Sight, LOS) geben können. Teilweise kann die Sicht- und Datenverbindung durch Hindernisse temporär unterbrochen werden (Non Line of Sight, NLOS). Hier müssen unbemannte Systeme/Loitering Munition durch Automatisierung einsatzfähig bleiben. Bei großen Reichweiten außerhalb einer dauerhaften direkten Sicht- und Datenverbindung wird indirekte Funkkommunikation mittels Repeater, Satellit oder ähnlichem sichergestellt (Beyond Line of Sight, BLOS).

#### Automatisierung

Der Einsatz von UxS/LM bedingt sowohl in der Steuerung der Systeme als auch in der Verarbeitung der Sensordaten den vermehrten Einsatz spezialisierter und effizienter Softwareunterstützung zur Automatisierung. Ob die Automatisierung durch den Einsatz von klassischen Algorithmen und Verfahren der Datenanalyse erfolgt oder durch die Implementierung von Künstlicher Intelligenz (KI), deren Modell zum Beispiel durch maschinelles Lernen erstellt wurde, ist in Abhängigkeit von den Eingangsdaten und den benötigten Ausgangsdaten zu entscheiden.

Um dem erhöhten Datenaufkommen Rechnung tragen zu können und den Einsatz von unbemannten Systemen auch in einem umkämpften elektromagnetischen Umfeld zu gewährleisten, muss die Datenreduktion beziehungsweise Auswertung/Klassifizierung von Sensordatensätzen bereits auf dem UxS/LM, also nah an der Datenquelle, erfolgen (Edge-Computing). Es sind nur Daten oder Informationen zu übertragen, die für die Weiterverarbeitung beziehungsweise für die Bewertung des Lagebildes zwingend erforderlich sind (zum Beispiel vorausgewertetes Standbild/Videsequenz).

Gleiches gilt für die Steuerung und Überwachung der UxS/LM. Hier sind soweit möglich standardisierte Schnittstellen und Datenformate zu nutzen. Um zukünftig mehrere UxS/LM durch einen Bediener gleichzeitig im Schwarmeinsatz bedienen beziehungsweise kontrollieren zu lassen, um beispielsweise die A2/AD-Fähigkeiten eines gleichwertigen Gegners zu übersättigen, bedarf es insgesamt hochautomatisierter Systeme. Jedoch bleibt der Mensch auch zukünftig verantwort-

lich, einzelne Systeme oder einen Schwarm von unbemannten Systemen und Loitering Munition in bestimmten rechtlichen sowie operativen Grenzen zum Einsatz zu bringen.

#### Virtualisierung

Um den Einsatz von Algorithmen oder KI verantworten zu können, bedarf es einer digitalen Simulation. Eingesetzte KI-Software muss den Anforderungen an Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Erklärbarkeit genügen sowie für den Einsatz zertifiziert und freigegeben sein. Ein selbstständiges Weiterlernen auf dem UxS/LM ist somit ausgeschlossen und aufgrund der beschränkten Rechenleistung sowie der verfügbaren Energie nicht effizient. Entwicklung, Anlernen, Überprüfung und Zertifizierung von KI-Software sind zeit-, daten- und rechenintensiv. Daher ist ein möglichst breiter Einsatz einer KI-Software auf den genutzten unbemannten Systemen anzustreben. Zudem sollten umfangreiche Teile der praktischen Ausbildung der Bediener von UxS/LM digital simuliert werden.

#### Vernetzung

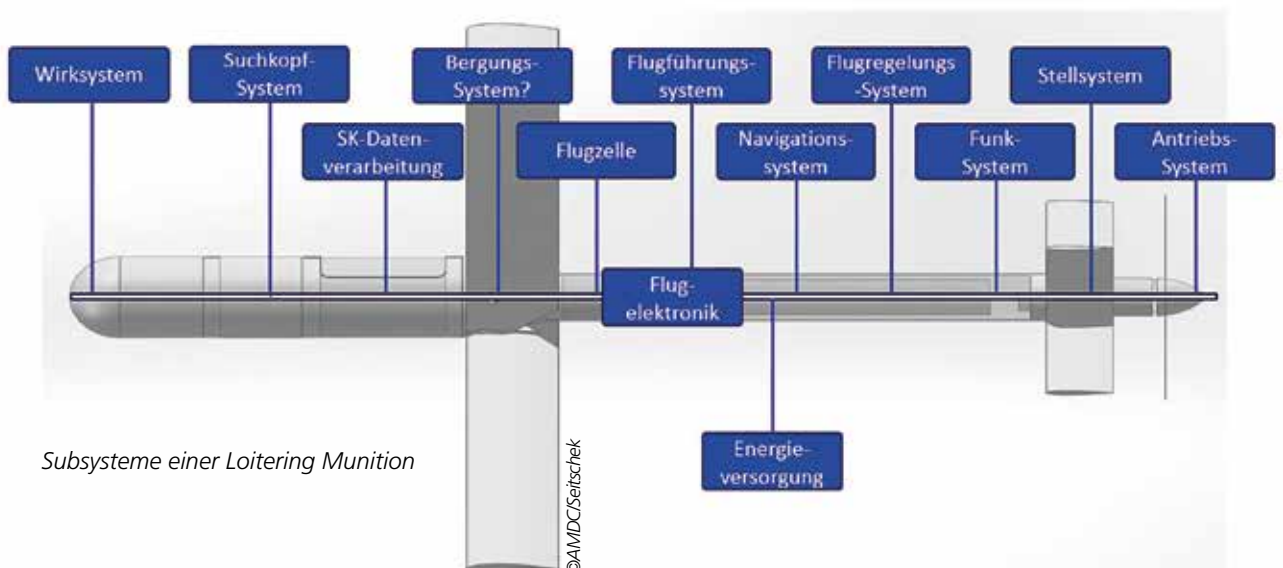
Jedes UxS/LM muss in der Lage sein, sich aufwandsarm und on demand in den Informations- und Kommunikationsverbund Land zu integrieren. Unbemannte Systeme tragen als Relais dazu bei, den Informations- und Kommunikationsverbund Land flächendeckender und resilienter auszubringen (Netzverdichtung und Reichweitenerhöhung).

#### Agilität

Unbemannte Systeme müssen mit der operativen Geschwindigkeit der Truppengattungen, die sie zum Einsatz bringen, schritthalten können. Daher werden bisher vorwiegend UAS und LM im bodennahen Luftraum zum Einsatz gebracht. Unbemannte Landsysteme zur unmittelbaren Kampfunterstützung müssen so konzipiert sein, dass sie beispielsweise den Panzertruppen selbstständig in der geforderten Geschwindigkeit und Geländegängigkeit folgen können.

#### Interoperabilität

Bereits bei Beschaffung von UxS/LM ist auf eine internationale Standardisierung zu achten, um den Einsatz dieser Systeme im Rahmen von Landes- und Bündnisfähigkeit, aber auch im internationalen Krisenmana-



Subsysteme einer Loitering Munition

gement zusammen mit Bündnispartnern handhabbar zu machen. Eine isolierte Integration in ein nationales Mesh-Netzwerk führt schnell zu einer unklaren Lage und gegebenenfalls zum Abschuss durch beispielsweise Counter-UAS-/Counter-LM-Systeme verbündeter Partner. Standardisierte Schnittstellen und Datenformate sind international abzustimmen.

#### Kaltstartfähigkeit

Die Ukraine setzt derzeit weit mehr als 1.000 UAS/LM verschiedener Kategorien pro Tag ein. Nicht alle Systeme sind Hightechsysteme zur Durchführung komplexer Missionen, die Wirkung in der Tiefe des Gegners erzielen. Quantität und damit Masse wird vor allem durch Lowtech- und damit auch Lowcost-Systeme erzielt. Hieraus lässt sich ableiten, dass es einer Mischung aus High- und Lowtech-Systemen bedarf.

Nimmt man den täglichen Verbrauch der ukrainischen Streitkräfte als Maß, wird schnell klar, dass selbst bei einem Vorrat für nur 30 Gefechtstage eine niedrige fünfstellige Anzahl an sUAS/LM ständig in den Beständen der Bundeswehr allein für das Heer vorgehalten werden muss. Darüber hinaus muss die Industrie in der Lage sein, die Produktion im Sinne einer Kaltstartfähigkeit ebenso schnell auszuweiten.

Da im Verteidigungsfall zu erwarten ist, dass es zu Engpässen bei dem Zukauf von zum Beispiel Batterien oder Motoren für Loitering Munitionssysteme seitens der Industrie kommt, müssen diese über entsprechende Vorräte im Vorhinein verfügen. Hierfür bedarf es entsprechender Vorhalteverträge mit der Bundes-

wehr, um Sicherheiten für die Industrie zu schaffen. Fest verbunden mit der Forderung zu Quantität ist eine Grundbefähigung zum Fliegen von small Unmanned Aircraft Systems/Loitering Munition aller Soldaten des Feldheeres. Andernfalls kann das Feldheer die Masse der Systeme in einem Verteidigungsfall gar nicht zum Einsatz bringen.

#### Fazit

Die Rolle von UxS/LM auf dem Gefechtsfeld der Zukunft und die daran geknüpften Anforderungen zeigen ein vielfältiges und komplexes Bild. Um diesem umfangreichen wie auch vielfältigen Bedarf Herr zu werden, bedarf es einer Familie verschiedener UxS/LM für unterschiedliche Zwecke in allen Dimensionen. Hierbei ist dem modularen Plattformgedanken verstärkt Rechnung zu tragen, vergleichbar mit dem MOSA-Prinzip (Modular Open System Approach) der U.S. Army. Zwar gilt es nun schnell zu sein und markverfügbares Material zu beschaffen. Jedoch ist im gleichen Maße auch darauf zu achten, dass das Feldheer nicht mit einer Vielzahl unterschiedlicher Systeme überlastet wird: Ausbildung, Betrieb, Wartung und Instandhaltung sowie Integration in den Informations- und Kommunikationsverbund Land sind an Standards auszurichten. Wesentlich für das Erreichen dieses übergeordneten Ziels ist die Definition von Schnittstellen und Datenformaten im Rahmen einer offenen Architektur, um eine modulare Konzeption von unbemannten Systemen/Loitering Munition entlang einzelner Subsysteme davon zu entwickeln. 

# Verteidigung neu definiert.

Das Gefechtsfeld verändert sich rasant – **HENSOLDT** gestaltet die Zukunft mit **Software-Defined Defence** und Multi-Domain Operations. Mit modularen, softwarezentrierten Architekturen, Interoperabilität und datengetriebenen Innovationen befähigt **HENSOLDT** Streitkräfte, ihre Fähigkeiten dynamisch und effizient an sich wandelnde Bedrohungen anzupassen.

KI-gestützte Systeme, Cloud-Integration und hochmoderne Sensorik verwandeln Daten in handlungsrelevante Erkenntnisse in Echtzeit.

**Wir folgen nicht der Innovation – wir definieren sie.**



# Lehrgruppe A der Technischen Schule des Heeres unter neuer Führung

Von Wolfgang Gelpke

Am 17. Oktober 2025 übernahm Oberstleutnant Dipl.-Ing. Christian Leber die Führung der Lehrgruppe A der Technischen Schule des Heeres (TSH) in Aachen.

Bei dem offiziellen Appell in der Donnerberg-Kaserne in Eschweiler, umrahmt von einem Display der von der Lehrgruppe A verantworteten Systeme, wurde die Führungsverantwortung durch den Leiter des Bereichs Lehre und Ausbildung und stellvertretenden Schulkommandeur Oberst Jens Grabowski von Oberstleutnant Dipl.-Ing. Hanno Kniffka an Oberstleutnant Christian Leber übertragen. Oberstleutnant Kniffka war insgesamt fünf Jahre in der Verantwortung als Lehrgruppenkommandeur und zuvor dort bereits Inspektionschef der I. Inspektion.

Oberstleutnant Leber tritt die neue Aufgabe nach einer mehrjährigen Referentenverwendung in der Rüstungsabteilung im Bundesministerium der Verteidigung an. Oberstleutnant Kniffka übernimmt in Folge die Aufgabe des Leiters der Gruppe Lehre/Ausbildung an der TSH. Seine Aufgaben als Kasernenkommandant der Donnerberg-Kaserne hat er ebenfalls an seinen Nachfolger übergeben. Diese wird, so sein Hinweis, sicherlich aufgrund der infrastrukturellen Situation für seinen Nachfolger noch Herausforderungen mit sich bringen.



Von links: Oberstleutnant Christian Leber, Oberst Jens Grabowski, Oberstleutnant Hanno Kniffka.

©Gelpke (3)

Der scheidende Kommandeur auf seiner letzten „Dienstfahrt“.



Im Rahmen seiner letzten offiziellen Amtshandlung nutzte Oberstleutnant Kniffka den Appell der Lehrgruppe, um drei Unteroffiziere der Lehrgruppe zum Hauptfeldwebel zu befördern. Auch der anwesende Schulkommandeur der Technischen Schule des Heeres und General der Heereslogistiktruppen, Oberst Stephan Kurjahn, nahm den Rahmen des Appells zum Anlass, einen Offizier der Lehrgruppe A, den Inspektionschef der I. Inspektion, in den neuen Dienstgrad Oberstleutnant zu befördern.

Kniffka verabschiedete sich mit seinem Wunschtitel: „Sei wachsam!“ von Reinhard Mey. Das 1996 erschienene Lied ist mit seinem Appell an den Frieden aktueller denn je. Der auch von Oberst Grabowski besonders hervorgehobene Satz im Refrain: „Pass auf, dass du deine Freiheit nutzt. Die Freiheit nutzt sich ab, wenn du sie nicht nutzt!“ war ein gelungener Denkanstoß für alle Anwesenden. Die Leistungen des scheidenden Kommandeurs fasste er zum Ende wie folgt zusammen: „Sie haben geführt mit Verstand, gestaltet mit Herz und inspiriert mit Menschlichkeit und Humor.“ Zum Abschluss erfolgte dann die „Ausfahrt“ Kniffkas und der Abschied von seiner Truppe auf einem offenen Geländewagen.

Die Technische Schule des Heeres ist verantwortlich für die Aus- und Weiterbildung aller Instandsetzungskräfte für Landsysteme. Sie ist im Weiteren zuständig für die zivilberuflich anerkannte Fachschulausbildung über alle Organisationsbereiche hinweg und die Ausbildung im Bereich der Munitionstechnik und munitionstechnischen Sicherheit. Sie gliedert sich in den Bereich Lehre und Ausbildung mit zwei Lehrgruppen und der Fachschule des Heeres für Technik, den Bereich Technik/Logistik mit seiner Fachexpertise in allen Bereichen der Technik von Landsystemen und einen Unterstützungsbereich.


Die Lehrgruppe A in der Donnerberg-Kaserne, auch Lehrgruppe Alpha genannt, ist mit ihren vier Inspektionen das Kompetenzzentrum der Technischen Schule für die Ausbildung des Führerpersonals der Instandsetzungstruppe und Instandsetzungsdienste. Hinzu bildet sie an einem weiten Spektrum von Landsystemen in den Fachgebieten Feinmechanik, Mechatronik und Elektronik aus. In der I. Inspektion sind dies der Fahnenjunkerlehrgang der Offizieranwärter in der Logistik, der militärfachliche Teil des Feldwebellehrgangs für die jungen Feldwebelanwärter und die Ausbildung von Offizieren im Fachmodul Technik ihres Offizierlehrgan-



Das gepanzerte Transportkraftfahrzeug Boxer.

ges. In der II. Inspektion erfolgt die technische Fachausbildung an den gepanzerten Landsystemen GTK Boxer, Transportpanzer 1 Fuchs, Spähwagen Fennek sowie den geschützten Radfahrzeugen Eagle IV und V.

Hinzu kommt die Instandhaltung von Stromerzeugern, Klima- und Wärmegeräten sowie die Ausbildung in Verfahren der Behelfsinstandsetzung von Gefechtschäden. Die III. Inspektion ist die Fachinspektion für die Instandsetzung von komplexen elektronischen Systemen der Führungsunterstützung, Informationstechnik und Aufklärung. Dies umfasst die Führungs- und Fernmeldesysteme, wie das Führungsinformationssystem des Heeres, die Waffeneinsatzsysteme ADLER und ARES sowie die gesamte Palette von Funk-, Fernmelde-, EloKa- und Radarsystemen wie das Artillerieortungsradar COBRA.

Die IV. Inspektion ist für Waffentechnik verantwortlich. Sie umfasst die Instandsetzung von Waffen und den zugehörigen optischen und optronischen Geräten aller Arten und Kaliber von den Handwaffen und Panzerabwehrraketensystemen bis zur Waffenanlage des Kampfpanzers Leopard 2 oder der Panzerhaubitze 2000 sowie dem Mittleren Artillerieraketensystem MARS. Weiterhin ist sie das Kompetenzzentrum für die unbemannten, luftgestützten Aufklärungssysteme (Aufklärungsdrohnen) wie die luftgestützte unbemannte Nahaufklärungsausstattung LUNA. 

Die Panzerhaubitze 2000, Kaliber 155 mm.



# Erprobung von unbemannten Luftfahrzeugsystemen bei der WTD 61



Von Autorenteam BAAINBw

Die Wehrtechnische Dienststelle für Luftfahrzeuge und Luftfahrtgerät der Bundeswehr (WTD 61) ist eine Dienststelle im Geschäftsbereich des Bundesamtes für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw). Sie befindet sich in Manching (Bayern) und wurde 1957 gegründet. Seither trägt sie wesentlich dazu bei, dass nur sicheres und leistungsfähiges Fluggerät zum Einsatz kommt – bemannt und unbemannt.

Der zunehmende Fokus auf unbemannte Luftfahrtsysteme ist insbesondere hier deutlich spürbar. Unbemannte Luftfahrtsysteme (Unmanned Aircraft Systems, UAS), die im Einsatz bestehen sollen, müssen unter realitätsnahen Bedingungen getestet, bewertet und die Ergebnisse nachvollziehbar dokumentiert werden. Die WTD 61 übernimmt diesen Auftrag innerhalb der Bundeswehr. Dies erfolgt dabei stets in enger Zusammenarbeit mit den Projektverantwortlichen im BAAINBw, dem Nutzer sowie bei Bedarf mit industriellen Entwicklungspartnern.

Seit dem Jahr 2022 übernimmt die WTD 61 im Rahmen der vernetzten Dienststellen zudem die Rolle als Leitdienststelle im Handlungsfeld UAS innerhalb des BAAINBw, unterstützt den erforderlichen Austausch aller beteiligten bundeswehrinternen Stellen und bündelt einen großen Umfang an Kompetenz im Kontext von UAS.

Mit einem breiten Spektrum an Testinfrastruktur, hochqualifiziertem und spezialisiertem Personal, langjähriger Expertise und einem militärisch kontrollierten Luftraum ist die Dienststelle als Testeinrichtung ein fester Bestandteil der Bundeswehr. Hier spielen unbemannte Luftfahrtsysteme verschiedener Größen und Ausprägungen eine Rolle. Diese reichen von kleinsten Hubschraubersystemen für die Spezialkräfte über taktisch genutzte Vertical Take-Off and Landing-Systeme (VTOL) für die Nahbereichsaufklärung bis hin zu weitreichenden HALE-/MALE-Starrflügler-Systemen.



Luftbild Flugplatz Manching



Mitarbeiter bei der Nachweisführung auf dem Erprobungsgelände Feilenmoos.

Die neutrale und sicherheitsfokussierte Erprobung betrifft sowohl serienreife als auch experimentelle UAS. Neben klassischen Flugparametern stehen auch Themen wie Bedienbarkeit, Umwelteinflüsse und Datenverbindung im Fokus.

Ein besonderer Vorteil der WTD 61 liegt in der engen Verzahnung der Fachbereiche. Unter anderem können Messsysteme und Instrumentierung, Flugbahnvermessung, Antriebe, Missionssysteme und Avionik vor Ort eng abgestimmt werden. Dies beschleunigt Prozesse und erhöht die technische Aussagekraft der Erprobung. Gleichzeitig bietet der Standort mit seinem militärisch kontrollierten Luftraum und klar definierten Sicherheitsbereichen die nötigen Freiräume für Versuche auch über den Standard hinaus.

#### Technische Infrastruktur, Ressourcen und Alleinstellungsmerkmal

Ein eigener Flugbetrieb bildet die Grundlage für die notwendige Unabhängigkeit der Dienststelle von den Herstellerfirmen und wahrt die geforderte eigene Urteils- und Beratungsfähigkeit der Bundeswehr bei der Beschaffung von UAS. Um die technischen Fähigkeiten unbemannter Systeme unter möglichst realistischen Bedingungen zu bewerten, ist eine vielfältige und spezialisierte Testumgebung entscheidend. Die WTD 61 betreibt einen eigenen Erprobungsflugplatz mit allen dazu notwendigen Einrichtungen und erweitert ihr Portfolio kontinuierlich entlang des steigenden Bedarfs. Im Wesentlichen zeichnet sich der Flugplatz Manching daher durch folgende Besonderheiten aus:

#### Flugplatz mit Start- und Landebahn und einem reservierten Luftraum für Flugerprobungen

Der militärisch betriebene Flugplatz verfügt über zwei Start- und Landebahnen, eine Grasbahn sowie zwei Hubschrauberübungsflächen. Das eigene Flugbe-

schränkungsgebiet ermöglicht Versuche unter realen Flugbedingungen, in denen auch unbemannte Systeme sicher betrieben werden können.

*Erprobungsgelände Feilenmoos mit Bodensperrgebiet*  
Das nicht weit entfernte, zur WTD gehörende Erprobungsgelände Feilenmoos bietet mit seinem flachen Gelände Raum für vielseitige Testszenarien in einem Bereich von über zwei Quadratkilometern.

#### Stationäre und mobile Kinotheodoliten

Mithilfe von sowohl fest installierten als auch mobilen Winkelmessgeräten mit Bildaufzeichnung in Videotechnik ermöglichen sie eine genaue Positionsbestimmung von dynamischen Objekten im Raum. Bei günstigen Verhältnissen liegt die Messgenauigkeit in den drei Achsen bei etwa zehn Zentimetern und dient damit unter anderem zum Nachweis von Navigationsgenauigkeiten.



Versuche in der WTD-eigenen Nachtsichthalle zur Bewertung der Lesbarkeit der Bodenk Kontrollstation bei Tageslicht mittels Sun Gun und Überprüfung der Herstellung der Flugbereitschaft bei Dunkelheit.



UAS-Erprobungsträger S360 MkII



Mitarbeiter bei Nachweisführung

#### Nachtsichthalle

Ein geschlossener Erprobungsraum mit kontrollierbarer Beleuchtung erlaubt realistische, tageszeit- und witterungsunabhängige Tests und bietet damit eine wichtige Grundlage zur Testung von Sensorik, Navigation, Nachtsichttauglichkeit und Tageslichtlesbarkeit.

#### Klimakammer

In der drei mal vier Meter großen Klimakammer können extreme Temperaturbedingungen, von arktisch bis tropisch, simuliert werden, wodurch sie ideal für Materialtests und Funktionsnachweise unter klimatischer Belastung ist.

#### LVC-Simulationslabor

Seit Kurzem besitzt die WTD 61 ein eigenes, multifunktionales Simulationslabor. Im LVC-Labor (Live Virtual Constructive Laboratory) können simulativ verschiedene Konzepte insbesondere im Bereich Manned-Unmanned Teaming sowie die verwendete Simulationstechnik selbst auf Eignung für den Einsatz in der Bundeswehr untersucht werden.

#### Flugversuch, Erprobungsträger und Testinstrumentierung

Der Flugversuch an der Dienststelle wird federführend durch Testflugingenieurinnen und Testflugingenieure geplant, gelenkt, koordiniert und ausgewertet. Deren Aufgabe ist von zentraler Bedeutung für den gesamten Versuchsablauf. Sie müssen eine besondere Ausbildung an einer der zugelassenen Flugversuchsschulen durchlaufen. Zur Wahrung unabhängiger Urteils- und Beratungsfähigkeit verfügt die Dienststelle über eigene UAS sowie eigene Steuerer mit Berechtigung zum Führen von UAS unterschiedlicher Zulassungskategorien der Bundeswehr und zusätzlicher Erprobungsbechtigung. Zur Durchführung plattformunabhängiger Untersuchungen, beispielsweise zur Bewertung unterschiedlicher Nutzlasten wie Sensoren, stehen vier modulare Erprobungsträger als Starr- und Drehflügler bis 25 Kilogramm Maximum Take-off Mass (MTOM) zur Verfügung. Zudem besitzt die WTD 61 die Fähigkeit, die Erprobungsträger mit Messeinrichtungen und Aufzeichnungsgeräten für Flugversuche zu instrumentieren. Dies umfasst die Planung, Entwicklung, Fertigung und Integration dieser Messanlagen in die Erprobungsträger beziehungsweise Systeme oder Komponenten.

#### Triebwerksprüfstand

Vor Kurzem wurde der bereits langjährig genutzte Prüfstand für Strahltriebwerke um einen Kleinmotorenprüfstand erweitert, um dort zukünftig auch UAV-Antriebe untersuchen zu können.

#### Projektbeispiele aus der Praxis

Die Erprobung unbemannter Luftfahrtsysteme bei der WTD 61 umfasst Themen der Nachweisführung von Beschaffungsprojekten, aber auch Nachweise zur Bestimmung des Technology Readiness Level im Rahmen von Forschungsprojekten. In der jüngsten Vergangenheit waren dies unter anderem:



Untersuchter Transponder

#### Nachweisführung einer Mini-Rotorwing-Drohne

Die Steuerbarkeit eines ultrakompakten Drehflüglers wurde unter verschiedenen Aspekten getestet. Im Rahmen der Nachweisführung wird die Erfüllung der geforderten Leistungen gemäß Vertrag überprüft, bestätigt oder Mängel festgestellt. Hierzu zählten u. a. die Überprüfung der Geschwindigkeit, der Lautstärke, der Steuerung über die Bodenkontrollstation in Hinblick auf die Bedienbarkeit, der Flugzeit sowie der verbauten Sensorik.

#### Untersuchung von Drohnen-Transpondern

Unterschiedliche Transpondersysteme wurden auf Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Störfestigkeit hin geprüft, was einen wichtigen Schritt zur sicheren Integration in den regulierten Luftraum darstellt. Hierzu wurde in einem ersten Schritt ein zuvor geplantes Programm mit einem Hubschrauber abgeflogen. Ziel war, die aufgezeichneten Daten des luftfahrtzugehörigen Hubschraubers mit den aufgezeichneten Daten des untersuchten Transponders, der ebenfalls im Hubschrauber mitgeführt wurde, zu vergleichen und erste Erkenntnisse zu erhalten.

#### Test eines Drohnenschwarms im urbanen Kontext

Hierzu wird ein im Rahmen eines F&T-Projektes entwickelter, dezentral agierender Drohnenschwarm in unterschiedlichen realen Testgebieten eingesetzt, um Erkenntnisse der Einsatzreife und Verbesserungspotenzial für Folgearbeiten zu identifizieren.

#### Untersuchung von Transportdrohnen

Ebenfalls im Rahmen eines F&T-Projektes werden sowohl verschiedene Aspekte eines Einsatzes unter militärischen Rahmenbedingungen als auch der Avionikarchitektur untersucht. Dazu zählen unter anderem die zuverlässige selbstständige Navigation und Hindernisvermeidung im Tiefstflug und die Verwendung eines möglichst offenen Missionsführungssystems mit Anpassungsmöglichkeiten der Einsatzverfahren für den Nutzer, Stichworte: Modular Open System Architecture (MOSA) und Government Reference Architecture (GRA).

#### Ausblick

Die Bedeutung unbemannter Luftfahrzeugsysteme im militärischen Kontext ist heute wichtiger denn je. Mit der Kombination aus bewährter Fachkompetenz, erprobungsspezifischer Infrastruktur und kontinuierlicher Weiterentwicklung ist die Wehrtechnische Dienststelle 61 gut aufgestellt, um diesen Wandel mitzugestalten.



# EUROFLIR™ 410

Extend your mission,  
reveal the unseen.



Extreme Reichweite und  
multispektral. Bei Tag, bei  
Nacht, bei jedem Wetter.



Weitere Informationen:  
Safran Electronics & Defense Germany



Die neuen Luftfahrzeugführer wurden vor ihrem Ausbildungsflugzeug und für einige das zukünftige Flugzeug, der A400M, graduiert.

## Vom Traum ins Cockpit

Nach jahrelanger Ausbildung ist das große Ziel endlich erreicht. In Wunstorf wurde den zehn neuen Transportflugzeugführern in einem feierlichen Rahmen unter den Augen ihrer Familienangehörigen der Militärflugzeugführerschein und die bronzefarbene „Schwinge“ verliehen. Die nun frisch ernannten Piloten tragen sie ab jetzt wohlverdient an der Dienstuniform.

Dieses Abzeichen steht vor allem für das Können, die Ausdauer und den unerschütterlichen Willen. Es sei aber auch ein Versprechen. Ein Versprechen an Ihre Kameradinnen und Kameraden, an Ihre Einheit und an unser Land, so der Kommodore des Lufttransportgeschwader 62 (LTG 62) Oberst Markus Knoll zu den Piloten.

Einer von ihnen ist Hauptmann Tom, er wird künftig bei der Bundeswehr als A400M-Pilot eingesetzt. Er hat die zweijährige Pilotenausbildung mit vorhergehendem Studium an der Universität der Bundeswehr in Hamburg absolviert. Das Herausforderndste für ihn war, die notwendige Geduld für die einjährige Theorieausbildung aufzubringen und das damit aufkommende Verlangen, endlich in einem Flugzeug zu sitzen, erinnert er sich zurück. Spätestens nach dem ersten Soloflug, als Herr über das Flugzeug, war klar, dass sich das Warten ausgezahlt hat. Der praktische Ausbildungsabschnitt in Montpellier in Frankreich und somit seine ersten Flugerfahrungen auf einem einmotorigen Flugzeug waren für ihn eine sehr prägende Erfahrung.

Viele schrecken vor dem Traum, Pilot bei der Bundeswehr zu werden, zurück, weil sie denken, man müsse ein absoluter Musterschüler sein oder schon perfekte Voraussetzungen mitbringen. Das stimme so nicht, sagt Hauptmann Tom. Leistungsbereitschaft und Disziplin sowie die Bereitschaft, an sich arbeiten zu wollen, spielen eine große Rolle.

Mit der kommenden Schulung auf dem Airbus A400M geht für Hauptmann Tom ein absoluter Wunsch in Erfüllung. Der weltweite Einsatz des Transportflugzeuges aus Wunstorf und vor allem die vielen Fähigkeiten, wie die Luftbetankung oder das Absetzen von Fallschirmspringern, sind unvergleichbar, so Hauptmann Tom. Als Kind übte er über den alten Rechner seines Opas am Microsoft Flight Simulator und weiß für die Zukunft: Pilot sein heißt, nie stehen zu bleiben, sondern sich ständig weiterzuentwickeln. Besonders freut er sich, dabei von den erfahrenen Kameradinnen und Kameraden zu lernen und künftig an bedeutsamen Missionen wie unter anderem humanitären Hilfsflügen teilnehmen zu können.



Das A400M-Cockpit wird der neue Arbeitsplatz von Hauptmann Tom werden, sobald er seine Schulung auf diesem Flugzeugmuster absolviert hat.

Seine Kameraden gehen unter anderem zur Flugbereitschaft des BMVg, nach Frankreich zur deutsch-französischen Staffel auf die Hercules C-130J oder werden zu Drohnenpiloten weiter ausgebildet. Drei von ihnen werden ebenfalls beim LTG 62 bleiben und A400M-Piloten werden. (LTG 62)



# Unbemannte Systeme in der Seekriegführung

Nutzung – Einsatz – Fähigkeiten

Von Dieter Stockfisch

Zu unbemannten Systemen für den Seekrieg zählen konkret Überwasserdrohnen (Unmanned Surface Vehicle, USV), Unterwasserdrohnen (Unmanned Underwater Vehicle, UUV) und Luftdrohnen (Unmanned Aerial Vehicle, UAV). Die Weiterentwicklung dieser Systeme zu voll autonom operierenden Systemen in der Seekriegführung schreitet vor allem in USA, China und Russland rasant voran.

Doch führend in Nutzung, Einsatz und Weiterentwicklung von unbemannten Systemen sind die USA beziehungsweise die U.S. Navy, die diese Systeme in vielfältigen Varianten schon in ihre Flotte integriert hat. So hat die U.S. Navy ihr erstes großes Flottenmanöver „Unmanned Integrated Battle Problem“ bereits 2021 mit USVs der Typen Sea Hawk und Sea Hunter und den UAVs der Typen MQ-9B Sea Guardian, MQ-4C Triton und MQ-8 Fire Scout im Zusammenwirken mit bemannten Schiffen durchgeführt.

Dabei wurden die USVs und UAVs unter anderem zur weiträumigen Aufklärung und zur Übermittlung von Zieldaten eingesetzt, damit die bemannten Flotteneinheiten die Ziele mit Flugkörpern bekämpfen konnten. Hintergrund des Manövers bildete das Einsatzkonzept „Unmanned Campaign Plan“ der U.S. Navy, das auf eine Seekriegführung mit unbemannten und bemannten Systemen zielte. Inzwischen ist der Einsatz insbesondere von unbemannten Überwasserdrohnen in der US-Flotte zur Routine geworden. 2022 wurde ein USV-Geschwader, die Unmanned Surface Vessel Division One (USVDIV One), mit vier Einheiten (Medium und Large USVs) in Dienst gestellt. Das Geschwader operierte 2023 mit den USVs Sea Hunter, Sea Hawk, Mariner und Ranger über 50 Tage überwiegend autonom im Pazifik.

Sea Hunter und Sea Hawk sind USVs, die speziell für die U-Jagd konzipiert wurden. Sea Hunter, auch als ACTUV (Anti-Submarine Warfare Continuous Trail Unmanned Vessel) bezeichnet, ist ein 132 Meter langer Trimaran mit 140 Tonnen Verdrängung, Geschwindigkeit: 27 Knoten, Einsatzdauer: 60 bis 90 Tage. Die Ausrüstung besteht aus umfangreichen Sonarsystemen (aktiv/passiv). Ranger dient der US-Flotte als schwimmendes Waffenarsenal und besitzt ein großes Ladendeck für Missionscontainer, die der U-Jagd, Minenjagd, Überwasserkampf oder der Elektronischen Kriegführung (EW) dienen. Zudem verfügt Ranger über vier Startsysteme für den Flugkörper SM-6 und hat diesen auch schon in See erfolgreich abgefeuert.

Die U.S. Navy will ein zweites USV-Geschwader, das heißt, eine Unmanned Surface Division Two für die Pazifikflotte aufstellen. Der Befehlshaber der US-Pazifikflotte, Admiral Samuel Paparo, begründet USV-Ein-

sätze unter anderem damit, das Leben von Soldaten nicht unnötig zu riskieren, wenn in höchst bedrohten Seeräumen operiert wird. Denn dort könnten USVs ihre Einsätze ohne Gefährdung von Menschenleben besser, schneller und billiger durchführen als bemannte Schiffe.



Die Saildrone Explorer im Einsatz.

## USV-, UUV- und UAV-Drohnen

Die USV-Vielfalt zeigt sich auch beim Einsatz von Drohnen vom Typ Saildrone Explorer. Dazu hat die 5. US-Flotte in Bahrain mit der Task Force 59 eine Flotte von bis zu 100 Saildrones aufgestellt, die den Persischen Golf, die Straße von Hormus und den Golf von Oman kontinuierlich überwachen. Die Drohnen sind unter anderem mit Kameras, Radarreflektoren, Identifizierungssystemen, Satellitenanbindung und einem mit Künstlicher Intelligenz (KI) unterstütztes Datenfusionssystem zur Datenübermittlung in Echtzeit ausgerüstet. Sie können mit Wind- und Solarenergie angetrieben über ein Jahr lang völlig autonom operieren. Auch die dänische Marine operiert bereits mit Saildrones zur Kontrolle und Überwachung der Schifffahrtsrouten und der kritischen Unterwasserinfrastruktur in Nord- und Ostsee.

Auf ihren Flugzeugträgern betreibt die U.S. Navy die Betankungsdrohne MQ-25 Stingray zur Luftbetankung der Kampfflugzeuge. Die UAV-Drohne wird gleichzeitig auch zu ISR-Missionen (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance) genutzt. ISR-Missionen führt vor allem die UAV-Drohne MQ-9B SeaGuardian aus. Die ferngesteuerte Drohne mit einer Einsatzdauer von über 48 Stunden ist zudem mit Sonarbojen für U-Jagd-Einsätze (ASW) ausgestattet.

2025 hat die U.S. Navy fünf unbemannte Uboote (Extra-Large Unmanned Underwater Vehicle, XLUUV) vom

Typ Orca eingeführt. Das 26 Meter lange und 80 Tonnen verdrängende XLUUV besitzt Lithium-Batterien und einen geräuschlosen dieselektrischen Antrieb, Geschwindigkeit: drei bis acht Knoten, Reichweite: 10.500 Kilometer, Einsatzdauer: einige Monate. Die Nutzlast-Sektion (acht Tonnen) ist für unterschiedliche Missionsmodule ausgelegt: Minenlegen, Unterwasser-aufklärung, Seeboden-Kartografierung und EW. Die XLUUVs sollen künftig auch Torpedos, Cruise-Missiles und Drohnen erhalten.

#### Unbemannte MCM-Systeme

Die U.S. Navy hat unbemannte Minenabwehrsysteme bereits eingeführt. Die autonom operierenden MCM-Fahrzeuge (Minenkampf-Toolbox) sind mit einem Influence Sweep Schleppsonar und einem Minenjagdsonar AN/AQS-20C ausgerüstet. Auch Frankreichs Marine und die Royal Navy streben eine drohnen-gestützte Minenjagd an. Beide Marinen haben ihr erstes autonomes MCM-System im Rahmen des britisch-französischen Marine-Kooperationsprogramms (OCCAR) bereits erhalten. Vier weitere Systeme für die Royal Navy und 16 für die französische Marine sollen ab 2028 folgen.

Das MCM-System besteht aus einem zwölf Meter langen USV, das mit einem Schleppsonar zur automatischen Zielerkennung auf KI-Grundlage vor allem Grundminen aufspürt und bekämpft. Es arbeitet völlig autonom, aber auch ferngesteuert. Beide Marinen wollen ihre bemannten Minenjagdboote schrittweise ausmustern, um künftig nur noch autonome MCM-Systeme einzusetzen. Auch Belgien und die Niederlande haben sich für eine künftige unbemannte Minenjagd entschieden. Deutschland und Italien halten vorerst noch an bemannter Minenjagd fest, die aber durch ferngesteuerte Fahrzeuge und Drohnen ergänzt wird.

#### Neue Entwicklungen

Die U.S. Navy will ihre Fähigkeiten für die Unterwasser- und Meeresbodenkriegführung weiter ausbauen, um unter anderem die Unterwasser-Infrastruktur zu schützen und gegnerische Unterwasserdrohnen (UUVs) bekämpfen zu können. Dazu hat sie die DARPA (Defense Advanced Research Project Agency) aufgefordert, große Hightech-Drohnen (Large Displacement Unmanned Underwater Vehicle, LDUUV) mit weitreichenden Sensoren zur Aufklärung und Überwachung, mit automatischer Zielerkennung- und -verfolgung, mit unterschiedlicher Missionsausrüstung und Bekämpfungsfähigkeiten zu entwickeln.

Die LDUUV-Flotte soll anstelle von bemannten Ubooten eingesetzt werden, um die hochwertigen Uboote nicht unnötig zu gefährden. Produziert wurde bereits ein LDUUV-Prototyp, nämlich die zehn Meter lange Drohne Manta Ray mit einer Spannweite von 17,70 Meter. Sie wird derzeit in See intensiv getestet.

#### Fähigkeiten und Forderungen

Die U.S. Navy sieht in ihrem 30-Jahres-Schiffbauprogramm die Beschaffung von weiteren USVs und UUVs vor. Es sollen zwölf große Überwasserdrohnen (LUSVs), jeweils etwa 100 Meter lang und etwa 2.000 Tonnen Verdrängung mit Raketenbewaffnung, mittlere Überwasserdrohnen (MUSVs) etwa 85 Meter lang und 500 Tonnen Verdrängung mit Sensor- und Kommunikationssystemen sowie acht Extra-Large Drones mit Mehrfachbewaffnung und großer Reichweite beschafft werden. Die USVs und UUVs sollen unter anderem mit KI ihr Fähigkeitsspektrum zu völlig selbstständig operierenden Einheiten erweitern.

Ab 2030 will die U.S. Navy über rund 150 USVs verfügen, die dann gemeinsam mit bemannten Einheiten in einer „Hybrid Manned-Unmanned Fleet“ operieren

©UK-Defence



Das autonome MCM-System der französischen und britischen Marine.



©Turkey Defence

USV Marlin der türkischen Marine.

soll. Dazu wird künftig zur operativen Führung und Integration der Einheiten ein gemeinsames Command and Control-Netzwerk aufgebaut. Die Future Naval Power Study plant für die 2040er-Jahre die Beschaffung von bis zu 242 USVs und UUVs für die Integration in die Flotte. Grundsätzlich will die U.S. Navy ihre zukünftige Flotte zu 25 bis 35 Prozent mit unbemannten Systemen versehen.

#### Türkische Marine

Auch die türkische Marine treibt die Ausrüstung mit unbemannten Systemen zielstrebig voran. Das wurde besonders beim maritimen Großmanöver „Denizkurdu II“ im Mittelmeer 2024 deutlich. Bei dem Manöver hat die türkische Marine 94 Schiffe, Uboote und USVs unter anderem der Typen Albatros und Marlin sowie 28 autonom operierende Kampf- und Aufklärungss-

ENFORCETAC

# CONNECTING MINDS.

# PROTECTING EUROPE.

NÜRNBERG, GERMANY

23. – 25.2.2026

INTERNATIONAL EXHIBITION  
AND CONFERENCE FOR  
LAW ENFORCEMENT AND DEFENCE

[ENFORCETAC.COM](https://enforcetac.com)

MAKE  
THE FUTURE  
YOUR  
MISSION!



©The Australian Institute

Die neue unbemannte Angriffsdrohne Sea Baby der Ukraine im Einsatz.

drohnen (UCAVs) vom Typ Baykar TB-3 eingesetzt. Die 8,35 Meter lange Baykar TB-3 mit Flugkörperbewaffnung hat eine Nutzlast von 280 Kilogramm, Geschwindigkeit: 125 Knoten und eine Einsatzdauer von über zwei Tagen.

Ein Ziel des Großmanövers bildete die Zusammenarbeit von bemannten und unbemannten Systemen in der Seekriegführung. Die eingesetzten USVs wie beispielsweise die Marlin-Drohne werden zum Überwassergefecht, zur U-Jagd, zur Minenabwehr (MCM), zur Aufklärung und Überwachung und zur Abwehr asymmetrischer Bedrohungen genutzt. Ihre Bewaffnung besteht je nach Mission aus 12,7-mm-Geschützen, Flugkörpern, Torpedos sowie EW- und Sonarsystemen. In der Variation als Kamikazedrohne besitzen sie einen Sprengkopf von 250 Kilogramm. Sie haben eine Reichweite von etwa 400 Kilometern und erreichen eine Geschwindigkeit von etwa 40 Knoten.

**Drohnenkrieg im Schwarzen Meer**

Russlands Angriffskrieg gegen die Ukraine hat das Schwarze Meer unter anderem zu einem maritimen Kriegsschauplatz gemacht, in dem die Ukraine neben mobilen Raketenbatterien vor allem mit Angriffsseehydrohnen operiert. So haben ferngesteuerte Angriffsdrohnen unter anderem vom Typ Magura-7 die russi-



©Deutsche Marine

Die AUV-Drohne Remus

sche Flotte aus den Küstengewässern vertrieben, haben Uboote, Fregatten und Landungsboote im Hafen Sewastopol auf der Krim vernichtet und das Hauptquartier der Schwarzmeerflotte schwer beschädigt. Russland war gezwungen, seine Flotte sicherheitshalber nach Noworossijsk weit ins östliche Schwarze Meer zu verlegen.

Die acht Meter lange Angriffsdrohne Magura-7 (700 Kilometer Reichweite mit 42 Knoten) ist unter anderem mit Sidewinder-Raketen ausgerüstet und hat damit schon zwei russische Kampfflugzeuge abgeschossen. Die Ukraine hat zudem ihre sechs Meter lange Angriffsdrohne vom Typ Sea Baby grundlegend weiterentwickelt und zu einer höchst effektiven Angriffsdrohne gegen die Schwarzmeerflotte und gegen die Marineinfrastruktur ausgebaut.

Ihre Reichweite beträgt nun über 1.500 Kilometer mit 90 km/h und die Nutzlast über 2.000 Kilogramm. Sie kann jetzt das gesamte Schwarze Meer abdecken. Zur Nutzlast gehören unter anderem ferngelenkte Granatwerfer, ein Geschütz, Luftabwehrraketen und zwei Luftabwehdrohnen. Die Zielführung ist lasergestützt, die Freund-Feind-Erkennung wird durch KI gesteuert. Zudem besitzt die Drohne ein Selbsterstörungssystem, falls sie in feindliche Hände geraten sollte.

**Zielbild der Deutschen Marine**

Die Deutsche Marine verfügt in der Minenabwehr (MCM) mit dem Fernräumsystem Troika über eine Art Vorläufer von unbemannten Systemen/Drohnen. Es sind die Minenabwehdrohnen vom Typ Seehund, die insbesondere beim Simulationsräumen von Grundminen eingesetzt werden. Die Seehunde sind etwa 100 Tonnen schwere, stabil gebaute, ferngesteuerte Drohnen. Zum An- und Ablegen sind sie mit zwei Personen besetzt. Aber im Minengebiet werden sie dann unbemannt von einem Mutterschiff, das außerhalb des Minengebietes operiert, ferngesteuert.

In ihrem Rumpf befindet sich eine große Magnetspule, die das Magnetfeld eines großen Schiffes simulieren kann. Ein geschleppter Akustiksensor täuscht Schraubengeräusche eines Schiffes vor. Dadurch werden die Grundminen zur Detonation gebracht. Die Minentaucher setzen zur Minensuche zudem die AUV-Drohne Remus ein. Die autonom operierende Drohne ist mit Sonarsystemen und Kameras ausgerüstet und kann große Unterwasserbereiche von drei bis 100 Meter Tiefe absuchen und scannen.

Doch den energischen Einstieg in moderne unbemannte Systeme und in Künstliche Intelligenz hat die Deutsche Marine mit dem „Zielbild für die Marine ab 2035“ festgelegt. Danach sollen unter anderem folgende unbemannte Systeme beschafft werden:

- Future Combat Surface Systems zur Ergänzung der Korvetten für den Seekrieg über Wasser,
- Unmanned MCM-Systeme zur Ergänzung der Minenjagdboote für den Seekrieg unter Wasser,
- Unmanned Aerial Systems zur Ergänzung der Seefernaufklärer und Bordhubschrauber für den Seekrieg Unter/Überwasser und zur Aufklärung,
- Large Unmanned Underwater Vehicle (LUUV) zur Ergänzung der Uboote für den Seekrieg unter Wasser.





Deutscher  
BundeswehrVerband

# Wer viel gibt, kann viel verlangen!

## Wir tun es – für Sie!

### WIR SIND ÜBERALL.

Statusübergreifend, in ganz Deutschland und überall dort, wo Bundeswehr ist.

### WIR LEISTEN MEHR.

Umfassende Information, Rechtsschutz, Diensthaftpflichtversicherung u.v.m.

### WIR HABEN VIEL ZU BIETEN.

Geldvorteile durch tolle Angebote, Zusammenhalt durch Gemeinschaft.

### WIR ERREICHEN VIEL.

Bessere Bezahlung, bessere Karrieremöglichkeiten, bessere Vereinbarkeit von Familie und Dienst.

### WIR SIND MEHR ALS EINE INTERESSENVERTRETUNG.

Wir sind eine starke Gemeinschaft für alle Menschen der Bundeswehr: aktive und ehemalige Soldaten, Zivilbeschäftigte

Die DBwV  
**APP**



# Werden Sie Mitglied!

[www.dbwv.de](http://www.dbwv.de)

Tel.: 030 259260-0

[f/DeutscherBundeswehrVerband](https://www.facebook.com/DeutscherBundeswehrVerband)



# Neues Verfahren zur Tarnung getauchter Uboote

Von Leitender Technischer Regierungsdirektor i. R. Dipl.-Ing. Holger Mundt,  
Technischer Regierungsdirektor Dipl.-Ing. Thomas Wessling und Technischer  
Regierungsdirektor Dr. rer. nat. Michael Bertschik, Wehrtechnische Dienststelle 91



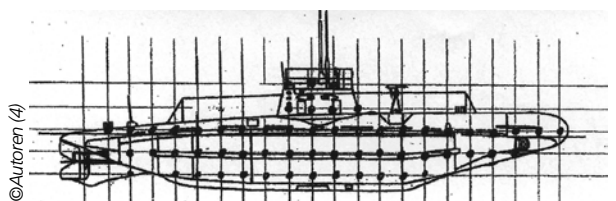
U31 aufgetaucht und ein weiteres Uboot auf Periskoptiefe in der Eckernförder Bucht.

**Uboote sind bereits durch ihre Fähigkeit, sich in den Tiefen der Meere sehr leise und weitgehend unentdeckt zu bewegen und zu verstecken, schwer entdeckbar. Dennoch gelingt es modernen Sonaren immer wieder, Uboote aufzuspüren.**

Die Frage sei daher erlaubt, wie die Tarnung getauchter Uboote weiter verbessert werden kann, insbesondere wenn es sich bei deren Einsatzgebiet um Meere relativ geringer Wassertiefe handelt, wie der Ostsee. Im folgenden Artikel stellen die Autoren ein neues Verfahren vor, das es einem Sonar unter bestimmten Voraussetzungen und Bedingungen sehr erschwert beziehungsweise fast unmöglich macht, ein getauchtes Uboot zu entdecken. Das Verfahren wurde als Patent veröffentlicht und von Bundesverteidigungsminister Boris Pistorius mit Urkunde anerkannt.

Bei der Anwendung des Verfahrens werden keine vom Sonar gesendeten Signale unterdrückt oder verändert, sondern alle vom Sonar ausgehenden und vom Uboot empfangenen Signale durch eine geschickte Verknüpfung von IT-, Mess- und Simulationstechniken in der Art und Weise umgerechnet und gesendet, dass das Uboot für das Sonar eines jagenden Schiffes beziehungsweise eines lauerten gegnerischen Ubootes schwerer oder nicht mehr entdeckbar ist. Um das Verfahren anzuwenden, sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

Das Uboot muss mit sogenannten hydroakustischen Wandlern ausgestattet sein, die über der gesamten Oberfläche des Ubootes verteilt sein müssen. Hydroakustische Wandler sind kompakte Sender/Empfängereinheiten, die Wasserschall empfangen und senden können. Die Abbildung zeigt eine mögliche Verteilung von Wandlern auf der Oberfläche eines Ubootes.



Mögliche Verteilung hydroakustischer Wandler auf der Oberfläche eines Ubootes. Die Gitterlinien dienen lediglich der Verdeutlichung. Die Wandler sind in der Abbildung als Punkte dargestellt.

Das mit Wandlern ausgestattete Uboot wird in einem Tauchbecken, an dessen Wänden Sonarempfänger/-sender eingelassen sind, vermessen. Hierzu wird das Uboot mit verschiedenen Sonaren und unterschiedlichen Signalstärken bestrahlt, um das frequenz-, winkel-, modulations-, temperatur- und phasenabhängige Reflexionsverhalten der Außenhaut des Ubootes zu

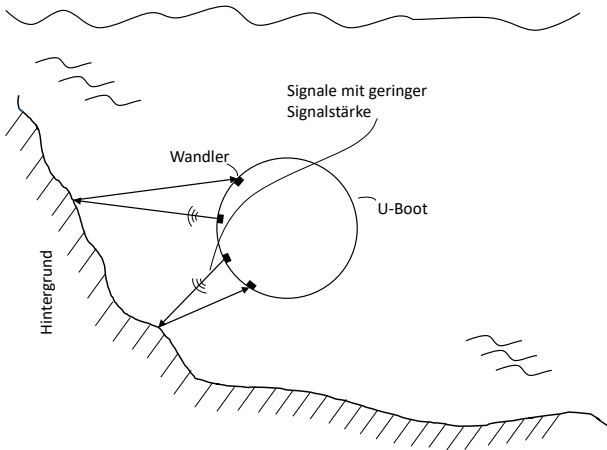
ermitteln. Das Ergebnis wird in einer Datenbank, auf die die Software des Ubootes Zugriff hat, gespeichert. Nun geht das Uboot auf Tauchfahrt und begibt sich in eine aus der Seekarte vorkundete Position, die dem Uboot einen Hintergrund bietet. In dieser Position vermisst das Uboot mit seinen Wandlern den Hintergrund, indem die Wandler Signale geringer Signal-

- das Uboot muss die zuvor beschriebenen Bedingungen bestimmen können. Hierzu gibt es nach Kenntnis der Autoren etablierte Verfahren beziehungsweise ist in dem Patent der Autoren (DE102022003217B4 2024.05.29) ein mögliches Verfahren beschrieben.

Das Uboot befindet sich jetzt in seiner erkundeten und vermessenen Position. Die Voraussetzungen zur Anwendung des Verfahrens sind gegeben. Das Uboot erhält nun einen ersten Ping des Sonars des angreifenden Schiffes. Die Software des Ubootes prüft daraufhin die Bedingungen zur Anwendung des Verfahrens. Sind auch diese erfüllt, schlägt die Software des Ubootes dem Kommandanten in Abhängigkeit von der Signalstruktur des Pings (Frequenz, Signalstärke, Modulation) eines von zwei möglichen und unterschiedlichen Verfahren zur Tarnung des Ubootes vor. Diese sind:

- Die ersten gemessenen Pings haben eine Signalstruktur, aus der die Software des Ubootes keine wiederkehrende Gesetzmäßigkeit errechnen beziehungsweise noch nicht errechnen kann. Die Signalstruktur der aufeinanderfolgenden Pings ändert sich ständig und zufällig und/oder das Uboot kann es sich in der Gefechtssituation zeitlich nicht erlauben, weitere Pings auszuwerten. Das Uboot kann daher kein Täuschungssignal vorherberechnen. Es benötigt Zeit, dieses zu berechnen. Diese ergibt sich aus der (theoretischen) Zeit, die der Ping zum Durchqueren des Ubootes (gestrichelte Linie in der Grafik) benötigen würde.

Da das Uboot eine Position eingenommen hat, in der der Hintergrund einen höheren Reflexionsgrad hat als das Uboot, ortet das Schiff das vom Uboot errechnete und gesendete Täuschungssignal, be-



Vermessung der Unterwasserposition des Ubootes. Die Pfeile sollen Schallwellen darstellen.

stärke senden und die vom Hintergrund reflektierten Signale empfangen. Hierdurch kann das Uboot das Reflexionsverhalten des Hintergrundes (Reflexionsgrad und -winkel) bestimmen. Wichtig ist, dass die gewählte Position einen Hintergrund mit einem höheren Reflexionsgrad als das Uboot aufweist. Auch dieses Ergebnis wird in einer Datenbank, auf die die Software des Ubootes Zugriff hat, gespeichert.

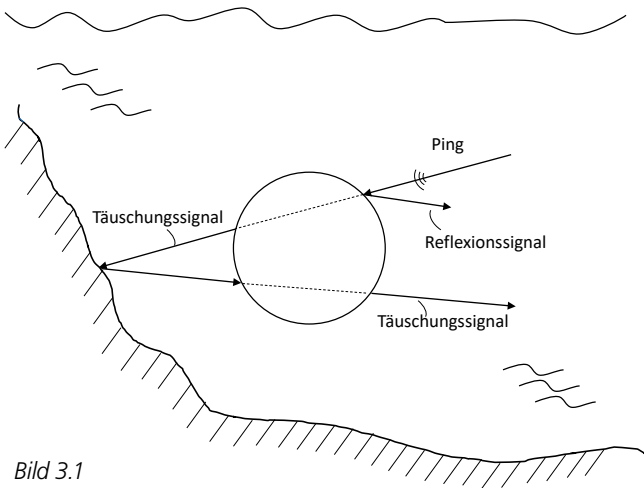


Bild 3.1

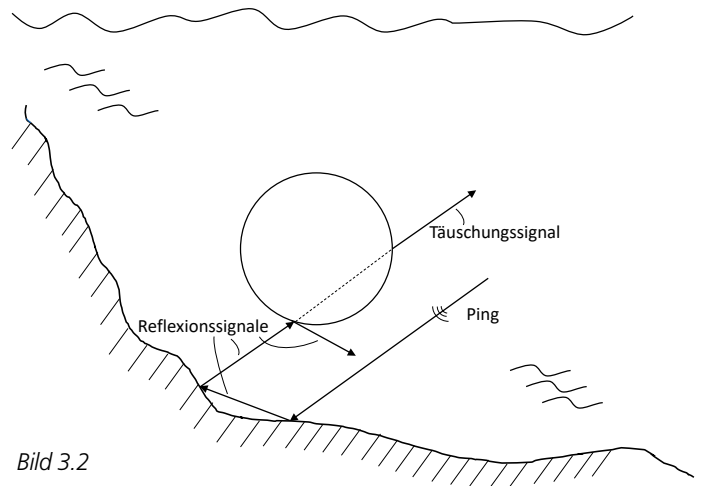


Bild 3.2

Bestimmung des vom Uboot gesendeten Täuschungssignales.

Nun sind die Voraussetzungen zur Anwendung des Verfahrens erfüllt. Die Anwendung des Verfahrens ist allerdings noch an drei Bedingungen geknüpft. Diese lauten:

- Das Schiff darf den Hintergrund der Position, in der sich das Uboot befindet, noch nicht mit seinem Sonar orten,
- das Schiff darf das Uboot nicht orten und

vor es das von der Oberfläche des Ubootes reflektierte Signal, das Reflexionssignal, empfangen kann. Das Schiff sieht den Hintergrund ohne das Uboot. Die Abbildungen 3.1 und 3.2 verdeutlichen das Vorgehen für verschiedene Signale. Das Verfahren kann so lange angewendet werden, bis das Schiff das Reflexionssignal orten kann. Bedingung 2 ist dann nicht mehr gegeben.

2. Die gemessenen Pings haben eine Signalstruktur, aus der die Software des Ubootes eine wiederkehrende Gesetzmäßigkeit errechnen kann und das Uboot kann es sich zeitlich erlauben, eine ausreichende Anzahl von Pings auszuwerten, um deren Gesetzmäßigkeit gesichert zu bestimmen. In diesem Fall hat das Uboot bereits das Täuschungssignal aus der Gesetzmäßigkeit der eingegangenen Pings berechnet, bevor ein weiteres Signal vom Sonar des Schiffes auf die Oberfläche des Ubootes trifft.

Das Uboot sendet das Täuschungssignal, sobald das weitere Signal des Schiffes von den Wandlern auf der Oberfläche des Ubootes empfangen wird. Da das Uboot eine Position eingenommen hat, in der der Hintergrund einen höheren Reflexionsgrad hat als das Uboot, ergänzt das Täuschungssignal des Ubootes das Reflexionssignal von der Oberfläche des Ubootes. Zusammen entsprechen beide Signale betragsmäßig einem vom Hintergrund reflektierten Signal.

flexionsgrad erforderlich. Die Ostsee bietet mit ihrer in vielen Bereichen relativ geringen Wassertiefe und ihrer stark zerklüfteten Struktur ein ideales Umfeld, um das Verfahren anzuwenden.

Das vorgestellte Verfahren basiert auf rein analytischen Betrachtungen. Es sind natürlich noch einige Komponenten praxisreif zu entwickeln. Dies gilt insbesondere für die Wandler, deren Anzahl und Verteilung auf der Außenhaut des Ubootes, deren Empfindlichkeit und Dynamik. Weiterhin muss eine Software entwickelt werden, die das Zusammenspiel von Mess-, IT- und Simulationstechnik im Sinne der Software-Defined Defence orchestriert. In einer Machbarkeitsstudie mit experimentellen Anteilen könnte dies in einem angemessenen Zeit- und Kostenrahmen durchgeführt werden.

Neben diesen technisch-ingenieurmäßigen und wissenschaftlichen Herausforderungen stellt das vorgestellte Verfahren einen echten Paradigmenwechsel dar. War bisherige Praxis, aus verständlichen Gründen, die Signatur eines Ubootes so gering wie mög-

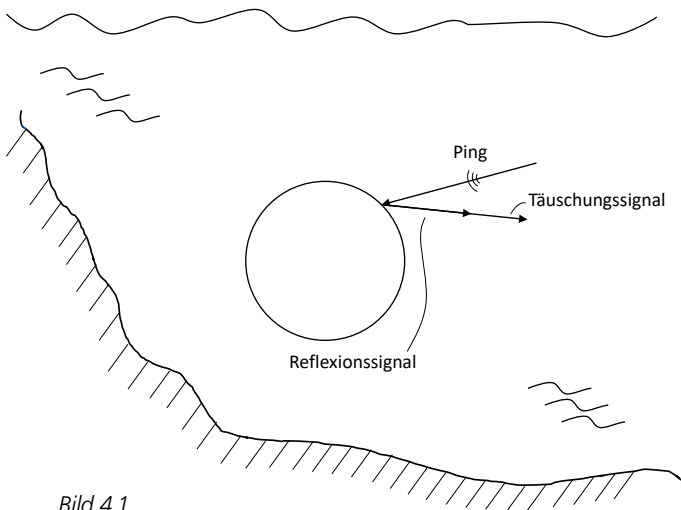


Bild 4.1

Überlagerung des Reflexionssignales.

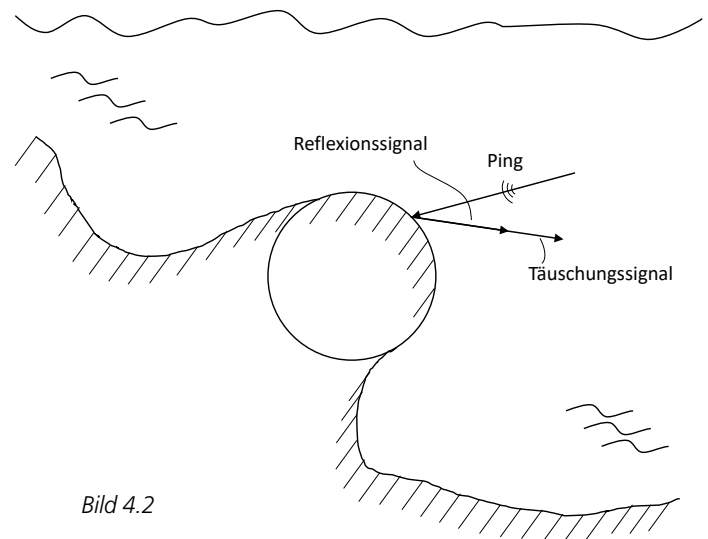


Bild 4.2


Da das Reflexionssignal und das berechnete Täuschungssignal zeitgleich von der Oberfläche des Ubootes reflektiert bzw. gesendet werden (und nicht vom Hintergrund), wird das Uboot fiktiv „Bestandteil“ des Hintergrunds. Das Uboot sollte sich daher möglichst nahe am Hintergrund positionieren. Abbildungen 4.1 und 4.2 verdeutlichen das Vorgehen. Das Uboot ist bei Anwendung dieses Verfahrens für das Sonar des angreifenden Schiffes unsichtbar geworden.

In dem Patent der Autoren ist das unter 2. beschriebene Verfahren noch weiter verfeinert worden. Auch wenn das angreifende Schiff die Signalstruktur seines Sonarsignals ändert, hat dies keine Auswirkungen. Das Uboot bleibt auch in diesem Fall für das Schiff unsichtbar.

Für die Anwendung des Verfahrens ist immer eine Position mit Hintergrund und entsprechendem Re-

flexionsgrad erforderlich, um nicht entdeckt zu werden, setzt das beschriebene Verfahren voraus, dass das Uboot aktiv Signale sendet. Die vom Uboot gesendeten Signale verschleiern die Präsenz des Ubootes und täuschen dem Jäger einen Hintergrund nur vor.

Dadurch wird die Überlebenswahrscheinlichkeit des Ubootes, dessen Kampfkraft und Durchsetzungsfähigkeit deutlich erhöht. Der Einsatz eines aktiven Verfahrens zur Tarnung von Ubooten, bei dem das Uboot Signale in seine Umgebung abgibt, erfordert sicherlich ein fundamentales Umdenken des Nutzers hinsichtlich bisheriger Einsatzgrundsätze.

Die Bundeswehr befindet sich derzeit in einer Zeitenwende, in der Umdenken erlaubt bzw. vielleicht auch unbedingt erforderlich ist. Die Anwendung des eben beschriebenen Verfahrens erfordert ein solches Umdenken, bietet hingegen aber auch große Chancen. Was spricht dagegen, diese zu ergreifen? 

# Poseidon nimmt Fahrt auf

Russland testet erstmals den Nuklearantrieb seiner Unterwasserwaffe

Von Hans Uwe Mergener

Russlands Präsident Wladimir Putin hat am 29. Oktober 2025 den erfolgreichen Test des nuklearbetriebenen Supertorpedos Poseidon bekannt gegeben. In russischen Quellen wird berichtet, dass die Waffe am Tag zuvor von einem Träger-Uboot, vermutlich der „Belgorod“, mit einer erstmaligen Aktivierung ihres nuklearen Antriebs gestartet wurde.

Putin bezeichnete dies als „großen Erfolg“ und betonte, es gebe keine Möglichkeit, den Torpedo mit heutigen Mitteln abzufangen; Poseidon sei schneller als herkömmliche Uboote und könne jede Küste weltweit erreichen. Die Erprobung reiht sich ein in eine Phase intensiver russischer Aktivität im Bereich strategischer Waffensysteme. Nur eine Woche zuvor wurde ein erfolgreicher Flugtest der nuklearangetriebenen Marschflugkörper vom Typ Burewestnik gemeldet – ebenfalls ein System außerhalb klassischer Abrüstungsregime.

Gemeinsam mit groß angelegten Nuklearstreitkräfte-Manövern (Übung „Grom“) sendet Moskau damit ein deutliches Signal an den Westen. In seiner ersten öffentlichen Vorstellung im Jahr 2018 bezeichnete Putin den Torpedo als „Doomsday Weapon“. Das russische Originalwort war sinngemäß оружие судного дня („Waffe des Jüngsten Gerichts“) – auf Englisch und in deutschen Übersetzungen meist als „Doomsday-Waffe“ bezeichnet.

## Technisches Profil einer apokalyptischen Drohne

Poseidon, auch als 2M39 und als Status-6 bezeichnet, wird unter dem NATO-Codennamen Canyon geführt, je nach Provenienz der Experten mal als Torpedo und mal als Unterwasserdrohne. Seit einer ersten Analyse des Waffensystems im Jahr 2020 hat sich das technische Bild weiter geschärft. Die tor-



©Russisches Verteidigungsministerium (3)

Aufnahme des Hecks einer Unterwasserwaffe Poseidon. Trotz der Verpixelung ist ein Düsenringpropeller zu erkennen.

pedoförmige Drohne misst rund 20 bis 24 Meter, hat einen Durchmesser von etwa zwei Metern und wiegt schätzungsweise 100 Tonnen.

Ein miniaturisierter, flüssigmetallgekühlter Reaktor mit etwa zehn Megawatt Leistung ermöglicht eine Reichweite von bis zu 10.000 Kilometern und wochenlange Operationen in bis zu 1.000 Metern Tiefe. Im Stealth-Modus sollen Geschwindigkeiten von 30 bis 55 Knoten (55 bis 100 km/h) möglich sein, mit finaler Beschleunigung auf über 100 Knoten (185 km/h) in der Endphase seiner Zielersteuerung.



Abschätzung des Durchmessers von Poseidon durch Vergleich mit einem Techniker in einem Video des russischen Verteidigungsministeriums.



Die „Belgorod“ ist mit 184 Metern Länge das derzeit größte Uboot der Welt.

Der Gefechtskopf misst rund vier Meter Länge, 1,5 Meter Durchmesser und dürfte den bisherigen Verlautbarungen zufolge eine Sprengkraft von bis zu zwei Megatonnen besitzen. Auch wenn die These eines „radioaktiven Tsunamis“ kritisch gesehen wird, bleibt die Bedrohung für Küstenstädte real. Besonders relevant ist die Kombination aus Tiefe, Geschwindigkeit und Autonomie: Poseidon kann lange außerhalb konventioneller Erfassungsbereiche operieren, nutzt bodennahe Tiefenprofile zur akustischen Tarnung und könnte weitab der russischen Küste Monate im Bereitschaftsmodus verbringen – mit nur minimaler externer Steuerung.


#### Trägerplattformen und Stationierung

Die „Belgorod“ (Projekt 09852) gilt als gegenwärtiger Träger des Systems. Mit 184 Metern ist sie das längste Uboot der Welt und kann bis zu sechs Poseidon aufnehmen. Die „Chabarowsk“ (Projekt 09851), als

Spezialträger konzipiert, steht vor der Fertigstellung. Strategisch bedeutsam ist auch die Entscheidung, Poseidon primär im Pazifik zu stationieren: Die dortige Operabilität zielt weniger auf NATO-Raum, sondern vielmehr auf die US-Westküste oder perspektivisch auf den indopazifischen Raum.

Die sicherheitspolitische Bedeutung von Poseidon liegt weniger in seiner militärischen Zweckmäßigkeit als in seinem strategischen Schockpotenzial. Als autonom operierende Zweitschlagswaffe mit potenzieller Interkontinentalreichweite unterläuft das System alle bekannten Rüstungskontrollstrukturen. Auch die Führungs- und Kontrollfrage stellt sich: Lässt sich der Einsatz einer Poseidon, einmal gestartet, abbrechen?

Die norwegische Analystin Ina Holst-Pedersen Kvam nannte Poseidon eine „psychologische Waffe“, konzipiert zur Machtdemonstration in Krisenzeiten. Das U.S. Naval Institute wiederum warnte bereits 2022, dass autonome nukleare Unterwassersysteme eine neue Rüstungskategorie eröffnen: ohne Regeln, ohne Transparenz.

Die geopolitischen Folgen sind absehbar: Eine strategische Waffe dieser Art verschärft das Misstrauen zwischen Großmächten, erhöht die Anforderungen an maritime Frühwarnsysteme und provoziert Gegenentwicklungen. Für Europa stellt sich die Frage, wie Seekriegführung künftig auf die Dimension „Autonome Tiefe“ reagieren kann. Klar ist: Poseidon ist nicht bloß eine technische Innovation, sondern Ausdruck eines Paradigmenwechsels. 

## Impressum

**Hardthöhenkurier**  
Das Magazin für Soldaten  
und Wehrtechnik  
41. Jahrgang  
Nr. 6/2025, ISSN 0933-3355

# MITTLER REPORT

**Verlag · Herausgeber**  
Mittler Report Verlag GmbH  
Beethovenallee 21 · 53173 Bonn  
Telefon: +49 (0) 228 / 25 90 03 44  
E-Mail: [info@hardthoehenkurier.de](mailto:info@hardthoehenkurier.de)  
[www.hardthoehenkurier.de](http://www.hardthoehenkurier.de)

Ein Unternehmen der Gruppe  
TAMM Media

**Geschäftsführer**  
Peter Tamm

**Verlagsleiterin**  
Sylvia Fuhlisch

#### Redaktion

Chefredakteur: Michael Horst V.i.S.d.P. (mh)  
Mobil: +49 (0) 173 / 28 91 728  
E-Mail: [chefredakteur-hardthoehenkurier@mittler-report.de](mailto:chefredakteur-hardthoehenkurier@mittler-report.de)  
E-Mail: [redaktion@hardthoehenkurier.de](mailto:redaktion@hardthoehenkurier.de)

Stellvertretender Chefredakteur:  
Stefan Axel Boes (sab)  
Telefon: +49 (0) 30 / 86 32 42 662  
E-Mail: [s.boes@mittler-report.de](mailto:s.boes@mittler-report.de)

Mitarbeiter Redaktion:  
Friedrich K. Jeschonnek, Johann R. Fritsch,  
Knut Görsdorf (kg), Burghard Lindhorst,  
Dr. Gerd Portugall  
E-Mail: [redaktion@hardthoehenkurier.de](mailto:redaktion@hardthoehenkurier.de)

#### Marketing · Head of Sales

Michael Menzer  
Telefon: +49 (0) 228 / 35 00 866  
Mobil: +49 (0) 151 / 15293872  
E-Mail: [m.menzer@mittler-report.de](mailto:m.menzer@mittler-report.de)

Anzeigenkoordination: Karin Helmerath  
Telefon: +49 (0) 228 / 25 900 344  
E-Mail: [k.helmerath@mittler-report.de](mailto:k.helmerath@mittler-report.de)

#### Marketing · Anzeigen

Stephen Barnard, Telefon: +49 (0) 228 / 35 00 886,  
E-Mail: [s.barnard.extern@mittler-report.de](mailto:s.barnard.extern@mittler-report.de)

Stephen Elliott, Telefon: +49 (0) 228 / 35 00 872,  
E-Mail: [s.elliott@mittler-report.de](mailto:s.elliott@mittler-report.de)

Thomas Liebe, M.A., Telefon: +49 (0) 228 / 25 900 350,  
Mobil: +49 (0) 176 / 24 13 02 29,  
E-Mail: [t.liebe@mittler-report.de](mailto:t.liebe@mittler-report.de)

Susanne Sinß, Telefon: +49 (0) 40 / 70 70 80 310,  
E-Mail: [s.sinss@hansa-online.de](mailto:s.sinss@hansa-online.de)

#### Layout

AnKo MedienDesign GmbH  
Telefon: +49 (0) 2225 / 608 67 42  
E-Mail: [info@anko-mediendesign.de](mailto:info@anko-mediendesign.de)

#### Druck

Silber Druck GmbH & Co. KG  
Otto-Hahn-Straße 25, 34253 Lohfelden

Vervielfältigungen oder elektronische Übertragungen  
nur mit Genehmigung des Herausgebers.

#### Offizieller Partner:



# Entschieden in die Zukunft

Von Kapitänleutnant Franziska Borrmann, 3. Minensuchgeschwader

In der Kriegsführung wächst die Bedeutung von Drohnen parallel mit ihren Fähigkeiten. Das 3. Minensuchgeschwader folgt dem Trend mit der Aufstellung einer Einsatzgruppe Unbemannte Systeme.

Im März hieß die jährlich stattfindende „Sperrbörse“ in Kiel ihre Gäste willkommen. Bereits seit ihren Anfängen steht diese Veranstaltung für Diskussion, Fortschritt und Weiterbildung in der Welt der Minenabwehr. In diesem Jahr beeindruckten besonders der feierliche Veranstaltungsort sowie mehrere Podiumsdiskussionen. Zahlreiche Vertreter und Vertreterinnen aus Militär, Wirtschaft, Forschung und Politik waren geladen, um gemeinsam einen Blick auf die Technik der Zukunft zu werfen.

Im Fokus standen dabei Innovationen in der traditionsreichen Welt der Minenjagd, allen voran die Verwendung unbemannter Systeme. Mit der Aufstellung einer eigenen Einsatzgruppe fokussiert die Marine deren Einsatz. Eine Entwicklung, die auch im internationalen Vergleich bei maritimen Kampfverbänden zu beobachten ist. Diese Neugründung ist angesichts des technischen Fortschritts dringend vonnöten.

Dabei steht zwar einerseits ein Umdenken bei der Beschaffung neuer Technik an erster Stelle, gleichzeitig zwingt die Einführung unbemannter Systeme jedoch zur Berücksichtigung des bis dato wenig beachteten Faktors Personal. „Es ist ein riesiger Irrglaube, dass unbemannte Systeme automatisch Personal einsparen“, so Fregattenkapitän Andreas Montag, designer Leiter der neu entstehenden Einsatzgruppe im 3. Minensuchgeschwader. „Jemand muss die Sys-



©north.io Minenjagddrohne Remus 100

©Bw/Heberle



©north.io

teme orchestrieren, Daten zusammenbringen, Missionen überwachen, Sonarbilder auswerten, Geräte aus- und einsetzen und warten.“

Als ehemaliger Kommandant des Minentauchereinsatzbootes „Rottweil“ verfügt Montag über mehrjährige operative Erfahrung. Seit mittlerweile zwei Jahren setzt er sich für die Aufstellung einer eigenen Einsatzgruppe ein. Die neu entstehende Einheit wird Teil des 3. Minensuchgeschwaders. Sie soll mit spezialisiertem Personal aller Verwendungreihen für eine hohe Verfügbarkeit aller Drohrentypen sorgen, sowohl von See als auch von Land aus.


Im 3. Minensuchgeschwader sind unbemannte Systeme nichts Neues. Als Vorläufermodell eines Unmanned Surface Vessel ist die Überwasserdrohne Seehund bereits seit dem Zweiten Weltkrieg im Einsatz, zunächst zusammen mit den Hohlstaplenkboo-

Fregattenkapitän Andreas Montag vor einem Lagebild.

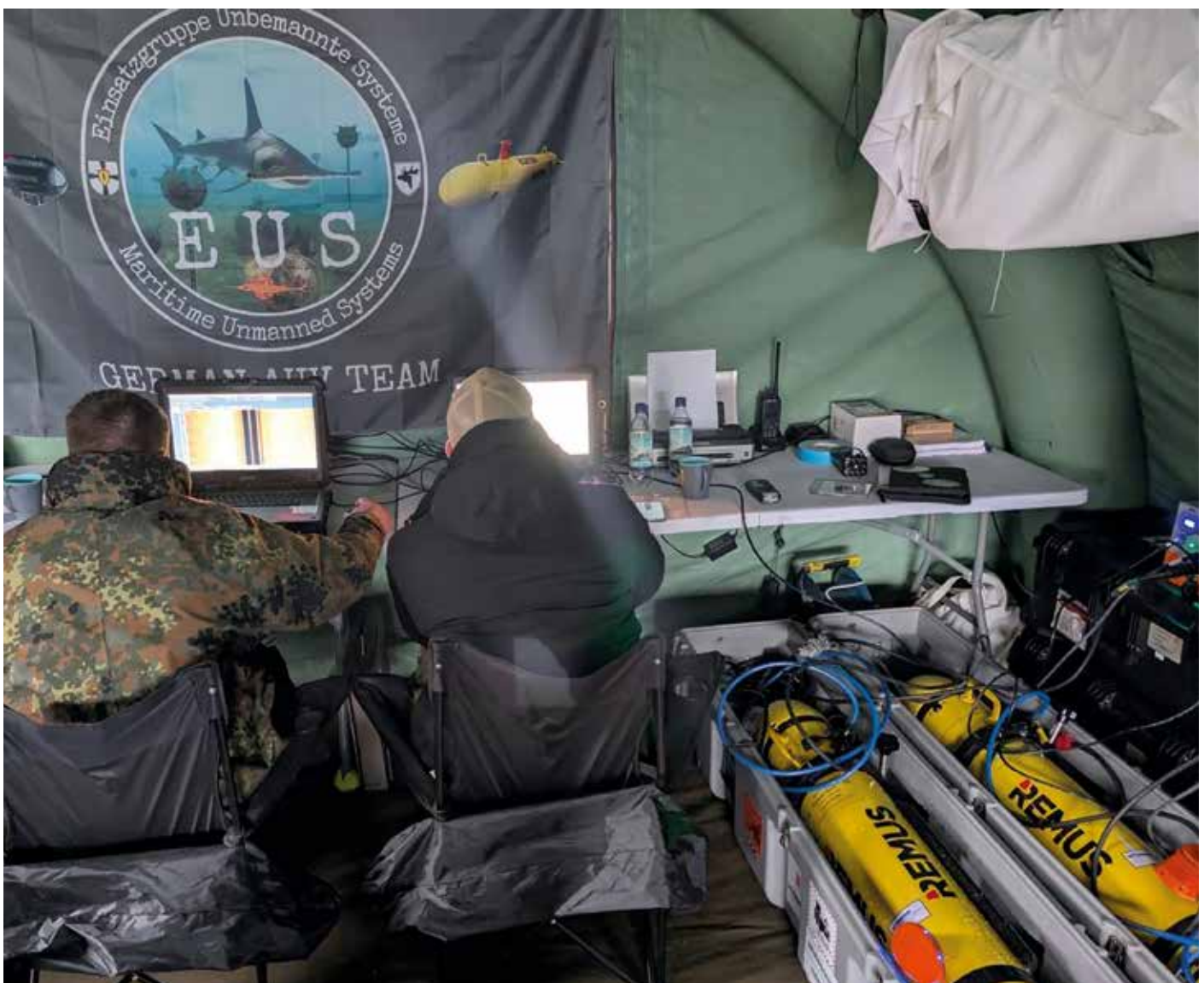
ten der „Lindau“-Klasse, später mit den Einheiten der ihnen nachfolgenden „Ensdorf“-Klasse. Auch die kabelgesteuerten Drohnen des Modells Seefuchs sind seit vielen Jahren ein fester Bestandteil der Minenjagdboote der „Frankenthal“-Klasse. Ergänzt wird die klassische Minenjagdflotte durch die Drohnen des Typs Remus 100. Mit ihrer Übergabe vom Seebataillon an das 3. Minensuchgeschwader sind diese Geräte seit Beginn des Jahres nun dort, wo sie am effektivsten verwendet werden können. Auch kleinere ferngesteuerte Einheiten der Firma Deep Trekker konnten bereits in die Einsatzgruppe integriert werden und stehen den Einheiten zur Verfügung. Die nächste große Weiterentwicklung steht bereits in den Startlöchern: das erste autonome Unterwasserfahrzeug der Deutschen Marine zur Unterwasser- aufklärung mit großer Reichweite, die SeaCat von Atlas Elektronik. Mit einer hohen Seeeisdauer und hochauflösendem Sonar bringt diese Drohne wesentliche Fähigkeiten mit, die für einen signifikanten Fortschritt in der Datengewinnung sorgen können. Denn Daten, seien es Unterwasserbilder, die zur Kartierung des Seebodens beitragen, Sonarbilder

von kritischer Infrastruktur oder großflächige Vermessungen von Seegebieten, sind das neue Gold im Zeitalter der hybriden Kriegsführung. Einheiten wie die Einsatzgruppe Unbemannte Systeme können also nicht nur mit fach- und sachkundigem Personal technische Innovation voranbringen, sondern auch einen wesentlichen Beitrag zur Zukunftsfähigkeit der Deutschen Marine leisten.

Diese Fähigkeiten konnten bereits unter Beweis gestellt werden: Die Einsatzgruppe nahm als landbasierte Einheit an der internationalen Großübung „Open Spirit“ teil, und ihre Teams zeigten zudem Präsenz bei „Octopus 2025“ in slowenischen Hoheitsgewässern. Im September folgt schließlich die Teilnahme am portugiesischen Manöver „Repmus“, einem der größten Manöver für die Erprobung von unbemannten Systemen und innovativer Robotik.

Neue Bedrohungen benötigen flexible und moderne Lösungen. Die Aufstellung der Einsatzgruppe Unbemannte Systeme ist hierbei ein wesentlicher Schritt des 3. Minensuchgeschwaders, um die Sicherheit und Überlegenheit auf See zu gewährleisten. 

©Bw/S/ess



Team bei der Datenauswertung

# Poseidon landet in Deutschland

Von Stefan Axel Boes

Lange hat die Deutsche Marine auf einen modernen Seefernaufklärer gewartet. Gemessen am üblichen Tempo von Beschaffungsprozessen ging es dann doch recht schnell. Nur vier Jahre nach der Bestellung landete am 7. November die erste Boeing P-8A Poseidon zur öffentlichen Vorstellung zunächst in Berlin, bevor sie zum Marinefliegergeschwader 3 „Graf Zeppelin“ in Nordholz weiterflog.

Bereits seit einigen Monaten waren deutsche Besatzungen in den USA auf dem neuen Muster ausgebildet worden. Jetzt übernahm die Crew von Kapitänleutnant Daniel Halbritter das erste Flugzeug beim Hersteller Boeing in Seattle und überführte es mit einem Zwischenstopp im isländischen Keflavik nach Deutschland. Aber selbstverständlich, verlauteete nach der Ankunft in Berlin, sei dies nicht nur ein Überfüh-

Freudig erwartet: Die erste P-8A Poseidon der Deutschen Marine rollt von der Landebahn des Berliner Flughafens.



rungsflug gewesen: Alle Konsolen seien an gewesen, um herauszufinden, was das System an Leistungsfähigkeit biete. Und diese sei „immens“.

Die Poseidon löst die Lockheed P-3C Orion ab, die 2004 als Nachfolgerin der Breguet BR 1150 Atlantic mit acht gebrauchten Exemplaren aus den Niederlanden beschafft wurde. Richtig glücklich wurden die Marineflieger mit diesem Klassiker nie: Die bereits bei Übernahme mehr als 20 Jahre alten Maschinen wurden zunehmend schwieriger zu versorgen, da der Typ international ausgemustert wurde. Zuletzt musste das Marinefliegergeschwader 3 schon froh sein, wenn zwei Flugzeuge gleichzeitig einsatzbereit waren. Anfang 2021 betrug der Klarstand Berichten zufolge mehrere Wochen lang sogar null.

*Begrüßung der Überführungscrew durch den stellvertretenden Marineinspekteur Vizeadmiral Axel Deertz (l.) und den Kommandeur Einsatzkräfte der Marine, Konteradmiral Jens Nemeyer (r.).*




Bundesverteidigungsminister Boris Pistorius und Vizeadmiral Axel Deertz bei der offiziellen Präsentation der P-8A.

Dennoch verrichtete die Orion fast weitere 20 Jahre lang ihren Dienst in allen Einsatzgebieten der Marine vom Nordatlantik bis zum Horn von Afrika. Für ihre Nachfolge war teilweise ein europäisches Muster auf Basis des Airbus 320, teilweise eine unbemannte Lösung im Gespräch. Angesichts der sich verschärfenden Sicherheitssituation in Europa fiel 2021 die Entscheidung, zunächst fünf Poseidon als Übergangslösung bis zur Einführung des deutsch-französischen Maritime Airborne Warfare System (MAWS) etwa 2035 zu beschaffen. Bekanntlich währt in der Praxis aber nichts so lange wie Übergangslösungen, und nach Ausbruch des Ukrainekrieges wurde die Zahl auf acht aufgestockt, um die Orion eins zu eins zu ersetzen. Mittlerweile wird sogar über weitere vier nachgedacht.

Hier sind aber tatsächlich die Überlegungen zu einer unbemannten Ergänzung noch nicht abgeschlossen, wie aus Marinekreisen zu hören ist. Für die Marineflieger wird mit der Poseidon jedenfalls ein zukunftssicheres Waffensystem eingeführt, das sich auf dem letzten Stand der Technik befindet und auch von mehreren NATO-Partnern – den USA, Großbritannien und Norwegen – genutzt wird beziehungsweise im Falle Kanadas bestellt ist. Daraus ergeben sich nicht zuletzt Synergieeffekte in der logistischen Versorgung und bei der gemeinsamen Überwachung des Nordatlantiks. Dem dienen auch mittlerweile geschlossene Abkommen mit Großbritannien, Island und Kanada zur Nutzung dortiger Luftstützpunkte.

Darauf wies auch Bundesverteidigungsminister Boris Pistorius hin, der eigens zu der Präsentation auf dem Berliner Flughafen eingeflogen war. „Dieses moderne und leistungsfähige Waffensystem kann wirklich nur beeindruckend, es ist State of the Art“, sagte er. „Erstens technologisch, weil wir ein voll digitalisiertes Waffensystem mit modernster Sensorik einführen. Zweitens logistisch, weil wir die Luftfahrzeuge auch

bei der zivilen Industrie warten lassen können, weil sie auf der Boeing 737 basieren. Und drittens operativ, weil wir noch intensiver mit unseren Partnern zusammenarbeiten können, die das gleiche System fliegen.“ Die Crews könnten in der P-8-Community gemeinsam ausbilden, trainieren und operieren, so Pistorius. Das sei extrem wichtig für die Interoperabilität unter den NATO-Alliierten. „Klar ist, der deutsche Beitrag zur Abschreckung im hohen Norden wird maßgeblich auf diesem Flugzeug basieren. Und gleichzeitig ist dies auch ein sehr erfolgreiches Beschaffungsprojekt. Gerade einmal vier Jahre, nachdem wir die Bestellung ausgelöst haben, steht sie jetzt hier. Und das ist Rekordzeit, im veranschlagten Kostenrahmen und ohne Goldrandlösung.“

Zugleich kehrt damit 20 Jahre nach Abgabe des Jagdbombers Tornado der Jetantrieb in die Marine zurück. Und das gleich als „das größte Kampfflugzeug, das wir derzeit in den Streitkräften haben“, wie der Stellvertreter des Inspektors der Marine und Befehlshaber der Flotte, Vizeadmiral Axel Deertz, stolz feststellte. „Es ist ein großer Sprung in die Zukunft. Es ist nicht nur Sensorik, es ist Reichweite, es ist Ausdauer, aber es ist auch die Art und Weise, wie wir mit anderen zusammen operieren können.“ Die Poseidon bringe die Marine extrem weit nach vorne in der Fähigkeit, Uboote zu orten und gegebenenfalls zu bekämpfen, sowie im Lagebildaufbau und in der Seeräumüberwachung. Besonders liege ihm jetzt daran, das Flugzeug so schnell wie möglich operativ einzusetzen. „Deshalb ist es gut, dass wir auch noch ein bis zwei Flugzeuge in naher Zukunft erwarten“, sagte Deertz. „Sodass wir aus einem Pool von zwei bis drei Flugzeugen Erfahrung generieren und die Piloten, die Besatzung weiter trainieren können.“ Das Marinefliegergeschwader 3 verlor denn auch keine Zeit: Bereits vier Tage später war die neue Maschine mit der Kennung 63+01 im Flug zwischen Nordholz und Helgoland sowie über Friesland zu sehen. 

# Das Multinational Medical Coordination Centre - Europe

Feste Größe im Sturm des europäischen Zeitenwandels

Von Hauptmann Mischa Kretschmann, Multinational Medical Coordination Centre - Europe

Die Sicherheitslage in den letzten Monaten ist noch herausfordernder geworden, als es nach 2014 und 2022 der Fall war. Europa muss die volle Verantwortung für seine Verteidigung übernehmen, um Frieden und Freiheit aus einer starken Position und glaubwürdigen Abschreckung heraus zu erhalten.

Für die vielfältigen nationalen Bemühungen ist eine effiziente multinationale militärische Zusammenarbeit zwischen den europäischen Staaten erforderlich. Dazu gehört vor allem auch eine effektive sanitätsdienstliche Unterstützung. Daher wurde bereits 2018 auf Initiative Deutschlands das Multinational Medical Coordination Centre - Europe (MMCC-E) als Antwort auf Forderungen nach einem koordinierten multinationalen militärischen Sanitätsdienst für die europäischen Streitkräfte gegründet. Heute (2025) sind 19 Staaten Vollmitglieder. Die Schweiz trat im März 2025 bei, Finnland beantragte die Mitgliedschaft. Weitere fünf Staaten haben Beobachterstatus.

## Aufbau und Hintergrund

Das MMCC-E hat seinen Sitz in Koblenz und gehört zum Kommando Gesundheitsversorgung der Bundeswehr. Es entstand aus zwei Strömungen: erstens das Framework Nations Concept: Die Idee Deutschlands, militärische Fähigkeiten in Clustern multinational zu bündeln; zweitens das PESCO-Projekt „European Medical Command“: eine EU-Initiative für medizinische Kooperation.

Das Personal setzt sich aus sieben Ländern zusammen: Belgien, Frankreich, Ungarn, Luxemburg, Niederlande, Slowakei und Deutschland. Ein Einsatzoffizier aus Polen wird in der zweiten Hälfte 2026 erwartet.

Das MMCC-E übernimmt folgende Aufgaben:

- Unterstützung multinationaler sanitätsdienstlicher Koordinationsbemühungen,
- Verbesserung der Bereitschaft von medizinischem C3 (Command, Control, Consultation) sowie der Planungsfähigkeit,
- Stärkung der zivil-militärischen Interaktion im medizinischen Bereich und
- Koordination zur weiteren Entwicklung medizinischer Fähigkeiten.

Daher ist das MMCC-E eine treibende Kraft für die Effizienz der europäischen Sanitätsdienste. Als Plattform zum einfachen internationalen Austausch bietet das MMCC-E für seine Mitglieder einen spürbaren Mehrwert.



Das Team des Multinational Medical Coordination Centre - Europe.

Funktionsfähige medizinische Einsatzunterstützung im europäischen Raum hängt vor allem von der Möglichkeit ab, multinationale Befehls- und Kontrollstrukturen zu etablieren. Das ist typischerweise ein Schwachpunkt aller militärischen Sanitätsdienste, auch weil eine Verbindung zu zivilen Akteuren aufgebaut werden muss. Dieser Aspekt zivil-militärischer Kommunikation wird in der NATO durch den Begriff „Konsultation“ adressiert. Das traditionelle Akronym C2 (Command & Control) wird damit zum C3 (im Sanitätsdienst auch MedC3 genannt). Das Multinational Medical Coordination Centre - Europe setzt sich daher besonders mit MedC3-Fragen



auseinander, verbessert bestehende Führungskonzepte und stärkt Kompetenz durch Übungen.

Vor dem Hintergrund des russischen Angriffs auf die Ukraine entwickelte die NATO 2024 den Medical Action Plan des NATO Committee of the Chiefs of Military Medical Services (COMEDS). Der Plan wurde vom militärischen Ausschuss der NATO verabschiedet und umfasst folgende strategische Handlungsfelder: Regelungswerk und Gesetzgebung, Personalmangel, Massenansturm von Verletzten (MANV), Patientenevakuierung sowie medizinische Logistik.

### Operational Design des MMCC-E für EU und NATO

Wie lässt sich der Medical Action Plan nun als Grundlage für die Planung des MMCC-E nutzen? Hierfür gibt es ein spezielles Werkzeug: das Operational Design. Operational Design (OpsDesign) ist ein NATO-Standard aus der Comprehensive Operational Planning Directive. Ziel ist die übersichtliche Darstellung komplexer Operationen, beginnend mit dem erwünschten Endzustand. Dieser wird in einzelne Ziele unterteilt, hinter denen die verschiedenen Zeitlinien strategischer Ansätze und Schwerpunkte (Lines of Effort) stehen – ein Konzept, das auf Clausewitz' Vorstellungen von Zweck, Zielen und Mitteln zurückgeht.

Der definierte Endzustand im MMCC-E-OpsDesign ist ein effizientes, funktionsfähiges und multinationales medizinisches System für alle Operationen. Das strategische Handlungsfeld Personalmangel wurde zum Ziel Ausgebildete Arbeitskräfte formuliert, zu dem das MMCC-E dauerhaft beiträgt. Die strategischen Handlungsfelder MANV-Planung, Patientenevakuierung und medizinische Logistik wurden zu den Zielen Mass Casualty Planning, Functional Patient Evac und Functional MedLog weiterentwickelt.

Zusätzliche Ziele sind Functional MedC3 und Functional Capabilities, die im Medical Action Plan nicht ausdrücklich genannt wurden. Darüber hinaus wurde

ein MMCC-E-spezifisches Ziel formuliert: „Formally accepted, high performance entity“, also der Status als offiziell anerkannte sanitätsdienstliche Institution. Diese Ziele werden durch die Lines of Effort (LoE) verfolgt.

### Funktionale Patientenevakuierung

Für das Ziel Funktionale Patientenevakuierung sind drei Linien festgelegt:

- Die Mitarbeit des MMCC-E an konzeptuellen NATO-Dokumenten zum Patientenflussmanagement,
- Interne Grundlage für ein Rearward Medevac Patient Evacuation Coordination Centre (RM PECC),
- thematische Weiterentwicklung Bulk Patient Evacuation.

Mit der Patient Flow Management Guideline (PFMG) und dem Entwurf des Patient Flow Management Konzepts des Allied Command Transformation liegen nun zwei konzeptionelle Dokumente zum Patientenflussmanagement vor. Das MMCC-E arbeitet mit an den Leitlinien und half bei der Entwicklung und Verfeinerung dieser Konzepte. Außerdem unterstützt es die Weiterentwicklung von NATO-Software zur Patientensteuerung – ein Beitrag zu MedC3.

Ein weiterer wichtiger Teil zur Patientensteuerung ist die Rearward Medevac PECC. Sie soll auf Ebene der drei Joint Force Commands Brunssum, Neapel und Norfolk eingesetzt werden. Patienten sollen von hier auf den nationalen Hub verteilt werden. Da die NATO-Mitgliedstaaten intern weder strukturell noch personell dafür vorbereitet sind, bereitet sich das MMCC-E darauf vor, diese für das Joint Force Command Brunssum zu stellen, insbesondere für kurzfristige NATO-Einsätze im Fall einer kollektiven Verteidigung.

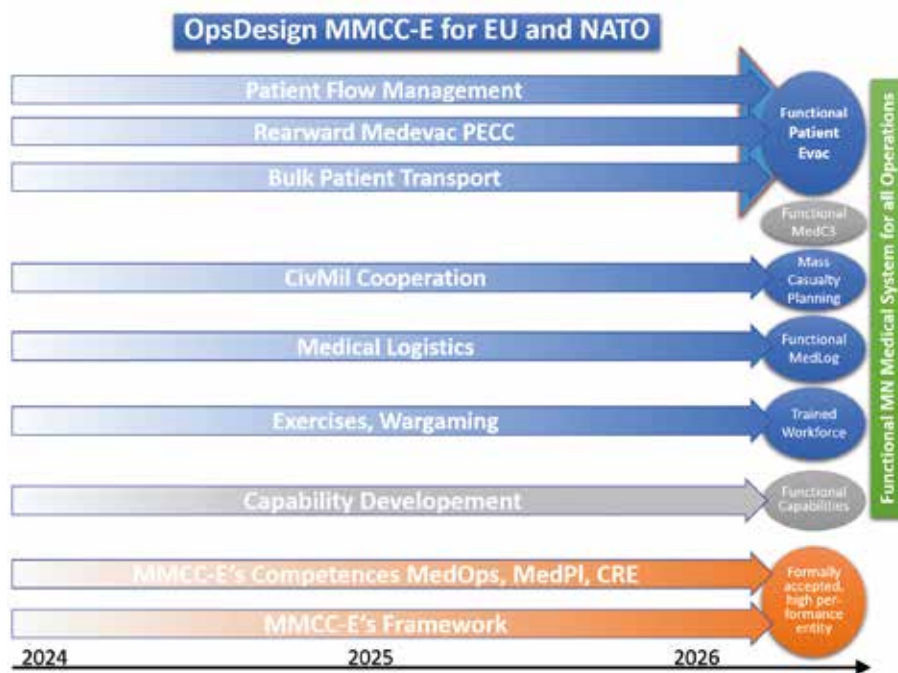
Bulk Patient Transport ist ein aufwendiges Themenfeld, welches dringend intensiv bearbeitet werden muss, da hier derzeit nur limitierte Möglichkeiten zur Evakuierung größerer Patientenaufkommen zur Verfügung

stehen. Derzeit wird bei einer Brigade mit einer Verwundetenrate von etwa vier Prozent pro Gefechtstag gerechnet, wovon etwa 75 Prozent durch feindliche Aktionen verletzt werden (WIA). In groß angelegten Einsätzen an der Ostflanke können das leicht über tausend Patienten werden.

Daher wird ein Mix aus luftgestützten, schienen- und straßenbasierten Evakuierungskapazitäten sowie zivilen maritimen Systemen benötigt. Das MMCC-E wurde daher unter anderem vom Allied Command Operations beauftragt, durch den Workshop „Railway MedEvac“ multinationale Dokumente zu erarbeiten, damit entsprechende Fähigkeiten auch mit gemeinsamen NATO-Mitteln beschafft werden können.

### CIMIC, Logistik und Übung

Mit dem Schwerpunkt der Lines of Effort CivMil Cooperation trägt das MMCC-E zur Planung und Steuerung von einem Massenansturm Verwundeter bei. Es kooperiert hier beispielsweise mit der Joint Health Group



Lines of Effort im MMCC-E Operational Design.



# Nutzung unbemannter Systeme im Sanitätsdienst der Bundeswehr

*Von Autorenteam Kommando Gesundheitsversorgung der Bundeswehr*

**Die zentrale Aufgabe des Sanitätsdienstes der Bundeswehr besteht in der medizinischen Versorgung der Bundeswehrangehörigen in Friedens-, Krisen- und Einsatzzeiten. Moderne Einsatzszenarien sind dabei durch immer komplexere Bedrohungen gekennzeichnet, oft unter Bedingungen, unter denen eine direkte menschliche Präsenz riskant ist.**

Kampfhandlungen, ABC-Bedrohungen (atomar, biologisch, chemisch) oder zerstörte Routen schränken im Krisen- und Kriegseinsatz den Zugang zu Verwundeten erheblich ein. Auch in Katastrophenszenarien stellen blockierte oder unsichere Zugangswege, zerstörte oder einsturzgefährdete Infrastruktur sowie absturzgefährdete Geländeabschnitte Rettungskräfte und das medizinische Personal vor große Herausforderungen. In solchen Situationen bieten unbemannte Systeme, seien es unbemannte Luftfahrzeuge (Unmanned Aerial System, UAS) oder bodengebundene Plattformen (Unmanned Ground System, UGS), erhebliche Vorteile. Sie können zur Informationsgewinnung, Aufklärung oder zum Transport eingesetzt werden, ohne unmit-

telbar Menschenleben zu gefährden. Unbemannte Systeme sind dabei in unterschiedlichen Autonomiegraden im Einsatz: Zum einen können die UAS und UGS ferngesteuert durch einen Bediener betrieben werden, zum anderen sind sie in der Lage, teilautonom vorprogrammierte Aufgaben zu erfüllen oder sogar autonom eigene Entscheidungen zur Lösung einer vorgegebenen Aufgabe zu treffen und selbstständig zu handeln.

## **Einsatzgeschichte und aktuelle Nutzung unbemannter Systeme**

Unbemannte Systeme werden in der Bundeswehr bereits seit über 30 Jahren eingesetzt. Dabei handelt es sich vor allem um fliegende Aufklärungssysteme, die in der Bundeswehr auch als Drohnen bezeichnet werden. Das Aufgabenspektrum dieser Aufklärungsdrohnen ist dabei vielfältig: Durch sensorbasierte Aufklärung gegnerischer Kräfte und deren Bewegungen, von Hindernissen oder Gefahren tragen sie zur Erstellung eines Lagebildes bei und reduzieren so das Risiko für die eigenen Kräfte.

*Unbemanntes System LUNA*



Diese Daten kommen auch dem Sanitätsdienst zugute. Sie unterstützen beispielsweise bei der Entscheidungsfindung, ob ein Patiententransport zu Land möglich ist oder besser per Luft erfolgen sollte, ob Wegstrecken passierbar sind, ob mögliche Aufbauplätze für sanitätsdienstliche Einrichtungen vorhanden sind oder ob Gefahren, etwa durch gegnerische Kräfte, bestehen.

#### **Erweiterte Aufklärungsfähigkeiten und Zusammenarbeit mit der ABC-Abwehr**

Dank der fortschreitenden Weiterentwicklung im Bereich der Sensorik können insbesondere UAS, die mit spezialisierter Sensorik ausgestattet sind, eine luftgestützte weiträumige Überwachung ermöglichen. Im Sanitätsdienst der Bundeswehr wird derzeit an einem radarbasierten Aufklärungs-UAS geforscht, welches bei einem Massenanfall von Verwundeten helfen kann, ein Lagebild zu erstellen und es der Einsatzleitung ermöglichen soll, den Überblick zu behalten.

Die dabei erforschten Sensoren sind in der Lage, Herzschlag und Atembewegungen zu erfassen und somit Leben zu detektieren. Eine weitere Fähigkeit der Sensoren ist der „Blick durch Wände“, wodurch mit hoher Wahrscheinlichkeit auch verschüttete Personen aufgespürt werden können. Das Einsatzgebiet solcher Systeme reicht von Großschadensereignissen in Deutschland über Naturkatastrophen und Erdbeben bis hin zu Einsätzen in der Landes- und Bündnisverteidigung. Besonders in Lagen mit oder nach einem ABC-Einsatz kann die Detektion von Überlebenden durch unbemannte Systeme entscheidend sein.

In diesem Zusammenhang arbeitet der Sanitätsdienst der Bundeswehr eng mit der ABC-Abwehr zusammen

und plant die Testung unbemannter Probenentnahmesysteme. Ziel ist es, Umweltqualitäten zu messen, chemische oder radiologische Sensorik durchzuführen und Proben von Wasservorkommen, der Umwelt oder von Kadavern und Leichen zu entnehmen und diese zur weiteren Diagnostik in ein Einsatzlabor zu bringen, ohne dass Soldatinnen oder Soldaten einer möglichen Gesundheitsgefahr ausgesetzt werden.

#### **Logistische Nutzung unbemannter Systeme**

Neben der Nutzung unbemannter Systeme als Sensorplattform spielt auch deren logistische Verwendung eine zunehmend wichtige Rolle für die Bundeswehr. Der Sanitätsdienst der Bundeswehr orientiert sich dabei an bereits in der Erprobung befindlichen Projekten wie dem EULE-Projekt (Europäische UAV-unterstützte Transportlösung für medizinische Güter) der Universitätsklinik Aachen.

In diesen und ähnlichen Projekten transportieren unbemannte Luftfahrzeuge medizinische Güter wie Arzneimittel oder Probenmaterial zwischen Klinik, Labor und Apotheke. In einigen afrikanischen Ländern werden solche UAS-basierten Transporte (Cargo-UAS) bereits erfolgreich zum Transport von Blut- und Blutprodukten zu entlegenen Kliniken an Missionsstandorten eingesetzt. In Zukunft soll mittels Cargo-UAS vor allem der zeitkritische Transport kleiner Mengen an Sanitätsmaterial in schwer zugängliche Gebiete ermöglicht werden.

Dabei sind nicht nur Transporte innerhalb Deutschlands, etwa zwischen Behandlungseinrichtungen und Untersuchungseinrichtungen, im Fokus, sondern auch Einsätze im Rahmen der Landes- und



*Unbemanntes System ALADIN*

Bündnisverteidigung. Diese Technologien ermöglichen, medizinisches Material schnell bereitzustellen, auch in entlegenen oder isolierten Regionen. Sie entlasten das Personal logistisch, verringern Risiken und erweitern die Möglichkeiten, Verwundete in dislozierten Einheiten oder Katastrophengebieten zu versorgen.

### **Patiententransport durch unbemannte Systeme**

Ein weiterer Betrachtungsgegenstand ist der Patiententransport mittels unbemannter Luftfahrzeuge. Vor diesem Hintergrund hat der Sanitätsdienst der Bundeswehr gemeinsam mit der Technischen Universität München und einem breiten Firmenkonsortium verschiedene Forschungsprojekte zum unbemannten Patiententransport gestartet. Ziel dieser Projekte ist es, neben der Detektion möglicher Verwundeter auch deren Bergung zu ermöglichen und initial durch einen teleoperierten Kontakt zu einem Mediziner eine Behandlung einzuleiten.

Ein weiteres Forschungsziel besteht in der Entwicklung von Transportboxen, die von fliegenden, fahrenden oder schwimmenden unbemannten Systemen gleichermaßen getragen werden können und eine Basisbehandlung durch Medizinrobotik erlauben. Der Patiententransport setzt jedoch voraus, dass die verwundete Person unter ärztlicher Überwachung steht und bereits erste Behandlungsmaßnahmen über lebensrettende Sofortmaßnahmen hinaus erfolgen. Dies ist nur möglich, wenn eine Live-Verbindung zum medizinischen Fachpersonal besteht und Vitalparameter vor Ort von den unbemannten Systemen erfasst und weitergeleitet werden können.

Daher kommt der Verbindung zwischen dem unbemannten System und dem medizinischen Fachpersonal eine entscheidende Bedeutung zu. Die Zuverlässigkeit der Kommunikation zwischen der Bedieneinheit und dem unbemannten System, also Signalverbindung, Positionsbestimmung, Datenübertragung und Funkverbindung, stellt besonders in Gebieten mit gegnerischer Störung, Aufklärung oder Übernahme der Verbindung eine erhebliche Herausforderung dar.

### **Unbemannte Systeme in der Bodenlogistik**

Auch am Boden werden unbemannte Systeme bereits zunehmend in der zivilen Logistik eingesetzt. Der Sanitätsdienst der Bundeswehr beteiligt sich an verschiedenen Untersuchungen, um den möglichen Nutzen solcher Transportsysteme zu ermitteln. Neben kleinen Transportsystemen, die die örtliche Logistik etwa in einem Apothekenzentrallager unterstützen, werden auch große unbemannte Transportsysteme betrachtet. Diese sollen künftig in die Lkw-Transportflotte integriert werden und eine Zuladung von bis zu 15 Tonnen ermöglichen.

Vor der Einführung unbemannter Transportsysteme in die Bundeswehr müssen jedoch noch verschiedene Hürden überwunden werden. Im Bereich der UAS bestehen die technischen Herausforderungen darin, ausreichende Tragkraft auch bei einer langen Flugzeit sowie eine hohe Zuverlässigkeit auch unter widrigen Wetterbedingungen zu gewährleisten. Zudem sind

die Regelungen zur Nutzung des Luftraumes derzeit noch nicht auf einen flächendeckenden Einsatz von unbemannten Flugsystemen ausgelegt.

Beispielsweise bestehen im Umfeld von Krankenhäusern mit Rettungshubschrauberbetrieb Flugverbotszonen für UAS, um Kollisionen zu vermeiden. Beim unbemannten Lufttransport von Patienten gelten im zivilen Luftverkehr bereits strenge Vorgaben zur Fehlertoleranz, die derzeitige Systeme noch nicht erfüllen können. Ob diese Vorgaben für die militärische Nutzung übernommen werden, ist bislang unklar.

Der Konflikt der Luftraumnutzung muss aufgelöst werden, bevor Cargo-UAS, sei es zum Transport von Sanitätsmaterial oder von Patienten, eingesetzt werden können. Auch der autonome Straßentransport unterliegt derzeit Regularien, die kein autonomes System bisher vollständig erfüllen kann. Die Forschung und Entwicklung laufen jedoch auf Hochtouren und werden vom Sanitätsdienst eng verfolgt.

### **Wachsende Bedrohung durch unbemannte Systeme**

Eine weitere Herausforderung ergibt sich durch die zunehmende Verbreitung unbemannter Systeme und ihrem teilweise unkonventionellem Einsatz durch Streitkräfte, nichtstaatliche Akteure, Terrorgruppen, Einzeltäter und sogar unbedarfte Privatpersonen. Durch ihre Verfügbarkeit, geringen Kosten und einfache Bedienbarkeit stellen sie eine wachsende Bedrohung für militärische Einrichtungen, Infrastruktur und Personal dar. Moderne Drohnen sind längst mehr als fliegende Kameras: Sie können Sprengsätze tragen, Spionage betreiben oder elektronische Systeme stören. Im militärischen Umfeld besteht zudem die Gefahr, dass Sanitätseinrichtungen aufgeklärt, Versorgungslinien

©Bw/Mohrleck



überwacht oder sie gezielt angegriffen werden. Auch unbedacht in Flugverbotszonen eingebrachte UAS können nicht unerhebliche Störungen des Flugverkehrs verursachen, etwa bei Starts oder Landungen von Rettungshubschraubern.

Gerade Sanitätseinrichtungen im Einsatz sind besonders gefährdet, da aktuelle Konflikte und Kriege zeigen, dass der Schutz dieser Einrichtungen durch das humanitäre Völkerrecht von manchen Konfliktparteien bewusst missachtet wird. Dabei droht die Gefahr nicht nur durch improvisierte Drohnenwaffen, sondern auch von der Aufklärung und Zielerfassung durch kleine UAS sowie der Echtzeitdatenübermittlung von Daten an Artillerieeinheiten, die anschließend gezielte Bekämpfungsmaßnahmen einleiten können.

#### **Schutz und Abwehrmaßnahmen im Sanitätsdienst**

Für den Sanitätsdienst der Bundeswehr ergibt sich daraus eine doppelte Herausforderung: Zum einen gilt es, Verwundete und medizinisches Personal vor Angriffen oder Spionage durch unbemannte Systeme zu schützen. Zum anderen müssen sanitätsdienstliche Einrichtungen, die oft über empfindliche medizinische Geräte verfügen, auch bei aktiver UAS-Abwehr (Counter UAS, C-UAS) funktionsfähig bleiben.

Gerade die elektromagnetische Abwehr, also das Stören, Ausschalten oder Übernehmen gegnerischer UAS durch gerichtete Energie oder Funkstörung, kann Wechselwirkungen mit medizinischer Technik hervorrufen, die nicht für solche elektromagnetischen Einflüsse gehärtet ist. Zur Abwehr unbemannter Systeme werden daher unterschiedliche Verfahren kombiniert. Ziel ist es, die Bedrohung frühzeitig zu erkennen, zu klassifizieren und zu neutralisieren, ohne eigenes Personal oder Technik zu gefährden.

Sich annähernde Systeme müssen zunächst erfasst werden. Dafür kommen Radar, optische und akustische Sensoren sowie Funkortung zur Detektion und Identifizierung zur Anwendung. Da der Sanitätsdienst nicht über ausreichendes Bedienpersonal verfügt, müssen diese Detektoren möglichst autark arbeiten und portabel sein, um den Einsatzbetrieb nicht zu stören.

#### **Kinetische und elektromagnetische Abwehr**

Die Abwehr kann kinetisch erfolgen. Hierzu zählen Abfangsysteme wie Netze, Projektilsysteme, Kamikazedrohnen oder Laser, welche Drohnen physisch ausschalten. Dabei besteht jedoch die Gefahr von Kollateralschäden durch Splitterwirkungen oder herabstürzende Teile. Zudem ist der Einsatz solcher Systeme auf Sanitätsfahrzeugen oder in Sanitätseinrichtungen völkerrechtlich problematisch, da er Fragen der Bewaffnung von Sanitätspersonal berührt.

Ein weiterer Ansatz ist die elektromagnetische Abwehr. Diese Methode gilt als besonders flexibel: Störsender (Jammer) oder gerichtete Mikrowellenwaffen können die Funkverbindung oder Elektronik gegnerischer Drohnen unterbrechen oder zerstören. Sie können die Drohne desorientieren oder funktionsunfähig machen, ohne dabei physisch zu wirken. Die Methode wirkt jedoch nur auf Systeme, die Funk- oder GPS-Signale nutzen. Glasfaser- oder autonom gesteuerte Systeme bleiben davon unbeeinflusst.

Zudem bringt elektromagnetische Abwehr erhebliche Risiken für sanitätsdienstliche Einrichtungen: Viele medizinischen Geräte, etwa EKG-Monitore, Defibrillatoren oder Infusionspumpen, sind nicht für stark elektromagnetisch belastete Umgebungen ausgelegt. Die sogenannte elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)



*Unbemanntes System Heron TP*

ist zwar durch Normen wie der DIN EN 60601 geregelt, diese beziehen sich jedoch auf zivile Einsatzbedingungen und nicht auf militärische Szenarien mit aktiver Funkstörung oder Hochenergiefeldern. Mögliche Folgen sind Fehlfunktionen bis hin zu Steuerungsfehlern. Starke elektromagnetische Pulse können elektronische Baugruppen auch dauerhaft schädigen. Auch die Übertragung lebenswichtiger Telemetrie- und Überwachungsdaten kann durch elektromagnetische

se Schwächen ausnutzen könnten. Deshalb müssen künftig militärische Vorgaben entwickelt werden, die den parallelen Betrieb von Drohnenabwehr- und Medizingeräten ermöglichen. Kooperationen zwischen Wehrtechnik, Medizintechnik und Forschungseinrichtungen sind hierbei entscheidend. Auch die kinetische Abwehr bleibt ein Thema, insbesondere im Rahmen des Rechts auf Selbstverteidigung und des Schutzes von Patienten und Personal.

©Bw/Scheller



Unbemanntes System MIKADO

Einflüsse beeinträchtigt werden. Während elektromagnetische Abwehrsysteme aus technischer Sicht möglichst nahe an der Gefahrenquelle wirken müssen, sollte medizinische Technik aus Sicherheitsgründen möglichst weit von solchen Strahlungsquellen entfernt betrieben werden. Im mobilen Einsatz ist das jedoch kaum realisierbar, ein wirksamer Schutz vor UAS ist daher kaum möglich.


### Lösungsansätze und Forschung

Um den Spagat zwischen wirksamen C-UAS-Maßnahmen und sicherem Betrieb medizinischer Technik zu meistern, werden im Sanitätsdienst der Bundeswehr mehrere Lösungsansätze betrachtet. Zum einen wird eine elektromagnetische Härtung kritischer Medizingeräte betrachtet. Durch Abschirmung oder Filterung sollen sie unempfindlicher gegenüber Störstrahlung werden, allerdings erhöht dies Gewicht, Kosten und Wartungsaufwand.

Zum anderen wird ein koordiniertes, adaptives Störmanagement diskutiert: elektromagnetische Abwehr nur im Bedrohungsfall, zeitlich begrenzt oder in Frequenzbereichen, die Medizingeräte nicht nutzen. Diese Ansätze sind jedoch schwierig umzusetzen, da sich gegnerische Systeme anpassen und gezielt die

### Chancen und Herausforderungen

Unbemannte Systeme stellen eine reale und stetig wachsende Bedrohung dar, auch und gerade für sanitätsdienstliche Einrichtungen im Einsatz. Ihre Abwehr ist technisch möglich, bringt aber neue Risiken mit sich. Die elektromagnetische Drohnenabwehr bietet zwar ein hohes Potenzial, kann jedoch empfindliche medizinische Geräte stören oder beschädigen, wenn keine abgestimmten Schutzmaßnahmen existieren. Gleichzeitig eröffnen unbemannte Systeme dem Sanitätsdienst der Bundeswehr erhebliche Chancen: mehr Sicherheit, größere Flexibilität, schnellere Versorgung und bessere Informationslage.

Technische, organisatorische und ethische Hürden bleiben jedoch zu überwinden. Die Weiterentwicklung von Sensorik und Autonomiegraden mit der Integration KI-gestützter Navigation und Entscheidungsunterstützung wird in den kommenden Jahren Lösungen schaffen, die auch rechtlichen Anforderungen im Hinblick auf Fehlertoleranzen genügen. Die Zukunft liegt in der Nutzung unbemannter Systeme, um Personal zu schützen und zu entlasten, und dem Aufbau integrierter Schutzkonzepte, die Sensorik, elektromagnetische und physische Abwehr mit medizinischer Sicherheit in Einklang bringen. 

# Einsatzausbildung der Militärpolizei

## Schießen und Fahren

*Von Hauptfeldwebel der Reserve R. Slava Migutin und Autorenteam Schule für Feldjäger und Stabsdienst der Bundeswehr*

In der militärischen Ausbildung der Feldjäger sind die Schieß- und Fahrferdigkeit zentrale Aspekte. Ebenso wichtig ist die Fähigkeit, unter Stress sicher und zuverlässig zu handeln. Die Schule für Feldjäger und Stabsdienst der Bundeswehr (SFJg/StDstBw) hat erkannt, dass Resilienz und Stressmanagement Schlüsselkompetenzen für den Erfolg im Einsatz sind.



©Bw/Kai-Axel Doepke (2)

*Beispiel für einen Stressverstärker: Hantieren mit einem Magazin während des Fahrens bei schlechtem Wetter.*

Unter Beteiligung der Bundespolizei und der Polizeien der Länder wurden gemeinsame Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen entwickelt, um die Kompetenzen zu stärken. Hierzu werden verwendungsspezifische Handlungskompetenzen, taktisch-operative Kompetenzen sowie Resilienz- und Stresskompetenzen in sogenannten Kompatibilitätsmodulen für spezialisierte Kräfte der Feldjäger und der Polizei vermittelt (Stichwort: Kompatibilität).

Die innovativen und behördenübergreifenden Trainingskonzepte „Taktisches Schießen“ und „Taktisches Fahren“ verknüpfen die jeweiligen Fachinhalte mit psychologischen Komponenten. In der militärpolizeilichen Ausbildung werden die Kompatibilitätsmodule unter anderem für die Spezialisierung „Personen- und Begleitschutz“ und „Zugriffsdurchsuchung“ eingesetzt. Militärpolizeikräfte aus allen Feldjägerregimentern trainieren gemeinsam mit polizeilichen Ausbildungsteilnehmenden.

Die Kompatibilitätsmodule bilden somit den Höhepunkt der Resilienzausbildung in den verwendungsspezifischen Fertigkeiten der Militärpolizei. Sie bauen auf den erworbenen Kompetenzen aus den verschiedenen zuvor absolvierten Modulen auf: Resilienz Feldjägerwesen Basis (integriert in der Spezialgrundausbildung), Fortgeschritten (integriert in der Feldjägerfeldwebelausbildung), Spezialist (integriert in den Spezialisierungslehrgängen) und Resilienz Feldjägerwesen für Offiziere (integriert im Zugführerlehrgang).

Die dargestellte Sequenzierung ist beispielgebend für die zukunftsorientierte Ausrichtung der Schule für Feldjäger und Stabsdienst der Bundeswehr, die ihre Ausbildungsmethoden kontinuierlich weiterentwickelt und an die aktuellen Herausforderungen im Rahmen der Landes- und Bündnisverteidigung unter besonderer Berücksichtigung des Operationsplans Deutschland ganzheitlich anpasst.

### Beitrag aus einsatz- und cyberpsychologischer Perspektive

Die dargestellten Kompatibilitätsmodule basieren auf wissenschaftlich fundierten Konzepten der Stressimpfung und Resilienzförderung. Die Entwicklung und



*Fahrübung unter schwierigen Umweltbedingungen.*

Durchführung dieser praxisnahen Module zielen darauf ab, mentale Stärke und Stresskompetenz unter realitätsnahen Bedingungen zu fördern.

Das zugrunde liegende Modell des Stressimpfungstrainings geht auf den amerikanischen Psychologen Donald Meichenbaum zurück. Es basiert auf der Annahme, dass Menschen durch eine gezielte Vorbereitung auf Stresssituationen, bestehend aus Informationsvermittlung, kognitivem Training und kontrollierter Konfrontation, ihre Fähigkeit zur Stressbewältigung nachhaltig verbessern können. Dieses Prinzip wird im Rahmen der Kompatibilitätsmodule anwendungsorientiert auf einsatzspezifische Anforderungen übertragen.

Der vielfältige Aufgabenbereich des Feldjägerwesens der Bundeswehr stellt spezialisierte Kräfte aufgrund ihrer komplexen Aufträge und der hohen Einsatzfrequenz im In- und Ausland vor erhebliche Belastungen. Deshalb ist es unerlässlich, nicht nur die physische, sondern auch die psychische Leistungsfähigkeit gezielt zu stärken.

In enger Zusammenarbeit zwischen der Truppen- und Einsatzpsychologie des Kommandos Feldjäger der Bundeswehr und der Schule für Feldjäger und Stabsdienst der Bundeswehr wurden seit 2023 bereits zwei Kompatibilitätsmodule etabliert: das Modul „Taktisches Schießen“ sowie „Taktisches Fahren“. Beide Module orientieren sich am psychologischen Konzept der Stressimpfung und verfolgen das Ziel, unter realitätsnahen Einsatzbedingungen die individuelle Resilienzfähigkeit sowie Kompetenzen des Stressmanagements und der Stresskontrolle zu fördern.

### Kompatibilitätsmodul „Taktisches Schießen“

Im Modul „Taktisches Schießen“ findet eine neue Verknüpfung von Schießausbildung und psychologischer Schulung statt. Es wird im Verbund mit verschiedenen Polizeikräften und spezialisierten Einheiten der Feldjägertruppe durchgeführt. Der Fokus liegt dabei

nicht nur auf der standardisierten Schießausbildung, sondern auch auf dem gezielten Training unter psychischer Belastung.

#### *Stressmanagement in der Schießausbildung*

Die Teilnehmenden werden während der gesamten Woche auf Hochstressphasen vorbereitet und kontinuierlich durch psychologische Fachkräfte begleitet. Jeder Tag beginnt um 06:00 Uhr auf der Schießbahn mit einer Schulung zu den Themen Resilienz und Stressmanagement. Anschließend folgt die Feststellung des individuellen Leistungsstands der Schießfertigkeiten. Um eine Vergleichbarkeit der Schießergebnisse



*Rauchentwicklung statt Magazinhandhabung beim Fahren.*

zwischen den unterschiedlichen Dienststellen zu gewährleisten, wurde eine neue Zieldarstellung entwickelt, die aus DIN-A4- bis DIN-A6-Blättern besteht. Die Ergebnisse werden am Ende der Woche statistisch ausgewertet.

#### *Tagesablauf und Ausbildungsinhalte*

Der Tagesablauf ist klar strukturiert: Nach dem Unterricht auf der Schießbahn folgt die praktische Schießausbildung bis zur Auswertung zum Tagesende. Der Schwierigkeitsgrad der Schießübungen nimmt im Verlauf der Woche stetig zu, wodurch die Anwendung der erlernten Stressbewältigungstechniken immer wichtiger wird. Die Teilnehmenden werden durch den Einsatzpsychologen und den Truppenfachlehrer „Schießen“ kontinuierlich begleitet und an ihre Grenzen gebracht. Die komplexe Übung am Donnerstag ist das Highlight dieser Ausbildung, denn hier wird das Schießen mit kognitiven Herausforderungen kombiniert.

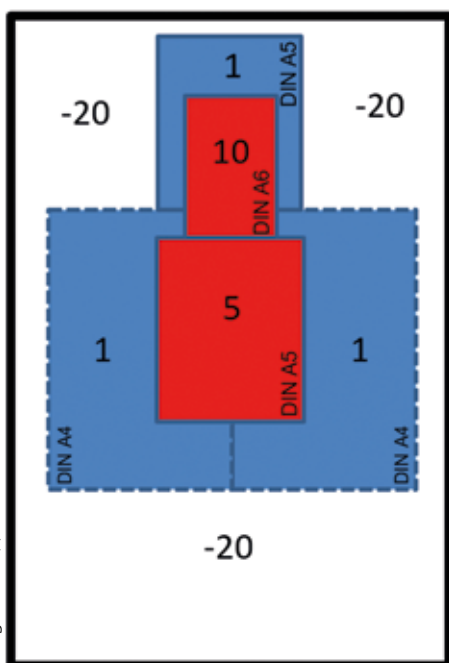
#### *Kognitive Herausforderungen und Stressmanagement*

Diese Form des moderaten Belastungsniveaus stellt sicher, dass die erlernten Stressmanagementstrategien praxisnah angewendet werden können, ohne zu überfordern. Im Kern geht es darum, kognitive Anforderungen mit motorischen Handlungen zu verknüpfen, Vigilanz, Konzentration und Multitasking zu fördern ebenso wie die Fähigkeit, unter Druck sicher zu handeln.

Die intensive Reflexion am Ende jeder Einheit ermöglicht den Teilnehmenden, eigene Stressreaktionen zu erkennen und gezielt mit erlernten Techniken zu regulieren. Am Freitag wird der Leistungsstand erneut festgestellt, der stets eine deutliche Leistungssteigerung der einzelnen Teilnehmenden bestätigt. Zusätzlich wurde begonnen, im Rahmen der Cyberpsychologie erste Biofeedback-gestützte Verfahren einzusetzen, etwa durch die Anwendung von Pulsuhren. Hierdurch kann eine datenbasierte Selbstreflexion und ein vertieftes Verständnis individueller Stressreaktionen gefördert werden.

#### *Kompatibilitätsmodul „Taktisches Fahren“*

Das Modul „Taktisches Fahren“ stellt eine innovative Anwendung des Stressimpfungskonzepts im Bereich der taktischen Fahr- und Einsatztrainings dar. Basierend auf dem Stressimpfungstraining nach Steingraber (2021), zielt das Modul auf eine systematische Heranführung an Belastungen ab, während gleichzeitig Kompetenzen in Stresskontrolle und -bewältigung erworben werden.



*Neue Zieldarstellung*

### Anwendung von Stress in der Ausbildung

In der Praxis werden verschiedene einsatzspezifische Fahrübungen durchgeführt, sowohl individuell als auch im Gruppenrahmen. Die Teilnehmenden müssen dabei unter Bedingungen agieren, die typisch für den Einsatz sind. Diese Übungen werden mit nicht kalibrierbaren Aufgabenstressoren kombiniert, um ein realistisches Stressniveau zu erzeugen. Zeitdruck ist ein Beispiel für einen solchen Stressor. Dies kann mithilfe von Fristen für bestimmte Aufgaben oder durch die Simulation von Notfallsituationen erreicht werden.

Ein weiteres Beispiel ist der Entscheidungszwang, indem die Teilnehmenden schnell zwischen verschiedenen Handlungsoptionen wählen müssen, oft mit unvollständigen oder widersprüchlichen Informationen. Zusätzlich zu diesen Aufgabenstressoren können kontextbezogene Stressverstärker eingesetzt werden. So können beispielsweise schwierige Umweltbedingungen, wie schlechtes Wetter oder schlechte Sicht, sowie Kommunikationsstörungen, wie Funkausfälle oder Missverständnisse, im Training simuliert werden. Die Intensität dieser Stressoren kann an die individuelle Belastbarkeit der Teilnehmenden angepasst werden, um ein kontrolliertes Belastungssetting zu gewährleisten.

### Ausbildungsinhalte und Kompetenzerwerb

Die Ausbildung fokussiert sich auf verschiedene Schlüsselkompetenzen, darunter räumliche Orientierung, geteilte Aufmerksamkeit, kognitiv-motorische Reaktionsfähigkeit und soziale Kompetenzen. Die räumliche Orientierung wird zum Beispiel durch Übungen in unbekanntem oder komplexen Umgebungen trainiert, während die geteilte Aufmerksamkeit durch die gleichzeitige Ausführung mehrerer Aufgaben gefördert wird. Die kognitiv-motorische Reaktionsfähigkeit, die für schnelle und präzise Handlungen unter Druck entscheidend ist, wird durch eine Vielzahl von Fahrübungen entwickelt.


Soziale Kompetenzen, insbesondere die Fähigkeit zur effektiven Kommunikation und Zusammenarbeit unter Stress, werden durch Gruppenaufgaben und Simulationen von Einsatzszenarien geschult. Ein zen-

traler Bestandteil des Trainings ist die Erstellung eines individuellen Stressmanagement-Programms. Dieses Programm basiert auf den persönlichen Erfahrungen und Beobachtungen der Teilnehmenden während der Übungen und soll ihnen helfen, ihre individuellen Stressreaktionen zu verstehen und effektive Coping-Strategien zu entwickeln.

### Fazit und Ausblick

Beide Kompatibilitätsmodule zeigen, wie psychologische Prinzipien der Einsatzvorbereitung praktisch und wirksam umgesetzt werden können. Die Kombination aus realitätsnaher Belastung, gezielter Stressinduktion und begleitender Schulung vermittelt nicht nur kurzfristig Handlungssicherheit, sondern fördert langfristig Resilienz, Stressmanagementfähigkeiten und die Kompetenz zur Stresskontrolle.

Die Woche des Kompatibilitätsmoduls „Taktisches Schießen“ wird von den Teilnehmenden zwar als „intensiv und fordernd“, aber eben auch als „inhaltlich hochwertig und lehrreich“ beschrieben. Das Training ist deshalb innovativ, weil es die Ausbildung in Schießfertigkeiten mit psychologischen Schulungen verknüpft und so auf die besonderen Herausforderungen im Einsatz vorbereitet. Für eine umfassende wissenschaftliche Auswertung sind weitere Datensätze notwendig.

Das Kompatibilitätsmodul „Taktisches Fahren“ bietet eine strategische und systematische Herangehensweise an das Stressmanagement in militärischen Fahrsituationen. Durch die Kombination von praktischen Fahrübungen mit kontrollierten Stressoren und individuellen Stressmanagement-Programmen bereitet es die Teilnehmenden effektiv auf die Herausforderungen des Einsatzes vor. Es ist ein wichtiger Schritt in Richtung einer umfassenden und ganzheitlichen Ausbildung für militärische Fahrer. Die positiven Rückmeldungen der Teilnehmenden sowie erste wissenschaftliche Auswertungen sprechen für eine Fortführung und Weiterentwicklung der Module. 



## High-Performing Learning Solutions

- Simulation
- Teamtraining
- E-Learning
- Online-Unterweisungen
- Consulting
- Forschung & Entwicklung

[www.szenaris.com](http://www.szenaris.com)  
[www.sicherheit.szenaris.com](http://www.sicherheit.szenaris.com)



# Operationsplan Deutschland

Militärpolizeilicher Beitrag zur Stärkung der Abschreckung

Von Autorenteam Kommando Feldjäger der Bundeswehr

Die globale und europäische Sicherheitslage hat sich in den letzten Jahren zunehmend verschlechtert, insbesondere durch den Krieg Russlands gegen die Ukraine seit 2022. Dadurch sind Konflikte und Kriege wieder als Bedrohungen wahrnehmbar, auch an den Grenzen von NATO und Europäischer Union.

Diese Entwicklungen führten dazu, sicherheitspolitische Szenarien zu überdenken und den Fokus verstärkt auf Landes- und Bündnisverteidigung zu legen. Die Fähigkeit zur Kriegsführung wird als ein wesentliches Element der Abschreckung angesehen und ist Bestandteil neuer Verteidigungspläne der NATO sowie des nationalen Operationsplans Deutschland (OPLAN DEU). Er ist ein ressortübergreifendes Planungskonzept, das politische, zivile und militärische Aspekte sowie alle Verwaltungsebenen integriert beziehungsweise Anschlusspunkte anbietet.

Die Übergänge zwischen den Phasen Frieden, Krise, Spannungs- und Verteidigungsfall sind zeitlich nicht exakt bestimmbar und verlaufen teilweise fließend. Der Militärpolizei kommt als Single Point of Contact für polizeiliche Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben in der Ausübung ihrer Aufgaben als bekannter und artverwandter Akteur eine besondere Funktion zu.

## Zusammenarbeit mit Truppenführern

Im Rahmen des Operationsplans deckt die Militärpolizei das gesamte Spektrum entsprechender Aufgaben und Fähigkeiten an der Schnittstelle von innerer und äußerer Sicherheit ab. Militärpolizeikräfte unterstützen als Berater die Truppenführung – in aller Regel militärisch „auf Zusammenarbeit angewiesen“ – und tragen mit ihren Kompetenzen zum Gesamteinsatzwert bei. Die Gewichtung dieser Aufgaben variiert in Abhängigkeit von den jeweiligen Phasen und dem rechtlichen Status von Frieden bis Verteidigungsfall. Militärpolizeiliche Beiträge unterliegen spezifischen Herausforderungen und Schwerpunkten. Unabhängig von den Phasen bleiben die sechs Kernaufgaben mit ihren jeweiligen Spezialisierungen als Fähigkeitsprofil relevant und sind stets unter Beachtung der jeweils geltenden Befugnisse wahrzunehmen.

## Erweiterte Befugnisse bereits im Frieden erforderlich

Zahlreiche Maßnahmen im Operationsplan fördern bereits in Friedenszeiten und während Krisen die NATO-Strategie der Abschreckung durch Kräfteprojektion, alles weit vorab der formalen Feststellung des Spannungsfalls. Aus unterschiedlichen Gründen, zum Beispiel aufgrund hybrider Aktivitäten und der



Kernaufgaben der Feldjäger und ihre Spezialisierungen.

Nutzung neuer Technologien (Drohnen), bestehen Normenlücken hinsichtlich bestimmter Befugnisse für die Streitkräfte insgesamt und die Militärpolizei im Besonderen. Beispielsweise greift die Verkehrsregelungsbefugnis derzeit noch erst mit Auslösung des Spannungsfalls.

Zudem erschweren verschiedene zivilrechtliche Vorgaben/Vorschriften, etwa Datenschutzbestimmungen, Genehmigungsverfahren, Betriebsauflagen, behördliche Kontrollen sowie Regelungen zum Brand-, Lärm- und Umweltschutz, einen reibungslosen und effektiven Betrieb der Streitkräfte, insbesondere in der Übergangsphase vor einem Spannungs- oder Verteidigungsfall. Vor diesem Hintergrund werden ministerielle Anpassungen der Befugnisse sowohl für die Streitkräfte allgemein als auch speziell für die Militärpolizei geprüft und bereits teilweise umgesetzt.

#### Mangelressource mit Priorisierungserfordernis

Die Herausforderung begrenzter Ressourcen (Personal, Material, Zeit) erfordert eine ressortübergreifende sowie multinationale Zusammenarbeit zur gemeinsamen, hier (militär-)polizeilichen Lastenteilung und Priorisierung. Dies erhält im aktuellen Kontext besondere Relevanz. Mit zunehmender Eskalation werden militärische und damit auch militärpolizeiliche Kräfte die Aufgabe der Abschreckung durch Präsenz an der NATO-Ostflanke übernehmen. Somit stehen in Deutschland für den OPLAN DEU nur noch anteilig militärpolizeiliche Kräfte zur Verfügung.

Das Aufgabenportfolio dieser Kräfte bleibt insgesamt unverändert und unterliegt dennoch je nach Phase unterschiedlicher Gewichtung. In den sechs Kernaufgaben und zwölf Spezialisierungen ergeben sich über die Phasen Frieden, Krise und Krieg hinweg verschie-

dene militärpolizeiliche Unterstützungsbedarfe im Zusammenhang mit dem Operationsplan. Alle Fähigkeiten sind auf die Erfordernisse der Landes- und Bündnisverteidigung adaptierbar und werden zwingend benötigt.

#### Kernaufgabe: Militärischer Ordnungsdienst

Hier liegt der Fokus auf der Aufrechterhaltung von Ordnung und Disziplin innerhalb der Streitkräfte einschließlich der Einhaltung von Vorgaben und Befehlen in allen Phasen. Erkenntnisse aus dem Ukrainekrieg verdeutlichen, dass bei erhöhter Gefährdungslage insbesondere dem Dress-, Vehicle- und Movement Code eine erhöhte Bedeutung zukommt, da diese Maßnahmen zum Schutz der Truppe beitragen.

Personenkontrollen von Militärpersonal dienen in Krisen- und Kriegsphasen der Störung, Abwehr und Identifizierung des Auftretens und Wirkens hybrider Kräfte. Es ist außerdem zu erwarten, dass Nachforschungen nach eigenmächtig abwesenden oder fahnenflüchtigen Soldatinnen und Soldaten in Krisen- und Kriegszeiten zunehmen. Erfahrungswerte aus vergangenen Konflikten zeigen zudem einen möglichen Anstieg von Alkohol-, Drogen- und Betäubungsmittelmisbrauch innerhalb der eigenen Truppen.

Entsprechende Unterstützungsmaßnahmen, wie zum Beispiel der präventive Einsatz von Dienststunden im Zusammenhang mit Drogen- und Betäubungsmitteln, könnten zur Unterstützung von Disziplinarvorgesetzten eingesetzt werden. Ferner ist eine Zunahme disziplinargerichtlicher Verhandlungen vor Truppendienstgerichten und Wehrdienstsenaten denkbar, bei denen ebenfalls Unterstützung durch Militärpolizeikräfte als Sitzungspolizei erforderlich ist.



Zusammenarbeit mit ziviler Polizei und verbündeten Streitkräften.



Militärischer Verkehrsdienst während der Übung „Quadriga 2024“.

### Kernaufgabe: Militärischer Verkehrsdienst

Wenngleich der militärische Ordnungsdienst bedeutsam ist, nimmt der militärische Verkehrsdienst eine wesentlich relevantere Rolle im Rahmen der Abschreckungs- und Verteidigungsfähigkeit eines Landes beziehungsweise der NATO ein. Der militärische Verkehrsdienst begleitet alle Phasen des OPLAN DEU, insbesondere durch das Einrichten und Betreiben des Verkehrsleitnetzes entlang der Hauptmarschkorridore. Grenzübergänge markieren den Beginn und das Ende militärischer Marschbewegungen auf deutschem Gebiet. Das Verkehrsleitnetz umfasst Leitstellen, Meldepunkte sowie Militärpolizeikräfte und unterstützt die Bewegungsfreiheit von Streitkräften, vor allem an Engpässen oder kritischen Punkten, so zum Beispiel im Zuge von Gewässerübergängen oder aufgrund von Störungen wie Demonstrationen oder Blockaden. Aber auch diverse gegenläufige Bewegungen, mit denen zu rechnen ist, erfordern Lenkung, Steuerung und Koordination. Hier können Verlegungen, die Versorgung oder das Heranführen von Kräften, Materialabschub, Gefahrgutkontrollen, Verwundetentransporte, Evakuierte, Versprengte oder Fahnenflüchtige einen militärpolizeilichen Unterstützungsbedarf erforderlich machen. Angesichts möglicher Störungen oder Überlastung der Infrastruktur werden zudem Ausweichrouten vorbereitet. Bei Bedarf wird der militärische Verkehr priorisiert und mit dem zivilen Verkehr koordiniert. Marschbegleitungen priorisierter (mitunter besonders schützenswerter) Transporte ergänzen das Aufgabenportfolio.

### Kernaufgabe: Militärische Sicherheitsaufgaben

Die Sicherheitsaufgaben umfassen den Schutz der Bundeswehr und verbündeter Streitkräfte vor Straftaten sowie die Beseitigung von Störungen, die Einsatzbereitschaft und Sicherheit gefährden. Besonders gefährdete Personen können den Einsatz von Personen- und Begleitschutzkräften erforderlich machen. Zudem erhalten verteidigungswichtige Objekte erhöhte Aufmerksamkeit, da gezielte Angriffe auch durch ausländische Kräfte oder Terrorzellen zunehmend wahrscheinlich sind.

Die Militärpolizei unterstützt zudem bei Luftsicherheitsmaßnahmen und Transporten sensibler Güter, insbesondere im Krisen- oder Verteidigungsfall. Auch Kräfte der Diensthundeteams mit Sprengstoffspürhunden fallen unter diese Rubrik. Militärpolizeiliche Zugriffsdurchsuchungsteams stellen ferner die robuste Fähigkeit, Straftäter festzusetzen und/oder Beweismaterial sicherzustellen.



Zu den Sicherungsaufgaben der Feldjäger gehört auch der Personenschutz.

### Kernaufgabe: Erhebungen und Ermittlungen

Erhebungen und Ermittlungen dienen dazu, disziplinarische und strafrechtliche Verstöße gerichtsfest aufzuklären und unterstützen sowohl militärische Vorgesetzte als auch Justizbehörden. Bereits heute sind Anschläge auf Personal und Material Realität und erfordern aktive polizeiliche Zusammenarbeit. Selbst im Falle möglicher Kriegsverbrechen, etwa durch die Dokumentation von Kriegsgräbern, werden militärpolizeiliche Fähigkeiten bereitgehalten, da die Militärpolizei innerhalb der Bundeswehr auch für das Asservatenwesen zuständig ist.



*Ingewahrsamnahme von Kriegsgefangenen bei der Übung „Orange Road 23“.*

©BwVf/rahmel

### **Unterstützung im Heimat-, Raum- und Objektschutz**

Die Mitwirkung im Heimat-, Raum- und Objektschutz, damit auch beim Schutz verteidigungswichtiger Infrastruktur, konzentriert sich für die Militärpolizei auf die Sicherung des Regierungssitzes und möglicher Ausweichinfrastruktur, sowohl intern als auch extern, während aller Phasen und Rechtslagen. Ein Teil des Raumschutzes ist die mobile Überwachung sensibler Bereiche, um Störungen oder Sabotage zu verhindern. Auch ein Einsatz militärpolizeilicher Präzisionsschützen ist hier zur Erhöhung des Schutzaspekts denkbar.

### **Gewahrsamsaufgaben**

Militärpolizeiliche Unterstützungsbeiträge im Kriegsgefangenenwesen werden bei Kriegsausbruch umfassender; erste Vorbereitungen wie das Erkunden und Einrichten von Lagern beginnen jedoch bereits vorher. Die Militärpolizei unterstützt hier im Kontext der Registrierung und der Durchführung des Transports von Hochwertkriegsgefangenen. Ferner können unterstützende Beiträge mit militärpolizeilichem Bezug beim Betrieb oder der Verlegung und Rückführung von Kriegsgefangenen, bei biometrischen Maßnahmen und dem Einsatz von Hunderten sowie der Einhaltung humanitärer Rechtsgrundlagen erfolgen.

### **Führung aus einer Hand**

Die für den Operationsplan Deutschland verfügbaren Militärpolizeikräfte sind noch nach Jahrzehnten der Abrüstung und Reduzierung der Truppe stark begrenzt. Es besteht die Herausforderung einer Überdehnung im Einsatzraum. Selbst mit multinationaler und ziviler Unterstützung bliebe ohne weiteren Kräfteaufwuchs die Funktionsfähigkeit der Streitkräfte absehbar eingeschränkt. Die Militärpolizei ist als Mangelressource im Unterstützungsbereich gebündelt und alle Kernaufgaben sind zur Erfüllung des Auftrags im gesamtstaatli-

chen Kontext erforderlich, wobei der Fokus dauerhaft auf Maßnahmen zur Military Mobility liegt. Einschränkende Faktoren entfallen nach aktueller Rechtslage erst bei Feststellung des Spannungs- oder Verteidigungsfalls, bis dahin müssen bestehende Regelungslücken geschlossen werden.

Um dem Ressourcenmangel zu begegnen und den Fähigkeitsforderungen der Bedarfsträger der unterschiedlichen Dimensionen (Land, See, Luft, Cyber) bestmöglich zu entsprechen, priorisiert das Kommando Feldjäger der Bundeswehr auch als Single Point of Contact für polizeiliche Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben gemäß operativer Vorgaben und bündelt alle militärpolizeilichen Kräfte, setzt Schwerpunkte und übernimmt mit Blick auf den OPLAN DEU die einheitliche Führung (Führung aus einer Hand).

Das Kommando Feldjäger der Bundeswehr ist ein für alle Dimensionen zuständiges Fähigkeitskommando, letztlich wie eine eigene funktionale Dimension. So wird eine neutrale, effiziente und zielgerichtete Beratung aller beteiligten militärischen und zivilen Stellen sichergestellt. Die herrschende Disbalance zwischen verfügbaren Kräften, Auftrag und angestrebten Effekten wird derzeit im Rahmen ganzheitlicher Untersuchungen der Bundeswehr und ihres zukünftigen Fähigkeitsprofils geprüft.

Der Einsatz von militärpolizeilichen Kräften muss stets an der Intensität der Operationen ausgerichtet sein, an denen sie beteiligt werden. Flexibilität ist hier der Schlüssel zum Erfolg. Eine materielle Vollausrüstung ist aktuell in vollem Gange, gleichzeitig muss der Auftrag auch ohne Nutzung einer Goldrandlösung ausführbar sein. Für eine erfolgreiche Ausführung des Operationsplans Deutschland bedarf es professioneller militärpolizeilicher Effekte auf Basis eines facettenreichen Fähigkeitsprofils nach dem Feldjäger-Motto „MISSION POSSIBLE: ÜBERALL. JEDERZEIT. FÜR ALLE. ROBUST. FLEXIBEL. MODERN. AUS EINER HAND“.





scher Albtraum. Die militärische Führung steht somit vor einer völlig neuen Art von Sicherheitsdilemma: Nicht mehr nur Hardware und Software müssen geschützt werden, sondern auch die Datenlogik selbst. IT-Sicherheit wird zur Frage der Integrität, der Verlässlichkeit dessen, was Maschinen „glauben“.

### Mögliches Arsenal der Angreifer

Die Angriffsszenarien sind vielfältig und reichen weit über das bloße „Hacken“ hinaus. Im Mittelpunkt stehen verschiedene Bedrohungsebenen wie beispielsweise Kommunikation, Steuerung, Software, Firmware und Technologien der Künstlichen Intelligenz.

#### Störsender

Klassische Angriffe beginnen oft mit Jamming, dem gezielten Überlagern von Funkfrequenzen. Diese Methode stört GPS- oder Kontrollsignale und bringt damit ganze Einsatzketten zum Stillstand. Russische Streitkräfte nutzen Jamming seit Jahren, um NATO-Drohnen über dem Schwarzen Meer oder in der Ost-Ukraine lahmzulegen. Auch norwegische und finnische Behörden meldeten GPS-Ausfälle als Indizien für koordinierte elektronische Kriegsführung während groß angelegter Militärübungen.

#### Spoofing

Jamming macht sich durch offensichtliche Störungen bemerkbar, doch Spoofing ist die subtilere Bedrohung. Es bleibt häufig über eine längere Zeit unentdeckt, weil es Daten manipuliert, ohne die Verbindung zu unterbrechen. Spoofing ist eine Angriffstechnik, bei der ein Angreifer seine Identität verschleiert und vorgibt, eine legitime Person, ein Gerät oder eine Organisation zu sein, um das Vertrauen eines Spoofing-Opfers zu gewinnen. Ziel ist es, Zugang zu sensiblen Daten zu erhalten, Malware zu verbreiten oder Manipulationen durchzuführen.

2019 verlor die US-Marine zeitweise die Positionsdaten mehrerer Drohnen im Persischen Golf. Ein Vorfall, den Analysten iranischer GPS-Manipulation zuschrieben. Die Angreifer simulierten präzise Satellitensignale, sodass die Systeme glaubten, sich Kilometer entfernt zu befinden. Eine kleine Abweichung in der Softwarelogik genügte, um die Kontrolle über hochentwickelte Plattformen zu unterminieren.

#### Supply-Chain-Angriffe

Weitaus gefährlicher, weil schwerer zu entdecken, sind Supply-Chain-Angriffe. Dabei werden Schadprogramme bereits in der Entwicklungs- oder Wartungsphase eines Systems eingeschleust. Dies erfolgt oftmals über kompromittierte Software-Updates, verseuchte Firmware oder manipulierte Hardware-Komponenten. Der Fall „SolarWinds“ von 2020 gilt als Lehrbeispiel. Durch eine infizierte Update-Datei gelangten Angreifer in Netzwerke von US-Ministerien und Rüstungsunternehmen.

Übertragen auf autonome Systeme bedeutet das, dass ein unscheinbares Update einer Bodenstation ausreichen könnte, um ganze Flotten zu kompromittieren – und zwar dauerhaft. Ferner gelten Firmware-Manipulationen in Avionik-Systemen als wachsendes Risiko.

Militärische Beschaffungsstellen müssen heute nicht nur Komponenten, sondern auch deren Herkunftsweg und Integritätsnachweise überwachen. Ein einziges ungetestetes Modul aus einem unbekanntem Zuliefererland könnte die Achillesferse eines Milliardenprojekts bedeuten.

#### Künstliche Intelligenz

Systeme, die durch KI-Technologien Entscheidungen treffen, können durch gezielte Angriffe ausgetrickst werden. Dabei manipulieren Angreifer minimale Details in den Eingangsdaten, um Fehlinterpretationen hervorzurufen. In Tests des Research Laboratory der U.S. Air Force konnte etwa durch geringfügige Veränderungen an einem visuellen Muster erreicht werden, dass ein KI-gesteuertes Erkennungssystem ein getarntes Fahrzeug als harmlos einstufte. In einem realen Einsatzszenario würde das über Sieg oder Niederlage entscheiden.

Noch tückischer ist das sogenannte Data Poisoning. Hier wird der Lernprozess der KI direkt manipuliert. Wenn Trainingsdaten verfälscht werden, etwa durch falsche Klassifizierungen, entwickelt das System schleichend Fehlentscheidungen. Diese Methode eignet sich besonders für Angreifer, die Zugang zu offenen Trainingsdatenbanken oder Kooperationen mit Zulieferern haben. Einmal infiziert, lässt sich der Fehler kaum mehr entfernen, ohne das gesamte neuronale Netz neu aufzubauen.

#### Kognitive Manipulation

Hackerangriffe richten sich längst nicht mehr nur gegen Maschinen, sondern auch gegen ihre menschlichen Bediener. In simulierten NATO-Übungen wie „Locked Shields“ 2023 zeigte es sich, dass bereits gezielte kognitive Angriffe eine enorme Wirkung entfalten können. Manipulierte Statusanzeigen, verzögerte Telemetrie oder erfundene Warnmeldungen erzeugten bei den Operatoren Stress und Entscheidungsfehler.

In einem Umfeld, in dem Sekunden über Erfolg oder Katastrophe entscheiden, kann ein einziger gefälschter Alarm den Missionsverlauf stark verändern. Diese



Angriffsszenarien reichen weit über das bloße „Hacken“ hinaus.

psychologische Dimension wird zunehmend als eine vierte Angriffsebene neben der physischen, digitalen und informativen betrachtet. Das heißt, Angreifer zielen nicht mehr nur auf Zerstörung, sondern auch auf Desorientierung beziehungsweise das Erzeugen von Misstrauen zwischen Mensch und Maschine.

#### Vernetztes Schlachtfeld

Moderne Angriffe kombinieren häufig mehrere dieser Ebenen zu hybriden Operationen. Eine Störung der Satellitenkommunikation kann mit einer gezielten Desinformationskampagne in sozialen Medien verbunden werden, um militärische wie politische Reaktionen zu steuern. China, Russland und zunehmend auch nichtstaatliche Akteure experimentieren mit solchen Methoden. Zum Beispiel investiert China massiv in sogenannte Integrated Network and Electronic Warfare Units, die digitale Angriffe mit elektronischer



KI-Angriffe sind schwer zu erkennen. Ziel ist es, die Kontrolle über ein System zu übernehmen.

Kriegsführung verknüpfen. Dadurch sollen die gegnerische Sensorik und Autonomiefunktionen gleichzeitig geblendet und getäuscht werden, was eine totale Störung der Entscheidungsarchitektur zur Folge hätte.

#### Die Antwort: Cyber-Resilient Architectures

Um dieser Entwicklung zu begegnen, verfolgen westliche Streitkräfte eine neue strategische Leitlinie: den Aufbau sogenannter Cyber-Resilient Architectures. Der Begriff steht für eine Sicherheitsphilosophie, die über reine Abwehrmechanismen hinausgeht. Es geht nicht nur darum, Angriffe zu verhindern, sondern Systeme so zu gestalten, dass sie selbst unter Kompromittierung weiter funktionsfähig bleiben. Cyber-Resilienz bedeutet demnach, dass ein System den Angriff nicht nur übersteht, sondern sich dynamisch anpasst, regeneriert und im Ernstfall kontrolliert weiterarbeitet. Im Kern folgt dieser Ansatz vier ineinandergreifenden Prinzipien:

#### Vorbeugung

Das erste Prinzip weist darauf hin, Schwachstellen bereits in der Entwicklungsphase zu eliminieren. Im militärischen Kontext heißt das, Software und Hardware als Teil eines vernetzten Ökosystems zu betrachten. Jedes Element, vom Sensor bis zum Datenlink, wird auf seine Angriffsfläche hin modelliert, simuliert und gehärtet. Secure-by-Design-Konzepte integrieren kryptografische Protokolle direkt in die Architektur, während redundante Kommunikationskanäle Manipulationen oder Ausfälle abfedern. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf Zero-Trust-Prinzipien. Das heißt, kein Knotenpunkt, kein Sensor, kein Datenpaket wird mehr automatisch als vertrauenswürdig angesehen.

#### Widerstandsfähigkeit

Resilienz setzt auf Robustheit, Redundanz und Isolation. Oder in anderen Worten: Systeme müssen funktionsfähig bleiben, selbst wenn Komponenten ausfallen oder kompromittiert sind. So kann ein unbemanntes Luftfahrzeug bei GPS-Störungen automatisch auf Trägheitsnavigation oder visuelle Orientierungspunkte umschalten. Kritische Funktionen laufen auf getrennten Subsystemen, um Ausbreitungseffekte zu verhindern.


#### Wiederherstellung

Doch Resilienz erschöpft sich nicht nur im Prinzip der Widerstandsfähigkeit, sondern sie umfasst auch die Fähigkeit zur Wiederherstellung. Daher erkennt das System Anomalien, isoliert betroffene Module und stellt den sicheren Zustand autonom wieder her.

#### Lernfähigkeit

Das vierte Prinzip verleiht der Cyber-Resilienz eine neue Qualität. Nach jedem Angriff oder Zwischenfall analysiert das System, welche Muster, Signaturen oder Schwachstellen kompromittiert wurden und passt seine Abwehrstrategien an. So entsteht ein sich selbst optimierender Sicherheitskreislauf.

#### Implementierung

Die Umsetzung dieser Strategie erfordert jedoch weit mehr als neue Software. Sie verändert vielmehr den gesamten Lebenszyklus militärischer Systeme von der Planung bis zum Einsatz. So wird Cybersicherheit zum Kernkriterium der Einsatzfähigkeit. Die USA verlangen bereits Resilience-by-Design-Zertifizierungen, die NATO arbeitet an einheitlichen Standards. KI-Systeme werden durch Explainable AI überwacht, um Manipulationen zu verhindern. Entscheidend bleibt jedoch der Mensch. Das heißt, Schulungen und Simulationen fördern das Vertrauen in autonome Systeme. Denn Cyber-Resilienz steht für Anpassungsfähigkeit statt der Illusion von einer absoluten Sicherheit. 

#### Autor:

**Otto Geißler** ist Fachjournalist für industrielle Produktion, Digitalisierung, IT-Sicherheit und Künstliche Intelligenz. Sein besonderes Interesse gilt den digitalen Transformationsprozessen in der Gesellschaft.

# KI-Spracherkennung stärkt die Digitalisierung der Rettungskette

Von Marco Schriek, Principal Consultant, Center of Excellence Consulting der BWI GmbH

Bei der medizinischen Erstversorgung verwundeter Soldaten zählt auf dem Gefechtsfeld nicht nur jede Minute, auch eine möglichst präzise Dokumentation der erfolgten Behandlungsschritte ist von enormer Bedeutung.

Im ersten Schritt der Rettungskette versorgt der Einsatzersthelfer B den verwundeten Soldaten, macht ihn transportfähig und übergibt ihn an das sanitätsdienstliche Personal. Auf dem Gefechtsfeld sind dabei die Rahmenbedingungen extrem schwierig: Zeitdruck, blutige Handschuhe oder die gleichzeitige Herstellung von Feuerüberlegenheit erschweren die bis dato handschriftliche Dokumentation der Behandlungsdaten.

## Lösung:

### Eine speziell trainierte KI zur Spracherkennung

Die BWI wurde von der Bundeswehr mit Vorarbeiten für Projekte zur Digitalisierung der Rettungskette beauftragt. Unter anderem sollen identifizierte Fähigkeitslücken mit digitalen Assistenzfunktionen geschlossen werden, wie in diesem Fall die digitale Dokumentation und Weitergabe von Verletzungen, Behandlungsschritten oder Vitalparametern. Für die spezifischen Anforderungen der Patientendokumentation auf dem Gefechtsfeld entwickelte die BWI folgende Idee: Eine notfallmedizinisch trainierte Spracherkennung auf Basis Künstlicher Intelligenz (KI) soll gesprochene Informationen unter Gefechtslärm automatisiert erfassen, transkribieren und strukturiert in die medizinische Standard-Dokumentation übertragen.

Hierfür entwickelte die BWI im Rahmen eines Experiments einen ersten Prototyp. Der Fokus lag dabei auf dem Einsatzersthelfer B am Ort der Verwundung bis zur Übergabe an den ersten medizinischen Experten. Eine von der BWI trainierte KI wurde so verfeinert, dass die Spracherkennung selbst unter Stress und hoher Gefechtslautstärke undeutlich gesprochene Worte im korrekten Sinnzusammenhang erkennt. Bei der Entwicklung wurde auch berücksichtigt, dass die Einsatzersthelfer auf dem Gefechtsfeld oft eigene, präklinik-militärische Begriffe verwenden.



©BwPatrick Grüterich (2)

### Mobiler Einsatz auch auf dem Gefechtsfeld

Die KI-Anwendung wird auf dem Standard Mobile Device des Einsatzersthelfers B installiert. Dieses ist ebenso wie das Headset ohnehin an der Ausrüstung des Soldaten befestigt und beeinträchtigt dessen Beweglichkeit somit nicht. Die KI-Anwendung ist insbesondere aufgrund taktischer Erfordernisse im Offline-Betrieb des Mobile Device einsatzfähig und erkennt nach Aktivierung die medizinischen Sprachspezifika, etwa in der Unterhaltung des Einsatzersthelfers B mit seinem Begleitsoldaten. Diese werden von der KI automatisiert erfasst, transkribiert und strukturiert in die Standard-Dokumentation übertragen. In diesem Schritt werden auch weitere relevante Zeitstempel dokumentiert, beispielsweise, wann ein Tourniquet angelegt wurde. Diese Daten werden mit GPS-Positionsdaten angereichert, sodass ein digitales Bild mit Verletzungen, Vitalwerten, Behandlungsmaßnahmen und exakten Zeitstempeln als weiterleitbare Datei entsteht. Diese Informationen erleichtern dem übernehmenden sanitätsdienstlichen Teil der Rettungskette die Beurteilung über die weiter zu treffenden medizinischen Maßnahmen.

### Erfolgreiche Erprobung

Nachdem die BWI gemeinsam mit dem Sanitätsdienst der Bundeswehr das Experiment erfolgreich abschließen konnte, wurden der Prototyp und dessen Funktionalitäten auf der Informations- und Lehrübung des Sanitätsdienstes der Bundeswehr im Juli 2025 vorgestellt. Die Erkenntnisse aus der erfolgreichen Erprobung fließen nun in das für 2027 geplante Projekt „Patientenversorgungs-, Assistenz- und Dokumentationssystem Mobile Sanitätskräfte“ (PADMOS) ein, in dem die BWI die Bundeswehr unterstützt. Die generierten Daten könnten darüber hinaus in die Erstellung von Lagebildern auf verschiedenen Ebenen einfließen.



Die gesprochenen Informationen werden automatisiert in die medizinische Standard-Dokumentation übertragen.

# Große Resonanz für den Schutz unbemannter Systeme

Erste Phase der SPECTRA-Challenge erfolgreich abgeschlossen

Zum Ende der ersten Wettbewerbsphase der SPECTRA-Challenge zieht die Agentur für Innovation in der Cybersicherheit GmbH (Cyberagentur), der Cyber Innovation Hub der Bundeswehr (CIHBw) und das Innovationslabor System Soldat (InnoLabSysSdt) eine positive Bilanz: 46 qualifizierte Einreichungen, darunter Universitäten, Unternehmen und Einzelpersonen. Teams mit Beteiligten aus insgesamt 17 Ländern unterstreichen die internationale Bedeutung des Innovationsprogramms.

Mit 46 qualifizierten Beiträgen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Start-up-Szene hat die erste Phase der SPECTRA-Challenge eine gute Zielmarke klar erreicht. Eingereicht wurden Konzepte von Einzelpersonen, Forschungsgruppen, Spin-offs und etablierten Unternehmen. Auffällig ist die internationale Zusammensetzung vieler Teams: Neben Deutschland sind Fachleute aus Europa Mittel- und Nordamerika beteiligt. Diese Breite zeigt, dass der Schutz unbemannter Systeme vor elektronischen Angriffen längst ein global anerkanntes Handlungsfeld ist.

gen wie Jamming, Spoofing oder Signalübernahme zu entwickeln. Angesichts der jüngsten Störungen im Luftraum über dem Baltikum und Skandinavien, wo die Zahl gemeldeter GPS-Interferenzen stark zugenommen hat, wird die Dringlichkeit neuer Schutzmechanismen besonders deutlich. Ziel der Challenge ist es, Konzepte und Technologien zu finanzieren, die unbemannte Systeme widerstandsfähiger machen und ihre Einsatzfähigkeit auch unter komplexen Bedrohungslagen sichern.

Im weiteren Verlauf des Wettbewerbs präsentierten am 7. und 8. Oktober die vielversprechendsten Teams ihre Ideen bei den Pitch Days auf dem ehemaligen Fliegerhorst in Erding vor einer Fachjury. Daraus wurden die Einladungen zur Practice Week vom 1. bis 5. Dezember vergeben, in der die ausgewählten Konzepte unter realistischen Bedingungen getestet und bewertet werden. Damit wird nicht nur die Qualität der technischen Ansätze überprüft, sondern auch deren Eignung für einen späteren Transfer in Forschung, Truppe oder Beschaffung.

©Cyberagentur



Inhaltlich verteilt sich das Feld auf 30 Beiträge im praxisnahen Track und 16 Beiträge im visionären Moonshot-Track. Beide Entwicklungsstränge bilden die Grundlage dafür, schnell einsatzfähige Prototypen zu realisieren und zugleich langfristige Technologiesprünge zu ermöglichen.

Die SPECTRA-Challenge wurde ins Leben gerufen, um innovative Lösungen gegen elektronische Bedrohun-

Die Einreichungen erfolgten über den KOINNOvationsplatz des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Mit seinem Angebot von Challenges und einem Marktplatz der Innovationen bietet der KOINNOvationsplatz öffentlichen Auftraggebern und Unternehmen gleichermaßen die Möglichkeit, in den Austausch zu treten und voneinander zu lernen – unverbindlich, transparent und rechtskonform. (Cyberagentur)



# AFCEA Fachausstellung 2026 – Innovation und Sicherheit im Fokus



Die AFCEA Fachausstellung 2026 findet am 12. und 13. Mai 2026 im **World Conference Center Bonn (WCCB)** statt. Seit 1986 hat die Fachausstellung sich zu einer der bedeutendsten Plattformen für Informations- und Kommunikationstechnologien im Bereich Verteidigung und innere Sicherheit in Deutschland entwickelt und findet 2026 zum 39. Mal statt. Zwei Tage lang wird das WCCB zum Treffpunkt für Experten aus Bundeswehr, Behörden, Industrie und Wissenschaft.

Über **200 nationale und internationale Aussteller** aus unterschiedlichen Branchen präsentieren ihre Lösungen – von großen Konzernen bis zu spezialisierten Softwareanbietern.

Startups werden sich auch 2026 wieder auf einer Sonderausstellungsfläche dem Publikum und den etablierten Teilnehmern aus der Industrie präsentieren können. Das Spektrum der Fachausstellung reicht von IT-Beratung und Hardwarelieferanten bis hin zu Unternehmen, die sich auf Cyber-Security, KI und vernetzte Systeme spezialisiert haben. Damit bietet die Messe einen umfassenden Überblick über die digitale Transformation im Sicherheitssektor.

Die AFCEA Fachausstellung 2026 steht ganz im Zeichen aktueller Herausforderungen:

- **Cyberabwehr und Resilienz:** Angesichts zunehmender Bedrohungen durch Cyberangriffe sind Schutzmaßnahmen und Frühwarnsysteme zentrale Themen.
- **Künstliche Intelligenz und autonome Systeme:** KI-basierte Anwendungen für Lagebilder, Entscheidungsunterstützung und unbemannte Systeme werden vorgestellt.
- **Vernetzte Führungsfähigkeit:** Lösungen für interoperable Kommunikation und Datenintegration zwischen Streitkräften und Behörden.
- **Digitale Transformation:** Von Cloud-Architekturen bis zu sicheren Software-Supply-Chains – die Digitalisierung prägt alle Bereiche.

Das WCCB bietet mit seinen modernen Räumlichkeiten die ideale Umgebung für die Präsentation neuester Technologien.

Neben der Ausstellung erwartet die Besucher ein umfangreiches Vortragsprogramm mit Fachvorträgen und Paneldiskussionen. Ein Höhepunkt – nicht nur für Besucher – werden die Vorträge und Diskussionen im alten Plenarsaal sein. Das Vortragsprogramm wird Anfang 2026 auf der Homepage der AFCEA Bonn e.V. mit ergänzenden Informationen bereitgestellt.

Die Fachausstellung ist nicht nur eine Leistungsschau, sondern auch ein Ort für intensives Networking. Über 6000 Besucher, Vertreter der Bundeswehr, Behörden und Industrie nutzen die Gelegenheit, um Kooperationen zu vertiefen und gemeinsame Projekte anzustoßen. Die Veranstaltung fördert den Wissensaustausch und trägt zur Stärkung der nationalen Sicherheitsarchitektur bei.



©AFCEA Bonn e.V. (2)

Mit der AFCEA Fachausstellung 2026 setzt AFCEA Bonn e.V. erneut Maßstäbe für den Dialog zwischen Technologie und Sicherheit. Die Messe zeigt, wie Innovationen die Einsatzfähigkeit der Streitkräfte und die Sicherheit öffentlicher Institutionen nachhaltig verbessern können.

Zur Vorbereitung auf die Fachausstellung stellt AFCEA Bonn e.V. auch für 2026 die „e-Kompetenzmatrix“ wieder zur Verfügung gestellt. Sie dient der Orientierung der Besucher über die vielfältigen Angebote der Aussteller. Bei mehr als 200 Ausstellern erleichtert diese den Besuchern, die sich bei der AFCEA Fachausstellung zu einem spezifischen Thema informieren wollen, zielgenau diejenigen Aussteller zu finden, die am meisten zu dem jeweiligen Thema beitragen können.



Als weiterer Service wird die AFCEA-MesseApp zur Verfügung gestellt. In der App werden das Programm, die Aussteller mit Lageplänen dargestellt. Ein wichtiges Mittel für die Planung und Gestaltung des Besuchs.

Wer sich über die neuesten Trends informieren und Kontakte knüpfen möchte, sollte sich den **12. und 13. Mai 2026** fest im Kalender markieren.

Die Öffnungszeiten sind am **12. Mai von 09:00 bis 18:00 Uhr** und am **13. Mai von 09:00 bis 17:00 Uhr**. Der Besuch für Besucher ist nach erfolgter Registrierung kostenfrei. Weitergehende Informationen können unter dem QR-Code abgerufen werden.



## Forschung mit Mehrwert für Bundeswehr und Gesellschaft

„dtec.bw Aktuelles“ informiert über aktuelle Entwicklungen des Zentrums für Digitalisierungs- und Technologieforschung der Bundeswehr (dtec.bw)

### **dtec.bw Jahresbericht im Rahmen der Jahrestagung erstmals veröffentlicht**

Im Rahmen der dtec.bw Jahrestagung 2025 ist erstmals der dtec.bw Jahresbericht erschienen. Der Bericht fasst den Zeitraum von 2020 bis 2024 an beiden Bundeswehruniversitäten zusammen und präsentiert alle 68 geförderten Forschungsprojekte aus diesem Zeitraum an der Universität der Bundeswehr München (UniBw M) sowie der Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg (HSU/UniBw H).

Mit dtec.bw wurde eine gemeinsame Marke beider Universitäten aufgebaut und etabliert. Sowohl nach außen, etwa auf Fachveranstaltungen, wissenschaftlichen Tagungen und Workshops, als auch in den internen Formaten der Bundeswehr ist dtec.bw mittlerweile eine gesetzte Größe. Die Forschungsprojekte

zu unterschiedlichen Technologien und deren Anwendung haben mit einer Vielzahl an Publikationen, Partnerschaften, Patenten und Start-up-Projekten ihre gesetzten Ziele teilweise weit übertroffen. Das gilt ebenso für die Projekte, von denen sich viele in ihren jeweiligen Bereichen und darüber hinaus einen Namen machen konnten.

Mit diesem Bericht laden wir Sie ein, auf über 150 Seiten einen Blick auf dtec.bw und vor allem auch die Forschungsprojekte zu werfen. Wir danken allen Beteiligten aus den Projekten für ihr Engagement und ihre wertvollen Beiträge und freuen uns auf den weiteren Austausch.

### **Rohde & Schwarz beteiligt sich an SeRANIS-Ausgründung Orbint**

Der Technologiekonzern Rohde & Schwarz beteiligt sich an der Orbint GmbH, einem Spin-off der UniBw M. Das Start-up ging aus dem dtec.bw Projekt SeRANIS hervor und entwickelt Technologien für satellitengestützte, signalerfassende Aufklärung – eine Schlüsselfähigkeit moderner Sicherheits- und Verteidigungssysteme.

Orbint nutzt ein verteiltes Satellitennetz, um Signale nahezu in Echtzeit zu detektieren, identifizieren und lokalisieren, direkt verarbeitet an Bord der Satelliten. Damit leistet das Start-up einen wichtigen Beitrag zu einer Schlüsselfähigkeit moderner Verteidigung: Signalaufklärung aus dem Weltraum.

Durch die Partnerschaft bündeln Rohde & Schwarz und Orbint ihre Kompetenzen, um neue Lösungen für die Signalaufklärung aus dem Weltraum zu entwickeln

Download des  
dtec.bw Jahres-  
berichts 2024  
(PDF, 16 MB)



Der erste dtec.bw  
Jahresbericht 2024

©Freepik (bearbeitet)

©Stockphoto/jiefeng jiang (bearbeitet)



©Rohde &amp; Schwarz

(v.l.n.r.) Winfried Stock, Orbint GmbH, Prof. Andreas Knopp, UniBw M, Daniel Weinzierl, Orbint GmbH, Prof. Eva-Maria Kern, Präsidentin der UniBw M, Simon Heine, Orbint GmbH, Alexander Philipp, Geschäftsführer Rohde & Schwarz Vertriebs GmbH, Andreas Pauly, Geschäftsführer & CTO Rohde & Schwarz, Alexander Orellano, Executive Vice President Technology Systems Rohde & Schwarz.

und so die technologische Souveränität Deutschlands und Europas zu stärken. Orbint ist dabei ein Paradebeispiel für den erfolgreichen Technologietransfer im dtec.bw und an der UniBw M und zeigt, wie aus der Forschung anwendungsnahe Lösungen entstehen.

### DIPD 2025: Innovation und Austausch für die Verteidigung von morgen

Am 12. November 2025 fand in München der Defence Innovation Pitch Day (DIPD) statt, ein Treffpunkt für Vordenkerinnen und Vordenker aus Bundeswehr, Industrie, Forschung und Start-ups, die gemeinsam an technologischen Lösungen für die Verteidigung der Zukunft arbeiten.

Veranstaltet wurde das Format vom „Behörden Spiegel“ gemeinsam mit den Innovationselementen der Universität der Bundeswehr München – dtec.bw, founders@unibw und dem Palladion Defence Accelerator. Ziel war es, Innovation sichtbar zu machen, Kooperationen zu fördern und neue Perspektiven für die Verteidigungsforschung zu eröffnen. In ihren Grußworten betonten Prof. Dr.-Ing. Eva-Maria Kern, Präsidentin der Universität der Bundeswehr München, Prof. Dr.-Ing. Geralt Siebert sowie Marvin Baldauf vom „Behörden Spiegel“ die Bedeutung eines engen Zusammenspiels von Forschung, Industrie und Bundeswehr.



©Luca Scheuring

Prof. Dr.-Ing. Eva-Maria Kern bei ihrem Grußwort zu Beginn des DIPD 2025.



©dtec.bw

Dr. Annika-Kathrin Belz, dtec.bw, Filipa Munoz Petersen, founders@unibw, und Lydia Auerbach, Palladion Defence Accelerator, stellten die Innovationselemente der UniBw M vor.

Das Programm bot Impulse, Panels und Pitches rund um die Frage, wie neue Technologien die Einsatzfähigkeit und Resilienz der Bundeswehr stärken können. Ein Highlight war der Vortrag von Prof. Dr. Jasmin Riedl aus dem dtec.bw-Projekt SPARTA, die über die Rolle von Desinformation und hybrider Kriegsführung sprach und damit den Bogen zwischen politikwissenschaftlicher Analyse und technologischer Innovation spannte.

Für den Hardware Gamechanger Award beim DIPD präsentierten zehn StartUps präsentierten beim DIPD ihre Hardware-Innovationen für den Verteidigungs- und Sicherheitsbereich von innovativen Beschichtungstechnologien für Geschützläufe über Drohnen für maritime

©Luca Scheuring



Die Gewinner des Hardware Gamechanger Awards zusammen mit den Organisatoren des DIPD.

Seeraumüberwachung bis hin zu dynamischer Mobilität im Weltraum. Den Hardware Gamechanger Award sicherte sich Oberon Systems mit ihren adaptiven Tarnlösungen, gefolgt von Tandairium und deltaVision. Beim abschließenden Networking nutzten Teilnehmende aus Wissenschaft, Wirtschaft und Bundeswehr die Gelegenheit zum Austausch. Der DIPD 2025 machte deutlich: Innovation entsteht dort, wo Forschung, Start-ups und Anwender gemeinsam Zukunft denken.

**ROLORAN schaltet MERLIN-Infrastruktur zur Blackout-Vorsorge live**

dtec.bw-Forschungsprojekt des Forschungsinstituts CODE der UniBw M demonstriert in Kärnten innovative Krisenkommunikation mit LoRa-Technologie.



Mobile Endgeräte für Haushalte in besonders gefährdeten Ortsteilen.

Blackouts und Krisensituationen nach Extremwetterereignissen oder Naturkatastrophen stellen Bevölkerung und Gemeinden immer häufiger vor große Herausforderungen. Fällt die Stromversorgung oder Telekommunikationsinfrastruktur aus, wird der Informationsaustausch erheblich erschwert. Die Region Kärnten erlebte das 2023, als nach Unwettern die Straßen, Brücken und Leitungen zerstört wurden und ganze Ortsteile tagelang von der Außenwelt abgeschnitten waren.

Mit dem Messaging-System mit regionaler LoRa-Infrastruktur (MERLIN) wurde in der Gemeinde Neuhaus (Kärnten, Österreich) nun ein neuartiges, energieautarkes Notfall-Kommunikationssystem vorgestellt, das auch bei langanhaltenden Stromausfällen zuverlässig funktioniert. Entwickelt wurde die Technologie von einem Team des Forschungsinstituts CODE der UniBw M unter der Leitung von Prof. Dr. Wolfgang Hommel im Rahmen des dtec.bw-finanzierten Projekts Resilient Operation of LoRa-Networks (ROLORAN).

Das experimentelle System basiert auf der energie- und kosteneffizienten LoRa-Funktechnologie und ermöglicht den Austausch kurzer Textnachrichten zwischen Gemeinde und Bevölkerung, unabhängig von Stromnetz, Mobilfunk oder Internet. Zehn Telefonzellen wurden zu MERLIN-Basisstationen umgebaut und mit Photovoltaik-Batteriespeichern ausgestattet. Sie dienen als Knotenpunkte, über die Kurznachrichten an mobile MERLIN-Endgeräte in Haushalte übermittelt oder von dort empfangen werden können. Über Bildschirm und Tastatur lassen sich zudem Hilfsgesuche oder Statusmeldungen direkt an Gemeinde und Einsatzkräfte senden.

Nach einer erfolgreichen Testphase im Jahr 2024 wurde im November 2025 die zweite Generation des Systems offiziell in Betrieb genommen. Die Gemeinde Neuhaus übernimmt damit eine Vorreiterrolle in der österreichischen Katastrophenschutzlandschaft.

„MERLIN demonstriert die Eignung der LoRa-Technologie in einer für Funkverbindungen anspruchsvollen, mittelgebirgigen und stark bewaldeten Region. (...) Die direkte Integration von Haushalten ist ein wichtiger Schritt, um Hilfsmaßnahmen in Katastrophensituationen schneller und gezielter zu koordinieren“, erklärte Projektleiter Prof. Dr. Hommel bei der Pressekonferenz.



Prof. Dr. Wolfgang Hommel bei der Pressekonferenz in Neuhaus



MERLIN-Basisstation wird vorgestellt



Mobile Endgeräte der MERLIN-Infrastruktur.



Umgebaute Telefonzellen wurden zu MERLIN-Basisstationen.



hsu-hh.de

©gettyimages/metamorworks (bearbeitet)



**ESAS**

finanziert durch

**dtec.bw**



Finanziert von der Europäischen Union  
NextGenerationEU

# ESAS: Elektromagnetische Störfestigkeit autonomer Systeme

Von Prof. Dr.-Ing. Stefan Dickmann (Projektleiter ESAS), Prof. Dr. Klaus F. Hoffmann, Prof. Dr. Marcus Stiemer, Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg

**Im Projekt ESAS kooperieren Professuren der HSU/ UniBw H mit der Robert Bosch GmbH und dem Wehrwissenschaftlichen Institut für Schutztechnologien – ABC-Schutz.**

Autonomes Fahren und Elektromobilität sind entscheidend für die Konkurrenzfähigkeit der Automobilindustrie. Beide Trends erfordern grundlegende Fortschritte bei der Sicherstellung der Elektromagnetischen Verträglichkeit, insbesondere der Störfestigkeit gegen systemeigene und externe und auch absichtlich erzeugte elektromagnetische Störungen. Die Relevanz von autonomen Systemen auch für die Verteidigung wird durch die Entwicklungen im russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine deutlich.

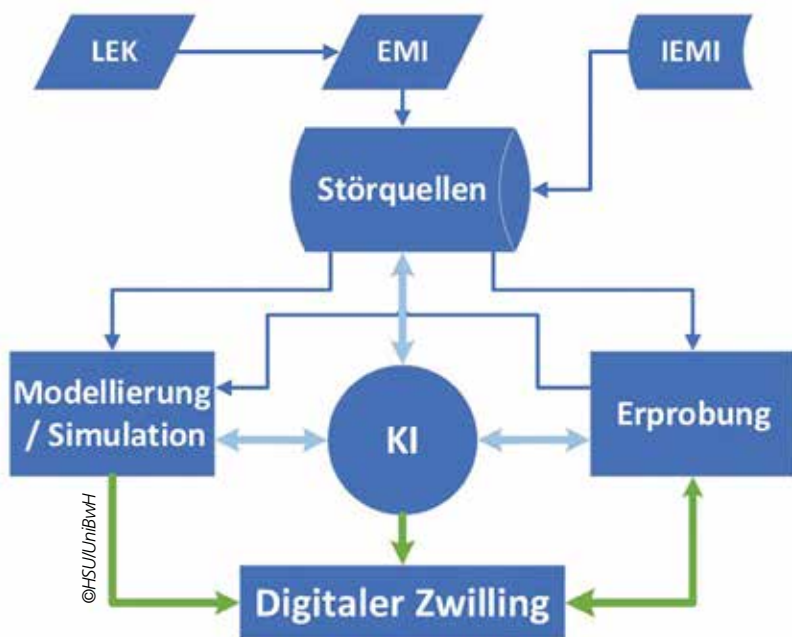
### **Elektromagnetische Störfestigkeit**

Die Störfestigkeit von Systemen gegenüber elektromagnetischen Störungen ist neben der Begrenzung ihrer eigenen Störaussendung Grundvoraussetzung für die

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), die ein störungsfreies Miteinander von verschiedenen Systemen sicherstellt. Bei autonomen Systemen ist die Störfestigkeit von besonderer Bedeutung: Während ein gestörter Autoradio-Empfang notfalls verschmerzt werden kann, kann die Störung eines Steuergeräts für ein autonomes Fahrzeug zu schwerwiegenden Folgen führen. Wehrtechnische Systeme müssen auch vor absichtlichen Störungen (Intended Electromagnetic Interference, IEMI) geschützt werden, denn diese könnten zu ihrer Bekämpfung genutzt werden. Ein schon im Kalten Krieg befürchtetes Szenario ist der Nukleare Elektromagnetische Puls (NEMP), gegen den Wehrmaterial seitdem mit großem Aufwand gehärtet wird. In diesem Kontext werden im Projekt ESAS folgende Aufgabenstellungen bearbeitet:

### **Störwirkungen durch Leistungselektronik**

Moderne Systeme werden zunehmend elektrifiziert, das heißt sie enthalten zusätzlich zu den für Sensorik und Steuerung zuständigen Teilen auch Leistungselek-



Störquellen und Entwurfsverfahren für die Elektromagnetische Verträglichkeit.

tronik als Teil des Antriebs- und Energieversorgungssystems. Neue, sogenannte Wide-Bandgap-Halbleiter erlauben Energiewandlung auf kleinstem Raum und Gewicht. Damit sind jedoch erhöhte Störaussendungen verbunden, die das eigene System gefährden können. In ESAS werden unter anderem alternative Schaltungskonzepte entwickelt, die dies verhindern.

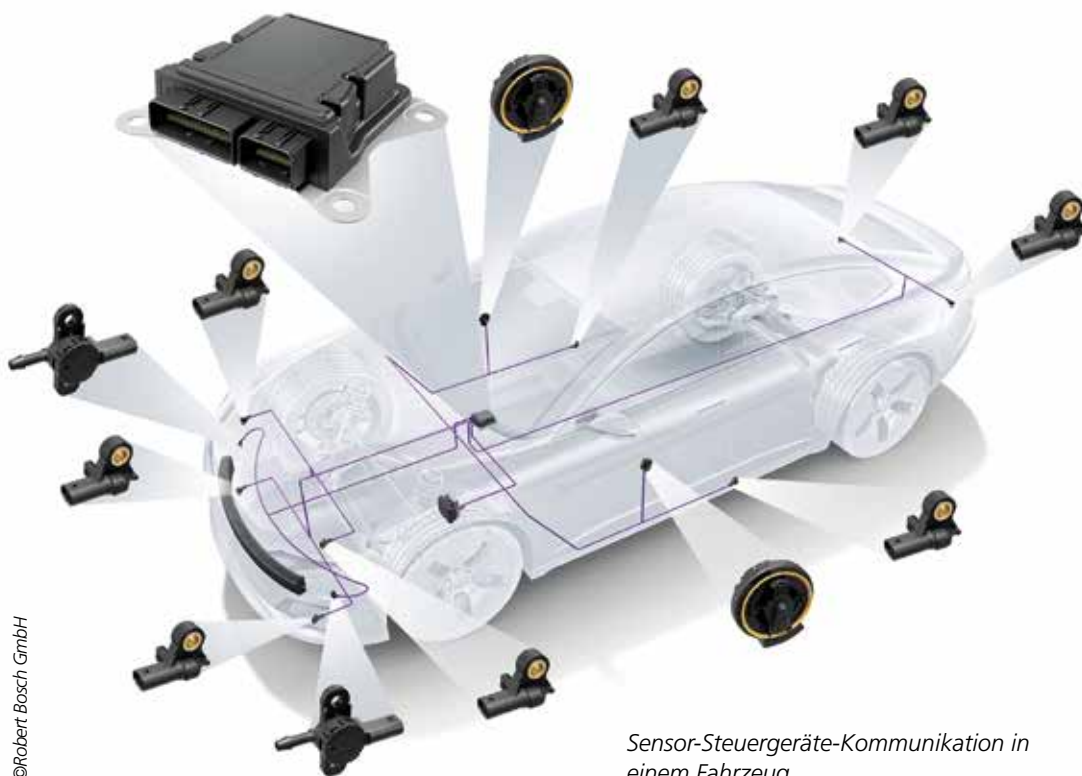
**Methoden des maschinellen Lernens**

Zeitaufwand und Kosten zur Sicherstellung der EMV steigen mit der Systemkomplexität. Neben messtechnischen

nischen Erprobungen werden dafür elektromagnetische Modellierung und Computersimulation eingesetzt. Eine Herausforderung stellt dabei der Umgang mit den generierten Datenmengen dar. Diese müssen geeignet indiziert und in einem Datenbanksystem abgelegt werden, das eine Wiederverwertung bei späteren, vergleichbaren Aufgaben ermöglicht und die Basis für die Nutzung von Methoden des maschinellen Lernens darstellt. In ESAS wird mit der X-Domain-Plattform ein derartiges System entwickelt, das mit gängigen Simulationstools zusammenarbeitet. Es werden Verfahren der Künstlichen Intelligenz (KI) erprobt, mit denen automatisiert festgestellt werden kann, ob ein laufendes System durch absichtliche Störungen angegriffen wird.

**Verbesserte Erprobungsverfahren**

Den Schlusspunkt der Produktentwicklung bildet die Erprobung. Im Idealfall offenbart sie keinen Bedarf für Nacharbeiten. EMV-Erprobung ist durch eine Vielzahl normativer Anforderungen bestimmt. Die genutzten Messverfahren müssen ein realitätsnahes Störzenario nachbilden und reproduzierbar sein. Dies erfordert im Bereich der IEMI-Erprobung einen außerordentlichen Aufwand, der bei zivilen Produkten gescheut wird. Das gesteigerte Risiko durch Störungen autonomer, auch ziviler Systeme verlangt nach effizienteren Erprobungsverfahren. In ESAS werden Verfahren entwickelt, die Störfestigkeit gegen IEMI mit reduziertem Aufwand, das heißt durch Nutzung schwächerer Störsignale bei gleichzeitig effizienterer Einkopplung zu testen. Als praktisches Anwendungsbeispiel wird die Störung von Bus-Systemen (unter anderem CAN-Bus) untersucht, die zur Kommunikation mit Sensoren dienen.



Sensor-Steuergeräte-Kommunikation in einem Fahrzeug.

Das Projekt ESAS läuft bis Ende 2026 und wird aus Mitteln des dtec.bw finanziert. Das dtec.bw – Zentrum für Digitalisierungs- und Technologieforschung der Bundeswehr ist ein von beiden Universitäten der Bundeswehr gemeinsam getragenes wissenschaftliches Zentrum. Es unterliegt der akademischen Selbstverwaltung. Die Mittel, mit dem das dtec.bw ausgestattet wurde, werden an beiden Universitäten der Bundeswehr zur Finanzierung von Forschungsprojekten und Projekten zum Wissens- und Technologietransfer eingesetzt. dtec.bw wird von der Europäischen Union – NextGenerationEU finanziert.

# Nachgefragt bei ...

## Brigadegeneral Stefan Wind, Abteilungsleiter Kampf im Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr

**Herr General, vor welchen wesentlichen Herausforderungen steht die Abteilung Kampf aktuell, und wo setzen Sie Schwerpunkte?**

Die rüstungsseitige Umsetzung der Zeitenwende mit dem Faktor Zeit als handlungsbestimmendem Faktor stellt die Abteilung Kampf vor die Herausforderung, den zeitgerechten Zulauf von Material und in gesteigertem Maße auch die Erhöhung der Produktionskapazitäten auf Seiten der Industrie sicherzustellen und bestmöglich zu unterstützen. Um diesem Umstand angemessen zu begegnen, wird der Abschluss neuer langfristiger Rahmenvereinbarungen forciert.

Schwerpunkt liegt hierbei klar auf der Beschaffung marktverfügbarer Produkte, wie zum Beispiel Arrow oder der Radhaubitze RCH 155. Weiterhin wird auch auf eingeführtes Material, beispielsweise die Panzerabwehrrichtmine oder 155-mm-Suchzündermunition Artillerie, zurückgegriffen, welches durch aktives Obsoleszenzmanagement aufgewertet wird. Dennoch werden auch Entwicklungslösungen beziehungsweise Zukunftsprojekte weiterverfolgt, um mittelfristig auch neue aktuelle Fähigkeiten auszubauen und technologisch auf dem Stand der Technik zu bleiben.

**Die Weisung „Prioritäten Generalinspekteur zur Steigerung der Einsatz- und Verteidigungsbereitschaft“ bezieht sich unter anderem auf die Stärkung der Befähigung zum Kampf und die maximale Erhöhung der Einsatzbereitschaft. Wie können aus Ihrer Sicht diese Prioritäten umgesetzt werden, und wie kann Ihr Verantwortungsbereich zur Erfüllung dieser Forderungen beitragen?**

Die Prioritäten der Weisung des Generalinspekteurs werden durch die Abteilung Kampf unmittelbar durch entsprechende Beschaffungsprojekte, die zur Deckung des gesteigerten Bedarfs an Waffensystemen sowie Munition dienen, bedient. Den gesetzten Prioritäten soll dabei auch durch eine Erweiterung der Organisationsstruktur der Abteilung Kampf begegnet werden, die den Fokus auf Projekte zur Stärkung der Befähigung zum Kampf legt, wie beispielsweise das präzise kinetische Wirken durch Deep Precision Strike. Um den seit der Zeitenwende drastisch gestiegenen Bedarfen kurzfristig zu begegnen, wird der originäre Personalkörper der Abteilung auf die Schwerpunktsetzung konzentriert.

**Das Roll-out der ersten Leopard 2 A8 für Deutschland und Norwegen findet am 19. November statt. Wann kommt die Version in Stückzahlen in die Truppe, und wann wird die erste Einheit damit einsatzbereit sein?**



BrigGen Stefan Wind ist seit April 2025 Abteilungsleiter Kampf im BAAINBw.

Der Roll-out 2025 ist ein Signal dafür, dass die integrierte Nachweisführung bei der Bundeswehr im zweiten Quartal 2026 beginnen kann, da die ersten Fahrzeuge der Bundeswehr im selben Zeitraum zu laufen. Nach erfolgreicher Erprobung und Einsatzprüfung als Voraussetzung für die Erteilung der Genehmigung zur Nutzung erfolgt die Übergabe an die Truppe. Aktuell planen wir, damit im vierten Quartal 2026 zu beginnen.

**Wann wird die endgültige Konfiguration der „Zwischenlösung“ zwischen Leopard 2 A8 und Main Ground Combat System (MGCS) festgelegt? Welche Zielsetzung gibt es für die Beschaffung?**

Im Rahmen der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Panzertruppe werden zukunftsweisende Technologien evaluiert. Inwieweit diese ihren Eingang in Waffensysteme finden, ist derzeit noch nicht absehbar. Hierbei arbeiten wir im Rahmen des Europäischen Verteidigungsfonds im engen Schulterschluss mit unseren verbündeten Staaten zusammen mit dem Ziel, die internationale Kooperation auf diesem Gebiet auszubauen.



Der Kampfpanzer Leopard 2 A8 soll Ende 2026 bei der Bundeswehr eingeführt werden.

**Läuft das Projekt MGCS planmäßig?**

Das Projekt MGCS ist und bleibt ein zentrales Vorhaben zur Sicherstellung der Kampfpanzerfähigkeit der europäischen Streitkräfte. Die Angebotsaufforderung wurde wie vorgesehen 2025 an die MGCS-Projektgesellschaft übermittelt, mit einer Frist für das verbindliche Angebot bis Anfang 2026 – ein entscheidender Meilenstein im Projektzeitplan. Die Finanzierungsvereinbarungen sind stabilisiert, was eine konsequente Weiterentwicklung des Programms ermöglicht, mit klarem Fokus auf die Entwicklung technologischer Kernelemente wie automatisierte Systeme, neue Wirkmittel, vernetzte Kampffähigkeiten und kollaborativen Kampf.

Die zugrunde liegenden technischen Ansätze, insbesondere die modulare, offene Architektur und die Integration fortschrittlicher Digitalisierung, werden wegweisend für die nächste Generation militärischer Bodenplattformen sein. MGCS bleibt nicht nur auf Kurs, sondern stärkt kontinuierlich die industrielle und technologische Souveränität Europas durch die internationale Zusammenarbeit.

**Im April 2025 haben KNDS Deutschland, KNDS France, Rheinmetall Landsysteme und Thales die MGCS Project Company GmbH gegründet, kurz MPC. Welche wesentlichen Ziele werden damit verfolgt, und wann kommt der Vertrag zur Entwicklung von MGCS-Komponenten?**

Mit dieser gemeinsamen Gesellschaft bündelt die Industrie ihre Kräfte, um das Main Ground Combat System – den Kampfpanzer der Zukunft – systematisch und effizient zu entwickeln. Die MPC hat drei zentrale Aufgaben: Erstens, die Grundlagen für das Design eines System of Systems zu legen, also alle Technologien von der Plattform über Sensorik bis zur Führungsarchitektur nahtlos miteinander zu verknüpfen. Zweitens, die Projektsteuerung zu vereinheitlichen: Ressourcen, Verantwortlichkeiten und Prozesse unter einem Dach, um Zeit und Kosten zu kontrollieren. Und drittens eine nachhaltige, vertrauensvolle industrielle Partnerschaft zu etablieren.

Die Industrie wurde im September 2025 zur Abgabe eines Angebotes aufgefordert. Das Angebot der Gesellschaft wird Anfang 2026 erwartet, sodass ein Vertragsschluss 2026 möglich wäre. Vertragsgegenstand sind die ersten Designarbeiten und konkret die Entwicklung einiger Kernkomponenten aus den Bereichen Mobilität, Effektoren, Schutz, Sensorik und der digitalen Kommunikations- und Führungsarchitektur für Collaborative Combat. Geplant ist eine Vertragslaufzeit von vier Jahren. Mit der gegründeten MPC und dem gewählten Projektaufsatz werden die entscheidenden Weichenstellungen erreicht: Wir bauen nicht nur ein neues Multiplattformsystem, sondern leisten gleichzeitig einen Beitrag zur Weiterentwicklung der europäischen Verteidigungsindustrie.

**Wie ist der aktuelle Sachstand im Projekt „Waffensystem Territoriale Flugkörperabwehr Arrow“?**

Das Projekt, das seit 2023 gemeinsam mit dem Auftragnehmer realisiert wird, befindet sich im ambitionierten Zeitplan. Die erforderliche Infrastruktur am ersten Standort in Brandenburg ist zwischenzeitlich nahezu fertiggestellt, die Ausbildung der deutschen Bedienercrews hat begonnen und der Aufbau der erforderlichen Logistik für die Nutzungsphase geht zügig voran. Im Dezember 2025 wird wie geplant eine erste Fähigkeit zur Wahrnehmung der Dauereinsatzaufgabe „Territoriale Flugkörperabwehr“ erreicht. Die enge Zusammenarbeit mit internationalen Partnern und der Luftwaffe als zukünftigem Nutzer werden hier neue Maßstäbe für die Realisierung des hochkomplexen internationalen Waffensystems gesetzt.

**Eine offizielle Entscheidung zur Nachfolge für den Transportpanzer Fuchs ist immer noch offen. Wie stellt sich der aktuelle Sachstand dar?**

Noch in diesem Jahr ist der Abschluss von zwei Serienverträgen geplant. Dabei geht es um das zukünftige System für das indirekte Feuer, also eine Mörservariante, sowie die Koordination und Realisierung des Plattformprogramms und der weiteren Plattformvarianten.

©Gerhard Heimig



Das Raketenabwehrsystem Arrow 3 geht gegenwärtig bei der Luftwaffe in Dienst.

### Gibt es eine Plattformstrategie der schweren geschützten Radfahrzeuge 6x6 und 8x8, um die Typen- und Plattformvielfalt einzugrenzen?

Die Beschaffung von Radfahrzeugen ist eine sehr komplexe Aufgabe, bei der eine Vielzahl von Aspekten sorgfältig abgewogen werden muss. Einerseits wollen wir natürlich die Typen- und Plattformvielfalt bewusst begrenzen, um Logistik, Instandhaltung und Ausbildung effizient zu gestalten. Andererseits müssen die Fahrzeuge die geforderten Fähigkeiten vollumfänglich abbilden können. Und das auf einer jeweils möglichst marktverfügbaren, erprobten Basis.

Aus industriepolitischen und kapazitiven Gründen kann zudem eine gewisse Verteilung über mehrere Hersteller sinnvoll und damit eine reine Single-Source-Lösung nicht ganz zielführend sein. Ein Ansatz für unsere Plattformstrategie ist der Boxer, der sich als leistungsfähige 8x8-Plattform bewährt hat und bei dem wir zukünftig über alle Varianten die Beschaffung des international vereinheitlichten und weiterentwickelten B0-Fahrmoduls beabsichtigen. Oder auch die Nachfolge Transportpanzer Fuchs, bei der wir uns mit dem CAVS-Konzept (Anm. Red.: Common Armoured Vehicle System) der Firma Patria an einer multinationalen, zukunftsorientierten Lösung beteiligen. Hier ist es angedacht, die bestehende Flotte vollumfänglich durch die neue Plattform zu ersetzen.

### Die Bundeswehr erhält in den nächsten vier bis fünf Jahren für die deutschen Streitkräfte völlig neue geschützte Radfahrzeuge. Wie beurteilen Sie die Herausforderungen an die Logistik, um in dieser kurzen Zeit und Einführungsreihenfolge die Herstellung der Einsatzreife für kriegstüchtige Landstreitkräfte bis 2029/30 sicherzustellen?

Die Logistik ist bei der Einführung neuer Radfahrzeuge immer ein zentraler und zugleich herausfordernder Aspekt, insbesondere, wenn durch die Zeitenwende in kurzer Zeit viele neue Systeme gleichzeitig eingeführt werden. Auch wenn wir marktverfügbare Produkte beschaffen, bedeutet das nicht, dass die logistischen Prozesse automatisch etabliert sind. Deshalb gestalten wir die logistischen Konzepte heute parallel zur Beschaffung, nicht erst im Nachgang. Dabei spielt auch die Infrastruktur eine wichtige Rolle von Werkstätten über Ersatzteilversorgung bis hin zu Ausbildungsstätten. Hier haben wir naturgemäß längere Planungs- und Realisierungszeiten, was eine zusätzliche Koordination erfordert.

Um diese Übergangszeit zu überbrücken, setzen wir teilweise bewusst auf sogenannte Unterstützungsverträge. Damit beauftragen wir zunächst den Hersteller, die logistische Betreuung der Fahrzeuge für eine bestimmte Zeit sicherzustellen, bis die Bundeswehr die volle logistische Einsatzreife erreicht hat. Auf diese Weise können wir sicherstellen, dass die

schnell und in hoher Stückzahl zulaufenden Systeme auch gleichzeitig von Anfang an in die Nutzung gehen können und dort zuverlässig betrieben werden. Der Übergang von der Industrie auf die eigenen Kräfte wird dabei sukzessive stattfinden, um so einen geordneten Übergang zu gewährleisten.

**Das 2. Bundeswehrbeschaffungsbeschleunigungsgesetz wurde im Juli durch das Bundeskabinett auf den Weg gebracht und muss noch durch das Parlament beschlossen werden. Welche wesentlichen Änderungen tragen aus Ihrer Sicht entscheidend zur beschleunigenden Beschaffung bei?**

Bereits die ursprüngliche Fassung des Bundeswehrbeschaffungsbeschleunigungsgesetzes hat zu Beschleunigungen bei der Bearbeitung zahlreicher Beschaffungen geführt. Daher begrüße ich die Verlängerung der Laufzeit des Gesetzes ausdrücklich ebenso wie die Ausweitung des Anwendungsbereichs auf sämtliche Beschaffungsbedarfe der Bundeswehr. Der Maßnahmenkatalog des neuen Bundeswehrplanungs- und Beschaffungsbeschleunigungsgesetz wird darüber hinaus erheblich erweitert. Für meine Abteilung verspreche ich mir dabei die größten Beschleunigungspotenziale von der Aussetzung der Pflicht zur losweisen Vergabe.

Bereits die bisherigen Vereinfachungen haben hier zu einer deutlichen Arbeitserleichterung und damit Beschleunigung geführt. Auch die Klarstellung, dass Verhandlungsverfahren ohne Teilnahmewettbe-

werb aus Gründen der Interoperabilität mit verbündeten Streitkräften durchgeführt werden können, ist aus meiner Sicht besonders hervorzuheben, da sie zu mehr Rechtssicherheit beiträgt und der Begründungsaufwand in diesen Fällen signifikant verringert wird. Multinationale Beschaffung ist innerhalb der Abteilung K gelebte Praxis.

Zu erheblichen Zeitverzögerungen bei der Einleitung von Vergabeverfahren hat in der Vergangenheit zudem häufig das Warten auf förmliche Finanzierungszusagen geführt. Auch hier verspreche ich mir von der zukünftigen Vereinfachung der Möglichkeit, bereits vor Vorliegen einer Finanzierungszusage ins Außenverhältnis zu treten, große Beschleunigungspotenziale. Die Aufhebung der aufschiebenden Wirkung von Nachprüfungsverfahren vor den Oberlandesgerichten, wenn der Antragsteller zuvor vor der Vergabekammer unterlegen ist, wird ebenfalls dazu führen, dass dringend benötigte Ausrüstung schneller bei der Truppe ist.

Zwar nicht im neuen Bundeswehrplanungs- und Beschaffungsbeschleunigungsgesetz geregelt, aber dazu im Kontext stehend ist auch die Anhebung der Wertgrenzen für Direktvergaben auf die jeweiligen Schwellenwerte zu sehen. Diese wird nicht nur innerhalb meines Bereichs, sondern in der gesamten Bundeswehrbeschaffung für eine ganz erhebliche Beschleunigung im Unterschwellenbereich sorgen.



**Die Fragen stellte Michael Horst.**



©Gerhard Heimig

*KNDS Deutschland präsentierte beim Roll-out auf dem Werksgelände in München am 19. November die ersten beiden Kampfpanzer Leopard 2 A8 aus der Serienproduktion für Deutschland und Norwegen einem internationalen Fachpublikum.*

# KÖHLERS FLOTTENKALENDER

2026

Internationales Jahrbuch der Seefahrt



**MYTHOS U 96**  
Kontroversen  
um „Das Boot“



**KARPFANGER**  
Verschollen vor  
Kap Hoorn 1938



**DDR-HANDEL**  
Seefahrer-Stolz unter  
deutscher Flagge



**JOHN T. ESSBERGER**  
100 Jahre Tradition  
und Exzellenz



## Cap San Diego

Der größte fahrtüchtige  
Museumsfrachter der Welt

**125**  
Jahre  
Köhlers  
FlottenKalendar

**AKTUELL** Handelsschiffahrt, Hafenwirtschaft, Schiffbau  
**EINZIGARTIG** Das letzte Minenräumboot der Welt  
**USS MIDWAY** Flugzeugträger und Museumsschiff

**Koehler**

Zentrales maritimes Standardwerk zur Geschichte und Zukunft  
der internationalen zivilen und militärischen Seefahrt.

Dr. Guntram Schulze-Wegener (Hrsg.) / »KÖHLERS FLOTTENKALENDER 2026«  
Softcover / 272 Seiten / Format 14,8 x 21 cm / € (D) 24,00 / ISBN 978-3-7822-1560-2

## JETZT BESTELLEN

Webshop: [koehler-mittler-shop.de](http://koehler-mittler-shop.de) / E-Mail: [vertrieb@koehler-mittler.de](mailto:vertrieb@koehler-mittler.de) / Tel: 0711 6672-1589  
Maximilian Verlag, Stadthausbrücke 4, 20355 Hamburg  
oder im Buchhandel

# Forschungsprojekt IDAS-PRO

## Wirksames Drohnenabwehrsystem für Polizei und KRITIS

Wie können polizeiliche Sicherheitskräfte Drohnen erfolgreich erkennen und abwehren? Eine Antwort auf diese Frage liefert das Forschungsprojekt IDAS-PRO (nicht zu verwechseln mit dem Interactive Defence and Attack System for Submarines, dessen glasfasergelenkter Flugkörper zum Verschuss aus Torpedorohren auch getauchter Uboote ebenfalls unter dem Akronym IDAS läuft). Bei der großen Abschlussdemonstration im baden-württembergischen Mosbach wurde im Sommer das über zweieinhalb Jahre entwickelte Drohnenabwehrsystem in realistischen Testszenarien erfolgreich unter Beweis gestellt

### Das Beste aus vier Vorgängerprojekten

IDAS-PRO ist eines der Leuchtturmprojekte des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR, vormals BMBF). Es setzte auf insgesamt vier zuvor geförderten Projekten auf. Im Rahmen eines Best-of-4 wurden von einer repräsentativen Nutzergruppe die Komponenten identifiziert, die zusammen zu einem möglichst produktnahen Demonstrator weiterentwickelt wurden. Dieser umfasst im Kontext der Drohnenabwehr die drei Aufgaben Detektion, Verifikation und Intervention. IDAS-PRO besteht aus einer multimodalen Sensorsuite aus unterschiedlichen Radarsystemen, Funkpeilern,



Die Abfangdrohne des Systems IDAS-PRO.

Den anwesenden Nutzern fiel dabei vor allem die flexible Einsatzmöglichkeit des Gesamtsystems auf. Denn IDAS-PRO kann in vielen Bedrohungsszenarien unterstützen, beispielsweise auch beim Schutz kritischer Infrastrukturen (KRITIS), industrieller Liegenschaften oder im militärischen Kontext. „Die gezeigten Ergebnisse sind sehr beeindruckend“, kommentierte ein Sprecher der Bundespolizei, die dem Projekt als Partner der Anwenderseite assoziiert war. „Ich zolle den Beteiligten großen Respekt für die Zusammenführung so vieler Komponenten – ein durchaus gelungenes Gesamtkonzept.“

Nur selten sind die Nutzer so umfangreich und eng in ein Projekt eingebunden wie in IDAS-PRO, das für „Innovatives Drohnenabwehrsystem“ steht: Neben dem Bundeskriminalamt (BKA) als Projektpartner lieferten sechs weitere Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben – die Bundespolizei, die Polizeien Baden-Württemberg, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz sowie das Landeskriminalamt (LKA) Bayern – enge Einblicke in ihre Erfahrungen aus dem polizeilichen Alltag und ließen diese kontinuierlich in die Entwicklung einfließen. „Das ist ein großes Pfund“, hob ein LKA-Mitarbeiter zum Abschluss des Projekts hervor. „Unser Wunsch ist es, dass diese Ergebnisse nun auch möglichst schnell auf die Straße kommen und wir sie nutzen können.“



Die Sensorsuite von IDAS-PRO umfasst verschiedene Radare, Funkpeiler und Remote ID-Sensoren.

Remote ID-Sensoren und miniaturisierten Kameras. Für Kamerasensoren wurde die automatisierte Kalibrierung als einsatzrelevantes Feature implementiert. Zur Abwehr der Drohnen stehen zwei Effektoren, ein Jammer mit Kamera und eine Abfangdrohne bereit. Sicherheitsbehörden bietet diese Lösung ein auf ein breites Einsatzspektrum ausgerichtetes, kosteneffektives sowie offen und modular aufgebautes System, das die Abwehr von Drohnen bei Angriffen oder unerlaubtem Eindringen in definierte Sicherheitszonen ermöglicht. Damit erreicht es vollumfänglich das definierte Ziel des Projekts.

Alle technischen Komponenten sind an ein Kernsystem aus Sensordatenfusion und Lagedarstellung angeschlossen. Das Kernsystem ist eine Entwicklung des Fraunhofer FKIE, das den Co-Lead und die wissenschaftliche Leitung des Projekts übernommen hat. Die Projektkoordination lag, wie vom BMFTR vorgegeben, bei einem Industriepartner: im Falle von IDAS-PRO der in Meckenheim bei Bonn angesiedelten Elettronica




Die miniaturisierte Kamera zur Detektion von Drohnen.

GmbH. Bereits bei AMBOS, einem der vier Vorgängerprojekte, arbeiteten die beiden Partner unter der Leitung des FKIE Seite an Seite.

#### Festlegung der Testszenarien durch BKA

Wesentliche Voraussetzungen für den Erfolg des Demonstrators waren eine fundierte Analyse der Nutzeranforderungen und die Beschreibung der sich hieraus ergebenden Zielarchitektur des Systems zu Projektbeginn. Hierfür verantwortlich zeichnete das Bundeskriminalamt: „Auch die Testszenarien haben wir festgelegt, und zwar genau so, wie wir die Lösung nutzen würden“, betonte der Sprecher der Behörde. Am Tag der Abschlussdemonstration bewältigte IDAS-PRO alle ihm gestellten Aufgaben erfolgreich.

„Vor allem die Entscheidungsunterstützung ist ein Novum bei Drohnenabwehrsystemen“, so der BKA-Sprecher. „Die Polizeien haben im Einsatz im Falle einer Bedrohungslage nicht viel Zeit und benötigen Unterstützung bei der Entscheidung der Frage: Kann ich einen Effektor zur Abwehr einer Drohne einsetzen?“ Für ihn ist vor allem auch die softwaretechnische Umsetzung der Lagedarstellung von IDAS-PRO in Form universell nutzbarer Apps ein weiteres neues Alleinstellungsmerkmal der Lösung. Sie hält das Gesamtsystem perspektivisch für alle Arten von Anwendergruppen und Szenarien offen und flexibel.

Hans Peter Stuch, IDAS-PRO-Projektleiter am Fraunhofer FKIE, erläutert: „Die Lösung kann so auch in vielen verwandten Bereichen eingesetzt werden, zum Beispiel für den Schutz von KRITIS, öffentlichen und privaten Liegenschaften, großen Veranstaltungen oder auch im militärischen Bereich.“ Durch die wachsende Bedrohung durch Drohnen steigt die Nachfrage nach Systemen zur Detektion und Abwehr von Drohnen stetig. Stuch: „Wir gehen daher davon aus, dass die Ergebnisse schon bald als Produkte in den Einsatz gehen werden.“ (sab) 



Der Störsender mit Kamera auf einem Fahrzeug.

# Projekte zur ABC-Abwehr

Von Autorenteam Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr

**Atomare, biologische und chemische (ABC) Kampf- und Gefahrstoffe stellen eine latente Bedrohung für die Sicherheit und Einsatzfähigkeit der Streitkräfte dar.**

Neben staatlich kontrollierten Massenvernichtungswaffen und asymmetrischen Bedrohungen durch terroristische Kräfte sowie Organisierte Kriminalität sind auch industrielle Gefahrenpotenziale (Dual-Use-Problematik) in Verbindung mit urbanen kritischen Infrastrukturen bzw. Krankheitserregern und Epidemien zu betrachten. Um diesem Bedrohungspotenzial entsprechend entgegenzuwirken, ist es für die Streitkräfte erforderlich, Schutzmaßnahmen zu planen und Soldatinnen und Soldaten zu deren Durchführung zu befähigen.

## **Schwerpunkt: Landes- und Bündnisverteidigung**

Die Bundeswehr der Zeitenwende legt den Schwerpunkt erneut auf die Landes- und Bündnisverteidigung. Hierfür erforderliche Fähigkeiten müssen deshalb sowohl quantitativ als auch qualitativ ausgebaut und in Teilen neu entwickelt werden. Das Ziel ist, den

## **Dekontaminationsausrüstung Landsysteme**

Mit dem Projekt „Dekontaminationsausrüstung Landsysteme“ erhalten die jeweiligen Besatzungen aller wesentlichen Mobilitätsträger zu Lande die Befähigung, eine operationelle Dekontamination selbst durchzuführen. Die operationelle Dekontamination umfasst das Unschädlichmachen bzw. Entfernen von Kontamination an bedienwichtigen Flächen von Landsystemen, Fahrzeugen und Geräten, die zur Auftragsdurchführung z. B. beim Betanken oder Aufmunitionieren unter ABC-Bedingungen berührt werden müssen. Das Kontaktrisiko sowie das Risiko einer Kontaminationsverschleppung, also die weitere Verbreitung einer vorhandenen Kontamination, werden hierdurch minimiert.

Maßgebliche Forderungen an das System sind die Handhabbarkeit durch jede Soldatin/jeden Soldaten auch unter angelegter ABC-Schutzausrüstung sowie das gefahrungsfreie Ausbringen von Dekontaminationsmittel. Weiterhin muss das sichere Mitführen an bzw. in allen Fahrzeugen und Plattformen der Bundeswehr möglich sein. Dies schließt auch den Lufttransport in Kabinen ohne Druckausgleich ein.



Die Dekontaminationsausrüstung Landsysteme erhalten die jeweiligen Besatzungen.

jeweiligen Auftrag auch unter ABC-Bedrohungen oder -Bedingungen zuverlässig zu erfüllen.

Neben dem ABC-Individualschutz und der ABC-Aufklärung ist die Dekontamination ein zentraler Bestandteil im System ABC-Abwehr. Dekontamination bedeutet im militärischen Kontext die Entfernung oder zumindest signifikante Reduzierung von Kontaminationen von Personen, Gerät, Material, Ausrüstung oder Infrastruktur. Ziel ist die Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft aller Kräfte. Dabei ist nicht nur die operative Dimension Land zu berücksichtigen.

Eine besondere Herausforderung an das Material stellt die äußerst umfangreiche Anzahl an auszustattenden Fahrzeugvarianten dar. Denn aufgrund des teilweise nur geringen zur Verfügung stehenden Stauraumes in den verschiedenen Systemen/Fahrzeugen ist eine Unterbringung im Innenraum nicht immer möglich.

In Einsätzen hat das System der ABC-Abwehr der Bundeswehr die Aufgabe, die Streitkräfte im Einsatz zu befähigen, Operationen unter ABC-Bedrohung und ABC-Bedingungen durchzuführen. Dabei verfolgt die ABC-Abwehr zwei grundsätzliche Zielset-



Dekontaminierungsplatz Sondergerät im aufgebautem Zustand.

zungen: den Schutz und das Sicherstellen der Überlebensfähigkeit eigener Kräfte und die Stärkung eigener Fähigkeiten im Einsatz. Die Verbesserung der Fähigkeit zur gründlichen Dekontamination wird durch eine bessere Qualität der eingesetzten Verfahren erreicht.

#### Projekte zur Sicherstellung von Aufwuchs und Umgliederung

Gemäß der durch das Bundesministerium der Verteidigung gebilligten Vorhabenskizze „Aufwuchs und Umgliederung der ABC-Abwehrkräfte der Bundeswehr“ sind die bestehenden ABC-Abwehrkräfte der Bundeswehr an den qualitativen und quantitativen Forderungen der ABC-Abwehrfähigkeiten für die Landes- und Bündnisverteidigung auszurichten. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, die vorhandenen

Unter anderem haben die ABC-Abwehrkräfte der Bundeswehr einen ergänzenden Bedarf an Dekontaminationsausstattungen Materialentgiftungsplatz verlastbar (DekonAusstg MEP vlb) als Ersatz für die bisher nicht vollumfänglich ersetzten Dekontaminationsausstattungen Haupt-Entstrahlungs-Entseuchungs-Entgiftungs-Platz verlastbar auf Lkw 7 t (sogenannte HEP 70). Zusammen mit dem Mobilitätsträger besteht mit der DekonAusstg MEP vlb die Fähigkeit zur Dekontamination von Großgerät/Material sowie von Straßen oder Plätzen. Die Basis der DekonAusstg MEP vlb bildet eine 20-Fuß-Arbeitsplattform, auf der die einzelnen Module platziert sind. Die Module selbst bestehen aus einem leichten, aber zugleich sehr robustem glasfaserverstärktem Kunststoff.

Neben der Dekontaminationsausstattung Materialentgiftungsplatz verlastbar stellt die Dekontaminationsausstattung Sondergerät einen weiteren Bedarf dar. Basierend auf einem deutsch-französischen Memorandum of Understanding wurde die Entwicklung eines Systems zur gründlichen Dekontamination von besonders sensiblem Material (Sondergerät) vorangetrieben und zum einsatzreifen Seriengerät abgeschlossen.

Mit der Dekontaminationsausstattung Sondergerät verfügen die ABC-Abwehrkräfte über die Möglichkeit zur gründlichen Dekontamination von Teilen der persönlichen Ausrüstung mittels Heißgas-/Heißdampfkammer sowie zur nasschemischen Dekontamination von thermisch nicht beständigen Teilen der persönlichen Ausrüstung und Handwaffen. Die Besonderheit des Systems stellt aber die Möglichkeit zur gründlichen Dekontamination von sensitivem Material mittels materialschonender Vakuumtechnologie dar. Das sensitive Material umfasst hierbei optisches und elektronisches Gerät wie Funkgeräte, Personal Digital Assistants, Optiken sowie Teile der persönlichen Ausrüstung, etwa der Ausstattung Infanterist der Zukunft. Mit dem Einsatz der Dekontaminationsausstattung Sondergerät wird die schnellstmögliche Wiederherstellung der vollen Einsatzbereitschaft von kontaminiertem Sondergerät gewährleistet.

Das Gesamtsystem ist in zwei Zehn-Fuß-ISO-Containern untergebracht, weil so das Ab- und Aufsetzen mit dem auf dem Mobilitätsträger vorhandenen Anbaudrehkran möglich ist. Mittels integrierter Generatoren, mitgeführter Dekontaminationsmittel und eines Wassertanks ist für einen begrenzten Zeitraum ein autarker Betrieb unabhängig vom Trägerfahrzeug möglich. Die Größe der Hochleistungs-Vakuumkammern ermöglicht die Dekontamination auch größerer Ausrüstungsgegenstände.



Nasschemische Dekontamination von Ausrüstungsgegenständen mit der Dekontaminationsausstattung Sondergerät.

Verbände, Einheiten und Teileinheiten hinsichtlich ihrer Gliederung und der materiellen Ausstattung durch Umgliederung an die Fähigkeits- und Kräftebedarfe für die Landes- und Bündnisverteidigung anzupassen. Vor dem Hintergrund der erforderlichen Umgliederung der bestehenden ABC-Abwehrkräfte der Bundeswehr ist die zeitgerechte Realisierung von zusätzlichem Material entlang der konzeptionellen Vorgaben des Fähigkeitsprofils der Bundeswehr unerlässlich.

# Personalveränderungen

## I. Militärische und zivile Spitzenstellen

(Auszug, Quelle: bundeswehr.de)

*Im Oktober 2025 wurden folgende Personalmaßnahmen wirksam:*

- General Christian Badia, zuletzt Deputy Supreme Allied Commander Transformation im HQ Supreme Allied Command Transformation Norfolk/USA, wurde in den Ruhestand versetzt.
- Vizeadmiral Frank Lenski, zuletzt Stellvertretender Inspekteur der Marine und Befehlshaber der Flotte und Unterstützungskräfte im Marinekommando in Rostock, wurde in den Ruhestand versetzt.
- Generalmajor Thorsten Puschmann, zuletzt Vizepräsident BAAINBw in Koblenz, wurde in den Ruhestand versetzt.
- Generalmajor Hartmut Renk, zuletzt tätig im Kommando Heer in Strausberg, wurde in den Ruhestand versetzt.
- Generalmajor Frank Schlösser, zuletzt Kommandeur Einsatzkräfte und Militärisches Nachrichtenwesen im Kommando Cyber- und Informationsraum in Bonn, wurde in den Ruhestand versetzt.
- Generalstabsarzt Dr. Stephan Schmidt, zuletzt Kommandeur Kommando Sanitätsdienstliche Einsatzunterstützung in Weißenfels, wurde in den Ruhestand versetzt.
- Brigadegeneral Heiko Krogmann, zuletzt Chef des Stabes und Stellvertreter Amtschef im Amt für Heeresentwicklung in Köln, wurde in den Ruhestand versetzt.
- Brigadegeneral Ralf Lungershausen, zuletzt Stellvertretender Kommandeur Logistikkommando der Bundeswehr in Erfurt, wurde in den Ruhestand versetzt.
- Flottillenadmiral Helge Risch, zuletzt Abteilungsleiter Personal/Ausbildung/Organisation im Marinekommando in Rostock, wurde in den Ruhestand versetzt.
- Brigadegeneral Friedhelm Tränapp, zuletzt Abteilungsleiter 3 Personal/Organisation/SASPF/Ausbildung im Kommando Luftwaffe in Köln, wurde in den Ruhestand versetzt.
- Generalleutnant Gunter Schneider, zuletzt Abteilungsleiter Medium Earth Orbit im BMVg in Berlin, wird nun als Hauptabteilungsleiter SK im BMVg in Berlin eingesetzt.
- Generalleutnant Michael Vetter, zuletzt Abteilungsleiter CIT im BMVg in Berlin, wird nun als Abteilungsleiter IC im BMVg in Berlin eingesetzt.
- Konteradmiral Tobias Abry, zuletzt Chef des Stabes im Marinekommando in Rostock, wird nun als Stellvertreter des Hauptabteilungsleiters SK im BMVg in Berlin eingesetzt.
- Generalmajor Wolfgang Ohl, zuletzt Stellvertreter des Abteilungsleiters Medium Earth Orbit im BMVg in Berlin, wird nun als Stellvertreter des Hauptabteilungsleiters SK im BMVg in Berlin eingesetzt.
- Konteradmiral Axel Schulz, zuletzt Stellvertreter der Abteilungsleiterin P im BMVg in Bonn, wird nun als Stellvertreter des Hauptabteilungsleiters Aufwuchs im BMVg in Bonn eingesetzt.
- Generalleutnant Heico Hübner, zuletzt Kommandeur 1. Panzerdivision in Oldenburg, wird nun als Stellvertretender Inspekteur des Heeres und Kommandeur Militärische Grundorganisation im Kommando Heer in Strausberg eingesetzt.
- Vizeadmiral Axel Deertz, zuletzt Stellvertretender Abteilungsleiter EBU im BMVg in Berlin, wird nun als Stellvertretender Inspekteur der Marine und Befehlshaber der Flotte und Unterstützungskräfte im Marinekommando in Rostock eingesetzt.
- Generalmajor Lutz Kuhn, zuletzt Kommandeur Panzerlehrbrigade 9 in Munster, wird nun als Kommandeur Einsatzkräfte und Militärisches Nachrichtenwesen im Kommando Cyber- und Informationsraum in Bonn eingesetzt.
- Brigadegeneral Dr. Volker Pötzsch, zuletzt Unterabteilungsleiter CIT I im BMVg in Berlin, wird nun als Leiter der ministeriellen Steuergruppe „Aufbau Innovation“ innerhalb der Abteilung IC im BMVg in Berlin eingesetzt.
- Brigadegeneral Alexander Krone, zuletzt Kommandeur Kommando Spezialkräfte in Calw, wird nun als Kommandeur 1. Panzerdivision in Oldenburg eingesetzt.
- Brigadegeneral Andreas Kühne, zuletzt Unterabteilungsleiter EBU I im BMVg in Berlin, wird nun als Kommandeur Kommando Spezialkräfte in Calw eingesetzt.
- Ministerialdirigentin Anke Domuradt, bisher Unterabteilungsleiterin Recht und Organisation I im BMVg in Berlin, wird als Abteilungsleiterin Recht im BMVg in Berlin eingesetzt.
- Ministerialdirigent Stefan Sohm, bisher Unterabteilungsleiter Recht und Organisation III im BMVg in Berlin, wird als Stellvertreter der Abteilungsleiterin Recht im BMVg in Berlin eingesetzt.

## II. Wehrtechnische Industrie



Tom Enders

### • Tom Enders ist Verwaltungsratschef von KNDS

KNDS hat Tom Enders zum 3. November zum Vorsitzenden des Verwaltungsrats (Chairman of the Board) ernannt. Er folgt Wolfgang Büchele nach, der Mitte des Jahres aus persönlichen Gründen den Posten aufgegeben hatte. Enders war 2005 bis 2019 Vorstandsvorsitzender des Luftfahrtkonzerns EADS und Airbus. 2022 wurde

er nicht operatives Vorstandsmitglied des Software-Unternehmens Helsing. Vor seinem Wechsel in die Luft- und Raumfahrtbranche hatte Tom Enders verschiedene Positionen in Politik und Forschung inne, unter anderem im deutschen Verteidigungsministerium und am Internationalen Institut für Strategische Studien in London.



Marcus Wandt

### • Marcus Wandt leitet Konzernstrategie und Technologie bei Saab

Marcus Wandt hat zum 1. November die neu geschaffene Position des Leiters für Konzernstrategie und Technologie bei Saab übernommen und rückt in den Vorstand auf. Wandt ist ehemaliger Kampfpilot der schwedischen Luftwaffe und gründete während seiner aktiven Dienstzeit ein Unternehmen für die Ausbildung

von Kampfpiloten. Er wechselte 2014 zu Saab und leitete ab 2020 die Flugaktivitäten. Er ist derzeit Chief Innovation Officer. Während des Saab-Engagements wurde er zum Astronauten ausgebildet und absolvierte Anfang 2024 einen 22-tägigen Raumflug.



Detlef Kayser

### • Detlef Kayser wird Board Advisor bei ARX Robotics

ARX Robotics hat Detlef Kayser zum Board Advisor berufen. Kayser soll strategische Führung, technische Expertise und internationale Erfahrung einbringen, um das Wachstum, die operative Exzellenz und die globale Positionierung zu stärken. Kayser ist 1997 bei McKinsey eingestiegen und dort bis zum Director aufgestiegen.

2016 wechselte er zur Lufthansa und war von 2019 bis 2024 Mitglied des Vorstands.

### • Marcus Faber ist Vizepräsident bei Elbit Systems Deutschland

Zum 1. November hat Marcus Faber seine Tätigkeit als Vizepräsident bei Elbit Systems Deutschland aufgenommen. Faber begann seine berufliche Karriere als Lehrbeauftragter für vergleichende Politikwissenschaft an der Uni Potsdam. Nach kurzer Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bundestag wechselte er als Referent für Bund-Länder-Koordination und Grundsatzfragen zur FDP-Fraktion im Landtag von Brandenburg. Ab 2013 war er fast drei Jahre Referent im Zentralen Immobilien Ausschuss e.V. 2017 wurde Faber zum ersten Mal in den Bundestag gewählt und war Mitglied des Verteidigungsausschusses. Nach der Wiederwahl 2021 führte er die Arbeit im Verteidigungsausschuss fort und wurde 2024 als Nachfolger von Marie-Agnes Strack-Zimmermann zum Vorsitzenden des Ausschusses gewählt. Seit 2019 ist Faber Vizepräsident der Deutsch-Israelischen Gesellschaft und seit 2022 Vorsitzender der Deutsch-Taiwanischen Gesellschaft.

### • Niels Markus Arens ist Geschäftsführer der Plath EFT

Niels Markus Arens ist seit 1. November Geschäftsführer der Plath EFT. Er führt die Geschäfte zusammen mit Co-Geschäftsführer Michael Kaldenberg, der weiterhin für die Bereiche Vertrieb und Business Development verantwortlich ist. Arens ist für Operations und die kaufmännischen Themen zuständig. Er war zuletzt Geschäftsführer der INO Holding und für die Gesellschaften der inotec group im In- und Ausland für die Ressorts Operations, Finance & Business Services, HR und IT verantwortlich. Davor war er über 13 Jahre bei der Autoflug-Gruppe in Deutschland und USA in unterschiedlichen Funktionen tätig und leitete zuletzt als Senior Vice President Operations die operative Leistungserbringung vom Auftragseingang bis zum Versand. Seine internationale Karriere begann er in der nordamerikanischen Automobilindustrie bei Keiper Ltd. in Kanada.

### • Uwe Horstmann ist CEO von Stark Defence

Das 2024 gegründete Verteidigungsunternehmen Stark hat am 16. Oktober die Ernennung von Uwe Horstmann zum Chief Executive Officer bekannt gegeben. Horstmann ist während seines Wirtschafts- und Ingenieurstudiums bei Rocket Internet, einem Investor für Internet- und Technologie-Unternehmen eingetreten. Er wechselte 2012 als Mitgründer und Partner zu Venture-Capital-Fonds Project A, wo er auch weiterhin als Vizepräsident tätig ist. Zwischenzeitlich hat er sich bei der Resilience Conference bei der Förderung von Innovationsnetzwerken zwischen Tech- und Verteidigungsbranche engagiert.



Marcus Faber



Niels Markus Arens



Uwe Horstmann



Autor:  
Oberst a.D.  
Friedrich Jeschonnek

**Jörg Echternkamp, Klaus Storkmann (Hrsg.): Vom Verschwinden der NVA 1989/90 – Deutungskontroversen in Zeitzeugengesprächen, Reihe Militärgeschichte der DDR, Bd. 30, hrsg. vom Zentrum für Militärgeschichte und Soziales der Bundeswehr, Ch. Links Verlag, Berlin 2025, ISBN 978-3-96289-247-0.**

Nach der deutschen Vereinigung interviewte im Zeitraum von 1991 bis 2015 das Zentrum für Militärgeschichte und

Soziales der Bundeswehr (das ehemalige Militärgeschichtliche Forschungsamt) mehrere Politiker, Generale und Offiziere der NVA. Aus einer Fülle von bislang unzugänglichen Gesprächsprotokollen wurden neun ausgewählt, die sich auf Erinnerungen an die letzten zwölf Monate der DDR beziehen. Es kommen Ministerpräsident Lothar de Maizière, Minister für Abrüstung und Verteidigung, Rainer Eppelmann, Admiral Theodor Hoffman, Staatssekretär Werner Ablaß sowie die Generale der NVA Manfred Grätz, Waldemar Seifert, Peter Herrich, Werner Patzer und Vizeadmiral Hendrick Born zu Wort. Die Fragen und Antworten beziehen sich auf die Rolle der NVA als Instrument der Politik, den militärischen Einsatz gegen Demonstranten, die Innere Lage der NVA, die Kritik an der

politischen Führung, die Versorgung und Sozialmaßnahmen für ehemalige Soldaten, das Verhältnis der politischen und militärischen Führung unter- und miteinander sowie die Rolle beziehungsweise Perspektiven der NVA vor und nach der Einigung. Auf die Zusammenarbeit im Warschauer-Vertrags-Bündnis wird ebenso eingegangen wie auf die Zusammenarbeit von Bundeswehr und NVA bis zum Ende der DDR. Das Werk ist so aufgebaut, dass einleitend die Lage 1989/90 in der DDR und NVA erläutert werden. Zu jedem Befragten wird eine Kurzbiografie vorangestellt. Weitere Personen, die namentlich in den Interviews erwähnt werden, werden in Anmerkungen vorgestellt. Zusätzlich haben die Herausgeber bedeutende Zusammenhänge oder Fachbegriffe in Fußnoten erläutert. Im Abschnitt



„Variationen des Primats der Politik“ werden „zusammenfassende Überlegungen“ der Herausgeber angefügt. Dies rundet den Aussagenteil ab und hilft zugleich bei der Einordnung der Aussagen. Insgesamt handelt es sich um eine historisch bedeutsame Quellensammlung einschließlich ergänzenden Erklärungen. Sowohl für das öffentliche Interesse als auch für die Forschung erschließt dieser Band bislang nicht zugängliche militärhistorische Quellen. Die Reihe insgesamt und speziell der Band 30 verdienen eine weite Beachtung und Verbreitung.

**Guntram Schultze-Wegener (Hrsg.): Köhlers Flottenkalender 2026, Koehler im Maximilian Verlag, Hamburg 2025, ISBN 978-3-7822-1560-2.**

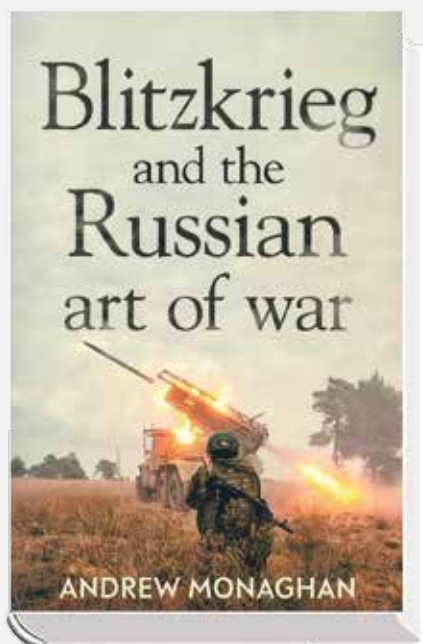
Der Flottenkalender begeht mit seiner Ausgabe 2026 sein 125-jähriges Jubiläum. Wie erwartet, werden aktuelle oder historische Berichte über die militärische und zivile Schifffahrt angeboten. Titelthema ist ein Bericht über die große Fahrt des Stückgutfrachters Cap San Diego, der als seetüchtiges Museumsschiff in Hamburg eine Gästefahrt durchführte. Weitere Berichte sind unter anderem Informationen über die Welthandelsflotte, Sachstand Deutsche Marine, Frachtschiff-Touristik, Bedeutung von IMO-Nummern, Deutsche Schiffe für Israel und Flotten-Flaggschiff Schleswig-Holstein. Einbezogen sind Lebenserinnerungen des Seemanns Horst Preuss. Des Weiteren werden große Seehäfen in Deutschland,



Industrie und Häfen, Gotland, Hamburger Kontorhäuser, Portrait des Reeders John Essberger, Flugzeugträger USS „Midway“, Minenräumbote, Maritime Zusammenarbeit Japans und die Stadt Eckernförde thematisiert. Es ist dem Maximilian Verlag von Tamm Media auch im Jubiläumsjahr uneingeschränkt gelungen, dem guten Brauch eines vielfältigen Angebots von Berichten, Essays und Erinnerungen mit exzellenten Illustrationen dem Leserkreis anzubieten. Dem Kalender ist ein großer Leserkreis zu wünschen. Er wird nicht nur den maritim interessierten Lesern besonders empfohlen.

**Andrew Monaghan: Blitzkrieg and the Russian art of war, Manchester University Press, Manchester 2025, ISBN 978-1-5261-6452-0.**

Ausgangspunkt für die Untersuchung ist der Angriff der Russischen Föderation auf die Ukraine. Vor diesem Hintergrund wird die Entwicklung der sowjetischen und russischen Militärdoktrin über die Jahrzehnte seit der Oktoberrevolution erklärt. Einflüsse auf das strategische Denken während der russischen Revolution, der Zwischenkriegszeit, dem Großen Vaterländischen



Krieg, dem Krieg im Atom- und Informationszeitalter werden erläutert. Herausgestellt wird die Fähigkeit zu schnellem militärischem Handeln, die Bedeutung von Offensive und Defensive, der Gesamtverteidigung im russischen Staat und von hybrider Kriegführung. Über die Zeitachse entwickelte Doktrinen, Strategien und Fähigkeiten dienen nach Auffassung des Autors dazu, Russland auf eine lange Auseinandersetzung um eine Führungsrolle in der Welt vorzubereiten. Dabei geht es Russland nicht um eine Rückkehr zur Sowjetunion, sondern um die Positionierung für zukünftige Auseinandersetzungen nach 2030 und später. Eckpfeiler für die sich daraus ergebende Politik sind Militarisierung von Staat, Gesellschaft und Wirtschaft sowie Förderung eines breit angelegten Patriotismus. Bei dem Werk handelt es sich um eine akribisch recherchierte und quellengestützte Analyse sowjetisch-russischer Kriegführung, Mentalitäten und Kultur. Damit liegt ein umfassendes Sachbuch vor, um die vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen Wege militärischen Vorgehens in Kriegen beziehungsweise im Kriege zu verstehen. Der Politologin Prof. Dr. Beatrice Heuser kann uneingeschränkt zugestimmt werden, dass „jeder Offizier in jedem NATO-Mitgliedstaat das Buch gelesen“ haben sollte. Der Studie sind eine große Leserschaft und Beachtung zu wünschen.

**Rainer Müller: „Barbarossa“: Desaster 1941 – Das professionelle Versagen der deutschen und sowjetischen Militärelite, Parallelen zum Ukrainekrieg, Miles-Verlag, Berlin 2025, ISBN 978-3-96776-088-0.**

Seit Langem wird darüber diskutiert, ob der Angriff der deutschen Wehrmacht auf die Sowjetunion 1941 präventiv zur Abwehr einer bevorstehenden sowjetischen Aggression erfolgte oder ob das Unternehmen „Barbarossa“ Teil eines langfristigen deutschen Kriegsplanes war. Der Autor Rainer Müller stellt auf der Basis umfangreicher Primär- und Sekundärquellen fest, dass es kein deutscher Präventivschlag war, sondern der Existenzkampf zweier Diktaturen. Beide Seiten haben sich hier unabhängig und in etwa parallel auf diese Auseinandersetzung vorbereitet. Bei der damit verbundenen Planung und dem Kräfteaufmarsch zeigten sich auf beiden Seiten Defizite, die als „handwerkliche“ Fehler der Generalstäbe bewertet werden. Auf deutscher Seite war dies unter anderem Unterschätzung von geografischen und meteorologischen Bedingungen, unzureichende Aufklärung, eingeschränkte Einsatzunterstützung und Festlegung von Zwischenzielen. Auf sowjetischer Seite war es die Unterschätzung der Wehrmacht, ihre Schnelligkeit beim Aufmarsch, ihre grenznahe Truppenaufstellung, strukturelle Probleme, taktische wie operative Führungs- und Kommunikationsprobleme. Die im Bereich der einstigen Kriegführung festgestellten Schwächen haben nach Auffassung des Autors die Zeiten überdauert und traten im Ukrainekrieg seit 2022 erneut hervor. Die Studie konzentriert sich im Wesentlichen auf die militärische Vorgeschichte mit ihren Vorbereitungen durch die jeweiligen Generalstäbe. Deren Professionalität wird nach den jeweiligen Eigenheiten und Charakteristika hinterfragt. Dabei wird die beachtenswerte Leistung des Autors deutlich, wie es ihm gelingt, die Problematiken unterschiedlicher militärischer Planungs- und Entscheidungsprozesse herauszuarbeiten und in Bezug zur aktuellen russischen Kriegführung zu stellen, soweit sie aus den Beobachtungen und Berichten in der Ukraine deutlich geworden sind. Das Werk verdient besondere Beachtung aufgrund seiner Thesen und der dazu verarbeiteten Quellen und Literatur. Es ist deshalb nachdrücklich zur Lektüre zu empfehlen.



# Themenplan Ausgabe 1/2026

Redaktionsschluss: 26.01.2026 – Anzeigenschluss: 30.01.2026 –

Druckunterlagenschluss: 03.02.2026 – Erscheinungsdatum: 20.02.2026



©Bw/Tom Twardy

Interview mit GenOstA Dr. Schilling, Stellvertreterin des GI: Besondere Herausforderungen der Bw zur „Kriegstüchtigkeit“



©Bw/Maximilian Schulz

Interview mit GenLt Dr. Freuding, Inspekteur des Heeres: Das Heer auf dem Weg zur „Kriegstüchtigkeit“



©Bw

Interview mit GenMaj Olaf Rohde, Kommandeur AusbKdo: Das AusbKdo auf dem Weg zur „Kriegstüchtigkeit“



©FKH

Interview mit GenMaj a. D. Wolfgang Köpke, Präsident FKH e. V.: Einsatzbereite, moderne Landstreitkräfte



©Bw

Schule ABC-Abwehr und Gesetzliche Schutzaufgaben: Aspekte der Ausbildung zur Gefechtsauglichkeit



©Bw

Ausrichtung der Infanterie im Rahmen der Landes- und Bündnisverteidigung



©Bw/Thomas Doll/Daniel Kallass

Planungsamt Bw: War Games, M&S und CD&E – Nutzen für militärische Anwendungen



©Bw

BAAINBw: Mobile Energieversorgung der Zukunft – SEA 4. Generation



©J. Fritsch

**Enforce Tac 2026 – Connecting Minds. Protecting Europe.**

Vorbericht zur Enforce Tac 2026: Fachmesse auf internationalem Niveau



©Bw/Marco Dorow

Ausbildung im Heer – Grundlagen und Grundsätze



©Bw/Christoph Orth

Erfahrungen und Forderungen an Simulatoren – stationäre, mobile, embedded, VR/AR



© Niederländische Marine

Das Lenkflugkörpersystem IDAS – Sachstand im Projekt

## Termine

- 20./21. Januar 2026 Mittler Report Verlag: NATO LCM Conference, Brüssel/Belgien
- 27./28. Januar 2026 DWT/SGW: Perspektiven der Verteidigungswirtschaft, Bonn
- 29. Januar 2026 AFCEA Bonn: Mittagsforum mit der Firma Computacenter, Kerpen
- 13. - 15. Februar 2026 Münchner Sicherheitskonferenz, München
- 23. - 25. Februar 2026 Enforce Tac, Nürnberg



BACKBONE OF EUROPE  
DAS PANZERSYSTEMHAUS

**LEOPARD 2 A8**

**KNDS**

# AUS EUROPA FÜR EUROPA



CA-1 EUROPA



Helsing