ISSN 0933-3355

Hardthöhen-KURIER

DAS MAGAZIN FÜR SOLDATEN UND WEHRTECHNIK

FÜR EIN STARKES EUROPA

40. Jahrgang · 9,90 €

w w w . h a r d t h o e h e n k u r i e r . d e

HHK Ausgabe 5/2024

Drohnen und Unbemannte Systeme: Gamechanger zur „Kriegstüchtigkeit“?



VAdm Dr. Thomas Daum: Cyber- und Informationsraum auf dem Weg zur „Kriegstüchtigkeit“



GenMaj Wolfgang Gäbelein: Aufgesetzte Maßnahmen auch konsequent umsetzen!



BrigGen a. D. Rainer Meyer zum Felde: „Kriegstüchtigkeit“ – ohne USA?



BrigGen Dr. Volker Pötzsch, AbtLtr Informationstechnik: Realisierung der Führungsfähigkeit der Div 2025



DirWTD Frank Menning, WTD 71: Herausforderungen durch neue Systeme für die Marine!

QUANTUM SYSTEMS



Twister™

Taktische Luftaufklärung im Nächstbereich von Quantum Systems

Gewicht	3,5 kg
Flugzeit	90+ min
Spannweite	1,25 m
Kontrollbereich	15 km

Quantum Systems ist ein deutscher Hersteller von technologisch führenden Systemen für die Luftaufklärung in Echtzeit. Das Unternehmen wurde 2015 aus der Universität der Bundeswehr in München gegründet und hat seinen Sitz in Gilching am Sonderflughafen Oberpfaffenhofen, mit Niederlassungen in den USA, Australien, Ukraine und Rumänien.
quantum-systems.com



©privat

Michael Horst, Chefredakteur

US-Wahlen, NATO, atomare Bedrohung und „Kriegsfähigkeit"

Am 5. November 2024 wählen die US-Bürgerinnen und -Bürger einen neuen Präsidenten. Vizepräsidentin Kamala Harris tritt für die Demokraten an und die Republikaner schicken erneut Ex-Präsident Donald Trump ins Rennen. Einen Vorgeschmack auf ihre politischen Absichten lieferte am 10. September das erste – und wahrscheinlich auch einzige – TV-Duell vor den Präsidentschaftswahlen.

Trumps bekannte Positionen zur NATO und den Verbündeten, die „ihren Beitrag nicht bezahlen", dem angedrohten US-Rückzug aus der NATO und seiner Haltung zum Ukraine-Krieg, den er „innerhalb eines Tages" beenden will, lassen zumindest Zweifel an der Realitätsnähe seiner Aussagen aufkommen. Selbst ohne offiziellen Austritt könnte ein Präsident Trump in seiner zweiten Amtszeit aber eine Obstruktionspolitik gegenüber dem Bündnis betreiben und sich schlicht auf das unvermeidbare Minimum an Unterstützung beschränken – auch bei Artikel 5, der ja nur von „Maßnahmen, die (jedes Mitglied) für notwendig hält", spricht. Harris ist bisher die große Unbekannte. Weder zu innen- noch außenpolitischen Inhalten hat sie bislang viel Konkretes von sich gegeben, was selbst von den ihr sonst freundlich gesonnenen Medien kritisiert wird. Zur NATO und zur Unterstützung der Ukraine hat sie sich jedoch bekannt.

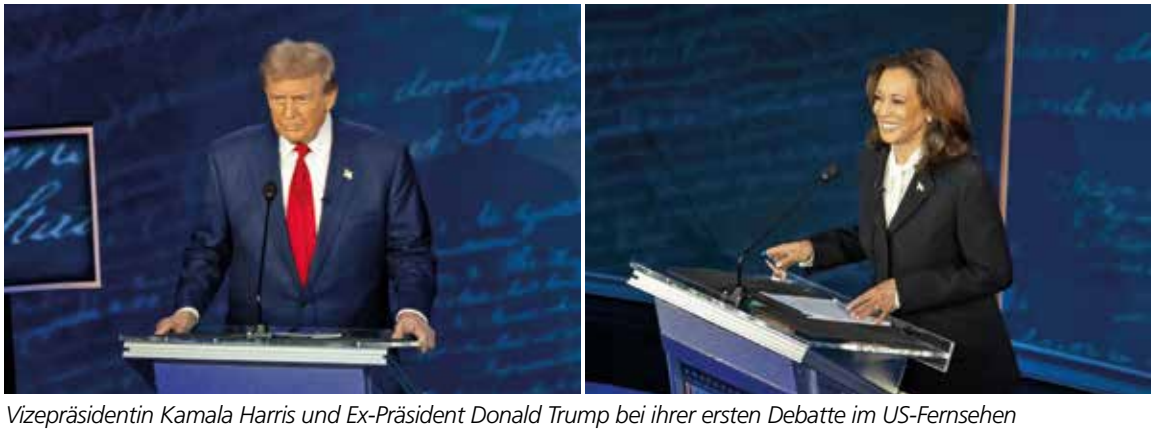
Der bekannte französische Dichter und Pilot Antoine de Saint-Exupéry sagte einmal, „Zukunft soll man nicht voraussehen wollen, sondern möglich machen."

Es bleibt eine gewisse Unsicherheit, egal wer diese Wahl gewinnt. Das Rückgrat der Abschreckung der NATO ist – neben den ausgeprägten konventionellen Fähigkeiten – das Nuklearpotential der USA. Es kann weder durch die britischen noch die französischen Nuklearkräfte kompensiert werden und ist angesichts der immer aggressiver werdenden Drohungen der Atommacht Russland, auch mit taktischen Atomwaffen, für die Wahrung der Sicherheit in Europa unverzichtbar.

Wenn unsere zivile und militärische Abschreckung funktionieren soll, müssen jetzt gesamtstaatliche Maßnahmen ergriffen und zügig abgeschlossen werden, die unsere Zukunft in Freiheit und Selbstbestimmung auch weiterhin möglich machen. Gute Ansätze wurden u. a. auch durch die deutsche Sicherheits- und Verteidigungsindustrie aufgezeigt. Der Haushaltsentwurf 2025 der Bundesregierung zum Einzelplan 14 (Verteidigung) einschließlich der „Globalen Minderausgaben" ist da wenig hilfreich.

Wer kann denn – bei allen bestehenden Imponderabilien – wirklich mit absoluter Sicherheit sagen, dass wir bis 2029 mit dem Erreichen der „Kriegstüchtigkeit" Zeit haben?

Ihr



©picture alliance, ZUMAPRESS.com, Michael Le Brecht II

Vizepräsidentin Kamala Harris und Ex-Präsident Donald Trump bei ihrer ersten Debatte im US-Fernsehen am 10. September.

3 Editorial

Gasteditorial

7 KI im Defence-Bereich:
Transparenz und Nachvollziehbarkeit
als Schlüssel zum Vertrauen

Politik

8 NATO ohne USA?
Teil 1: Was ein Wegfall des amerikanischen Nuklearschirms für NATO-Europa und Deutschlands Rolle in der Allianz bedeuten würde

12 Kriegstüchtig werden – und bleiben



©KMW

Die Fähigkeitsentwicklung in der Domäne Wirkung – Seite 32



Unbemannte Systeme in der Seekriegführung Seite 55

Schwerpunkt: Unbemannte Systeme

38 Unbemannte Systeme und Loitering Munition Systems im Deutschen Heer

41 Unbemannte luftgestützte Aufklärung – quo vadis Heer?

55 Unbemannte Systeme in der Seekriegführung

75 Unbemannte Systeme
Eine Analyse aus Sicht der Zukunftsentwicklung

82 Operativer militärpolizeilicher Drohneneinsatz

120 Unbemannte Landsysteme in der Bundeswehr
Leistungsschau robotischer Landsysteme bei der ELROB 2024

Bundeswehr

14 Voraussetzung für die „digitale Kriegstüchtigkeit“
Interview mit Vizeadmiral Dr. Thomas Daum, Inspekteur CIR

20 Das Entscheidende zur Erreichung der „Kriegstüchtigkeit“ ist das richtige Mindset!
Interview mit Generalmajor Wolfgang Gäbelein, Amtschef Planungsamt der Bundeswehr



©BwI/Andrea Rippstein

GTK Boxer-Varianten Seite 50

Inserentenverzeichnis:

Aaronia AG. ..... Seite U4
Aerodata AG ..... Seite 59
Deutscher BundeswehrVerband e.V. ..... Seite 6
Diehl Defence GmbH & Co. KG. ..... Seite 99
Dynamit Nobel Defence GmbH ..... Seite 35
ESG Elektroniksystem- und Logistik-GmbH GmbH ..... Seite 53
Franke GmbH ..... Seite 45
Fujitsu Technology Solutions GmbH ..... Seite U3
German FCMS GbR ..... Seite 57
Köhler/Mittler ..... Seite 86
Liebherr Aerospace ..... Seite 31
National Air Cargo (Deutschland) GmbH ... Seite 11
Northrop Grumman LITEF GmbH ..... Seite 39
Quantum Systems GmbH ..... Seite U2
SZENARIS GmbH ..... Seite 47



©U.S. Navy



©Kommando Spezialkräfte

Operativer militärpolizeilicher Drohneneinsatz
Seite 82

24 Fachkräfte für das Heimatschutzregiment 2 gesucht

26 Der KSE-Vertrag – Verlust eines Eckpfeilers europäischer Sicherheit?

44 Gefechtsübungszentrum des Heeres Sachstand und Weiterentwicklung

54 Luftwaffe meldet initiale Einsatzbereitschaft für IRIS-T SLM

60 Die Teilstreitkraft Cyber- und Informationsraum in Übungen

64 Operative Kommunikation der Bundeswehr in der Zeitenwende Erkennen – Beraten – Beeinflussen

68 Wettervorhersage mit Künstlicher Intelligenz

72 Simulationsbasierte Analyse der Rettungskette

78 Zukunft gestalten in der Streitkräftebasis

81 Liebherr – Fahrwerkssysteme mit integrierter Hydraulikversorgung – eine ideale Lösung für UAVs

87 Ausbildung der Militärkraftfahrenden Simulatoren und Fahrschulpanzer

IT der Bundeswehr

19 Quantum-Systems GmbH – Die Zukunft an der Ostflanke

49 SZENARIS – Künstliche Intelligenz in der militärischen Ausbildung: Chancen und Zukunftsperspektiven

92 dtec.bw Jahrestagung 2024

93 BWI – Mit Wargames das Undenkbare denkbar machen

International

94 GDELS-Steyr zeigt Fliegerabwehr-Variante des Pandur Evolution auf der Airpower24

95 Live-Demonstration mobiler Flugabwehrsysteme Skyranger

Wehrtechnik

36 Saab: Barracuda – Fortschrittliche Tarnsysteme aus dem Hause Saab

100 Unser Kernauftrag: Ausstattung der Streitkräfte mit einsatzreifen und leistungsfähigen Produkten! Interview mit Brigadegeneral Dr. Volker Pötzsch, Abteilungsleiter I im BAAINBw

102 75 Jahre Waffen für den Schutz der Freiheit: Jubiläum bei Heckler & Koch

106 NATO Helicopter 90 Nutzung und Entwicklung

110 Das Marinearsenal auf dem Weg zur Kriegstüchtigkeit

112 Künstliche Intelligenz im IT-Service-Portfoliomanagement

116 Ziesel belegt 1. Platz im Szenario „Mule“ bei ELROB

117 „Unsere Arbeit endet nicht mit der Übergabe der Systeme an die Marine“ Interview mit DirWTD Frank Menning, Dienststellenleiter der Wehrtechnischen Dienststelle 71

News

124 Litauen – wo Talente ihren Platz leicht finden

126 Personal-veränderungen

Service

127 Impressum

128 Bücher

130 Themenvorschau 6/2024



©Bundeswehr, ©Bw/Stefan Uj, ©Bw, ©privat, ©BAAINBw, ©Frank Menning



Deutscher
BundeswehrVerband

Wer viel gibt, kann viel verlangen!

Wir tun es – für Sie!

Foto: Bundeswehr/Sebastian Wilke

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

JETZT BEI Google Play

Laden im App Store

Werden Sie Mitglied!

www.dbwv.de
Tel.: 030 259260-0
/DeutscherBundeswehrVerband

KI im Defence-Bereich: Transparenz und Nachvollziehbarkeit als Schlüssel zum Vertrauen

Von Tassilo Markert-Mesters, Head of Defence Fujitsu Germany

Im modernen Gefechtsfeld ist Künstliche Intelligenz (KI) von entscheidender Bedeutung für die Effektivität und Sicherheit militärischer Operationen.

Das enorme Potenzial von KI zur Optimierung von Sicherheitsstrukturen und Entscheidungsprozessen stellt jedoch hohe Anforderungen an die Transparenz und Nachvollziehbarkeit dieser Technologien.

Transparenz als Grundlage des Vertrauens
Entscheidungsträger und Operateure müssen verstehen, wie KI-Systeme zu ihren Empfehlungen und Entscheidungen gelangen und welche Daten sowie Algorithmen diesen zugrunde liegen. Nur durch vollständige Transparenz kann sichergestellt werden, dass diese Systeme in kritischen Situationen zuverlässig und verantwortungsvoll agieren. Mangelnde Transparenz könnte Misstrauen schüren und die Akzeptanz der Systeme untergraben.

Transparente KI-Systeme: Von Sprachmodellen bis zur Asset-Verfolgung
Transparente KI-Systeme sind von höchster militärischer Priorität. Insbesondere Large Language Models (LLMs), die in der Lage sind, komplexe Textstrukturen zu analysieren und zu generieren, spielen eine zentrale Rolle. Durch die Offenlegung der zugrunde liegenden Daten und Algorithmen können militärische Anwender die Entscheidungsfindung der Systeme nachvollziehen und deren Schlussfolgerungen validieren. Fujitsu verpflichtet sich zu strengen ethischen Standards, darunter Fairness, Transparenz, Verantwortlichkeit und Datenschutz. Im Bereich der LLMs setzen wir diese Prinzipien durch die Entwicklung von Modellen mit nachvollziehbaren Entscheidungswegen und überprüfbaren Datenquellen um.

Auch im Bereich der Asset-Verfolgung, also der Überwachung und Nachverfolgung von Ressourcen und Ausrüstung, ist Transparenz von entscheidender Bedeutung. KI-gestützte Asset-Tracking-Systeme ermöglichen eine umfassende Überwachung der Verteilung und Nutzung von Ressourcen, wodurch die Effizienz und Sicherheit von Operationen signifikant verbessert werden können. Fujitsu entwickelt spezialisierte Systeme zur Asset-Verfolgung, die auf transparenten Algorithmen basieren und deren Entscheidungsfindung vollständig nachvollziehbar machen.

Leistungsstarke Technologien: High Performance Computing, Digital Annealing und Cloud-Technologien
Zur Sicherstellung der Leistungsfähigkeit von KI-Systemen im Verteidigungsbereich sind leistungsstarke Technologien unerlässlich. High Performance Computing (HPC) ermöglicht die effiziente Verarbeitung großer Datenmengen und die Durchführung komplexer Simulationen. Digital Annealing, eine fortschrittliche Technologie zur Lösung komplexer Optimierungsprobleme, findet Anwendung bei der Operationenplanung, Ressourcenallokation und Logistikoptimierung. Cloud-Technologien gewährleisten sicheren und flexiblen Zugriff auf kritische Daten und Ressourcen.


©Fujitsu

Fazit
Transparenz und Nachvollziehbarkeit sind unerlässlich für den erfolgreichen Einsatz von KI im Verteidigungsbereich. Die Entwicklung transparenter KI-Systeme und die Implementierung leistungsstarker Technologien sind wesentliche Schritte, um das volle Potenzial der KI auszuschöpfen und das Vertrauen in die Entscheidungen dieser Systeme zu stärken. Es ist entscheidend, dass verschiedene Technologiefelder miteinander integriert werden, um einen echten Mehrwert für Streitkräfte zu erzielen. Um technologische Überlegenheit zu erreichen, sollten verschiedene Technologien wie HPC, Digital Annealing und Cloud-Lösungen kombiniert werden, anstatt auf eine einzelne KI-Lösung zu setzen. Fujitsu verpflichtet sich zur Entwicklung von KI-Lösungen, die den höchsten ethischen Standards entsprechen und den spezifischen Anforderungen der militärischen Operationen gerecht werden.

NATO ohne USA?

Teil 1: Was ein Wegfall des amerikanischen Nuklearschirms für NATO-Europa und Deutschlands Rolle in der Allianz bedeuten würde

Von Brigadegeneral a. D. Rainer Meyer zum Felde

Es gibt zunehmend Anlass darüber nachzudenken, was es für die Sicherheitslage Europas bedeuten würde, wenn der seit sieben Jahrzehnten bestehende amerikanische Nuklearschirm von einer künftigen US-Administration nicht länger aufrechterhalten würde.

Die im Zuge seines Angriffskrieges gegen die Ukraine immer wieder angedeuteten diffusen Drohungen Putins mit nuklearer Eskalation zielen nicht nur darauf ab, den Westen davon abzuhalten, der Ukraine den verzweifelt geforderten Einsatz weitreichender Waffensysteme freizugeben. Vielmehr zielten sie ebenso ab auf das Verhalten Deutschlands in einem Krieg auf Grundlage des Artikel 5 im Rahmen der NATO. Im Klartext lautet die Botschaft an Berlin: Wagt es nicht, russische Schläge mit Fernwaffen gegen Ziele in Deutschland mit Luftangriffen oder weitreichendem Präzisionsfeuer durch konventionelle Raketen- und Artilleriesystemen gegen Ziele auf dem Territorium Russlands zu beantworten.
Für diesen Fall droht Moskau an, Deutschland mit nuklearen Schlägen aus der Allianz herauszubrechen. Auf diese nukleare Drohung hat Deutschland bisher keine guten Antworten: Weitreichend konventionelle Präzisionswaffen müssen erst noch beschafft und interimsweise amerikanische Systeme im Westen Deutschlands stationiert werden, und die im Rahmen der deutschen nuklearen Teilhabe relevanten amerikanischen Nuklearwaffen für die deutschen Tornado- und F-35 Kampfflugzeuge sind in der Verfügungsgewalt des amerikanischen Präsidenten, nicht des deutschen Bundeskanzlers. Deutschland ist somit in entscheidenden Aspekten darauf angewiesen, dass die USA ihre Beistandszusagen aufrechterhalten.
Zugleich ist die russische nukleare Drohung erkennbar darauf gerichtet, die Angst vor einem Krieg mit dem „unbesiegbaren" Russland so zu schüren, dass wichtige NATO-Mitgliedstaaten wie Deutschland in der Krise ihre Bündnissolidarität verweigern und es gar nicht erst zu einer kollektiven Bündnisverteidigung nach Artikel 5 kommt. Sollten sich angegriffene Frontstaaten dann trotzdem militärisch zur Wehr setzten, ließe sich der Krieg für Russland auf die Gebiete des Angegriffenen begrenzen. So könnte es seine militärischen Ziele mit vertretbarem Risiko und akzeptablen Kosten erreichen.



Putins wiederholte nukleare Drohungen sind vor allem auf die Rolle Deutschlands und anderer nicht-nuklearer NATO-Staaten in der Bündnisverteidigung gerichtet.

Das ist im Kern das Kalkül der ständig wiederholten Drohung Russlands mit Nuklearkrieg, seiner behaupteten Eskalationsdominanz und seiner Doktrin des „ecalate to deescalate". Russland versucht kollektive Bündnisverteidigung der NATO zu unterbinden und eine Beschwichtigungspolitik gegenüber seinen extrem weitreichenden, völkerrechtswidrigen und geradezu unverschämt revisionistischen Forderungen zu erzwingen. Einer der Haupt-Adressaten dieser Drohungen sind nicht nur die USA und die beiden europäischen Atommächte, sondern der zweitwichtigste NATO-Mitgliedsaat nach den USA – die verwundbare, angstgetriebene und für nukleare Erpressung empfängliche Nicht-Nuklearmacht Deutschland.
Vor diesem Hintergrund hat Deutschland allen Grund, nicht nur Kriegstüchtigkeit von Bundeswehr, Politik, Gesellschaft und Wirtschaft mit Blick auf die hybride und konventionelle Dimension wiederherzustellen – in dieser Hinsicht geht alles weiterhin nicht schnell und konsequent genug, aber seit der „Zeitenwende" von Februar 2022 zumindest in die richtige Richtung. Zugleich muss Deutschland Anstrengungen unternehmen, sich aus seiner prekären nuklearen Erpressbarkeit durch Russland zu lösen. Das ist nicht unmöglich, bedarf aber ebenfalls großer Anstrengungen.

Was würde der Verlust des amerikanischen Nuklearschirms bedeuten?

Gegenwärtig beruht die nukleare Abschreckung im Rahmen der NATO auf drei wesentlichen Elementen, die nicht gleichwertig, sondern stark abgestuft zu verstehen sind:

Erstens, das überwältigende nukleare Potenzial der USA, das von strategischen Systemen in den USA und auf den Weltmeeren bis zu taktischen, in Europa (einschließlich in Deutschland) bereitgehaltenen sogenannten „taktischen" Atomwaffen reicht. Es ist als „Triade" breit gefächert und garantiert den USA – wie dies seit den 1960er Jahren auch bei Russland und absehbar künftig auch China der Fall ist – eine gesicherte Zweitschlagfähigkeit. Diese Fähigkeiten der nuklearen Supermacht USA (neben ihrer zusätzlichen herausragenden Bedeutung als weltweit führende See-, Luft-, Raum- und Cybermacht) bilden der Kern glaubwürdiger nuklearer Abschreckungsfähigkeit der NATO.

Neben dem Nuklearpotenzial der USA stehen der NATO zwei weitere, abgestufte Bestandteile nuklearer Abschreckungskapazität zur Verfügung – die nationalen Abschreckungspotenziale Frankreichs und Großbritanniens, die aber beide lediglich den Charakter eigenständiger nationaler Zusatzkomponenten zur eigentlich maßgeblichen amerikanischen „Erweiterten Nuklearen Abschreckung" für Europa



©DOD/Alan R. Wycheck

Interkontinentalraketen wie diese Minuteman III sind Teil der amerikanischen Triade zur erweiterten nuklearen Abschreckung.



©picture alliance/Jörg Carstensen

Deutschland hat 35 Kampfflugzeuge vom Typ F-35 (hier ein Mock-up auf der ILA 2024) als künftiges Trägersystem für die nukleare Teilhabe bestellt.

haben. Sie dienen im Falle Frankreichs ausschließlich und im Falle Großbritanniens in erster Linie der eigenen nationalen Sicherheit, nicht aber dem erweiterten Schutz der Verbündeten gegen nukleare Drohungen und Erpressungen durch Russland.

Als dritte Komponente, wiederum abgestuft, trägt eine Reihe von europäischen Mitgliedstaaten, die im Unterschied zu Frankreich und Großbritannien nicht über eigene Nuklearwaffen verfügen, als „nukleare Teilhabe-Staaten" zum nuklearen Abschreckungsdispositiv der NATO bei. Sie bringen zertifizierte Nuklearwaffenträger und entsprechende Infrastruktur oder auch konventionelle Fähigkeiten ein, die für den Einsatz eines nuklear bewaffneten Kampfverbandes zusätzlich benötigt werden. Im Falle Deutschlands handelt es sich um das bisher mit Tornado-Kampfflugzeugen ausgestattete Luftwaffengeschwader in Büchel.

Zur Aufrechterhaltung der nuklearen Teilhabe Deutschlands hat die Bundesregierung einen erheblichen Teil des 100-Milliarden-Sondervermögen darauf verwandt, mit dem Kauf des weltbesten und durchsetzungsstärksten Kampfflugzeugs F-35 diese nukleare Teilhabe-Rolle auch in den nächsten Jahrzehnten glaubwürdig ausfüllen zu können. Zugleich hat die deutsche Luftwaffe in den zurückliegenden Jahren ihre Einsatzreichweite u.a. durch Luftbetankungsfähigkeiten auf strategische Entfernungen steigern können und ist nachgewiesenermaßen in der Lage, in 24 Stunden Ziele in 24.000 km Entfernung abzudecken.

In Verbindung mit der Beschaffung von 35 F-35 primär als Nuklearwaffenträger und dem Aufbau einer strategischen Luftverteidigungsfähigkeit wird Deutschland zu einem noch gewichtigeren Akteur in der nuklearen Abschreckung, ohne dabei selbst zu einer Atommacht zu werden. Allerdings hängt die Fähigkeit Deutschlands zu dieser Rolle entscheidend davon ab, ob und wie sicher die deutschen Entschei-

dungsträger sich darauf verlassen können, dass beim Übergang von Frieden zu Krise und Krieg die Verfügungsgewalt über die in Deutschland gelagerten Nuklearwaffen übertragen und ihr Einsatz durch deutsche Kampfflugzeuge vom amerikanischen Präsidenten freigegeben wird.
Unter den bis heute geltenden Umständen, nämlich einer immer wieder bekräftigen amerikanischen Selbstverpflichtung zur „Erweiterten Nuklearen Abschreckung", besteht kein Grund, daran zu zweifeln, dass eine solche Freigabe erfolgen würde. Es besteht daher bis jetzt auch kein Anlass, die geltenden politischen und militärischen Arrangements zu verändern. Sollte es aber wider Erwarten zu einer grundsätzlichen Aufkündigung der Erweiterten Nuklearen Abschreckung durch eine künftige US-Administration kommen, so träte insbesondere für Deutschland eine prekäre Lage ein, die zu weitreichenden Konsequenzen zwingen würde.

Deutschlands nuklearstrategisch prekäre Lage
Diese prekäre Lage Deutschlands besteht darin, dass es sich als eine Hauptstütze der kollektiven Bündnisverteidigung der NATO weder mit nuklearen Drohungen einschüchtern und erpressen lassen noch aus Angst vor Eskalation der Selbstabschreckung verfallen darf, sobald es ernst wird und seine Bündnisverpflichtungen eingelöst werden müssten. Im Falle eines drohenden Kriegs mit Russland käme es entscheidend darauf an, dass die deutsche Regierung und die öffentliche Meinung entweder den Mut aufbringen, auch wüste Drohungen Russlands als „Bluff" zu ignorieren, oder ihr wirksame Mittel zur Verfügung stehen, dem Angreifer vergleichbar hohen Schaden als Gegenabschreckung androhen zu können. Letzteres ist aber gegenwärtig nur unzureichend gegeben.
Entscheidend wird sein, dass nicht drei Dinge zusammen eintreten – nämlich (1.) dass sich eine russische nukleare Drohung nicht einfach als Bluff ignorieren lässt, (2.) keine effektive nukleare Gegenabschreckung durch die USA oder die beiden europäischen Nuklearmächte zugunsten Deutschlands mehr gegeben wäre, und (3.) der Bundesregierung auch keine eigenen Mittel zur Androhung unakzeptablen Schadens zur Verfügung stehen. Denn dann bliebe jeder Bundesregierung in einem Konflikt, in dessen Verlauf Moskau gegenüber Deutschland nuklear eskaliert, nur die erzwungene Möglichkeit des „opting out" aus der kollektiven Verteidigung der Allianz.
Das hätte für die NATO extrem weitreichende Folgen und wäre gleichbedeutend mit dem Zusammenbruch der strategischen logistischen Versorgung im rückwärtigen Raum Mittel- und Osteuropas sowie der Durchhaltefähigkeit der Vorneverteidigung. Denn beides – neben den Beiträgen der USA – hängt weitgehend von den substanziellen Verteidigungsbeiträgen Deutschlands ab. Dass es dann angegriffenen Frontstaaten wie Polen, den baltischen Staaten, Finnland und Schweden noch möglich wäre, lediglich mit britischer und französischer Hilfe, aber ohne einen fortbestehenden amerikanische Nuklearschirm und zugleich auch ohne deutsche Mitwirkung, einen russischen Großangriff auf Europa erfolgreich abzuwehren, muss bezweifelt werden.

Daraus folgt, dass die deutsche Zusage, in der NATO ähnlich wie den 1980er Jahren künftig wieder zum konventionellen Rückgrat der kollektiven Bündnisverteidigung zu werden, auf Sand gebaut wäre, wenn sich diese Zusage nicht weiterhin auf eine glaubwürdige erweiterte nukleare Abschreckung durch verbündete Nuklearmächte und die eigenen Fähigkeiten stützen könnte.

Das Thema wird uns nach den US-Wahlen weiterbeschäftigen. In der nächsten Ausgabe daher Teil II: Deutschlands Achillesferse – nukleare Erpressbarkeit, Selbstabschreckung und Handlungsmöglichkeiten.



Die Verteidigung der NATO-Frontstaaten gegen einen möglichen russischen Angriff hängt wesentlich von Deutschland als Truppensteller und logistische Drehscheibe ab.

©Bundeswehr/Marco Dorow



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

Kriegstüchtig werden – und bleiben

Von Stefan Axel Boes

Der 6. Thementag des Bundesverbands der Deutschen Sicherheits- und Verteidigungsindustrie (BDSV) gemeinsam mit dem Förderkreis Heer (FKH) am 2. September stand im Zeichen der Kriege in der Ukraine und Nahost, aber auch der Wahlergebnisse in Thüringen und Sachsen vom Vortag. In vier Diskussionspanels setzten sich Vertreter aus Industrie, Bundeswehr und Politik mit den Auswirkungen auf Wirtschaft und Truppe auseinander.



©Boes (3)

„Es ist an uns, Russland an den Punkt der Veränderung zu bringen": Botschafter a. D. Rüdiger Freiherr von Fritsch.

Kenntnisreich eröffnete zunächst der ehemalige deutsche Botschafter in Moskau Rüdiger Freiherr von Fritsch in seinem Grußwort „Zeitenwende. Putins Krieg und die Folgen" die Veranstaltung. „Russland hat drei Haupt-Exportgüter: fossile Energieträger, Waffen und Angst", sagte er und bemerkte, dass letzteres Produkt auch in den kürzlichen Landtagswahlkämpfen von Vertreterinnen und Vertretern verschiedener Parteien dankbar importiert und gebraucht worden sei. Doch die Realität gebe dazu weit weniger Anlass.

So sei etwa die Behauptung, dass sich der globale Süden vom Westen abgewandt habe, nicht richtig. „Im Kern steht Indien auf unserer Seite", nannte von Fritsch als Beispiel. Insgesamt könne man mit vielen nichtwestlichen Ländern Gemeinsamkeiten aufgreifen, ohne seine Prinzipien zu verraten. Und auch bei Putin gebe es noch Druckpunkte: „Kapital, Produktivität und Demografie sind Probleme für Russland. Das Land finanziert seinen Krieg längst aus dem nationalen Reservefonds und hat ihn bereits zur Hälfte aufgebraucht." Putin fürchte sein Volk – „es ist an uns, Russland an den Punkt der Veränderung zu bringen."

Anschließend befasste sich das erste Panel mit dem Thema „How to do Business in Ukraine". Unternehmer und Juristen mit Erfahrung im Land berichteten etwa von der Theorie und Praxis deutscher Compliance-Regelungen in einer kriegführenden Nation. „Es gibt eine komplexe Rangfolge der offiziellen Ansprechpartner", so Axel Wochinger, Geschäftsführer der Risiko- und Krisenberatung Result Group. „Aber wenn man die Lage versteht, kann man damit umgehen." Und manche Rahmenbedingungen seien sogar besser als hierzulande: „Die ukrainische Bahn ist pünktlicher als die deutsche."

Simon Brünjes vom KI-Unternehmen Helsing ergänzte: „Man muss Vertrauen über kulturelle Unterschiede bilden. Bei Problemen wie IPR Infringement und permanent wechselnden Stakeholdern wird ein langer Atem gebraucht." Susanne Schwalb von der internationalen Anwaltskanzlei CMS Hasche Sigle nannte denn auch als große Themen Förderung, Investitionssicherheit und Absicherung gegen Kriegsrisiko durch öffentliche Mittel. „Es gibt ein bilaterales Investitionsschutzabkommen zwischen Deutschland und der Ukraine", erläuterte sie. „Investoren haben ein eigenes Klagerecht vor einer Schiedsstelle bei der Weltbank." Und Sven Kruck vom Drohnenhersteller Quantum-Systems fügte hinzu: „Bei Lieferung, Scalability und Support ist Zeit stets das kritische Element."

Kriegstüchtig werden, kriegstüchtig bleiben

Im zweiten Panel trugen zwei Vertreter der Bundeswehr zum Thema „Einsatzbereite, kriegstüchtige Streitkräfte – Aspekte nationaler Rüstung/Rüstungsmechanismen" vor. „Mut, Zukunft zu denken", forderte Generalmajor Wolfgang Gäbelein, Chef des Planungsamtes der Bundeswehr. Die erste Linie sei, Aufgaben erfüllen zu können; die zweite, sie bestmöglich erfüllen zu können. Und: „Wir müssen nicht nur kriegstüchtig werden, sondern auch kriegstüchtig bleiben." Durch Mittelkürzungen im Entwicklungsbereich bestehe das Risiko, Fähigkeiten auf der Zeitachse zu verlieren.

„Wie steht es mit der Kriegstüchtigkeit des Bundesamtes für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr?" fragte sich anschließend dessen Abteilungsleiter K (Kampf), Brigadegeneral Jürgen Schmidt, im Hinblick auf Personal und Arbeitsbelastung. Allein für das dritte und vierte Quartal 2024 bearbeite seine Abteilung nach Billigung von fünf 25-Millionen-Euro-Vorlagen durch den Bundestag noch 24 weitere, für 2025 bereits 22.

Doch mit der Billigung sei es nicht getan: Nur die Beschaffungsvorhaben für die künftige Brigade Litauen, den Heimatschutz, ortsfeste logistische Einrichtungen und die Einsatzunterstützung für das KSK im Umfang von insgesamt 2,4 Milliarden Euro bedeuteten rund 5.000 Materialplanungsobjekte zur Dokumentation, die ebenfalls in der Verantwortung des BAAINBw lägen. Ein Beispiel: „Der Transportpanzer Fuchs wird nicht wie geplant ausgemustert, sondern an die Heimatschutzverbände abgegeben. Die Verlängerung der Nutzung zieht aber die entsprechende Anpassung von zahlreichen Unterlagen für Ausbildung,



„Von der Diskussion über die Bewaffnung von fünf Drohnen zum Jahresmillionenverbrauch in der Ukraine“: Marcus Faber MdB, BDSV-Hauptgeschäftsführer Hans Christoph Atzpodien, Staatssekretär Udo Philipp (v. l.).

Wartung, Instandsetzung etc. nach sich“, so Schmidt.
Nach der Keynote „Herausforderungen und Chancen für eine starke Sicherheits- und Verteidigungsindustrie in Deutschland und in Europa“ von Staatssekretär Udo Philipp aus dem Bundeswirtschaftsministerium gab Marcus Faber (FDP), Vorsitzender des Verteidigungsausschusses, einen prägnanten Kommentar zur politischen Situation ab: „Wir kommen aus einer Welt von Diskussionen über die Bewaffnung von fünf Drohnen und 5.000 Helmen. Jetzt sind wir in einer Welt mit einem Jahresmillionenverbrauch von Drohnen in der Ukraine, wo es aber auch viel leichter geworden ist, über Sicherheitspolitik zu reden.“

Ein Volk von Formularausfüllern?

Daran schloss sich das dritte Panel zum Thema „Resilienzwirtschaft“ an. Hier trafen Ministerialbeamte und Juristen auf Praktiker wie den stellvertretenden Leiter des Gewerbeaufsichtsamtes Lüneburg, Thomas Meyer, der von seinen Erfahrungen mit dem Genehmigungsverfahren für das Flüssiggasterminal Brunsbüttel berichtete. „Jeder Prozess ist so schnell wie der langsamste Teil“, sagte er und forderte mehr Praxisnähe in Genehmigungsvorschriften.
Daraus entspann sich eine lebhafte Debatte, die die Problematik innerhalb einer Stunde natürlich nicht zufriedenstellend lösen konnte. Marco-Alexander Breit, als Unterabteilungsleiter IV D im Bundeswirtschaftsministerium zuständig für solche Prozesse, stellte vielmehr fest, dass Gespräche bei jeweils einem Bier mit Meyer und seinem Nebenmann Christian Scherer – ebenfalls Rechtsanwalt bei CMS Hasche Sigle – zu völlig unterschiedlichen Empfehlungen führen würden. Und Moderator Hans Christoph Atzpodien, Hauptgeschäftsführer des BDSV, wähnte die Deutschen zu einem Volk von Formularausfüllern geworden.
Das letzte Panel des Tages zu „Planungssicherheit & Budget“ war mit zwei aktiven und zwei ehemaligen Bundestagsabgeordneten eher parteipolitisch besetzt. Zwischen den beiden Mitgliedern des Verteidigungsausschusses Alexander Müller (FDP) für die Ampel-Koalition und Henning Otte (CDU) für die Opposition klang dann auch Wahlkampf durch. Ergänzt wurde die Runde von dem ehemaligen Wehrbeauftragten Hans-Peter Bartels, jetzt Präsident der Gesellschaft für Sicherheitspolitik, und dem Präsidenten des Reservistenverbands Patrick Sensburg.
Thema der beiden letzteren war neben Budgetfragen im engeren Sinn auch der Personalumfang der Bundeswehr. Während bei der kürzlichen Vorstellung des Konzepts für einen „neuen Wehrdienst“ von Bundesverteidigungsminister Boris Pistorius weiterhin von 200.000 Mann aktiver Stärke und einem Verteidigungsumfang von 460.000 Soldatinnen und Soldaten die Rede war, forderte Sensburg basierend auf den Erfahrungen des Kalten Krieges eine Friedensstärke von 350.000 und die dreifache Anzahl von Reservisten. Über Wege zur Finanzierung solcher Umfänge von Personal und Material wurde man sich in der anschließenden Diskussion nicht mehr einig.



„Zwei Gespräche beim Bier, völlig unterschiedliche Empfehlungen“: (v.l.n.r.) Marco-Alexander Breit (BMWK), Christian Scherer (CMS Hasche Sigle), Stephan Müller (Oppenhoff), Benjamin Zychlinski (BMVg).

Voraussetzung für die „digitale Kriegstüchtigkeit" der Bundeswehr ist deren durchgängige Digitalisierung!

Interview mit Vizeadmiral Dr. Thomas Daum, Inspekteur Cyber- und Informationsraum



©Bw/Stefan Uj (4)

Der Inspekteur der neuen, vierten Teilstreitkraft: Vizeadmiral Dr. Thomas Daum.

Herr Admiral, vor welchen besonderen Herausforderungen steht der Cyber- und Informationsraum der Bundeswehr aktuell?
Wir stehen vor zahlreichen Herausforderungen. Sowohl im Cyber- wie auch im Informationsraum sehen wir uns permanent Angriffen und Einflussnahmen ausgesetzt. Dies sind Versuche, in unsere Netze einzudringen, uns auszuspionieren, unsere IT-Services lahmzulegen sowie Propagandakampagnen, die zum Teil mit gezielten Falsch- und Desinformationen arbeiten. Wir fassen diese Aktivitäten mit dem Begriff der „hybriden Einflussnahme bzw. Kriegsführung" zusammen. Eine ganz konkrete Herausforderung dabei ist die oft nicht ganz einfache Zuordnung der Urheberschaft dieser Angriffe, die sogenannte Attribution. In einem technisch anspruchsvollen und komplexen Umfeld die eigenen Informationen zu schützen, Angriffsversuche zu identifizieren und abzuwehren, ist einer unserer Kernaufträge.
Ein weiterer herausfordernder Kernauftrag ist die Digitalisierung der Streitkräfte in ihrer vollen Bandbreite, bei der wir schon vorangekommen sind, uns gerechnet auf Strecke und Zeit jedoch auf einem Marathon befinden, während die Zeit nur für einen Tausend-Meter-Lauf reicht. Dazu gehört die Integration neuer Technik und die Einführung neuer Führungsmittel der Streitkräfte.
Mit dem Sondervermögen konnten wir hier Projekte im Wert von 20 Milliarden Euro anschieben, die jetzt umgesetzt werden müssen.

Der Organisationsbereich Cyber- und Informationsraum (CIR) ist seit April 2024 eigenständige Teilstreitkraft. Welche wesentlichen Gründe führten aus Ihrer Sicht zu dieser Entscheidung, was ändert sich dadurch zukünftig und was können Sie uns zu den Planungen und Zeitlinien sagen?
Auch vor dieser Entscheidung waren die Kräfte des Organisationsbereiches CIR stets unterstützend in den Räumen der bisherigen drei Teilstreitkräfte Heer, Luftwaffe und Marine als deren Auge, Ohr und zentrales Nervensystem unterwegs und anerkannt. Daneben haben die CIR-Kräfte beispielsweise in den Bereichen Cyber, Elektronische Kampfführung und Operative Kommunikation auch schon immer in der eigenen Dimension CIR „gekämpft", also Wirkung erzielt.

Die Entscheidung des Ministers im Rahmen des Osnabrücker Erlasses hat der Teilstreitkraft CIR nun die Verantwortung für diesen eigenen Raum zugewiesen. Dies ist konsequent, weil bei Konflikten und Kriegen im 21. Jahrhundert dieses eigene Gefechtsfeld an Bedeutung gewinnt.
So wie Heer, Luftwaffe und Marine zu Land, Luft und See verantwortlich für die Verteidigung Deutschlands sind, so ist es Aufgabe unserer Teilstreitkraft (TSK), Deutschland im CIR, auf dem „digitalen Gefechtsfeld" zu verteidigen.
Eine Voraussetzung für diese „digitale Kriegstüchtigkeit" der Bundeswehr ist deren durchgängige Digitalisierung entlang gemeinsamer Standards und Prozesse. Diese zu erarbeiten, vorzugeben und im Verbund mit den anderen TSK in den Alltag der Bundeswehr umzusetzen, ist ebenfalls Aufgabe der TSK CIR. Wir erfüllen somit wesentliche bundeswehrgemeinsame Aufgaben, sind Unterstützer der anderen Teilstreitkräfte und führen unser eigenes Gefecht.
Was ändert sich nicht: Es wird weiterhin keine eigene Uniform für die TSK CIR geben, denn der Blutaustausch – also Karrierepfade in den Werdegängen CIR mit wiederholtem Wechsel zwischen Verwendungen innerhalb und außerhalb der TSK CIR – würde dadurch unnötig gestört. Es wird keine eigenen Offizier- und Unteroffizierschule geben. Wir vertrauen auf die gute Ausbildung zum Unteroffizier und Offizier an diesen Schulen in den anderen Teilstreitkräften und werden diese dort mit CIR-Anteilen ergänzen. Die Fachausbildung in den Werdegängen CIR findet davon unbenommen am Ausbildungszentrum Cyber- und Informationsraum statt.
Was ändert sich: An der Führungsakademie der Bundeswehr habe ich Interesse an einer eigenen Fakultät CIR, die die fachlichen Ausbildungsanteile CIR in den dortigen Lehrgängen verstärkt und insbesondere die Herausforderungen an einen militärischen Führer in der Dimension Cyber- und Informationsraum stärker in den streitkräftegemeinsamen Übungen abbildet.

Zu Zeitlinien: Seit 2021 setzen wir wesentliche Strukturveränderungen im Rahmen von „CIR 2.0" um, die letzte große Veränderung wurde mit der Zusammenführung unserer bisherigen Schulen zum Ausbildungszentrum CIR umgesetzt. Wir sind hier im Plan, weitere Anpassungen aus der Entscheidung unseres Ministers zur Reorganisation der Bundeswehr sind auf dem Weg und betreffen vorrangig das Kommando CIR, beispielsweise betreffend der Anschlussfähigkeit zum zukünftigen Operativen Führungskommando. Eine große Handlungslinie betrifft die Maßnahmen zum Erreichen der Kriegstüchtigkeit innerhalb der TSK CIR.

Sind Sie mit den bisher getroffenen politischen Entscheidungen zur Struktur und den Aufgaben des CIR zufrieden oder gibt es aus Ihrer Sicht dringenden Nachsteuerungsbedarf?
Ich bin mit den getroffenen Entscheidungen zur TSK CIR sehr zufrieden, insbesondere auch hinsichtlich der Kriterien, die an eine Teilstreitkraft angelegt beziehungsweise nicht angelegt wurden – siehe oben. Zudem begrüße ich die klare Zuweisung streitkräftegemeinsamer Aufgaben, wie bisher für das Militärische Nachrichtenwesen und die Digitalisierung der Bundeswehr, zusätzlich für die Militärische Sicherheit der Bundeswehr. Nachsteuerungsbedarf besteht außerhalb von Strukturen und Aufgaben, nämlich weiterhin beim Fähigkeitsaufbau und der dazugehörigen Finanzierung. Hier ist Kriegstüchtigkeit nur zu erreichen, wenn die Folgerungen nach den Erkenntnissen aus dem russischen Krieg gegen die Ukraine oder aus den in Deutschland spürbaren hybriden Aktivitäten umgesetzt werden. Das betrifft beispielsweise die Themen Drohnenabwehr, Anwendung von KI, Elektronischer Kampf und die Einsatzunterstützung aus dem Weltraum. Dazu kommt der Entscheidungsbedarf zur zukünftigen Wehrform sowie zu einem resilienten Personalkörper der Bundeswehr.



Um auch digital kriegstüchtig zu werden, benötigt die Bundeswehr leistungsfähige Kommunikations- und Führungssysteme.

Die Verteidigungsplanung der NATO ist bestimmende Größe für die Planung der Bundeswehr. Welche besonderen Herausforderungen bringt das für Ihren Verantwortungsbereich auch unter Berücksichtigung der aktuellen Lage an der Ostflanke der NATO?
Natürlich haben die Verteidigungsplanungen der NATO und die damit verbundenen Entscheidungen und Zusagen einen deutlichen Einfluss auf die TSK CIR. Neben den erforderlichen Kräftedispositiven weise ich auf die notwendigen Fähigkeiten in den Bereichen Cyber/IT, Elektronischer Kampf und Operative Kommunikation hin. Für das gläserne Gefechtsfeld müssen wir das einheitliche und digitale Lagebild schaffen, eine teilstreitkräfteübergreifende Befähigung zu Multi-Domain Operations realisieren und die Vernetzung der Waffensysteme auf dem Gefechtsfeld – Stichwort Software Defined Defense – erreichen. Nur so werden sich Streitkräfte zukünftig gegen einen gleichwertigen Gegner behaupten können.

Der Inspekteur Cyber- und Informationsraum trägt als zentraler Bedarfsträger die planerische Verantwortung für alle IT-Projekte der Bundeswehr. Was heißt das konkret und wie gestaltet sich die Zusammenarbeit/Abgrenzung zum BAAINBw?
Die Teilstreitkraft CIR ist für das Fähigkeitsportfolio Cyber/IT in der Rolle des Bedarfsträgers für die gesamte Bundeswehr. Analog nimmt diese Aufgabe für Panzer, Schiffe, Flugzeuge usw. das Planungsamt der Bundeswehr wahr. Das heißt konkret, dass wir die zukünftig für die Streitkräfte notwendigen digitalen Fähigkeiten, wie zum Beispiel Übertragungsmittel und -medien, Verschlüsselungsmöglichkeiten, Schnittstellen usw., als Forderungskatalog definieren und für die Streitkräfte vorgeben.
Das BAAINBw und in der Folge auch die BWI GmbH sind dann für die vertragliche Umsetzung und Bereitstellung beispielsweise durch die zivile Wirtschaft verantwortlich. Diesen Prozess begleiten und unterstützen wir dann mit unserer Fachexpertise, insbesondere im Zentrum Digitalisierung Bundeswehr und Fähigkeitsentwicklung CIR (ZDigBw) bis zur Auslieferung an die Truppe. Hierzu arbeiten alle Stellen auf Basis der sogenannten „Digitalisierungsplattform der Bundeswehr" zusammen. Diese besteht aus dem BMVg Abteilung CIT als strategische Steuerung, der TSK CIR mit dem ZDigBw im Schwerpunkt als operationellem Planungs- und Entwicklungsakteur sowie dem BAAINBw und ggf. der BWI GmbH als Bedarfsdecker. Hinzugezogen werden je nach betroffenem Projekt die Nutzervertreter aus Heer, Luftwaffe, Marine und Streitkräftebasis/Sanitätsdienst der Bundeswehr mit konkreten Forderungen aus ihrer Perspektive.

Ihr Kommando trägt die Verantwortung für die Gewährleistung der Informationssicherheit und den Schutz des IT-Systems der Bundeswehr. Wie kann das bei der Vielzahl der beteiligten Dienststellen gelingen und wie ist die aktuelle Sicherheitslage?
Mein Stellvertreter als Inspekteur, Generalmajor Jürgen Setzer, ist heute der Chief Information Security Officer der Bundeswehr, zukünftig nach der Entscheidung zur Reorganisation der Streitkräfte sogar der Chief Security Officer der Bundeswehr mit der Gesamtverantwortung für die Militärische Sicherheit. Ihm untersteht schon heute das Zentrum für Cybersicherheit der Bundeswehr. Nach seiner und dortiger Bewertung ist die aktuelle Cybersicherheitslage beherrschbar.
Natürlich merken wir, dass im Zusammenhang mit bestimmten politischen Entscheidungen wie beispielsweise zu der Unterstützung der Ukraine durch die Bundesregierung unsere Firewalls glühen. Doch tatsächlich sind wir bereits seit mehreren Jahren permanent unter Beschuss durch bestimmte Akteure, auch wenn man keinen Geschützdonner hört. Daher gilt für uns schon von jeher der Grundsatz der ständigen Wachsamkeit.
Dies tun wir nicht alleine, da Cybersicherheit gesamtstaatlich und global gedacht und geleistet wird. National arbeiten wir eng mit der Inhouse-Gesellschaft BWI GmbH zusammen und insbesondere im Nationalen Cyber-Abwehrzentrum mit dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik und den anderen Sicherheitsbehörden.
International sind dies zum einen die NATO- und EU-Mitgliedstaaten, die vielfach über vergleichbare Strukturen verfügen. Und wir haben darüber hinaus Wertepartner wie beispielsweise Singapur gewonnen, die in diesem Jahr mit einer starken Delegation gemeinsam mit uns im Team erfolgreich an der übergreifenden Cyberübung „Locked Shields" teilgenommen hat.
Auch bei Rüstungsprojekten sind in den letzten Jahren Fortschritte erzielt worden, da „Security by Design" als Grundsatz zunehmend verstanden und umgesetzt wird. Das gilt natürlich für IT-Projekte, wegen der zunehmenden Abhängigkeit von IT-Services jedoch ebenso für Infrastrukturvorhaben und die klassische Rüstung von Waffensystemen.
All diese Anstrengungen tragen dazu bei, die Informations- und die IT-Sicherheit der Streitkräfte im Ganzen zu verbessern und sie auf das Niveau zu bringen, das die aktuelle Bedrohungslage erfordert.

Ihr Verantwortungsbereich bringt wichtige Fähigkeiten wie zum Beispiel die Analyse hybrider Bedrohungen ein und erfüllt auch taktische Aufgaben „im Felde" wie den Elektronischen Kampf und IT-Services zur Sicherstellung der Führungsfähigkeit. Wie steht es bei diesen Kräften um die eigene Digitalisierung, Mobilität und Resilienz?
Sie verweisen zu Recht auf die Bedeutung unserer taktischen Unterstützungsleistungen für die anderen Teilstreitkräfte, insbesondere für das Heer.
Damit stehen wir natürlich vor vergleichbaren Herausforderungen und gehen die Auftragserfüllung und die Fähigkeitsentwicklung gemeinsam in engem Schulterschluss an. Aktuell verfügen wir als Unterstützer der anderen TSK allerdings nicht über einen

ausreichenden Ausstattungsstand, sowohl personell als auch materiell, um den nach den „NATO Force Goals“ für die Bundeswehr definierten Level of Ambition zu erfüllen!
Die Digitalisierung verbessert sich in diesem Bereich durch das Sondervermögen erheblich, die erforderliche Modernisierung und Fähigkeitserweiterung im Bereich Elektronische Kampfführung (EloKa) kann sich derzeit nur begrenzt auf Investitionen abstützen. Mobilität ist gegeben, aber der Fuhrpark ist inhomogen und muss durch Materialaustausch innerhalb der Truppe die Typenvielfalt reduzieren.
Resilienz besteht mit dem aktiven Personalkörper nicht, hier wird es vorrangig auf die Reserve ankommen, weshalb wir entsprechende V-Strukturen für alle unsere Dienststellen und Verbände ausgeplant haben. Dabei kann der aktive Personalkörper dort hinzugezogen werden, wo unter den Bedingungen von Krise und Krieg gewisse Aufträge beispielsweise in der Ausbildung oder in der Fähigkeitsentwicklung nicht mehr im vollen Umfang geleistet werden müssen.

Haben sich durch die Erfahrungen aktueller Kriege Einsatzweise und Taktik dieser Truppenteile wesentlich verändert?
IT-Serviceleistungen wie die Bereitstellung von Anschaltpunkten im Gelände oder der Einsatz mobiler EloKa-Kräfte werden schon seit der Rückbesinnung auf die Landes- und Bündnisverteidigung vor einigen Jahren hinsichtlich der Einsatzgrundsätze und Verfahren angepasst. Beispielsweise wird der Wechsel eines Anschaltpunktes nun unter Feindeinwirkung und unter gefechtsmäßigen Bedingungen geübt. EloKa-Kräfte stellen sich bei der taktischen Feindaufklärung stets nahe der Front auf und können dort schnell unter Beschuss durch einen feindlichen Spähtrupp kommen. „Der EloKa-Verband in der Verzögerung“ wird bei jedem Truppenübungsplatzaufenthalt geübt, um durch die Sicherungstruppen zu verteidigen, bis nach Alarmierung die Erfassungsstellungen die Antennen eingefahren haben und den Bereich verlassen.
Wichtig ist, dass sich zukünftig alle eingesetzten Kräfte nahe der Front auf neue taktische Gegebenheiten einstellen müssen. Aus der Ukraine haben wir Informationen erhalten, dass in einem Bereich von einigen Kilometern Tiefe diesseits der Frontlinie die Kommunikation der Truppe durch massives Stören im elektromagnetischen Spektrum quasi auf Zurufen und taktische Zeichen reduziert wird. Hierauf müssen wir uns rüstungstechnisch durch geeignete Maßnahmen einstellen, um auch im unmittelbaren Gefechtsstreifen digitale Kommunikation und Führung zu gewährleisten und zugleich den Gegner durch eigene EloKa zu stören.

Der Ukrainekrieg zeigt unter anderem auch die Bedeutung des Cyber- und Informationsraums für die moderne Kriegsführung. Werden diese Erkenntnisse bei den Planungen des CIR berücksichtigt und umgesetzt?
Natürlich gewinnen wir Erkenntnisse aus dem Erfahrungstausch mit unseren Freunden in der Ukraine und tauschen unsere eigenen Erkenntnisse aus der Aufklärung mit unseren Bündnispartnern, wir ziehen unsere Schlüsse daraus und passen unsere Planungen an. Das ist grundsätzlich das übliche militärische Handwerk im Kreislauf von Lagefeststellung, Planung, Bewertung und Entschluss, Befehlsgebung und Kontrolle.
Und wir nutzen die Erkenntnisse und Informationen, um die Ausbildung des Personals, die Fähigkeiten, das Material und am wichtigsten das Mindset der Soldaten an die neuen Herausforderungen anzupassen.



Die Teilstreitkraft CIR unterstützt die Ausbildung von ukrainischen Soldaten, um sie zum Aufbau und Betrieb von Netzwerken zu befähigen, die unabdingbar für die Führungsfähigkeit der ukrainischen Streitkräfte sind.

Gibt es technologische Trends im Bereich CIR (zum Beispiel Künstliche Intelligenz), die aus Ihrer Sicht zukünftig die Bundeswehr wesentlich verändern werden?
Aktuell gibt es eine ganze Reihe technologischer Trends, wie Quanten-Computing, Cloud-Computing und „KI“. Diese Entwicklungen verändern unser tägliches Leben und dann auch das Gefechtsfeld nachdrücklich.
Das hat auch auf uns als TSK CIR erhebliche Auswirkungen: Deutlich schnellere Entwicklungszyklen sowie die Nutzung von Cloudtechnologie und KI stellen höhere und agilere Anforderungen an Systeme und Services. Wir sind auf die Kooperation mit vertrauenswürdigen Hightech-Firmen angewiesen, daher haben wir ein großes Interesse, mit nationalen und europäischen Digital-Champions zusammenzuarbeiten, wenn diese die besonderen Anforderungen an Schutz und Integrität unserer Daten und Informationen sicherstellen.
Organisatorisch haben wir für die Entwicklung in der Bundeswehr bereits ein gut funktionierendes Innova-



Einer der Hauptaufgaben des CIR ist die Cyberabwehr für die Bundeswehr. Da diese aber nur im gesamtgesellschaftlichen Rahmen funktioniert, trainieren die Spezialisten regelmäßig gemeinsam im Rahmen von Cyberübungen wie „Locked Shields".

tions-Ökosystem aufgebaut; Beispiele sind der Cyber Innovation Hub der Bundeswehr und das Forschungsinstitut CODE an der Universität der Bundeswehr in München, die durch kleinere Innovationselemente in den Organisationsbereichen ergänzt werden.
Gerade im Bereich des Einsatzes von KI brauchen wir eigene Beratungs- und Bewertungskompetenz. Die Digitalisierung des Gefechtsfeldes, das Zusammenführen der Datenströme und Informationen aus der weltraumgestützten Sensorik und die Kommunikation sind zentrale Fähigkeiten, bei denen die Planungen maßgeblich im Bereich Cyber- und Informationsraum vorangetrieben werden müssen.

Was ist für die Planungen im Bereich CIR wichtig, um nicht für vergangene Kriege zu planen, sondern für zukünftige Bedrohungen gewappnet zu sein?
Der Cyber- und Informationsraum steht für Innovationsinteresse und ist zukunftsorientiert. Vor gerade mal sieben Jahren als Organisationsbereich aufgestellt, in diesem Jahr durch den Verteidigungsminister zur Teilstreitkraft erhoben, haben wir uns in sehr kurzer Zeit unseren Platz neben den Dimensionen Land, Luft, See sowie Weltraum erarbeitet. Jedem Angehörigen des CIR ist bewusst, dass wir keine Zeit zum Ausruhen haben, sondern permanent daran arbeiten müssen, um mit den aktuellen Entwicklungen, Stichworte Cloud, Multi-Domain Operations, Software Defined Defense und Künstliche Intelligenz, schrittzuhalten bzw. einen Vorsprung gegenüber dem möglichen Gegner aufzubauen.
Ohne diese Einstellung könnten wir unseren Aufträgen Aufklärung, Wirkung Betrieb und Schutz nicht gerecht werden. Und das ist nur der fachliche Aspekt unserer TSK. Zusätzlich zu unserem eigenen Kernauftrag müssen die CIR-Angehörigen auch die taktischen Grundsätze der anderen Teilstreitkräfte durchdringen, um bestmöglich unterstützen zu können. Dieser Herausforderung stellen sich alle Angehörigen des CIR mit großem Engagement und Stolz. Im Austausch mit den anderen Teilstreitkräften nehme ich persönlich eine hohe Anerkennung für die Leistungen der Soldatinnen und Soldaten des CIR wahr.

Personalgewinnung und -bindung sind auch Sorgenkinder der Streitkräfte. Wie sieht es in Ihrem Verantwortungsbereich aus?
Aktuell sind wir in der TSK Cyber- und Informationsraum personell insgesamt zufriedenstellend aufgestellt, wenn man den Spruch „80 ist das neue 100" akzeptiert. Bei Fachkräften wie Programmierern und IT-Spezialisten haben wir wie auch die zivile Wirtschaft Probleme bei der Personalgewinnung. Hier arbeiten wir für das Gewinnen leistungsstarker Bewerber eng mit den Nachwuchsgewinnungsorganisationen, für das Motivieren qualifizierter Absolventen mit den Universitäten der Bundeswehr eng zusammen, für das Gewinnen von Seiteneinsteigern und Wiedereinstellern werben wir in der Fachcommunity und sind im guten Dialog mit Partnern in der Wirtschaft und Industrie, um unseren Bereich bekannt und interessant zu machen.

Was fehlt dem CIR aus Ihrer Sicht noch zur „Kriegstüchtigkeit"?
Ein resilienter Personalkörper mit aktiven Kräften und V-Strukturen, die im Falle des Falles auch aufgefüllt werden, qualitativ moderne und quantitativ voll ausgestattete resilient abgebildete Fähigkeiten, eine stabile Finanzierung für Betrieb, Materialerhaltung, Übungen und Investitionen.

Herr Admiral, herzlichen Dank für die interessanten und aufschlussreichen Informationen.

Die Zukunft an der Ostflanke

Der Krieg in der Ukraine hat die Landes- und Bündnisverteidigung ins Zentrum der öffentlichen Diskussion gerückt. Quantum Systems, ein führender europäischer Drohnenhersteller, brachte bei einer Bundeswehr-Übung an der NATO-Ostflanke seine Erfahrungen aus dem Ukraine-Einsatz ein. Zwei Wochen lang begleitete ein Team von Quantum Systems die Übung GRAND EAGLE II in Litauen und demonstrierte das Potenzial unbemannter Luftaufklärung.

Früher Morgen auf dem Truppenübungsplatz Pabrade, Litauen: Zwei Drohnenpiloten von Quantum Systems und Soldaten des Jägerbataillons 91 bereiten den Einsatz der Aufklärungsdrohne VECTOR vor. Ihr Ziel: Feindkräfte aufklären und die Zielkoordinaten an tschechische Artillerie weitergeben. Innerhalb von drei Minuten ist die Drohne startklar, hebt ab und wird nach wenigen Sekunden unsichtbar. Die Soldaten wechseln ihre Position und hören kurz darauf das Donnern der Artillerie.

Drohnen VECTOR und TRINITY TACTICAL wurden in die Planungs-, Durchführungs- und Auswertungsphasen integriert. 3D-Kartenmaterial der TRINITY TACTICAL unterstützte die Gefechtsplanung, und Steilfeuer wurde mithilfe der VECTOR-Drohne präzise gelenkt.

Durch die Live-Übertragung der Drohnendaten in den Gefechtsstand und das Führungsfahrzeug konnte erstmals ein identisches Lagebild auf verschiedenen Ebenen zur Verfügung gestellt werden. Die VECTOR-Drohne machte das Potenzial der mittleren Kräfte deutlich und zeigte, dass sie eine führende Rolle in der taktischen Luftaufklärung einnehmen können.

Die Schließung der Fähigkeitslücke im Bereich der taktischen Luftaufklärung bleibt eine Herausforderung. Quantum Systems hat seine Ukraine-Erfahrungen auf die Bundeswehr-Struktur übertragen und den Bedarf



Drohnenpiloten von Bundeswehr und Quantum Systems mit einer feldmäßigen Bodenstation für den Drohneneinsatz.



Ein Drohnenpilot der Bundeswehr beim Handstart einer VECTOR-Aufklärungsdrohne.



Eine VECTOR-Aufklärungsdrohne im Ruhemodus auf dem Truppenübungsplatz Pabrade in Litauen.

©Quantum-Systems GmbH (3)

Das Jägerbataillon 91 übte im August und September 2024 gemeinsam mit der Panzerbrigade 21 und Verbündeten aus Tschechien und Litauen auf dem Truppenübungsplatz Pabrade. Das Bataillon gehört zur Panzerbrigade 21 „Lipperland“, der ersten Brigade des Heeres, die der neuen Kräftekategorie „mittlere Kräfte“ zugeordnet ist. Die zunehmende Präsenz der Bundeswehr und ihrer Verbündeten an der NATO-Ostflanke betont die strategische Bedeutung unbemannter Systeme, wie die „Drone Wall“-Initiative baltischer und nordischer Länder zeigt.

Bereits am ersten Tag der Übung kam die VECTOR-Drohne zum Einsatz. Mit vertikalem Start und eingebauter Künstlicher Intelligenz bot sie den übenden Truppen durch ihre Kameras und Härtung gegen elektronische Kriegsführung ein präzises Lagebild. Quantum Systems integrierte sich vollständig in die Truppe und probte den Drohneneinsatz auf allen Ebenen, von der Zug- bis zur Brigade-Ebene. Die

an über 2.500 Drohnen für die taktische Aufklärung berechnet, davon über 600 für das Heer allein. Trotz der großen Fähigkeitslücke hat Quantum Systems bewiesen, dass es schnell Produktionskapazitäten erweitern kann, wie die Eröffnung eines Werks in der Ukraine zeigt.

„Wir haben in der Ukraine gezeigt, dass wir zu den Weltmarktführern im Drohnenbereich gehören“, sagte Sven Kruck, Managing Director von Quantum Systems. „Bei GRAND EAGLE II haben wir demonstriert, dass wir diese Lektionen auf die Zukunft der Brigade Litauen und der mittleren Kräfte übertragen können. Als deutsches Unternehmen sind wir jederzeit bereit, die Bundeswehr und ihre Verbündeten an der Ostflanke zu unterstützen.“

Kontakt:
Quantum-Systems GmbH
Zeppelinstr. 18
82205 Gilching - Germany
Paul Strobel
presse@quantum-systems.com
www.quantum-systems.com



Generalmajor Wolfgang Gäbelein im Gespräch mit Chefredakteur Michael Horst.

Das Entscheidende zur Erreichung der „Kriegstüchtigkeit“ ist das richtige Mindset!

Interview mit Generalmajor Wolfgang Gäbelein, Amtschef Planungsamt der Bundeswehr

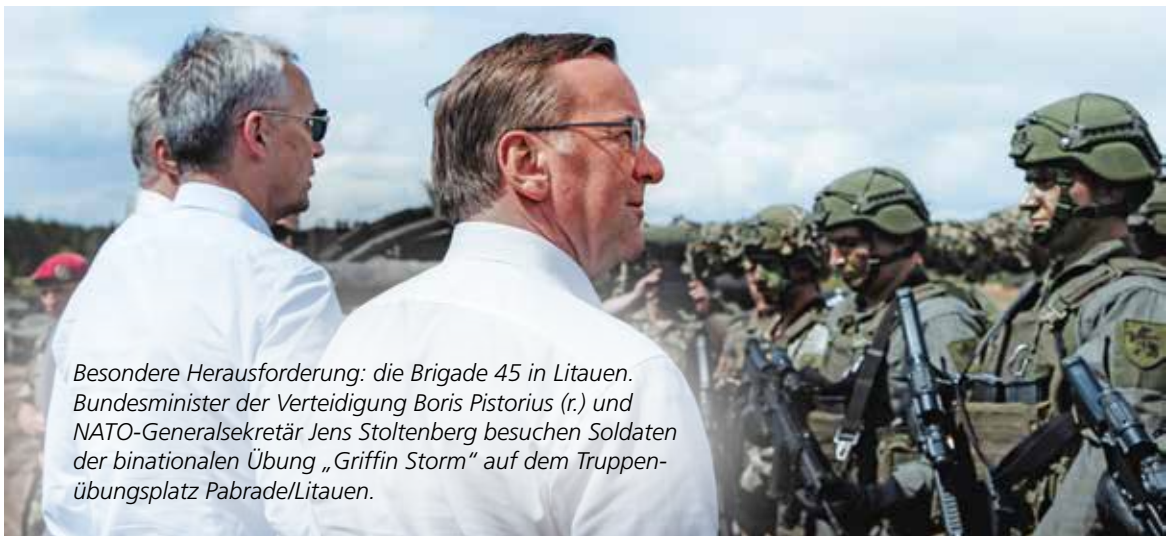
Herr General, was fordert den Amtschef des Planungsamtes der Bundeswehr dienstlich zurzeit besonders?

Wenn wir auf unser Aufgabenspektrum blicken, dann haben wir zurzeit sehr viele Maßnahmen, die parallel laufen. Und eine der wesentlichen Herausforderungen ist es, mitzuverfolgen, was alles läuft. Und es ist ganz wichtig, dabei zu sein, die Themen aufzunehmen und dann in unsere Überlegungen mit einzubeziehen.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Außenkommunikation. Ich habe in den letzten Jahren versucht, das Planungsamt ein wenig aus dem Hintergrund hervorzuholen und in die Öffentlichkeit zu tragen. Das erfordert Präsenz bei vielen Veranstaltungen und gerade jetzt im September, Oktober ist es immer besonders fordernd.

Die Verteidigungsplanung der NATO ist wieder bestimmende Größe für die Planung der Bundeswehr. Welche besonderen Herausforderungen bringt das auch unter Berücksichtigung der aktuellen Lage an der Ostflanke der NATO aktuell für Ihren Verantwortungsbereich?

Der Generalinspekteur hat das übergeordnete Ziel „Kriegstüchtigkeit“ ausgegeben, dem ordnen sich natürlich auch die Maßnahmen, die wir betreuen, unter. Dabei geht es beim Planungsamt weniger um die großen Vorhaben. Die werden im Ministerium koordiniert und gesteuert, auch wenn wir natürlich zuarbeiten. Es geht um eine ganze Vielzahl von kleinen Maßnahmen, die unterhalb der Wahrnehmungsschwelle der Politik sind. Und diese zusammenzubringen und zu koordinieren, das ist eine wichtige Aufgabe.



Besondere Herausforderung: die Brigade 45 in Litauen. Bundesminister der Verteidigung Boris Pistorius (r.) und NATO-Generalsekretär Jens Stoltenberg besuchen Soldaten der binationalen Übung „Griffin Storm“ auf dem Truppenübungsplatz Pabrade/Litauen.

Dies gilt vor allem mit Blick auf die Brigade 45 in Litauen. Dort gilt es, gemeinsam mit dem Heer, aber auch mit den anderen Teilstreitkräften, die ihre Bausteine ebenso einbringen, den Gesamtbedarf zu erfassen und gemeinsam mit dem BAAINBw (Red.: Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr) zu prüfen, auf welchem Weg dieser Bedarf befriedigt werden kann. An dieser Stelle haben wir Möglichkeiten, über verschiedene Verfahren den Bedarf zu decken, die PBN (Red.: Projektbezogene Bedarfsdeckung und Nutzung), den Einkauf, komplexe Dienstleistungen oder auch in einem ersten Schritt durch Umverteilung sowie Ergänzungsbeschaffungen. Das sind Tausende von Maßnahmen, die hinterher auch entsprechend dokumentiert und dann in den Haushalt gebracht werden müssen.

NATO-Notwendigkeit ist auch die Befähigung für Multi-Domain Operations als Operationen aus allen Dimensionen in alle Dimensionen unter Einbeziehung nichtmilitärischer Effekte. Welche Herausforderungen entstehen damit auch für den Planungsprozess?
Zunächst einmal haben wir die Federführung in diesem umfassenden Feld. Und es gibt kaum ein Wort, das mehr Bedeutungen hat als Multi-Domain Operations. Die NATO hat zwar eine Definition gefunden, aber jede Nation und auch die einzelnen Player in den Nationen haben häufig unterschiedliche Interpretationen von den konkreten Inhalten. So ist eine der wesentlichen Aufgaben, die wir erbringen müssen, Transparenz zu schaffen und ein gemeinsames Verständnis für dieses Thema zu entwickeln.
Wir haben mit einer initialen Erschließung des Themas im letzten Jahr begonnen, haben diese zu einem Zwischenergebnis geführt. Das ist ein erster wichtiger Schritt, der uns schon signifikant weiterbringt. Aber wir sind bei Weitem noch nicht dort, wo wir hinmüssen. Und genau an dieser Stelle geht es um die Klarheit der Inhalte. Es geht um die gemeinsame Herangehensweise. Wir müssen auf der einen Seite top-down vorgeben, was unter dem Thema Multi-Domain Operations zu verstehen ist, und wir müssen übergeordnete Architekturen entwickeln. Und auf der anderen Seite gilt es bottom-up alle Maßnahmen einzusammeln, die in diesen übergeordneten Plan einzahlen.
In allen Teilstreitkräften findet eine Vielzahl von Maßnahmen statt, die Beiträge für Multi-Domain Operations erbringen. Es geht dabei nicht nur um große Programme wie D-LBO (Digitalisierung landbasierter Operationen). Wichtig sind auch viele kleine Maßnahmen. Hier übergreifend einen Überblick zu gewinnen, ist eine der wesentlichen Aufgaben. Mit Architekturen schaffen wir den Rahmen für das Thema als Ganzes und bieten dann den Einzelmaßnahmen einen Platz zu ihrer Vorortung.

Zukunftsanalyse und Streitkräfteentwicklung beschäftigen sich damit, wie künftige Kriege aussehen könnten. Wie sicher sind diese Überlegungen und wie kann sichergestellt werden, dass nicht nur für aktuelle Kriege, sondern für zukünftige Bedrohungen geplant wird?
Dieser Herausforderungen müssen wir uns permanent stellen. Zunächst haben wir über das Future Operating Environment Ableitungen getroffen, wie künftige Kriege aussehen könnten. Die Schlagworte für dieses Future Operating Environment, smart, hyper und total, sind mittlerweile Gemeingut geworden. Smart heißt, es findet vieles auf der Grundlage von Digitalisierung statt. Digitalisierungstechnologien und Künstliche Intelligenz haben eine überragende Bedeutung. Hyper steht eine ungeheure Dynamik. Und total bedeutet, dass die gesamte Gesellschaft betroffen ist und auch, dass es keine Sanktuarien mehr geben wird.
Das sind theoretische Überlegungen. Wenn wir jetzt auf die Ukraine oder Gaza blicken, finden wir dort auch einzelne Ausprägungen dieses künftigen Gefechtsfelds. Also beispielsweise den Einsatz von unbemannten Systemen oder in Gaza die Vernetzung der Wirkungskette, die die Israelis in einer nahezu beispielhaften Art und Weise bereits realisiert haben. Dennoch können wir nicht davon ausgehen, und das wollen wir auch gar nicht, dass ein künftiger Krieg genauso geführt wird wie in der Ukraine. Die Phänomene des künftigen Gefechtsfelds in einem Szenario wie im Ersten Weltkrieg können nicht in unserem Interesse sein. Und genau an der Stelle müssen wir sehr genau prüfen, welche Ableitungen wir treffen. Wir haben natürlich auch die spezifische Herausforderung, dass wir Streitkräfte nicht auf einem weißen Stück Papier entwickeln. Es geht darum, bestehende Streitkräfte peu à peu in die richtige Richtung zu bringen. Wir dürfen auf der einen Seite unsere Menschen nicht überfordern, wir können auf der anderen Seite nicht alles gleichzeitig machen, und wir haben zum Dritten nicht die Ressourcen, um alles zu realisieren. Und dann gilt es herauszufinden, was sind die wichtigsten und was sind die drängendsten Themen. Das ist durchaus nicht ganz trivial. Wenn wir jetzt verschiedene Linien betrachten, die wir als Bundeswehr verfolgen, zum Beispiel die Themen Digitalisierung, Software Defined Defence, dann zielen diese schon in die richtige Richtung.

Welche Anpassungen sind in den Beschaffungs- und Nutzungsverfahren aus Ihrer Sicht erforderlich, um besonders bei der Digitalisierung und Software Defined Defence auch zeitlich zu deutlichen Leistungssteigerungen zu kommen?
Ich finde das faszinierend: Alles muss plötzlich schneller gehen. Was wir jedoch brauchen, ist sauber zu differenzieren. Ein hochkomplexes Waffensystem wie beispielsweise einen Next Generation Fighter, ein neues Kampfflugzeug zu entwickeln und zu beschaffen, das wird nicht schnell gehen. Wir werden aber darauf zielen müssen, genau dort schneller zu werden, wo es schnell gehen kann. Das heißt, wir müssen in unsere Prozesse, in unsere Verfahren viel mehr Flexibilität bringen, als wir dies heute leben.

Das Problem sind nicht die Prozesse und die Verfahren, sondern das Problem sind wir Menschen, die in einer ganz spezifischen Art und Weise sozialisiert sind. Unser Vorgehen ist bedauerlicherweise stark durch Absicherungsdenken und Risiko-Aversion geprägt. Davon müssen wir uns lösen. Wir müssen bereit sein, auch etwas auszuprobieren. Wir müssen bereit sein, auch ein gewisses Risiko in Kauf zu nehmen. Wir müssen akzeptieren, dass wir an der einen oder anderen Stelle scheitern werden. Das war in der Vergangenheit nicht unbedingt besonders gewünscht.
Wenn ich jetzt auf die Themen blicke, die wir im Planungsamt tatsächlich vorantreiben können, sind das im Wesentlichen die Vorhaben, die weniger als 25 Millionen Euro Investitionen erfordern. Die müssen die strategische Fähigkeitssteuerung nicht durchlaufen. Dort können wir, wenn wir das geschickt anfangen, unsere seriellen Prozesse in Teilen parallelisieren und dadurch einen Zeitvorteil erzielen.
Und genau an der Stelle hat für mich der Forschungs- und Innovationshub, der FIH, einen großen Wert. Weil wir damit einen ganz spezifischen Ansprechpartner haben, bei dem wir Themen, bei denen in der Vergangenheit häufig getrennt voneinander agiert wurde – Innovationsmanagement, F&T und Fähigkeitsmanagement –, zusammenbringen können. Der FIH als Teil der Abteilung Planung besitzt für mich viel Potenzial. Ich hoffe, dass der FIH jetzt auch im Ministerium entsprechenden Rückhalt bekommt.

Die erfolgreiche Planung komplexer Waffensysteme erfordert auch personelle Kontinuität sowie den Einsatz von hoch motivierten und engagierten Mitarbeitern mit einem hohen Maß an fachtechnischen Erfahrungen. Wie erfolgt die Aus- und Weiterbildung der Leiter der Integrierten Projektteams?
Über das Personal dürfen wir uns im Planungsamt überhaupt nicht beklagen. Im Gegenteil, wir haben tolle Menschen, wir haben Menschen mit faszinierenden Lebensläufen, die viel Expertise in ihren Aufgabenbereichen mitbringen. Die wesentliche Kunst liegt darin, die richtigen Menschen auf die richtigen Dienstposten zu bringen und die dann mit den richtigen Aufgaben zu betrauen.
Was die Integrierten Projektteams anbelangt, versuchen wir jetzt durch das Zusammenführen der Voranalysephase und der Analysephase 1 Teams zu bilden. Das erlaubt uns, auf einen größeren Personalpool zurückgreifen zu können, erfahrene mit neuen Mitarbeitern als Team zusammenzuführen, sodass der neue von dem erfahrenen Mitarbeiter lernen kann.
Wir senden natürlich unsere Mitarbeiter auf geeignete Lehrgänge, sowohl am Bildungszentrum der Bundeswehr für die Beamten als auch an der Führungsakademie für die Soldaten. Und wir stellen sicher, unsere Best Practices auch an unsere Mitarbeiter weiterzugeben. Teams zu bilden, miteinander zu reden, sich umfassend auszutauschen, auch über Scheitern zu reden, das halte ich für ganz entscheidend.

Wie ist das Planungsamt der Bundeswehr an internationalen Projekten (FCAS, MGCS oder ggf. über die OCCAR) beteiligt? Welche Besonderheiten ergeben sich?
Das sind die Projekte, die wesentlich im Ministerium gesteuert werden. Wir liefern die notwendigen Zuarbeiten. Besondere Herausforderungen ergeben sich zum einen über die Zusammenarbeit im multinationalen Bereich. Dort ist es zunächst einmal nicht trivial, die Forderungen zu harmonisieren. Und dann schwingt bei jeder Nation im Hintergrund immer ein gewisses nationales und rüstungswirtschaftliches Interesse mit. Diese Aspekte müssen unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei der Lösungsfindung umfassend mitberücksichtigen. Diese Aspekte dürfen wir nicht ignorieren. Und das wiederum fordert, erfahrene Mitstreiter einzusetzen. Diese Projekte fordern auch, auch mit den Nutzern einen intensiven Dialog zu pflegen.

Gibt es technologische Trends, die aus Ihrer Sicht zukünftig die Gefechtsführung der Bundeswehr wesentlich verändern werden?
Die diesbezüglichen Schlagworte sind in aller Munde. Da geht es unter anderem um Weltraumsysteme, unbemannte Systeme, Hyperschallanwendungen, Anwendungen von Energiewaffen, also Laser oder Mikrowellen, und Quantentechnologien. Diese Technologien per se bieten noch keine Anwendung. Wir müssen genau analysieren, welche Möglichkeiten sich aus der Technologie ergeben und wie sich diese Möglichkeiten dann in allen Planungskategorien ausprägen lassen.
Daraus gilt es, Folgerungen zu ziehen: Was bedeutet das für unser Personal? Wie müssen wir dieses ausbilden? Was bedeutet das für den Betrieb und die Rüstung? Was bedeutet es gegebenenfalls für Infrastruktur, und was bedeutet es für die Organisation? Wenn ich jetzt eine Prognose wage: Ein Kampfbataillon in 20 Jahren wird anders aussehen als ein Kampfbataillon heute. In einem Kampfbataillon in der Zukunft werden vielleicht weniger große Waffensysteme verortet sein, also nicht unbedingt 44 Kampf- oder Schützenpanzer, sondern vielleicht nur 20 große bemannte Hauptwaffensysteme. Stattdessen werden aber eine ganze Reihe von großen und kleinen unbemannten Systemen in den Verbund integriert sein.
Das heißt also, nicht das einzelne Waffensystem oder deren Zusammenwirken wird den entsprechenden Effekt erbringen, sondern die Kombination aus einer Vielzahl von Komponenten. Das werden bemannte und unbemannte Waffensysteme sein. Das sich so ergebende Netzwerk, der Systemverbund, wird wahrscheinlich auch neue oder andere Taktiken erlauben. So kann es zum Beispiel mit Schwärmen relativ schnell gelingen, bestimmte Abwehrmechanismen zu sättigen und dadurch zu überwinden.
Wir müssen uns die Technologien erschließen. Wir müssen dann ableiten, welche Möglichkeiten sich daraus ergeben und wie diese durch weiterentwickelte

und angepasste Taktiken auch erschlossen werden können. Das erfordert in mancherlei Hinsicht auch ein „Denken außerhalb der Box“. Ein Beispiel, wo sich das jetzt schon ganz konkret ausprägt, ist die Tatsache, dass wir den Kampfhubschrauber Tiger nicht weiter ertüchtigen werden, sondern den Tiger durch einen leichten Kampfhubschrauber substituieren.
Ich nutze ganz bewusst diesen Begriff „substituieren“, weil es eben nicht der leichte Kampfhubschrauber allein ist. Die H145 als offenes System bietet über Teaming – also die Integration von und das Zusammenwirken mit unbemannten Systemen – die Möglichkeit, neue und andere Wirkmechanismen zu erzeugen. Also: Der Effekt, der sich mit dem leichten Kampfhubschrauber in Verbindung mit Loitering Ammunition, unbemannten Systemen und verstärktem Arbeiten im Netzwerk erzielen lässt, kann viel höher sein als ein Effekt durch die Weiterentwicklung zum Tiger Mark III.



©Airbus Helicopters

Die H145M bietet als offenes System über Teaming die Möglichkeit, neue und andere Wirkmechanismen zu erzeugen.

Das Planungsamt der Bundeswehr wird bei der durch Minister Pistorius angekündigten Strukturreform zeitnah in einen Unterstützungsbereich integriert. Was bedeutet das für die Arbeit des Amtes und welche besonderen Herausforderungen sehen Sie?
Das ist ein schwieriges Thema, weil es sich auf die externe Wahrnehmung des Amtes auswirkt und natürlich auf die Mitarbeiter. Sie können sich vorstellen, dass sich der eine oder die andere die Frage stellt, was haben wir falsch gemacht? Wir sind die einzige Dienststelle der gesamten Bundeswehr, die die Bundeswehr als Ganzes im Auge hat. Und wir werden jetzt eine Ebene tiefer gehängt.
Damit stellt sich eine wesentliche Herausforderung: zum einen, nach außen zu kommunizieren, dass das Planungsamt auch weiter da ist. Deutlich zu machen, dass bezogen auf die Themen, für die es die Federführung hat – Multi-Domain Operations, Enterprise Architecture Management, Aufstellung des Planungsvorschlags – auch weiter mit dem Planungsamt geredet werden muss. Wir wissen alle, dass beim Blick auf eine Organisationschart immer die Ebene im Fokus steht. Heute sind wir auf der ersten Ebene, künftig sind wir auf der zweiten Ebene. Damit kann in der Zukunft eine Reduzierung der Relevanz des Planungsamts verbunden sein. Genau das soll aber nicht sein, genau das darf nicht sein.



©MRV

Deswegen müssen wir transparent sein und agieren. Wir müssen viel stärker nach außen gerichtet kommunizieren, als wir das heute schon tun. Und natürlich müssen wir durch gute Produkte überzeugen, dass wir das, mit dem man uns beauftragt, auch tatsächlich können. Ich bin fest davon überzeugt, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Planungsamt genau dies leisten können. Aber man muss uns auch lassen. Und es ist am Ende des Tages eine Wahrnehmungsfrage, nicht allein eine Frage der Leistung. Sie merken also, die Tatsache, dass das Planungsamt eine Ebene tiefer gehängt wird, schmerzt mich sehr.

Was fehlt der Bundeswehr aus Ihrer Sicht noch zur „Kriegstüchtigkeit“?
Aus meiner Sicht ist das Entscheidende, dass die gesamte Bundeswehr das richtige Mindset entwickelt. An dieser Stelle ist noch Room for Improvement. Wir haben eine ganze Menge Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die genau wissen, wo es hingeht, und die alles dafür tun, dass sich die Aufgaben in ihrem Bereich in die richtige Richtung entwickeln. Das ist aber noch nicht vollumfänglich ausgeprägt. Sondern es gibt durchaus noch Bereiche, die arbeiten, als wenn sie von der Zeitenwende nicht betroffen sein würden. Das müssen wir überwinden. Und ansonsten müssen wir schlicht und einfach die Maßnahmen, die wir jetzt aufgesetzt haben, konsequent umsetzen.

Herr General, danke für das offene Gespräch und die interessanten Informationen.

„Unser Vorgehen ist bedauerlicherweise stark durch Absicherungsdenken und Risiko-Aversion geprägt.“
Generalmajor Gäbelein redet Klartext.

Fachkräfte für das Heimatschutzregiment 2 gesucht

Immer werden Soldatinnen und Soldaten für die einzelnen Heimatschutzkompanien gesucht, die sogenannten „Gewehrträger". Aber vor allem Experten für die Fachdienste im Heimatschutzregiment 2 in Nordrhein-Westfalen sind aktuell Mangelware: Unter anderem werden Feldkoch-Feldwebel, Kfz-Feldwebel oder IT-Feldwebel dringend benötigt.

Die Posten als Fachdienst-Soldat bei der Bundeswehr sind vergleichbar mit einem Meistertitel in Industrie und Handwerk. Ein ausgebildeter Unteroffizier mit Portepee als Feldkoch-Feldwebel steht auf der gleichen Ebene wie ein ziviler Küchenmeister. Ein ausgebildeter Kfz-Mechatroniker trägt bei der Bundeswehr den Titel Kfz-Feldwebel. Der Name ist anders, die abgeschlossene Ausbildung – ob jetzt bei der Bundeswehr oder im zivilen Leben – ist gleichwertig. Genau diese Fachkräfte sucht das Heimatschutzregiment 2. Auch die Ausbildung auf einem Dienstposten ist möglich, sofern der Kandidat die entsprechenden Voraussetzungen mitbringt.

©Landeskommando NW (3)



Brigadegeneral Hans-Dieter Müller, Kommandeur des Landeskommandos Nordrhein-Westfalen, auf der Landespressekonferenz im nordrhein-westfälischen Landtag.

Auf der Landespressekonferenz im nordrhein-westfälischen Landtag betonte Brigadegeneral Hans-Dieter Müller, Kommandeur des Landeskommandos Nordrhein-Westfalen (LKdo NW), gerade erst die enorme Bedeutung der Reserve für die Bundeswehr. Vor allem mit dem Fokus auf Landes- und Bündnisverteidigung und die damit erforderlichen einsatzbereiten und kriegstüchtigen Streitkräfte ist die aktive Truppe auf die Verstärkung und Unterstützung durch die Reserve angewiesen.
Der Kommandeur des Landeskommandos, dem unter anderem das Heimatschutzregiment 2 untersteht, hofft weiterhin auf das Engagement der Bürgerinnen und Bürger: „Wir freuen uns über jede Bewerbung für die Reserve in Nordrhein-Westfalen. Ob von Ungedienten oder ehemaligen Soldatinnen und Soldaten – wir brauchen eine starke, durchhaltefähige Reserve im Bundesland! Das ist entscheidend für den Ernstfall. Und nur mit dem Einsatz unserer Reservistinnen und Reservisten können wir unseren Auftrag der Zivil-Militärischen Zusammenarbeit erfüllen. Bei einer entsprechenden Eignung werden wir uns bemühen, für jeden den passenden Dienstposten zu finden." Ob als Soldat in einer Heimatschutzkompanie, einem der rund 60 Verbindungskommandos in Nordrhein-Westfalen oder eben als Fachkraft im Heimatschutzregiment 2.
Und wie sieht ein Dienstposten als Fachdienst-Feldwebel im Stab aus? Im Heimatschutzregiment 2 sind Obermaat Carolin H. (48) und Stabsfeldwebel Nicole L. (50) in der sogenannten Stabsabteilung 1 eingesetzt. Hier werden alle Personalangelegenheiten bearbeitet. Beide sind Reservistendienstleistende – und mehr als zufrieden mit ihren Aufgaben.

Obermaat H. ist seit August 2023 beim Heimatschutzregiment 2. Die 48-Jährige kommt eigentlich aus Schleswig-Holstein, startete als junge Frau nach einer Ausbildung als Sanitäterin bei der Bundeswehr. Aber: „Damals hieß es noch Kind oder Karriere." Sie schied regulär aus der Bundeswehr aus, wollte aber immer wieder zurück. Heute ist ihr Sohn auch Soldat: „Er hat gerade den Unteroffizierlehrgang bestanden und geht zu den Pipelinepionieren nach Husum." Der richtige Zeitpunkt für Obermaat H., wieder an sich selbst zu denken: „Mir hat die Truppe immer gefallen, der Zusammenhalt. Nach 23 Jahren als Mutter dachte ich: Jetzt bin ich dran!"



Team in der Personalbearbeitung: die Reservistinnen Stabsfeldwebel Nicole L.(l.) und Obermaat Carolin H.

Gerade bearbeitet die gelernte Rechtsanwaltsgehilfin die Heranziehungen der Reservistendienstleistenden für das Heimatschutzregiment 2: „Die Arbeit bei der Truppe ist mein Traumjob." Neben der Stabsarbeit steht auf dem Dienstplan von Obermaat H. auch die Modulausbildung. Dazu gehört etwa das neue Schießausbildungskonzept (nSak) für Gewehr und Pistole. H.: „Das letzte Mal hatte ich 1997 geschossen." Seitdem hat sich einiges verändert. Vor Kurzem war die 48-Jährige wieder auf der Schießbahn: „Ich hatte tolle Kameraden, tolle Ausbilder. Das Handling für die P8 fällt mir noch etwas schwer, die Abläufe sind noch keine Routine." Aber: Können kommt von Üben.

Stabsfeldwebel Nicole L. (50) hat die Schießausbildung nach dem „nSak" bereits im Jahr 2013 absolviert. Wie ihre Kameradin startete sie beim Sanitätsdienst der Bundeswehr: „Es war 1993 – da gab es für Frauen wenige Möglichkeiten: Entweder Heeresmusikkorps, aber ich konnte nur Blockflöte ... also blieb nur der Sanitätsdienst." Nach 15 Jahren als Zeitsoldatin verließ die gelernte Bürokauffrau die Truppe, kam über einige Umwege als Reservistin zurück und landete schließlich im Stab des Heimatschutzregiments 2.

Stabsfeldwebel L. über ihre erste Zeit: „Nach zehn Jahren hatte ich wieder die Uniform an. Es war aufregend. Ich hatte mich gegen einen zivilen Job entschieden, um wieder Soldatin zu sein." Aus ihrer Erfahrung weiß sie: „Viele Reservistinnen und Reservisten kommen zurück. Dafür gehen sie auch durch dick und dünn. Der Reservist im Heimatschutz will und muss sich fortbilden. Sie müssen ran, die neuen Waffen kennenlernen." Und wie Stabsfeldwebel L. wollen sie das Bundesland und die Menschen schützen. L. war selbst beim Hochwasser im Einsatz, erlebte, wie die Bevölkerung die Unterstützung der Soldatinnen und Soldaten anerkannte.

Auch Oberstabsfeldwebel Herbert S. (56) ist im Stab des Heimatschutzregiments eingesetzt. Für den ehemaligen Berufssoldaten ging es über die Grundbeorderung als Spieß für die Reservistendienstleistenden nach Münster: „Als Spieß bin ich die Mutter der Kompanie, Mädchen für alles, die rechte Hand vom Chef." Der Spieß kümmert sich um sämtliche Belange der Soldaten – ob Verpflegungsausgabe, Unterkunft, Personalpolitik. Gerade liegt sein Schwerpunkt darauf, zwei Gebäude in der Lützow-Kaserne sanieren zu lassen: „Die Nassbereiche werden erneuert, die Stuben überarbeitet."

Die Unterkünfte sind für die übende Truppe, also für jene Reservistinnen und Reservisten in der Modulausbildung. Fast jede Woche findet eine Ausbildung statt. „Die Betten sind nicht überbelegt, werden aber auch nicht kalt", sagt der Spieß. Er selbst schätzt die Lage der Unterkünfte mit der Nähe zu Waffenkammer und Sportplatz: „Das macht die Ausbildung attraktiver."

Oberstabsfeldwebel S. gehört noch zu einer Generation, die Wehrdienst leisten musste: „Ich wurde am 1. Januar 1988 eingezogen." Dabei wollte er damals nach seiner Tischlerausbildung auf die Walz gehen. Aber nach der Grundausbildung und verschiedenen Verwendungen als Soldat auf Zeit wurde er Berufssoldat: „Die Bundeswehr ist ein hochattraktiver Arbeitgeber. Die Soldatinnen und Soldaten können hier eine Ausbildung machen, die sie später im zivilen Leben nutzen können." Erst vor Kurzem traf er einen jungen Soldaten, der die Bundeswehr mit einem Abschluss als Berufskraftfahrer verlassen wird: „Dazu kann er bei uns noch Gefahrgut-, Transport- und Gabelstaplerschein machen – so startet er nach der Bundeswehr mit einer top Ausbildung." *(sab)*



Der ehemalige Berufssoldat Oberstabsfeldwebel Herbert S. dient in der Reserve als Spieß im Stab des Heimatschutzregiments 2.

Der KSE-Vertrag – Verlust eines Eckpfeilers europäischer Sicherheit?

Von Autorenteam Zentrum für Verifikationsaufgaben der Bundeswehr

Der Vertrag über konventionelle Streitkräfte in Europa, der KSE-Vertrag, war über mehr als drei Jahrzehnte eine wichtige Säule der europäischen Sicherheitsarchitektur. Mit dem endgültigen Rücktritt Russlands vom Vertrag im Jahr 2023 und dessen anschließender Suspendierung durch die meisten verbliebenen Vertragsstaaten hat er seine Funktion eingebüßt und eine klaffende Lücke in der europäischen Sicherheitsarchitektur hinterlassen.

Um vor diesem Hintergrund die Bedeutung des KSE-Vertrages historisch bewerten zu können, lohnt sich ein Blick auf seine Geschichte: Schon zu Hochzeiten des Kalten Krieges in den 1980er-Jahren, als sich die Bündnisse NATO und Warschauer Pakt in ideologischer und militärischer Konkurrenz gegenüberstanden, gab es Bemühungen, dem Rüstungswettlauf zu begegnen und Instrumente zur Stärkung von Vertrauen und Sicherheit sowie zur Verkleinerung der Waffenarsenale zu schaffen. Die bereits 1973 begonnenen Verhandlungen im Rahmen der Konferenz über Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (KSZE) führten 1975 zur Verabschiedung der KSZE-Schlussakte von Helsinki.



©ZVBw (6)

Anwendungsgebiet des KSE-Vertrages

Darin beschlossen die damals 35 Teilnehmerstaaten die noch heute gültigen zehn Leitprinzipien der Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (OSZE), die Frieden, Sicherheit und Stabilität für alle europäischen Länder garantieren sollen. Als Zeichen für Entspannung und bessere Zusammenarbeit wurde als eine erste praktische Maßnahme festgelegt, dass größere Manöver mit mehr als 25.000 Teilnehmern 21 Tage vor deren Beginn anzukündigen sind und auf freiwilliger Basis Beobachter dazu eingeladen werden können.

Um die Ziele der KSZE durch die Betrachtung besonders heikler Fragen zur Verringerung der auf beiden Seiten vorhandenen großen Waffenarsenale nicht zu gefährden, entschied man sich, parallel zu den KSZE-Verhandlungen Gespräche über eine ausgewogene gegenseitige Reduzierung von Streitkräften zu führen. Diese MBFR-Verhandlungen (Mutual Balanced Force Reductions) begannen ebenfalls 1973 und hielten bis 1989 an, ohne jedoch zum Erfolg zu führen.

Durch die Einführung der Politik von Glasnost und Perestroika in der UdSSR unter Michail Gorbatschow entstand ab 1985 ein Klima der Entspannung, das auch zur Belebung der Gespräche zur Reduzierung von Streitkräften führte. So erhielt diese Frage während des 3. KSZE-Folgetreffens in Wien von 1986 bis 1989 neuen Schub, indem man sich darauf einigte, im Namen der Sicherheit und Abrüstung zwei parallele Verhandlungsstränge zu verfolgen.

Einer davon hatte das Ziel, bereits beschlossene Maßnahmen zur Vertrauens- und Sicherheitsbildung weiterzuentwickeln. Der zweite Strang, die Verhandlungen über konventionelle Streitkräfte in Europa (VKSE), ersetzte die erfolglos abgebrochenen MBFR-Verhandlungen. Nicht alle europäischen Staaten waren daran beteiligt, sondern nur die damals 23 Staaten der NATO und des Warschauer Paktes. Wesentliche Verhandlungsziele waren die Festlegung eines Anwendungsgebietes für die Reduzierung von Streitkräften, die Verpflichtung zum Austausch von Informationen über Streitkräfte sowie die Einführung eines strengen Verifikationsregimes.

Am 19. November 1990 unterzeichneten die Staats- und Regierungschefs der nun 22 NATO- und Warschauer-Pakt-Staaten – die DDR hatte nach der deutschen Wiedervereinigung aufgehört zu existieren – den KSE-Vertrag. Da dieser völkerrechtlich verbindlich ist, bedurfte er der jeweiligen Ratifikation durch seine Vertragsstaaten. Im Vorgriff auf deren Abschluss wurden die Bestimmungen des Vertrages ab dem 17. Juli 1992 angewandt.

Ziele und Instrumente des Vertrags

Die wichtigsten Ziele des KSE-Vertrages sind in seiner Präambel festgelegt:

- Schaffung eines sicheren und stabilen Gleichgewichtes der konventionellen Streitkräfte auf niedrigerem Niveau,
- Beseitigung von Ungleichgewichten, die für Sicherheit und Stabilität von Nachteil sind und – besonders vorrangig –,
- Beseitigung der Fähigkeit zur Auslösung von Überraschungsangriffen und zur Einleitung groß angelegter Offensivhandlungen in Europa.

Um diese Ziele zu erreichen, brachte der KSE-Vertrag im Vergleich mit den Gepflogenheiten des Kalten Krieges geradezu bahnbrechende Neuerungen mit sich: Obergrenzen, Informationsaustausch und Verifikation.



Eine Reduzierungsinspektion 1993 in Russland

Erstmals wurden Obergrenzen für konventionelle Waffen und Ausrüstungen in fünf Kategorien festgelegt. Die Vertragsstaaten sollten dafür Sorge tragen, dass im Anwendungsgebiet vom Atlantik bis zum Ural nicht mehr als 40.000 Kampfpanzer, 60.000 gepanzerte Kampffahrzeuge, 40.000 Artilleriewaffen, 13.600 Kampfflugzeuge und 4.000 Angriffshubschrauber in Dienst gestellt waren, jeweils zur Hälfte als Gruppenobergrenze für die beiden Vertragsstaatengruppen, gebildet aus den Mitgliedstaaten der NATO und des Warschauer Paktes. Diese wiederum teilten ihre Obergrenzen als sogenannte nationale Anteilshöchstgrenzen (AHG) unter ihren Mitgliedstaaten auf.

Die nationalen Anteilshöchstgrenzen der Sowjetunion wurden nach deren Auflösung im Abkommen vom Taschkent 1992 auf ihre Nachfolgestaaten aufgeteilt. Das Abkommen von Prag regelte 1993 die Aufteilung der AHG der Tschechoslowakei auf die Tschechische und die Slowakische Republik. Jeder der nunmehr 30 Vertragsstaaten, dessen tatsächliche Bestände in den fünf vertragsbegrenzten Kategorien über die ihm zustehenden AHG hinausging, verpflichtete sich, diese Überbestände zu reduzieren. Die Verfahren zur Reduzierung, in erster Linie durch physische Zerstörung, sind in einem Zusatzprotokoll zum KSE-Vertrag sehr detailliert beschrieben.

Der KSE-Vertrag verpflichtet jeden Vertragsstaat, jedes Jahr einen umfangreichen Informationsaustausch über seine dem Vertrag unterliegenden Streitkräfte zu erarbeiten und allen Vertragsstaaten zur Verfügung zu stellen. Dieser muss Angaben enthalten zur Struktur der Streitkräfte, zur Gesamtzahl der in Dienst gestellten Waffen und Ausrüstungen, aufgeteilt nach Kategorien und einzelnen Typen von Waffensystemen. Außerdem die Dislozierung der Verbände und Einheiten bis hinunter zur Ebene eines selbstständigen Bataillons bzw. Staffel mit Angabe des Ortsnamens und der genauen Koordinaten. Außerdem werden die gemeldeten Inspektionsstätten aufgeführt, in denen sich Verifikationsobjekte befinden, Truppenteile, die über vom Vertrag begrenztes Gerät verfügen und die jeweils als Ganzes der Inspektion unterliegen.

Als dritte Säule des KSE-Vertrages haben alle Vertragsstaaten das Recht, Vor-Ort-Inspektionen in den Staaten der jeweils anderen Gruppe durchzuführen, um die vorgelegten Informationen zu überprüfen oder die vertragsgemäße Reduzierung von Gerät zu bestätigen. Im Ergebnis erlaubt die Summe der Inspektionen letztlich eine Bewertung, ob ein Vertragsstaat seine nationalen Anteilshöchstgrenzen einhält und damit seine vertraglichen Verpflichtungen erfüllt.

Hochphase des Inspektionsregimes

Die wichtigste Inspektionsart im KSE-Vertrag ist die Inspektion von Verifikationsobjekten innerhalb gemeldeter Inspektionsstätten. In einer ersten, sehr in-



Gruppenfoto eines Inspektionsteams auf dem Roten Platz 1993.

tensiven Phase von 120 Tagen nach dem vorläufigen Inkrafttreten des Vertrages durfte ein Fünftel aller notifizierten Verifikationsobjekte inspiziert werden. Ziel war es, die vorgelegten Informationen möglichst gründlich zu verifizieren, um anhand der tatsächlich vorhandenen Bestände und der jeweiligen nationalen Anteilshöchstgrenzen zu bestimmen, welcher Vertragsstaat wie viel vertragsbegrenztes Gerät zu reduzieren hatte.
Das Zentrum für Verifikationsaufgaben der Bundeswehr (ZVBw), das eigens zur Erfüllung der aus dem KSE-Vertrag für die Bundesrepublik erwachsenen Verpflichtungen zum 1. April 1991 in Geilenkirchen aufgestellt worden war, begleitete allein in dieser kurzen Phase von vier Monaten Inspektionsteams aus den Ländern des ehemaligen Warschauer Paktes bei 47 Inspektionen der damals 263 notifizierten Verifikationsobjekte der Bundeswehr. Hinzu kam die Begleitung von 27 Inspektionen bei kanadischen, britischen und amerikanischen Stationierungsstreitkräften.



Einweisung zu einer Inspektion in Russland 1995.

Neben der Erfüllung dieser Pflichten nahm das ZVBw für die Bundesrepublik Deutschland auch die Rechte nach dem KSE-Vertrag wahr und führte selbst ebenfalls 47 Inspektionen in den Ländern der östlichen Vertragsstaatengruppe durch. Die Vertragsstaaten der NATO hatten sich schnell entschieden, untereinander Gastinspektoren auszutauschen und diese in ihre Inspektionsteams zu integrieren. Auf diesem Wege war Deutschland in der ersten Phase zusätzlich an 22 weiteren Inspektionen beteiligt.
So kurz nach dem Fall des Eisernen Vorhangs, der Auflösung des Warschau Paktes und dem Zerfall der Sowjetunion im dienstlichen Auftrag in die Länder zu fahren, die jahrzehntelang als potenzielle Kriegsgegner galten, war eine einzigartige Erfahrung. Inspektoren aus NATO-Ländern waren manchmal die ersten Personen aus dem Westen, die in vorher gesperrte Zonen bzw. militärische Einrichtungen hineingelassen wurden. Sie inspizierten in Kasernen von Streitkräften, gegen deren Angriff sich zu verteidigen sie wieder und wieder geübt hatten, sahen sich jeden Kampfpanzer oder jedes Kampfflugzeug aus der Nähe an, machten Fotos, schauten in jedes Gebäude, dessen Zugänge über zwei Meter breit waren.
Im Gegenzug hatten die Inspektoren des ehemaligen Warschauer Paktes die gleichen Rechte gegenüber den westlichen Vertragsstaaten. Nicht selten mussten Begleiter des ZVBw deutschen Kommandeuren erklären, dass sie tatsächlich russische, ukrainische, polnische oder tschechische Inspektoren in ihre Liegenschaften hineinzulassen, Fotografieren zu gestatten und auch noch Rede und Antwort auf Fragen zur Durchführung der Inspektion in ihrem Truppenteil zu stehen hatten. Es wehte wirklich der „Wind of Change“!
Auftrag der Inspektionsteams war es, den aktuellen Sachstand vor Ort festzustellen und mit den notifizierten Angaben zu vergleichen. Über das Inspektionsergebnis wurde ein Bericht verfasst, in den auch strittige Fragen oder Meinungsverschiedenheiten in Bezug auf die Vertragsauslegung aufgenommen werden konnten. Alle Berichte wurden der Gemeinsamen Beratungsgruppe in Wien zugeleitet, einem koordinierenden Gremium, in dem Vertreter aller Vertragsstaaten nicht nur solche Fragen klären, sondern bei Einstimmigkeit sogar Änderungen am Vertrag selbst beschließen konnten.

Reduzierung der Bestände

An die ersten vier Monate der Implementierung des KSE-Vertrages schloss sich eine dreijährige Reduzierungsphase an, in der die Vertragsstaaten ihre Überbestände zu reduzieren hatten. Jeweils zu Beginn eines Reduzierungszeitraums verlegte ein Inspektionsteam in eine Reduzierungsstätte und wohnte beispielsweise der Zerstörung der ersten zwei oder drei Kampfpanzer bei. Zum Ende des Zeitraums besuchte ein anderes Inspektionsteam, ausgestattet mit dem zu Beginn der Reduzierung angefertigten Bericht, dieselbe Stätte und prüfte anhand der Werknummern die abgeschlossenen Arbeiten. Auf diese Weise wurden Schritt für Schritt die Reduzierungsverpflichtungen erfüllt.
Daraufhin folgte bis März 1996 erneut eine viermonatige Phase intensiver Inspektionstätigkeit, in der die verbliebenen Reststärken und damit die Erfüllung der Reduzierungsverpflichtungen geprüft wurde. Anschließend fand im Mai 1996 die 1. Konferenz zur Überprüfung der Wirkungsweise des Vertrages statt. Darin stellten die Vertragsstaaten fest, dass die Ziele des Vertrages im Wesentlichen bereits erreicht wurden. In Zahlen ausgedrückt hieß das, dass der Gesamtbestand an vertragsbegrenztem Gerät seit dem ersten Informationsaustausch vom November 1990 bis zum Januar 1996 durch Reduzierungen sowie durch weitere Außerdienststellungen von ca. 203.000 auf ca. 132.000 gesunken war.
Im Abschlussdokument der Überprüfungskonferenz wurde jedoch auch das Bedauern geäußert, dass noch nicht alle Vertragsstaaten ihre Reduzierungsverpflichtungen erfüllt hatten und nicht jeder Staat den Vertrag in seinem gesamten Hoheitsgebiet anwenden konnte. Solche „weißen Flecken“, in denen

keine Rüstungskontrolle möglich war, existierten im von der Republik Moldau abtrünnigen Transnistrien, im völkerrechtlich zu Georgien gehörigen Abchasien und Südossetien sowie im armenisch besiedelten Bergkarabach auf dem Hoheitsgebiet Aserbaidschans.

Der KSE-Vertrag war auf unbestimmte Zeit geschlossen worden. Daher hielt die Inspektionstätigkeit auch nach dem Unterschreiten der nationalen Anteilshöchstgrenzen durch die allermeisten Vertragsstaaten an, allerdings auf deutlich niedrigerem Niveau. Die Notwendigkeit, große Streitkräfte zu unterhalten, bestand nicht mehr. In allen Vertragsstaaten wurden Truppenteile aufgelöst und Kasernen geschlossen. Dementsprechend sank die Anzahl der Verifikationsobjekte, was eine Verringerung der Inspektionsquoten nach sich zog.

Mit der sich verändernden geopolitischen Landschaft bspw. durch den beabsichtigten Beitritt zur NATO von Polen, der Tschechischen Republik und Ungarn beschlossen die KSE-Vertragsstaaten auf dem OSZE-Gipfel von 1996 in Lissabon, ab 1997 über die Anpassung des KSE-Vertrages an die neuen Realitäten zu verhandeln. Der adaptierte KSE-Vertrag (A-KSE) wurde 1999 auf dem OSZE-Gipfel von Istanbul von den Staats- und Regierungschefs aller Vertragsstaaten feierlich unterzeichnet. Er trat jedoch nie in Kraft, da er lediglich von der Russischen Föderation, Belarus, der Ukraine und Kasachstan ratifiziert wurde.

Die NATO-Staaten knüpften ihre Ratifizierung an die von Russland in Istanbul eingegangenen Verpflichtungen, unter anderem den Abzug russischer Streitkräfte aus Georgien und der Republik Moldau. Aus westlicher Sicht war dieser Abzug nicht vollständig erfolgt, aus russischer Sicht näherte sich die NATO durch den Beitritt weiterer ehemaliger Ostblockstaaten immer weiter dem russischen Territorium an. Russland war besorgt über die mögliche Stationierung US-amerikanischer Streitkräfte in Bulgarien und Rumänien. Außerdem sah es sich durch das Regionalprinzip benachteiligt und in der Dislozierung seiner Streitkräfte im eigenen Land eingeschränkt.

Rückzug Russlands

In diesen Fragen konnte in den Folgejahren keine Einigkeit mehr erzielt werden, was letztlich dazu führte, dass Russland ab dem 12. Dezember 2007 die Implementierung des KSE-Vertrages aussetzte. Alle Versuche, Russland zur Wiederaufnahme seiner Verpflichtungen nach dem Vertrag zu bewegen, scheiterten an unvereinbaren Positionen und fehlendem gegenseitigen Entgegenkommen. Die verbliebenen 29 Vertragsstaaten setzten ihre Aktivitäten nach dem KSE-Vertrag unverändert fort, die Zahl der Inspektionen verringerte sich aufgrund der russischen Suspendierung jedoch sehr deutlich.

Mit der Annexion der Krim 2014 und den Kämpfen in der Ostukraine nahmen die politischen Spannungen weiter zu. Dadurch waren die Krim sowie die Gebiete der sogenannten Volksrepubliken Donezk und



Inspektoren 2006 bei der Arbeit in Russland.

Lugansk der Verifikation entzogen, und es entstanden weitere „weiße Flecken“. Russland machte die Aufhebung der Sanktionen zur für den Westen unannehmbaren Bedingung, sich überhaupt an Gesprächen zur Zukunft der Rüstungskontrolle einschließlich der Weiterentwicklung des Wiener Dokuments über vertrauens- und sicherheitsbildende Maßnahmen zu beteiligen.

Der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine seit dem 24. Februar 2022 führte dann praktisch zum Erliegen der KSE-Implementierung. Alliierte KSE-Vertragsstaaten führten keine Maßnahmen in Belarus durch wegen dessen Unterstützung für den russischen Angriffskrieg, während die Ukraine umgehend nach Kriegsausbruch ihre KSE-Aktivitäten aussetzte. Zudem hatte Armenien zunächst aufgrund der Corona-Pandemie, dann infolge des Krieges um Bergkarabach 2020 seine Implementierung des Vertrages eingestellt.

Fazit

Insgesamt ist der KSE-Vertrag als sehr erfolgreich zu bewerten. In den knapp 32 Jahren seiner Implementierung sanken die Bestände in den fünf vertragsbegrenzten Waffenkategorien von ca. 203.000 auf ca. 80.000 Waffensysteme, die insgesamt 30 Vertragsstaaten führten untereinander 6.682 Inspektionen durch. Deutschland gehörte mit der Beteiligung an 2.272 Inspektionen zu den aktivsten Vertragsstaaten. Das Zentrum für Verifikationsaufgaben der Bundeswehr führte selbst 537 Inspektionen im Ausland durch und begleitete 512 Inspektionen in deutschen Inspektionsstätten.

Hinzu kamen 244 Begleiteinsätze bei Inspektionen von Stationierungsstreitkräften in Deutschland. Darüber hinaus waren deutsche Gastinspektoren bei 979 Inspektionen in Inspektionsteams befreundeter Vertragsstaaten integriert. Nur wenige Tage vor Inkrafttreten der deutschen Suspendierung hatte das Zentrum das Privileg, die vermutlich letzte Inspektion in der Geschichte des KSE-Vertrages in der Republik Moldau durchzuführen.



Letzte KSE-Inspektion in Moldawien 2024.

Mit Wirkung zum 7. November 2023 trat Russland endgültig vom KSE-Vertrag zurück. Dieser finale Schritt konnte nicht ohne Reaktion der NATO bleiben. Deren KSE-Vertragsstaaten kündigten umgehend an, den Vertrag zu suspendieren. Bei einigen trat die Suspendierung bereits mit dem russischen Rücktritt in Kraft, andere notifizierten ihre Suspendierung mit unterschiedlichen Fristen. Die Bundesrepublik Deutschland suspendierte zum 8. April 2024 die Umsetzung des KSE-Vertrages.

Auch ein Großteil der verbliebenen Staaten der östlichen Vertragsstaatengruppe schloss sich der Suspendierung an. Damit hat ein Eckpfeiler europäischer Sicherheit, ein Meilenstein der Rüstungskontrolle, seine Wirksamkeit endgültig eingebüßt. Der KSE-Vertrag besteht jedoch weiter fort, da sich bis auf Russland kein weiterer Vertragsstaat zu einem Rücktritt entschieden hat. Er könnte somit zukünftig, sollten es die politischen Umstände erlauben, reaktiviert werden.

Die große Anzahl und Regelmäßigkeit der Inspektionen trug neben der Verifikation der Einhaltung von Vertragsbestimmungen erheblich zur Vertrauensbildung bei. Als bitterer Beigeschmack bleibt die Erkenntnis, dass Rüstungskontrollvereinbarungen ihren Zweck nicht mehr erfüllen können, wenn der politische Wille zu ihrer Umsetzung fehlt und das gegenseitige Vertrauen – durch politische Veränderungen auch außerhalb des Vertrages – erodiert.

Dennoch war der KSE-Vertrag von seiner Grundidee, seines überzeugenden Kontrollregimes und auch seiner erfolgreichen Implementierung ein großer Erfolg ohne historisches Beispiel. Deutschland und Zentraleuropa verdanken ihm eine beispiellose, kontrollierte Abrüstung konventioneller Waffensysteme, die über gut drei Jahrzehnte zur Erhöhung der Sicherheit aller Vertragsstaaten beitrug.

Die wertvollsten Dinge im Leben sind unsichtbar. Absolute Zuverlässigkeit gehört dazu.

Zuverlässigkeit im Einsatz ist eine wesentliche Anforderung an fliegende Systeme.
Liebherr ist ein Garant für hohe Zuverlässigkeit in der Entwicklung und Fertigung von Fahrwerken, Flugsteuerungen, Luftmanagementsystemen, Getrieben und Elektroniken. Und damit nicht genug: Ob Reparatur, Ersatzteillieferung, technische Dokumentation oder notwendige Bodendienstgeräte – wir machen das. Zu jeder Zeit. Schnell und zuverlässig.
www.liebherr.com

LIEBHERR

Aerospace

75 Years
of moving forward

Fähigkeitsentwicklung in der Domäne Wirkung

Von Oberstleutnant Timo Wolfgang Meyer, Amt für Heeresentwicklung

Seit dem 24. Februar 2022 führt Russland einen groß angelegten Angriffskrieg gegen die Ukraine. Die zeitlos gültige Erkenntnis, dass jeder souveräne Staat in der Lage sein muss, sich gegen einen Aggressor militärisch zur Wehr setzen zu können, wurde dadurch einmal mehr bestätigt.

Die Folgen der Fokussierung auf Einsatzszenarien im Rahmen des internationalen Krisenmanagements in den vergangenen Dekaden haben sich auf das gesamte Heer, in der Domäne Wirkung aber insbesondere auf die Fähigkeiten zur indirekten Wirkung und zum Hemmen/Kanalisieren/Fördern von Bewegungen niedergeschlagen.
Das Heer verfügt künftig über drei Kräftekategorien. Dabei schließen die neu aufzustellenden Mittleren Kräfte die Lücke zwischen den vorhandenen Leichten und den zumeist kettenbasierten Schweren Kräften.

Fähigkeitsaufwuchs Mittlere Kräfte
Als neue Kräftekategorie sollen die Mittleren Kräfte des Heeres mit radbeweglichen, hochmobilen Verbänden schnell und ohne lange Vorbereitungszeit im gesamten europäischen Operationsraum der NATO strategisch eigenbeweglich verlegbar sein. Außerdem sind sie insbesondere durch gepanzerte Radfahrzeuge und durchsetzungsstarke Wirkmittel sowie unbemannte Systeme – auch Loitering Munition – zum zeitlich begrenzten, agil geführten Gefecht gegen einen starken Gegner befähigt. Dabei sind die Mittleren Kräfte ein Gesamtsystem in Operationen der verbundenen Kräfte, die allerdings nur so agil sind wie ihr langsamstes Element auf dem Gefechtsfeld.
Diese neue Kräftekategorie benötigt umfängliche Fähigkeiten der Kampf- und Einsatzunterstützung, um im Gefecht der verbundenen Waffen ihren höchsten Einsatzwert durchhaltefähig zu erzielen. Dabei kommt dem Aspekt der Abstandsfähigkeit bei den Mittleren Kräften eine besondere Bedeutung zu.
Im Kontext Mittlere Kräfte wurde der Bedarf für einen schweren Waffenträger als einem der Hauptwaffensysteme für die Jägertruppe anerkannt. Es ist zu erwarten, dass erste Zuläufe bereits ab 2025 erfolgen können. Der schwere Waffenträger wird die Mittleren Kräfte um die Fähigkeit zur Panzerabwehr



©BwI/Marco Dorow

Der Schwere Waffenträger Infanterie im Rheinmetall Military Vehicle Center of Excellence in Brisbane/Australien.



©KMW

Kampfpanzer Leopard 2 A7A1 mit aktivem Schutzsystem Trophy.

ergänzen. Auch die Durchsetzungsfähigkeit gegen gepanzerte Kräfte wird mit dem Panzerabwehr-Launcher MELLS deutlich erhöht.
Für die Panzergrenadiere der Mittleren Kräfte ist der Schützenpanzer Rad vorgesehen. Dieser Schützenpanzer (SPz) versetzt die radbeweglichen Panzergrenadiere in die Lage, den Kampf sowohl auf- als auch abgesessen und in enger Anbindung an das Fahrzeug zu führen.
Das Zukünftige System Indirektes Feuer mittlerer Reichweite wird die Panzerhaubitze 2000 ergänzen und hat durch seine Auslegung als radbewegliches System im Konzept der Mittleren Kräfte eine entscheidende Bedeutung für deren Kampfunterstützung, gleichwohl wird dieses ebenfalls bei den Schweren Kräften eingesetzt werden.
Im Bereich der Pioniere gibt es mit Aufstellung der Mittleren Kräfte bezüglich der Sperrfähigkeit neue Forderungen. Ziel ist es, unter Nutzung von lageorientierten Sperren feindliche Kräfte abstandsfähig abzunutzen. Die Forderungen hierzu wurden in die Planungen zum neuen Sperrsystem aufgenommen.
Die Abstandsfähigkeit wird einerseits durch das Zukünftige System Indirektes Feuer erreicht. Zur Sicherstellung effektiver und effizienter Sensor-to-Effector-Ketten werden zukünftig Aufklärungs-UAS in Verbindung mit Loitering Munitionssystemen (LMS) geplant.
Für das Fördern von Bewegungen ist ein Brückenleger in die Planung aufgenommen worden. Da die operative und taktische Mobilität ein herausgehobenes Wesensmerkmal der Mittleren Kräfte darstellt, ist eine Ausstattung auf einem Radfahrzeug vorgesehen.

Bodengestützte direkte Wirkung der Schweren Kräfte

Für die Schweren Kräfte bleibt der Kampfpanzer Leopard eines der wesentlichen Hauptwaffensysteme. Der Leopard 2 A7V soll in der Lage sein, sich auf dem Gefechtsfeld gegen einen gleichwertigen Gegner durchzusetzen. Ein reiner Fähigkeitserhalt ist nicht ausreichend. Insbesondere die erforderliche Überlegenheit im Feuerkampf ist hier Schwerpunkt der materiellen Weiterentwicklung. Hierzu wird die 120-mm-Munition kontinuierlich weiterentwickelt, um gegen die auf dem Gefechtsfeld zu erwartenden gegnerischen Systeme die nötige Abstandsfähigkeit, also größere Reichweite, und die notwendige Durchschlagskraft (Penetration) zu erzielen. Eine zusätzliche Weiterentwicklung für den Leopard 2 ist die Einrüstung des aktiven Schutzsystems Trophy. Die Sensoren dieses sogenannten Hardkill-Schutzsystems erfassen Panzerabwehrlenkflugkörper und Panzerfäuste, ermitteln Abfangpunkte und leiten Gegenmaßnahmen ein. Perspektivisch wird der Leopard 2 bis zur Einführung des geplanten Nachfolgesystems weiter angepasst werden müssen, um in einem Krieg gegen einen modernen Gegner erfolgreich bestehen zu können. Auf weitere Sicht wird der Leopard 2 dann durch das Main Ground Combat System (MGCS) ersetzt werden.
In naher Zukunft sollen alle Bestandsysteme SPz Marder vollständig entweder durch den SPz Puma abgelöst sein oder in den Panzergrenadierverbänden der Mittleren Kräfte durch den Schützenpanzer Rad ersetzt werden. Das Projekt soll zeitnah mit dem Sondervermögen realisiert werden.
Mit dem Puma verfügt das Heer über ein modernes, an den Forderungen der Landstreitkräfte ausgerichtetes Waffensystem. Im Rahmen der Nachrüstung des bereits ausgelieferten ersten Loses soll nun die restliche Puma-Flotte auf den Konstruktionsstand S1 gebracht werden. Das Herstellen der endgültigen Einsatz- und Versorgungsreife des SPz Puma im Rahmen der konsolidierten Nachrüstung hin zur Kriegstauglichkeit steht im Fokus der Anstrengungen.
Das zweite Los soll mit einem angepassten Beschaffungsumfang durch das Sondervermögen abgedeckt werden.



Schützenpanzer Puma des Panzergrenadierbataillons 212 auf der Schießbahn des Truppenübungsplatzes Bergen.

Bodengestützte indirekte Wirkung

Mit den Zukünftigen System Indirektes Feuer sollen perspektivisch drei Reichweitenbänder abgedeckt werden.

Neben dem bereits adressierten Zukünftigen System Indirektes Feuer mittlerer Reichweite wird dieses System kurze Reichweite den 2030 vor seinem Nutzungsdauerende stehenden Mörser 120 mm ersetzen. Hier wird es eine schwere Variante im Kaliber 120 mm für die Jägerbataillone sowie eine leichtere und mobile Variante des Kalibers 81 mm für die Gebirgs- und Fallschirmjäger geben. Für eine schnelle Umsetzung ist die Beschaffung von marktverfügbaren Produkten vorgesehen.

Mit dem Zukünftigen System Indirektes Feuer großer Reichweite wird die der NATO zugesagte Fähigkeit zur indirekten Wirkung auf Reichweiten von über 300 km erfüllt werden. Mit Entscheidung des Bundesministeriums für Verteidigung werden in naher Zukunft Raketenwerfer vom Typ Purpose Universal Launching System (PULS) mit entsprechender Munition im Rahmen des beschleunigten Beschaffungsprozesses realisiert.

Ein weiteres wichtiges Entwicklungsfeld des indirekten Feuers ist neben den erwähnten Plattformen die Beschaffung bzw. Ergänzung der notwendigen Munition für die geforderte Reichweite, Präzision und Wirkung. Dabei werden auch Raketen zum Hemmen/Kanalisieren betrachtet. In Ergänzung dazu muss das Heer sich mit der zukünftigen Verortung/Beschaffung von Loitering Munitionssystemen im Heer befassen bzw. diese berücksichtigen.

Fähigkeitsaufwuchs der Leichten Kräfte

Für die Luftlandekräfte des Heeres wird zukünftig eine neue Luftlandeplattform realisiert. Mit dieser Luftlandeplattform plant die Bundeswehr, in Kooperation mit den niederländischen Streitkräften den derzeitigen Bestand an veralteten Luftlandefahrzeugen zu modernisieren. Diese können mit verschiedenen Waffen ausgerüstet werden, zum Beispiel mit einem schweren Maschinengewehr oder einem Panzerabwehrsystem. Außerdem können sie mit einem ballistischen Schutz ausgerüstet werden, der modular am Fahrzeug angebracht werden kann.

Für die Gebirgsjäger ist zur Sicherstellung der Überschneefähigkeit eine neue Generation an Überschneefahrzeugen in der Beschaffung. Durch einen Rahmenvertrag wird in Kooperation mit Schweden und Großbritannien ein hochmobiles Geländefahrzeug als Collaborative All-Terrain Vehicle (CATV) eingeführt. Die Fahrzeuge für das Heer sollen im Zeitraum 2026 bis 2028 zulaufen.

Wirkung aus der Luft gegen Ziele am Boden

Das Heer wird auch zukünftig die Fähigkeiten der Kampfunterstützung (Luftnahunterstützung) von fliegenden Plattformen für Landstreitkräfte benötigen. Aufgrund technischer Obsoleszenzen musste eine politische Entscheidung über die grundsätzliche Zukunft des Hubschraubers Tiger (operationelles Nutzungsdauerende 2032) getroffen werden, die Beschaffung eines marktverfügbaren Nachfolgesystems ist Gegenstand einer Untersuchung. Aufgrund der aktuellen Lage wird der leichte Kampfhubschrauber (LKH) als Brückenlösung beschafft. In der Zukunft sollen die verfügbaren Optionen um das Zusammenwirken mit unbemannten Systemen im Manned-Unmanned Teaming (MUM-T) erweitert werden.

Schutz vor Bedrohung aus der Luft

Begleitender Schutz vor Bedrohung aus der Luft ist qualitativ und quantitativ aktuell im Heer nur im Rahmen der Fliegerabwehr aller Truppen vorhanden. In Ergänzung dazu wird das Heer gemeinsam mit der Luftwaffe das Projekt „Luftverteidigungssystem für den Nah- und Nächstbereichsschutz" (LVS NNbS) betreiben. Das Heer wird dazu in einem ersten Schritt bis 2026 zunächst eine Erstbefähigung mit dem Flakpanzer Skyranger 30 sowie bis 2028 mit einem Raketensystem auf Basis IRIS-T (SHORAD) realisieren. In der Zielstruktur wird im Gesamtsystem auch die Fähigkeit Counter Rocket, Artillery and Mortar (C-RAM) realisiert sein.

Hemmen/Kanalisieren/Fördern von Bewegungen und Kampfmittelabwehr

Im Bereich der Fähigkeiten zum Fördern von Bewegungen und der Kampfmittelabwehr wurden durch die Pioniertruppe über die letzten Jahre hinweg mehrere Maßnahmenpakete zum Fähigkeitserhalt, z. B. die Gefechtsfeldbrücke Leguan, umgesetzt.

Die Fähigkeit zum Überwinden von breiten Gewässern durch ein neues Schwimmbrückensystem befindet sich in der Angebotsphase. Ziel ist die Auswahl eines Produktes für das binationale Deutsch/Britische Pionierbrückenbataillon. Das Projekt „Gepanzertes Minenräumsystem“ geht 2024 in die Analysephase und wird die Fähigkeit zum Öffnen von Minensperren für Schwere und Mittlere Kräfte realisieren. Zusätzlich wird das erwähnte Brückenlegesystem auf Radplattform über eine beschleunigte Beschaffung den Bedarf der Mittleren Kräfte beim Überwinden von Einschnitten und Gewässern decken. Zusätzlich bekommt die Pioniertruppe ein querschnittliches Unmanned Aircraft System (UAS), das insbesondere die Fähigkeiten zur abstandsfähigen Kampfmittelaufklärung steigert.

Dringendster Handlungsbedarf besteht in der Beschleunigung der Realisierung und der Wiedererlangung der vollumfänglichen Sperrfähigkeit für die Landstreitkräfte. Das zukünftige Sperrsystem befindet sich in der Analysephase. Eine Auswahl von Produkten unter dem Gesichtspunkt Marktverfügbarkeit ist in Vorbereitung. Es kommt nun darauf an, die Realisierung konsequent zu verfolgen, die nötigen Finanzmittel zu hinterlegen sowie die erforderlichen Bearbeiter im Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr zur Realisierung der Projekte zu identifizieren.

Unbemannte Systeme

Ein besonderes Augenmerk in der Heeresentwicklung liegt aktuell auf der Einführung von unbemannten Systemen (UxS). Klare Forderungen zur Abdeckung der Fähigkeiten zur abstandsfähigen Führung, Aufklärung, Wirkung und Unterstützung bestehen in allen Domänen des Heeres. Alle Anstrengungen zielen darauf ab, einen schnellen Einstieg mit marktverfügbaren Produkten sicherzustellen. Hierfür wurde auf ministerieller Ebene eine Arbeitsgruppe gebildet. Alle in der Vergangenheit gesammelten Erfahrungen zeigen, dass in naher Zukunft unbemannte Systeme und Wirkmittel zu Alltagsgegenständen in allen Truppengattungen werden müssen.

Zusammenfassung

Die benötigten Fähigkeiten des Heeres werden in der ganzheitlichen Heeresentwicklung berücksichtigt und in Projekte umgesetzt. Ziel ist es, einsatzbereite Kräfte in allen Kräftekategorien für den Einsatz im Rahmen von Landes- und Bündnisverteidigung so schnell wie möglich bereitzustellen. Gerade das Sondervermögen als eine Anschubfinanzierung eröffnet quantitativ wie qualitativ neue Spielräume, die genutzt werden müssen, um notwendiges Material gesamtplanerisch umzusetzen. Dabei ist Geschwindigkeit in der Beschaffung treibendes und vorrangiges Element.



Barracuda: Fortschrittliche Tarnsysteme aus dem Hause Saab

Jeder Teil einer militärischen Einheit benötigt die Fähigkeit, unentdeckt zu operieren. Da die Sensoren immer fortschrittlicher werden und komplexe Bedrohungen zunehmend schwerer vorhersehbar sind, wächst die Nachfrage nach fortschrittlicher Signaturmanagement-Technologie ständig. Als weltführender Anbieter von fortschrittlichen Tarnsystemen bieten wir Lösungen an, einschließlich integrierter Fahrzeug- und anderer Plattform-Systeme, Netz- und Betreibersysteme für multispektrales Signaturmanagement und Reduzierung der Wärmeübertragung. Mit unserer langen Geschichte der Innovation und technischen Expertise sind wir bestens darauf vorbereitet, sowohl die aktuellen als auch die zukünftigen Herausforderungen zu meistern.

Barracuda MCS
Moderne Militärfahrzeuge müssen eine niedrige Signatur aufweisen und anpassungsfähig sein, um Bedrohungen zu meistern oder zu neutralisieren. Dazu haben wir das Mobile Tarnsystem (Mobile Camouflage System) entwickelt.
Wir bieten ein umfassendes Angebot an Tarnlösungen für erhöhte Überlebensfähigkeit und Schutz der eigenen Truppe an. Wenn Sie mit uns zusammenarbeiten, erhalten Sie den besten Partner im Signaturmanagement.
Da Fahrzeuge beim Manövrieren am leichtesten aufzuklären sind, sind die multispektralen Eigenschaften und der vollständig optimierte Sensorschutz des Mobilen Tarnsystem unerlässlich, um Mobilität unter hohem Schutz zu gewährleisten.

©Saab (4)



Barracuda MCS – maßgeschneidert für die Truppe

Hauptmerkmale
Die fortschrittliche Tarnung überwindet feindliche Sensoren und Zielerfassungssysteme in allen Phasen der Mission. Die Wärme-Reduzierungseigenschaften des MCS senken die Innentemperatur eines Fahrzeugs und verlängern so die Einsatzzeit von Personal und elektronischen Geräten.

Das System ist für die meisten Plattformen erhältlich und besteht aus einer Kombination von Materialien, die die elektromagnetischen Eigenschaften beeinflussen, darunter:
- Maßgeschneidert zur Verbesserung jedes Fahrzeugs
- Verringerung der Erkennung
- Schutz vor Glanz und heißen Oberflächen
- Schutz vor Staub
- Logistische Effizienz
- Silent-Watch-Fähigkeit
- Modularer Lastentransport



Signifikante Erhöhung der Durchhaltefähigkeit durch Barracuda MCS

Signaturmanagement
Signaturmanagement steht im Zentrum unserer Produkte. Unsere Technologie minimiert den Kontrast zwischen einem Objekt und dem Hintergrund, wodurch die sensorische Erkennung erheblich erschwert wird. Das Signaturmanagement reduziert die Exposition und die Distanzidentifikation, wodurch Feinde gezwungen werden, sich für einen Angriff näher heranzubewegen.

Echtes Multispektral
Saabs Tarnlösungen bieten echte multispektrale Fähigkeiten gegen eine Vielzahl von Sensoren. Dies sind die Eigenschaften des Produkts:

Ultraviolettes Licht hat kürzere Wellenlängen als sichtbares Licht und kann vom menschlichen Auge nicht gesehen werden. Unsere Tarn- und Täuschungsprodukte weisen einen hohen UV-Reflexionsgrad auf, sodass sie sich besser in arktische Umgebungen einfügen.

Visuell (VIS)
Die nicht glänzende Struktur, das Muster und die Farben unserer Produkte ermöglichen es Fahrzeugen und Objekten, mit ihrer Umgebung zu verschmelzen und eine visuelle Erfassung zu vermeiden.

Nahes Infrarot (NIR)
Natürliche Umgebungen reflektieren abhängig von vielen Faktoren – einschließlich des Klimas und der Wechselwirkungen mit der Sonnenstrahlung – unterschiedlich. Nachtsichtgeräte werden benötigt, um Reflektionen in der Nacht zu erkennen. Unsere Produkte verfügen über Muster, die perfekt an die NIR-Reflexionen der Umgebung angepasst sind.

Kurzwelliges Infrarot (SWIR)
Kurzwellige Infrarotsensoren sind extrem lichtempfindlich und liefern hochauflösende Bilder bei sehr schwachen Lichtverhältnissen. Diese Sensoren können problemlos Laserstrahlen von Laserdetektoren erkennen. Unsere Tarnung verwaltet SWIR-Wellenlängen, indem sie den Spektralreflexionen der Umgebung folgt.

Wärme-Infrarot (TIR)
Alle Objekte, von Militärfahrzeugen bis zu Ihrem Körper, strahlen Wärmeenergie ab. Diese Strahlung kann von Wärmebildkameras, die im mittelwelligen Infrarot oder im langwelligen Infrarot arbeiten, erfasst werden. Unsere Produkte sind in der Lage, sich an die Hintergrundstrahlung einer natürlichen Umgebung anzupassen, da die Materialien und Konstruktionen durch Konvektion, Reflexion, Strahlung und Isolierung mit der Umgebung interagieren.

Radar (RR)
Radarsysteme (Radardetektion und -entfernungsmessung) verwenden Radiowellen, um die Entfernung, Richtung und Geschwindigkeit von Objekten zu bestimmen. Dies wird durch das Aussenden von Strahlung und das Erfassen von Informationen aus der reflektierten Strahlung erreicht. Unsere Produkte bieten Schutz gegen Synthetic Apertur Radare (SAR), die hochauflösende Bilder erzeugen, sowie gegen Feuerleitradare und zielsuchende Raketen.

Barracuda ULCAS
Auf den heutigen und zukünftigen Gefechtsfeldern gibt es keine Szenarien ohne multispektrale Sensorbedrohung. Wenn Sie multispektrale Tarnung benötigen, die auf eine Vielzahl von eingesetzten Ressourcen skalierbar ist, ist unser Ultraleichtes Tarnnetz (ULCAS) die ultimative Lösung.

Wir haben das Richtige für Sie
Militärische Operationen erfordern eine flexible Tarnung, die auf vielen verschiedenen Objekten eingesetzt werden kann und gleichzeitig einen unnachgiebigen Schutz vor modernen Sensoren bietet.

Der perfekte Schutz
Das multispektrale, leichte und flexible Tarnnetz ULCAS bietet eine geringe Entdeckungswahrscheinlichkeit, wenn es eingesetzt wird.

ULCAS ist die innovativste Tarntechnologie, die derzeit auf dem Markt ist. Die multispektralen Eigenschaften während der gesamten Nutzungsdauer erhöhen die Überlebensfähigkeit, indem sie Sensoren in allen relevanten Bereichen des elektromagnetischen Spektrums herausfordern.



Barracuda: schwer aufzuklären – Barracuda MCS

ULCAS verfügt über eine 3D-Oberflächenstruktur und besteht aus zwei Textillagen. Eine Garnschicht ist auf einer Unterlage versteppt, um dem Netz seine nicht klemmenden Eigenschaften zu verleihen. Dies sorgt für eine lange Lebensdauer und erleichtert den schnellen Einsatz und Wiedereinsatz. Größe und Form können individuell auf die Bedürfnisse des Kunden zugeschnitten werden.



Vollständig getarnt ohne Einschränkung der Kommunikation

Material und Gewicht
ULCAS wiegt nicht mehr als 250 g/m² und funktioniert sowohl bei Lagerung als auch bei Nutzung in einem Temperaturbereich von -20 °C bis 80 °C. Das Tarnnetz hat eine hohe chemische Beständigkeit und hält der Einwirkung von Petroleum, Öl und Schmiermitteln stand.

Zubehör
Teleskopstützstangen gehören zum Zubehör. Diese ausziehbaren Glasfaserstangen können individuell angepasst werden. Darüber hinaus sind Aluminium- oder Stahlbodenanker erhältlich. Die optionale ULCAS-Tragetasche dient dem Transport und der Lagerung und enthält alle benötigten Teile und Zubehör.

Vollständig getarnt ohne Einschränkung der Kommunikation

Ein großer Nachteil von multispektralen Tarnsystemen besteht darin, dass sie nicht nur feindliche Radarwellen, sondern auch nützliche Funk- und GPS-Signale neutralisieren. Die Saab Business Unit Barracuda hat nun ein neues Tarnsystem entwickelt, das feindliche Radarwellen unterdrückt und gleichzeitig den Nutzern vollen Zugang zu Funk und GPS ermöglicht.

Informieren Sie sich über Saabs fortschrittliche Tarnsysteme:

Kontakt:

Saab Deutschland GmbH
Charlottenstr. 59 |10117 Berlin
saab.deutschland@saabgroup.com
Tel. +49 (0)30 /408 99 66 00

Unbemannte Systeme und Loitering Munition Systems im Deutschen Heer

Von Oberstleutnant Andreas Dahl, Amt für Heeresentwicklung

In aktuellen und absehbaren militärischen Operationen, insbesondere im Rahmen hoher Intensität wie der Landes- und Bündnisverteidigung, werden verstärkt unbemannte Systeme und Loitering Munition Systems eingesetzt werden. Auch wenn unbemannte Systeme die Kriegsführung allein nicht revolutioniert haben, so verstärken sie dennoch die etablierten militärischen Dynamiken, solange sie effektiv in bestehende militärische Strukturen und Einsatzgrundsätze integriert werden können.

Insbesondere der Russland-Ukraine-Krieg verdeutlicht eindrucksvoll, dass Einsatzgrundsätze wie Tarnen und Täuschen sowie Auflockern und Zusammenfassen der Kräfte, die Maßnahmen zur Fliegerabwehr aller Truppen und das zweckmäßige Anwenden der Truppengattungsgrundsätze eine noch gewichtigere Rolle spielen, wenn unbemannte Systeme zum Einsatz kommen.

Begriffsbestimmungen

Unbemannte mobile angetriebene Systeme reichen von Luftfahrzeugen über Landfahrzeuge bis hin zu Über- und Unterwasserfahrzeugen. Im zivilsprachlichen Gebrauch werden diese Systeme auch mit dem Begriff Drohne umschrieben. Der militärische Fachbegriff lautet Unmanned System (UxS), wobei das x im Heeresverständnis durch die Dimension (Ground, Aerial, Sea) ersetzt wird.

Der Begriff UxS bezeichnet immer das Gesamtsystem, das neben der unbemannten Plattform inklusive Sensoren und Effektoren auch die erforderlichen Komponenten zum Betrieb umfasst. Diese Komponenten können eine Kontrollstation, Bediener oder die erforderliche Start- und Landeorganisation sowie die Instandsetzung umfassen.

Loitering Munition (LM) ist ein gelenkter Flugkörper, der als Munition in einem Einsatzraum nach Zielen am Boden sucht, dazu in unterschiedlichen Höhen, abhängig vom Einsatzprofil, verweilt und nach Freigabe durch einen Bediener ein Punktziel mit hoher Präzision bekämpft. Loitering Munition ist grundsätzlich zum einmaligen Gebrauch durch Verschuss gegen gegnerische Ziele vorgesehen. Zusammen mit der Kontrollstation und einer Missionssoftware bildet die Munition ein Loitering Munition System (LMS).

Beschaffung von Unmanned Systems und Loitering Munition Systems

UxS werden gegenwärtig vor allem in der Domäne Aufklärung im Heer genutzt. Für eine Verwendung in den Domänen Wirkung und Unterstützung gibt es bereits konkrete Vorstellungen und Pläne. LMS sind im Heer noch nicht vorhanden. Mit Blick auf die bestehenden Fähigkeitslücken kommt es kurzfristig auf Schnelligkeit in der Beschaffung an, um die Bedarfe des Heeres zu decken. Das Heer hat seine Bedarfe an diesen Systemen in einem vorläufigen Konzept bedarfserläuternd dargestellt.

Bereits im Jahr 2023 stärkte der Generalinspekteur der Bundeswehr die formale und inhaltliche Rolle der Inspekteure im Prozess der Beschaffung von Rüstungsgütern. Ende 2023 wies der Inspekteur des Heeres die Beschleunigung von Beschaffungsvorha-

©BwiDahl



Modellhafte Darstellung der Standardanforderungen an ein Unmanned Aerial System.

ben an und legte fest, wie dies umgesetzt und ausgestaltet werden soll. Dabei ist der Faktor Zeit entscheidend und handlungsleitend. Der bürokratische Aufwand soll minimiert werden, ohne gesetzliche Vorgaben zu brechen.

Dass nicht alle Kräfte des Heeres gleichzeitig mit hohen Stückzahlen an unbemannten Systemen ausgestattet werden können, liegt u. a. an den finanziellen Rahmenbedingungen. Die Nutzer im Heer legen kurzfristige und langfristige Bedarfe mit wenigen, aber präzisen Forderungen an UxS fest und passen sie regelmäßig an. Kräfte für die Ausstattung sind ebenfalls zu priorisieren, wie z. B. die in Litauen zu stationierende Panzerbrigade oder die Mittleren Kräfte. Wenn dann noch die Einsatz- und Versorgungsreife sowie Interoperabilität mitbetrachtet werden, bringt dies den geforderten Mehrwert in die Truppe.

Flexibles Denken und kritisches Hinterfragen von vermeintlich Bewährtem sind nun viel mehr in der Beschaffung gefragt als vorher. Mit den Konzept- und Positionspapieren UxS/LMS hat das Amt für Heeresentwicklung seine Hausaufgaben gemacht. Grundsätzlich lassen sich folgende Standardanforderungen an ein Unmanned Aerial Systems stellen:

- Marktverfügbares Produkt,
- Standard-Nutzlastträger (kleinst-klein-mittel-schwer),
- Standard-Kommunikationsmodul Drohne-Boden,
- Standard-Betriebssystem.

Mehrwert in die Truppe bringen

Die Frage „Welchen Mehrwert bringt das UxS in die Truppe?“ ist das Hauptkriterium für alle am Planungs- und Entwicklungsprozess beteiligten Dienststellen und Partner aus der Industrie und darf nie aus den Augen verloren werden. Insgesamt wurden bereits bzw. werden drei Schritte bei der Einführung von Unmanned Systems und Loitering Munition Systems in die Truppe umgesetzt. Diese Schritte folgen zeitlich aufeinander, können aber ineinander übergreifen oder sogar parallel ablaufen.

Erstens gilt es, die Anfangsbefähigung UxS/LMS breit in der Truppe, vor allem im Bereich Unmanned Aerial Systems, herzustellen. Kurzfristige Maßnahmen, wie das Erhöhen der Stückzahlen bereits bestehender Systeme und das Beschaffen ausgewählter, handelsüblicher (hü) UAS, zeigen bereits erste Erfolge. Die Kommandeure können selbst mit ihren flexiblen Haushaltsmitteln sofort eigene handelsübliche Systeme kaufen, um in Deutschland zu üben, auszubilden und truppengattungsspezifische Verfahren festzulegen.

Die bereits angewiesene kurzfristige Ausstattung mit handelsüblichen Systemen stellt eine erste Befähigung der Truppe sicher, die gleichfalls auch den planerischen, konzeptionellen und operativen Erfahrungsgewinn im Umgang mit UAS innerhalb der Bundeswehr beschleunigt. Sicherlich kann hier nicht Wert auf die Versorgungsreife gelegt werden. Es





Nahe Zukunft – Drohnenschwarm mit einem Kampfpanzer Leopard in offener Stellung (Modell)

©Bw/Dahl

wird auch nicht immer die 100-Prozent-Lösung sein. Es sind aber alle möglichen Wege zu beschreiten, um UxS und LMS zügig ins Heer einzuführen. Weiterhin werden zusätzliche unbemannte Systeme in den Jahren 2025/26 beschafft und auf die Verbände/Dienststellen verteilt.

Zweitens wird das Ziel der Vollausstattung verfolgt. Hier sollen die Stückzahlen erhöht und Systeme modernisiert werden. Letztendlich gilt es, die Ersatz- bzw. Ergänzungsbeschaffung und Massenproduktion mit Blick auf einen möglichen Kriegseinsatz anzugehen. Die Herausforderungen sind klar: Welche Forderung ist wirklich realisierbar? Was sind die Entwicklungen in der Zukunft? Welche Strukturen benötigt das Heer hierfür? Wie halten wir Schritt mit den kurzen Innovationszyklen? Welches System ist das bessere, erfüllt also am schnellsten die Fähigkeitsforderungen und bringt den höchsten Mehrwert für die Truppe?

Ein paar Antworten erhalten Forscher, Entwickler und Nutzer, indem sie Muster von UxS/LMS gemeinsam testen. Und genau das wurde bereits 2023 durchgeführt. Beispielsweise testeten Versuchskräfte des Heeres das unbemannte bodengebundene Fahrzeug THeMIS (Tracked Hybrid Modular Infantry System) mit schwerem Maschinengewehr sMG 12,7 mm bei einem Übungsschießen auf dem Truppenübungsplatz Munster. Das Testen wird in diesem Jahr mit der Experimentalserie Land fortgeführt und intensiviert.

Zunächst werden sogenannte Testmuster von unbemannten Systemen und Loitering Munition Systemen Einzeltestungen unterzogen, um die technische Leistungsfähigkeit und Handhabbarkeit zu überprüfen. Dann werden diese Testmuster miteinander vernetzt. Beispielsweise muss es möglich sein, dass ein aufklärendes UAS einem wirkungsbereiten LMS Daten zur Zielbekämpfung in nahezu Echtzeit übermittelt. Anschließend wird die Integration im Informations- und Kommunikationsverbund getestet.

Anforderungen an Unmanned Systems und Loitering Munition Systems

Es gilt nicht nur schnell, sondern auch das richtige System in die Truppe zu bringen. Um das richtige System auszuwählen, sind die nachfolgend aufgeführten, ausgewählten Aspekte zu beachten.

Beim Einsatz UxS/LMS und dem Informationsaustausch zwischen Sensoren und Wirkmitteln kommt es darauf an, dass alle hierfür erforderlichen Informationen vollständig und in nahezu Echtzeit in einem Aufklärungs- und Wirkungsverbund zur Verfügung gestellt werden. Die Informationen sollen auch nur der oder den zu unterstützenden Führungsebene(n) zur Verfügung stehen. Die zukünftigen Systeme, die in den Informations- und Kommunikationsverbund Land integriert werden sollen, müssen daher über eine einheitliche Schnittstelle angebunden werden.

UxS/LMS stellen für die Logistik in der Regel eine neue Herausforderung dar. Bei der Versorgung von unbemannten Systemen mit Betriebsstoff, Energie und Munition ist möglichst auf bestehende logistische Verfahren zurückzugreifen. LMS sind Munition und daher mit dem prognostizierten Bedarf im logistischen System zu bewirtschaften und zu bevorraten.

Kleine UxS, die mit hohen Stückzahlen in die Truppe eingeführt werden, sollten eher wartungsarm sein. Die dann erforderlichen Instandsetzungsmaßnahmen müssen so einfach sein, dass der Bediener sie vor Ort ohne Sonderwerkzeuge durchführen kann. Größere UxS sollten eher modular konstruiert sein, um nur einzelne Baugruppen bei Bedarf zu tauschen und aufwendige Verfahren der Instandsetzung in der Truppe zu vermeiden.

Die Dominanz im elektromagnetischen Spektrum ist Voraussetzung für Einsatz und Abwehr von Drohnen und notwendig für eine Überlegenheit und Überlebensfähigkeit auf dem Gefechtsfeld. Ein elektromagnetischer Angriff auf die Daten- und Kommunikationsverbindungen zwischen dem UxS und der Kontrollstation kann zum Missionsabbruch, beim UAS zum Absturz führen. Die Steuerungssignale werden dabei gezielt gestört oder verändert und tragen so zum Kontrollverlust über das unbemannte System bei. Diese Signale sind sowohl für die Navigation aufgrund der Positionsdaten als auch für die Synchronisation der Steuer- und Datenverbindungen von wesentlicher Bedeutung für den Einsatz von unbemannten Systemen. UxS/LMS müssen daher auch in einem umkämpften elektromagnetischen Umfeld operieren können. Dabei muss das Prinzip gelten: Je hochwertiger das System, desto besser geschützt gegen feindlichen elektronischen Kampf muss es sein. Verschlüsselte Datenprotokolle und redundante Steuersysteme sind nur zwei von vielen möglichen Maßnahmen, die bei der Auswahl bzw. Konstruktion betrachtet werden müssen.

Zusammenfassung

Unmanned Systems und Loitering Munition Systems sind wesentliche Technologietreiber und Enabler der Beschleunigung von der Aufklärung bis zur Bekämpfung des Ziels, aber auch für Führungsunterstützungs- als auch Transportaufgaben im Verbund Führung – Aufklärung – Wirkung – Unterstützung. Die neuen Möglichkeiten zur Führung, Aufklärung, Durchführung von präzisen, abstandsfähigen Angriffen und Unterstützungsleistungen durch unbemannte Systeme werden die Art und Weise, wie Landstreitkräfte in Zukunft operieren, weiter verändern. Um siegreich in einem Szenario Landes- und Bündnisverteidigung zu sein, benötigt das Heer eine Vielzahl an unbemannten Systemen in allen Domänen.

Unbemannte luftgestützte Aufklärung – quo vadis Heer?

Von Oberstleutnant René R., 10. Panzerdivision

In zukünftigen Konflikten und Kriegen können einfache, kostengünstige und/oder improvisierte luftgestützte Sensoren und Effektoren zu signifikanten taktischen und operativen Wirkungen auf dem gesamten Gefechtsfeld über fast alle Dimensionen hinweg führen. Die Bundeswehr und insbesondere das Deutsche Heer müssen umgehend, aber auch nachhaltig bis 2040 befähigt werden, systematische Bedrohungslagen durch neue Sensoren und Effektoren zu erfassen, zu bewerten und zu bekämpfen.



©BwI/Marc Tessensohn

Aufklärungsdrohne LUNA vor dem Start.

Frühzeitige Detektion, Klassifizierung und Identifizierung sowie deren Bewertung spielen bei der Schaffung von Informationsüberlegenheit eine übergeordnete Rolle, insbesondere bei der Betrachtung von Quantität und Prozess(-geschwindigkeit). Betrachtet man die derzeitigen Konflikte und Kriege, ist festzustellen, dass besonders der Einsatz unzähliger unbemannter Luftfahrzeuge in verschiedensten Größen und mit unterschiedlichsten Funktionen (Sensor, Effektor) überdurchschnittlich zugenommen hat. Beispielsweise ist anhand der derzeitigen Kriegführung Russlands grundsätzlich ein typisches Schema aus vier Kernpunkten zu erkennen:

- zeitlich und räumlich zusammenhängender Einsatz von Wirkmitteln, auch unbemannter Luftfahrzeuge, im Sinne einer Übersättigung des Luftraumes,
- Nutzung von unbemannten Luftfahrzeugen als Sensor in enger Verbindung mit den möglichen Wirkmitteln (Sensor-to-Shooter-Kette),
- Nutzung von unbemannten Luftfahrzeugen als Repeater von Uplink-/Downlink-Signalen zur Steuerung weiterer unbemannter Luftfahrzeuge,
- Nutzung von verschiedensten Ausführungen unbemannter Luftfahrzeuge.

Diese vier Aspekte zeigen die bereits bekannte enge Verwobenheit der Domänen Aufklärung und Wirkung. Noch im vergangenen Jahrhundert wurden Lageinformationen und Aufklärungsergebnisse für die Bekämpfung von Zielen in der Tiefe des Raumes durch bodengebundene bemannte Spähkräfte gewonnen. In der heutigen Zeit wird dies im Schwerpunkt durch weltraumgestützte oder luftgestützte Sensoren sichergestellt. Diese bieten den Vorteil, dass ohne den unmittelbaren Einsatz von Personal im Gefahrenbereich Informationen in Echtzeit gewonnen werden können. Zugleich kann eine präzise Bekämpfung (Sensor-to-Shooter) eingeleitet werden. Dieser zu erwartende Trend wird eine weitere Steigerung der Nutzung von unbemannten Systemen (bodengebunden, luft- und seegestützt) begünstigen.

Das Deutsche Heer hat bereits auf diese Entwicklungen reagiert. Schon auf Verbandsebene besteht die Möglichkeit, handelsübliche unbemannte Luftfahrzeuge für Ausbildung und Übung zu beschaffen. Dieses führt zu einer notwendigen Schärfung des Bewusstseins in der Truppe und der weiteren Professionalisierung. Allerdings besteht die Notwendigkeit, dass die Bundeswehr und insbesondere auch das Deutsche Heer umgehend und langfristig befähigt werden, diesen Weg weiterzugehen. Denn der Einsatz von unbemannten Luftfahrzeugen ist mittlerweile ein Standard und Grundpfeiler der modernen Kriegsführung geworden. Ein Ende der stetigen Weiterentwicklung von Systemen, Verfahren und Technologien ist nicht absehbar.

Bereits heute ist auffällig, dass der Einsatz von kostengünstigen, unbemannten Systemen einfacher Bauweise quantitativ im Vergleich zu hoch technologisierten Systemen gestiegen ist. Zudem werden vermehrt sogenannte Loitering Ammunitions oder auch Kamikaze-Modelle eingesetzt, um unmittelbar nach der Zieldetektion (Sensor) dieses auch zu bekämpfen (Effektor). Der Einsatz von unbemannten Luftfahrzeugen, umgangssprachlich auch Drohnen genannt, steht noch am Anfang der Entwicklung.

Unbemannte luftgestützte Aufklärung und Wirkung im Deutschen Heer

Ziel muss es sein, durch Erhöhung der Stückzahlen aus den verschiedenen Kategorien den nutzenden Truppenteilen die Flexibilität zu geben, um auf verschiedenste Lagen zu reagieren. Es werden kostengünstige, handelsübliche Drohnen in hoher Stückzahl benötigt, um die Verbände des Deutschen Heeres damit für die eigene Ausbildung und Inübunghaltung auszustatten. Nur was schon im Frieden geübt wird, kann im Konflikt- oder Kriegsfall erfolgreich zum Einsatz kommen. Die Belastungsprobe liegt hierbei aber weniger auf der Truppe oder dem Beschaffungsprozess an sich.

Vielmehr gilt es, einen Weg zu finden, die zum Teil selbst auferlegten nationalen Regularien zum Gebrauch von handelsüblichen Drohnen nicht durch weitere Auflagen zu erschweren. Einerseits kann jeder ein Drohnen-Spielzeug einer kleinen Drohnenklasse (z. B. Open C0/C1) über einen Internetversandhändler erwerben und dieses auch ohne allzu strenge Auflagen einfach nutzen. Andererseits muss ein Drohnen-Bediener in der Bundeswehr für Drohnen der Klassen Speziell und Zulassungspflichtig vor einer vorschriftenkonformen Inbetriebnahme des Geräts erst noch zeitaufwendige Ausbildungen absolvieren und Zertifizierungen erwerben.

Aus militärischer Sicht müssen diese einfachen Systeme die Fähigkeiten aufbringen, im Nah- und Nächstbereich aufzuklären und durch den Operator gezielt zur Wirkung gebracht zu werden. Dem gegenüber stehen die komplexeren Systeme mit weitreichendem Aktionsradius. Hierbei gilt, robuste, unbemannte Luftfahrzeuge gegen fremdeinwirkende Störversuche auf Navigations- und Kommunikationssysteme zu entwickeln und einzusetzen. Auf diese Weise kann mit Hightech-Lösungen gegen die im elektromagnetischen Spektrum absehbaren Störaktionen gewirkt werden. Auch die Kombination von Sensor und Effektor sind zukünftig unabdingbar, um eine möglichst verzugslose Identifikation von Zielen sowie deren Bekämpfung sicherzustellen.

©BwI/Mario Bähr



KZO beim Start.

Derzeitig sind unbemannte Luftfahrzeuge im Deutschen Heer noch immer eine nicht voll ausgeschöpfte Fähigkeit. Besonders deutlich wird dies bei der Betrachtung der eingesetzten Systeme. Zur luftgestützten Aufklärung im Nahbereich bis mittleren Bereich zur Aufklärung im Verantwortungsbereich einer Division (60 bis 75 km) kann das Deutsche Heer auf eigene Systeme wie LUNA (Luftgestützte Unbemannte Nahaufklärungs-Ausstattung) und KZO (Geräteausstattung Kleinfluggerät Zielortung), ab 2025 auch auf HUSAR (Hocheffizientes, unbemanntes System zur abbildenden Aufklärung in mittlerer Reichweite) zurückgreifen.

Für beide Systeme sind komplexe Instandhaltungsabläufe notwendig, sie binden zudem vergleichsweise viel Bedienungspersonal. Für Aufträge der Landes- und Bündnisverteidigung, wie etwa für die Aufklärung und Wirkung in der Tiefe des Raumes, sind unbemannte Luftfahrzeuge in der Anzahl nur deutlich begrenzt vorhanden. Darüber hinaus stellt sich hier sicher auch die Frage, wie die Versorgung und der Nachschub mit vollständigen Ersatzfluggeräten und benötigten Ersatzteilen durch die Herstellerfirmen sichergestellt werden können.

Die deutschen Streitkräfte und verbündete internationale Partner müssen sich auch langfristig, in den kommenden fünf bis zehn Jahren, Gedanken im Bereich der Landkriegsführung machen. Dies betrifft etwa die Planung von neuen oder der Modernisierung bestehender Fähigkeiten sowie die derzeit betrachtete und „gewohnte" Kriegsführung generell. Allerdings erlauben die bereits vorhandenen technischen Möglichkeiten auch schon eine starke Reduzierung von Personal in vielen Bereichen. Nicht nur die Truppe am vorderen Rand der Verteidigung kann hier von unbemannten Systemen in der Aufklärung und Wirkung entlastet und unterstützt werden. Beispielhaft soll anhand folgender drei Aspekte der zwingende Bedarf zur Weiterentwicklung von eigenen Prozessen und Verfahren aufgezeigt werden:

- Aufklärung in der Tiefe des Raumes (Deep Fight),
- Wirkung im Close Fight (Kampftruppe),
- Kampfunterstützung durch Heeresflieger.

Aufklärung in der Tiefe des Raumes (Deep Fight)

Wer es schafft, die feindlichen Kräfte bereits abzunutzen, bevor diese sich auf die eigenen Truppen auswirken können, kann die Grundlagen eines erfolgreichen Gefechtes legen. Hierzu führen heutige Landstreitkräfte den sogenannten Deep Fight, den Kampf in der Tiefe des Raumes. Damit Ziele wirksam bekämpft werden können, müssen diese zuvor identifiziert und präzise aufgeklärt werden. Der Einsatz von unbemannten Luftfahrzeugen in großer Anzahl, die ausgestattet sind mit robusten Navigations- und Ortungssystemen sowie einem resilienten Kommunikationssystem, kann diesen Kampf in der Tiefe sicherstellen. Daraus leitet sich die Erkenntnis ab, dass das Deutsche Heer eine deutlich höhere Anzahl der bereits veranschlagten luftgestützten Aufklärungssysteme benötigen wird.

Aufklärung und Wirkung im Close Fight (Kampftruppe)

Die Kampftruppe setzt heutzutage noch immer auf den Einsatz von Gefechtsfahrzeugen (Kampf- oder Schützenpanzer) und die enge Verbindung zwischen der Bordbesatzung und den absitzenden Soldatinnen und Soldaten. Die Aufklärbarkeit und Verwundbarkeit dieser Waffensysteme und auch der einzelnen Schützen im Gelände sind, wie der Krieg in der Ukraine zeigt, signifikant gestiegen. Besonders im Bereich der Gefechtsaufklärung vor den eigenen Stellungen sowie beim Überwachen von Räumen kann hier mit unbemannten Luftfahrzeugen, aber auch mit bodengebundenen unbemannten Systemen die Stärke der eingesetzten Truppe reduziert werden. Zur Schaffung eines klaren Lagebildes ist hier mit diversen handelsüblichen Kleinstdrohnen eine ständige und lückenlose Überwachung des Gefechtsvorfeldes sicherzustellen.

Diese Drohnen müssen nicht auf Hightech basieren, sondern einfach und kostengünstig sein. Somit können die eigenen Soldatinnen und Soldaten in einer Infrastruktur verbleiben, die vor feindlicher Aufklärung und Wirkung schützt. Zusätzlich können auch Sicherungsmaßnahmen sowie die Bekämpfung von gegnerischen Kräften (Mensch oder Gerät) durch unbemannte Systeme eingeleitet und durchgeführt werden. Ein grundsätzlicher Verzicht auf den Menschen als wichtiger Faktor der Entscheidungskette ist aber explizit nicht gewollt. Daraus abgeleitet ergibt sich die Forderung, dass sich das Deutsche Heer für die Zukunft verstärkt auf unbemannte Systeme in großer Anzahl bereits auf unterster Ebene abstützen muss.

Kampfunterstützung durch Heeresflieger

Die Bundeswehr und das Deutsche Heer im Besonderen setzen heutzutage noch immer auf den Einsatz von bemannten Systemen zur Kampfunterstützung, zum Beispiel von Kampfhubschraubern. Dies sind extrem komplexe und kostspielige Systeme und werden von Piloten innerhalb des Luftfahrzeuges gesteuert und bedient. Mit der heutigen Technik könnte auch hier bereits eine Reduzierung des eingesetzten Personals sowie der Kosten von Beschaffung, Betrieb und Instandhaltung erreicht werden (bis zu 4,5 Millionen Euro pro Jahr/Fluggerät). Sowohl der Kernauftrag der heutigen Kampfhubschrauber zur Bekämpfung von gepanzerten und ungepanzerten Bodenzielen als auch der von Unterstützungshubschraubern kann zukünftig durch kostengünstigere und in der Wirkung vergleichbare, unbemannte Luftfahrzeuge sichergestellt werden.

Ein erster Schritt könnte die strukturelle Neuordnung des Deutschen Heeres sein, indem auf Divisions- und Brigadeebene UAS-Bataillone (Unmanned Aircraft System, unbemannte Luftfahrzeuge) geschaffen werden. In diesen müssten die Systeme der großen und mittleren Reichweite gebündelt und unter einheitlicher Führung eingesetzt werden. Zusätzlich ist bis auf unterster taktischer Ebene der Einsatz von eigenen Kleinstdrohnen zur Aufklärung und Wirkung im Nah- und Nächstbereich zu ermöglichen. Hier bietet es sich an, in den jeweiligen Kampftruppen-, Einsatzunterstützungs- und Führungsunterstützungsbataillonen die verschiedenen geforderten Fähigkeiten personell und materiell auszuplanen.



©Rheinmetall AG

Das „Hocheffiziente Unbemanntes System zur Aufklärung mittlerer Reichweite" (HUSAR) wird in der Heeresaufklärungs- und Artillerietruppe für die Lage-, Ziel- und Wirkungsaufklärung sowie Zielortung eingeführt.

Fazit

Abschließend gilt festzuhalten, dass bei allen Überlegungen zum Einsatz von unbemannten Luftfahrzeugen der Mensch weiterhin als wesentlicher Faktor im militärischen Entscheidungsfindungsprozess verankert ist (Human in the loop). Der Einsatz von unbemannten Luftfahrzeugen zur Aufklärung und Wirkung ist stets als Unterstützung und Entlastung der eigenen Truppe zu sehen. Dennoch muss das Deutsche Heer bereit sein, sich auf die neuen und sich stetig weiterentwickelnden Technologien einzulassen. Hierfür sind Maßnahmen zur Vereinfachung im Bereich der Beschaffung bis hin zur Anpassung und Neufassung anzuwendender Prozesse und Verfahren beim Nutzer im Rahmen des technischen Fortschritts erforderlich und zeitnah einzuleiten.



Das Gefechtsübungszentrum des Heeres genießt innerhalb der Streitkräfte einen hohen Stellenwert zum Herstellen der Einsatzbereitschaft seiner Verbände.

Gefechtsübungszentrum des Heeres

Sachstand und Weiterentwicklung

Von Oberst Heiko Diehl, Leiter Gefechtsübungszentrum Heer

Das Gefechtsübungszentrum Heer (GefÜbZH) ist die zentrale Ausbildungseinrichtung des Heeres zur streitkräftegemeinsamen Ausbildung und Beübung von nationalen, internationalen und multinationalen Verbänden sowie Einheiten aller militärischen Organisationsbereiche.

Die auf Nutzung modernster Livesimulationstechnik basierende Ausbildung, inklusive einer qualitativ hochwertigen multimedialen systemgestützten Auswertung, ist dabei Markenkern und Alleinstellungsmerkmal des Zentrums. An 240 Übungstagen werden 21 Übungsdurchgänge im Jahr durchgeführt. In den unterschiedlichen Arten von Übungsdurchgängen werden Verbände der Kampf- und Einsatzunterstützung, Einsatzkontingente sowie Führungsnachwuchs ausgebildet.
Mit der Refokussierung auf die Landes- und Bündnisverteidigung hat sich der Stellenwert des Gefechtsübungszentrums keineswegs verringert. Stattdessen wird in diesem Szenario die Bedeutung, Verbände in ihrer Gesamtheit mit all ihren Kampf- und Einsatzunterstützern auszubilden und zu beüben, umso deutlicher. Gleichzeitig erweist sich der bewährte methodische Aufbau der Ausbildung im GefÜbZH sowohl in Aufträgen im Rahmen des internationales Krisenmanagements als auch in der Landes- und Bündnisverteidigung als zweckmäßig und zielführend.
Grundsätzlich gliedert sich ein zweiwöchiger Übungsdurchgang in eine Phase der Zug- und Kompanieausbildung, begleitet von einer digitalen Führungsübung für die Soldaten des Gefechtsstandes, um die Voraussetzungen für ein erfolgreiches Bestehen in der zweiten Phase, der Bataillons-Gefechtsübung, zu schaffen. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass alle Teileinheiten und Einheiten die nötigen Abholpunkte für die weitere Ausbildung erreichen und somit auch in der stets knappen Zeit eine effiziente und zielgerechte Ausbildung auf Ebene des Bataillons möglich ist.

Systemtechnik ist State of the Art

Die Bewertung des taktischen Verhaltens der Übungsteilnehmer stützt sich dabei maßgeblich auf die Überwachung durch die ganzheitliche Systemtechnik des Übungszentrums ab. Die gleichzeitige Aufzeichnung von Bewegungen, Feuerkampf, Sprech- und Datenfunk aller Teilnehmer der Ausbildung erzeugen ein gläsernes Gefechtsfeld. Durch die moderne leistungsfähige Systemtechnik und die neueste Version von AGDUS (Ausbildungsgerät Duellsimulator Handwaffen 2. Generation) ist das GefÜbZH technisch zumindest State of the Art, wenn nicht sogar eine der modernsten Ausbildungseinrichtungen weltweit. Die konzeptionellen Vorgaben und die aus den aktuellen Konflikten abgeleiteten militärischen Anforderungen werden vollumfänglich abgebildet. Mit der Mobilen Auswerteausstattung Infanteristischer Einsatz (MASIE) im urbanen Ballungsraum Schnöggersburg zur raumgenauen Auswertung sowie der implementierten Produktverbesserung Sanität (PV-SAN, System zur Simulation sanitätsdienstlicher Versorgung von Verwundeten) verfügt das GefÜbZH neben dem Alleinstellungsmerkmal zur systemgestützten Auswertung über weitere Fähigkeiten, die in dieser Qualität einzigartig sind.

Ziel muss es weiterhin sein, mit den aktuellen Entwicklungen der Technik, der Truppe (insbesondere bezogen auf die Hauptwaffensysteme), aber auch den aktuellen Bedrohungen schrittzuhalten. Während im Bereich der Informations-/Kommunikationssysteme die Nutzung von Battle Management Systems in Übungsdurchgängen schon zur Regel gehört, so steht die Integration Digitalisierung landbasierter Operationen (D-LBO) als wesentlicher Schritt für die Zukunftsfähigkeit der Systemtechnik im Übungszentrum noch bevor. Das wird in den nächsten Jahren eine wesentliche Herausforderung darstellen.

Das genutzte AGDUS-System befindet sich in steter Anpassung an die Ausstattung der Truppe. In manchen Bereichen, wie der Integration von neuer Munition der Artillerie (Vulcano), mit der Fähigkeit zur Laserzielmarkierung oder dem in Beschaffung befindlichen 60-mm-Mörser ist diese Arbeit bereits weit fortgeschritten. Im Bereich der Non line off Sight-Funktionalität von Munition, z. B. der AirBurst-Munition des Puma oder des mehrrollenfähigen leichten Lenkflugkörpersystems (MELLS), laufen entsprechende, durch die Projektleitungen beauftragte Studien oder sind bereits erfolgreich abgeschlossen. Bei den Handwaffen läuft die Integration der eingeführten Waffen stetig weiter. AGDUS Pistole P8, Granatpistole 40 mm AG40 und das Gewehr große Reichweite G82 wurden beschafft. Eine Version des Sturmgewehrs G95K wurde bereits erfolgreich mit dem AGDUS-System im GefÜbZH genutzt. Ähnliches gilt für das Schießen im indirekten Richten mit der Granatmaschinenwaffe.

AGDUS für Großgerät

Beim Großgerät stehen für die wesentlichen Gefechtsfahrzeuge aktive AGDUS-Sätze zur Verfügung. In Einzelfällen führen hier Veränderungen und Entwicklungen an Fahrzeugmustern oder Waffenstationen immer wieder zu Herausforderungen bei der Nutzung bestehender AGDUS-Sätze. Unterstützungs- und Logistikfahrzeuge können mithilfe verschiedener AGDUS-Sätze im System Gefechtsübungszentrum Heer ebenfalls dargestellt werden.

Ein Defizit besteht aktuell im Bereich des SPz Puma. Hier ist AGDUS nur für die Version Puma VJTF in begrenzter Stückzahl vorhanden. Der SPz Puma der Serie S0 oder ab der zweiten Jahreshälfte 2024 auch der S1 wird im Rahmen von Übungsdurchgängen durch die mit dem Waffensystem ausgestatteten Verbände entsprechend auch im Übungszentrum eingesetzt. Um auch diesen Verbänden eine hochwertige systemgestützte Ausbildung zu ermöglichen, konnte in Zusammenarbeit mit dem Amt für Heeresentwicklung und dem Projektreferat im Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr eine vorübergehende Lösung für Übungsdurchgänge gefunden werden. Durch diese Übergangslösung kann durch Nutzung des Turm-Maschinengewehrs (ausgestattet mit AGDUS und Position) auch mit dem „normalen" Puma unter Nutzung der Systemtechnik des GefÜbZH ausgebildet werden.

75 Years Franke



Neu: Spezialkugellager
für die Wehr- und Sicherheitstechnik

Innovativ.
Leistungsstark.
Verlässlich.

In der Sicherheitstechnik sind sich bewegende Komponenten oft hohen Belastungen ausgesetzt.

Hervorstechendste Eigenschaften von Franke Speziallagern:

- Wartungsfrei
- Kompakt
- Dynamisch
- Beslastbar
- Ressistent



Weitere Infos

https://www.franke-gmbh.de/branchen/sicherheitstechnik/

www.franke-gmbh.de



©GefÜbZH (5)



Modernes Großgerät des Heeres, wie hier der SPz Puma und der KPz Leopard 2 A7V, üben regelmäßig auf dem Truppenübungsplatz Altmark.

Neben diesen vor allem hardwareseitigen Entwicklungen wird die Software der Systemtechnik ebenfalls ständig weiterentwickelt. So ist die Einführung der 3D-Wirksimulation ein weiterer Schritt in Richtung einer noch realitätsnäheren Abbildung von Wirkung (im Schwerpunkt: Steilfeuer) unter Berücksichtigung von Geländeerhöhungen oder von Bebauung im urbanen Ballungsraum Schnöggersburg. Gleichzeitig schafft eine Anpassung der Simulation von ABC-Kampfstoffen neue Möglichkeiten, Bedrohung gemäß den aktuellen Vorgaben für die Ausbildung angemessen und realitätsnah abzubilden.
Zukunftsorientiert unterstützt das Übungszentrum mehrere Studien und Projekte zur Einbindung von Künstlicher Intelligenz (KI). Betrachtet wird hierbei die Nutzung der KI zur Verbesserung der Auswertequalität (Auswertung/Aufbereitung der Datenflut), die Unterstützung beim Entscheidungsfindungsprozess, die Sensordatenfusion sowie die Übertragung und Bereitstellung der Daten in Führungsinformationssystemen.

Drohne in der Ausbildung

Der Einsatz von Drohnen in der Ausbildung und Übung ist eine notwendige Folgerung aus den Erkenntnissen aktueller Konflikte. Die Verwendung unterschiedlichster Drohnen auf nahezu allen Führungsebenen wird zur neuen Normalität, vom Zug bis zur Brigade. Eine besondere Herausforderung stellt jedoch die Integration von Drohnen in die Livesimulation, das Datensystem und die Auswertung dar. Notwendig ist hier die umfängliche Einbindung in die Systemtechnik, d. h. Sichtbarkeit in der Lagedarstellung, Abbildung der Wirkungsmöglichkeiten, die Bewirkbarkeit (Abschuss der Drohne) sowie die Fähigkeit, als Sensor für Ziel- und Bilddaten genutzt zu werden. In den aktuellen Konzepten und Projekten wurde Ausbildung als Teil der Gesamtbetrachtung einschließlich der Implementierung von Drohnen in die Livesimulation noch nicht vollumfänglich betrachtet. Dies ist jedoch zwingende Voraussetzung für Aus- und Bewertungen des taktischen Verhaltens im Rahmen der Ausbildung.
Ohne die Möglichkeit zur systemgestützten Darstellung des Drohneneinsatzes in der Auswertung ist es jedoch schwierig, die Zweckmäßigkeit von eingeleiteten taktischen Maßnahmen der Übungstruppe zu bewerten, geschweige denn dem Teilnehmer in einer Auswertung nachvollziehbar aufzuzeigen. Mögliche Lösungen wurden bereits identifiziert.
Je mehr Elemente der Gefechtsführung sich der Wahrnehmung im System Gefechtsübungszentrum Heer entziehen, seien dies Drohnen, der Informationsfluss in einem Battle Management System oder der Einsatz aktueller Waffen, wie z. B. von MELLS, umso mehr leidet die Qualität der Auswerteprodukte. Daher ist die parallele Entwicklung und Beschaffung der Live-Simulationsausstattungen für neue Waffen und Gefechtsfahrzeuge der Schlüssel zum Erfolg, um so dem Grundsatz „Übe wie du kämpfst" gerecht zu werden und das gläserne Gefechtsfeld im Übungszentrum weiterhin aufrechtzuhalten.

Internationale Ausbildung erfolgreich etabliert

Ein Erfolg der Weiterentwicklung der Systemtechnik in den letzten Jahren zeigt sich besonders im Bereich der internationalen Zusammenarbeit. Die



Deutsche und niederländische Kräfte üben Seite an Seite.

Erarbeitung von Standards, bspw. für die in der Livesimulation verwendeten Laser und die Bereitstellung von Schnittstellenbeschreibungen, ermöglicht eine zunehmend bruchfreie Integration internationaler Teilnehmer in die Übungsdurchgänge. Dies gelingt natürlich immer nur unter der Voraussetzung, dass die jeweilige Partnernation auch die standardisierten Schnittstellen nutzt. Die internationale Nutzung der Ausbildungsinfrastruktur ist dabei nichts Neues und wird besonders an der regelmäßigen Belegung durch die Streitkräfte der Niederlande als Hauptnutzer deutlich. Es stellt jedoch eine neue Qualität dar, dass es in nahezu jedem Übungsdurchgang eine internationale Beteiligung gibt. Die Zahl der Nationen, die interessiert sind, mit Teileinheiten oder Einheiten an Übungsdurchgängen teilzunehmen, steigt dabei stetig an und reicht von den USA und der Schweiz bis nach Litauen oder Georgien.
Einen vorläufigen Höhepunkt fand diese „Multinationalisierung der Ausbildung und Übungen" im GefÜbZH in den Übungsdurchgängen 06/24 und 07/24 der Panzergrenadierbrigade 37 im Rahmen der Übungsreihe „Quadriga" 2024. Im Übungsdurchgang 06/24 griff zunächst das verstärkt verminderte Panzerbataillon 393 an, um die Voraussetzungen für den weiteren Angriff der Brigade zu schaffen. Im folgenden Übungsdurchgang 07/24 griffen im engen Schulterschluss ein norwegisches Bataillon und ein tschechisches Bataillon, verstärkt mit einer deutschen Kompanie, über die Stellungstruppe (hier dargestellt durch das deutsche Panzerbataillon 393) im Zuge der Höhenrippe nebeneinander auf den urbanen Ballungsraum Schnöggersburg an.

Diese Übung hat einmal mehr die einmalige Fähigkeit des Gefechtsübungszentrums zur Einbindung multinationaler Partner aufgezeigt. Durch Umsetzung der NATO-Standards in der jeweils nationalen Livesimulationstechnik der drei Nationen war diese Übung ohne größere organisatorische Maßnahmen interoperabel. Beide Verbände waren vorher in anderen Übungsvorhaben eingebunden, kamen aus





Tschechische Soldaten greifen unter Überwachung eines SPz Pandur auf die Ortschaft Schnöggersburg an.

dem Marsch bzw. hatten gerade mit Unterstützung von Pionieren die Elbe überquert, um nahezu verzugslos in die Übungsanteile hier im GefÜbZH einzusteigen. Die Einbindung in die Systemtechnik erfolgte quasi aus der Bewegung.

Fazit und Ausblick

Zukünftig könnten auch mobile Anteile die Livesimulation ergänzen. Diese könnten Ausbildung und Übung komplexer Rahmenlagen unter Nutzung benachbarter Truppenübungsplätze oder freilaufende Anteile ermöglichen. Mobile Livesimulationstechnik könnte auch ein Baustein in der Bereitstellung der Ausbildungsinfrastruktur im Zuge der Aufstellung der Panzerbrigade 45 in Litauen sein, um die Voraussetzungen zu schaffen, diese vor Ort unter Nutzung moderner mobiler Livesimulationstechnik qualitativ hochwertig auszubilden.

Unabhängig von solchen Überlegungen zeigt sich: Je dynamischer sich die sicherheitspolitischen Rahmenbedingungen, Fähigkeiten und Ausstattung eigener Truppen und mögliche Bedrohungen auf dem Gefechtsfeld entwickeln, umso dynamischer gestalten sich die notwendigen Anpassungsprozesse im GefÜbZH. Diese Anpassung ist ein fortwährender Prozess. Wo immer dieser nicht frühzeitig genug mitberücksichtigt wird, droht ein Verlust an Qualität in der Ausbildung und Übung unserer Verbände im Gefechtsübungszentrum Heer. Gleichzeitig bieten sich verschiedene Möglichkeiten, die Ausbildung qualitativ zu steigern, sei dies die Ebene, der Ort oder die Multinationalität.



Norwegische mechanisierte Infanterie greift im Schulterschluss mit den tschechischen Kräften durch eine Minengasse an.

Künstliche Intelligenz in der militärischen Ausbildung: Chancen und Zukunftsperspektiven

Die Entwicklung im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) revolutioniert immer mehr Lebensbereiche. Besonders im militärischen Umfeld zeigt sich das enorme Potenzial dieser Technologie und eröffnet neue Wege der Effizienz und Sicherheit.

KI bezeichnet Systeme, die menschliche Denkprozesse nachahmen. In den letzten fünf Jahren gab es bedeutende Fortschritte bei Sprachverarbeitung und bei autonomen Systemen wie selbstfahrenden Autos. Allgemein unterscheidet man zwischen „schwacher" und „starker" KI. Eine schwache KI ist auf bestimmte Aufgaben wie Sprachassistenten spezialisiert, während eine starke KI menschenähnliche, kognitive Fähigkeiten besitzen würde. Eine starke KI existiert bislang noch nicht, doch es gibt vielversprechende Fortschritte.

Der Einsatz von KI in der Ausbildung der Streitkräfte bietet vielfältige Chancen. Durch die Analyse von Lerndaten können Ausbildungssysteme individuell an den Lernfortschritt angepasst werden, um damit adaptive (sich anpassende) Lernsysteme zu schaffen. KI kann auch in digitalen Trainings- bzw. Simulationssystemen die Steuerung von digitalen Personen oder Fahrzeugen übernehmen, was den Personaleinsatz reduziert und die Flexibilität erhöht. Des Weiteren können unvorhersehbare Situationen simuliert werden, um so dynamische und vielseitige Übungsszenarien zu schaffen. Im Bereich der Aufklärung kann KI große Mengen von Daten analysieren und taktische Erfordernisse erkennen. Dies ermöglicht eine präzisere Einsatzplanung und eine schnellere Reaktion auf sich verändernde Situationen. Bei der Logistik und Materialbewirtschaftung können KI-Systeme auf umfassende Datenbestände zugreifen. Potenzielle Defekte können so frühzeitig erkannt werden, was eine prädiktive (vorhersagbare) Instandhaltung unterstützt. Ein weiteres Anwendungsfeld ist das Personalmanagement. Hier kann KI z. B. Vorschläge für die Besetzung von Dienstposten oder die Verwendung liefern.

Trotz des Potenzials von KI im militärischen Bereich müssen ethische Aspekte berücksichtigt werden. Der Fokus sollte dabei auf unterstützenden Systemen liegen, die die menschliche Entscheidungsfindung ergänzen und nicht ersetzen.

Seit Jahren entwickelt SZENARIS Simulations- und Trainingssysteme, die kosteneffiziente und realitätsnahe digitale Ausbildungsmöglichkeiten schaffen und die Ausbildungsqualität steigern. Hervorzuheben ist dabei z. B. das Forschungsprojekt „KI-SIGS", in dem



©SZENARIS

Impressionen digitales Trainingssystem SZENARIS

KI-gesteuerte Avatare entwickelt wurden, die auf Bewegungsabläufe und Handlungen von Patienten bei der Ausführung körperlicher Übungen reagieren. Hierfür ist auch die Anwendung im militärischen Kontext denkbar, um Personal realitätsnahes Feedback zu geben und deren Leistung zu optimieren. Besonders das Potenzial bei der Nutzung von KI in Trainingssystemen und Simulationen bewertet SZENARIS als enorm. Zukünftige Ausbildungen können vermehrt in virtuellen Umgebungen stattfinden und dank KI adaptiv, kostengünstig und flexibler gestaltet werden.

Obwohl der Einsatz von KI in der militärischen Ausbildung noch weitgehend am Anfang steht, zeigen die aktuellen Entwicklungen, dass KI eine zentrale Technologie für die Zukunft der Streitkräfte darstellen wird. Von der Ausbildung über die Logistik bis hin zur Aufklärung: KI wird die Art und Weise, wie Streitkräfte ausbilden, operieren und sich vorbereiten, grundlegend verändern.

SZENARIS

Kontakt:
SZENARIS GmbH
Otto-Lilienthal-Str. 1
D-28199 Bremen

Telefon +49 (0)421 59647-0
Fax +49 (0)421 59647-77
presse@szenaris.com

www.szenaris.com

www.sicherheit.szenaris.com



Das GTK Boxer auf der Geländefahrstrecke des Truppenübungsplatzes Hammelburg. Mit Leichtigkeit führt ihn der Kommandant auch durch schwieriges Gelände.

Unverbesserliches Donnergrollen?

Von Hauptmann Thomas Heinl, Presseoffizier Infanterieschule

Die Geräuschkulisse erinnert an eine Motorenschmiede oder einen Hersteller von Sportauspuffanlagen, doch der Ursprung hinter dem Sound ist ein anderer. Das Pfeifen der Abgasturbolader kombiniert mit dem Grollen des 16-Liter V8-Dieselmotors von mtu ist ehrfurchtgebietend. Das gepanzerte Transport-Kraftfahrzeug (GTK) Boxer mit seinen imposanten Abmessungen und dem markanten Design ist einzigartig. Es hat sich auch in Auslandseinsätzen bewährt. Doch ist wirklich alles „grün", was (nicht) glänzt?

Das Mutterschiff

Wie die Infanterieschule das Mutterhaus der Infanterie ist, so könnte man das GTK Boxer als das Mutterschiff der Infanterie bezeichnen. Die Jägertruppe ist ohne das GTK Boxer kaum mehr vorstellbar, auch wenn sie im Schwerpunkt abgesessen operiert. Auch in der Sanitätstruppe ist der Boxer mittlerweile ein fester Bestandteil. Es gibt ihn in insgesamt vier Varianten: als Gruppentransportfahrzeug, Führungsfahrzeug, schweres geschütztes Sanitätskraftfahrzeug und Fahrschulfahrzeug. Mit dem Schweren Waffenträger Infanterie kommt bald noch eine zusätzliche Variante hinzu. Das Fahrzeug, das je nach Variante bis zu 36,5 Tonnen wiegt, 3,0 Meter breit, 3,4 Meter hoch und 8,3 Meter lang ist, ist modular aufgebaut. Verschiedene Missionsmodule können auf das Grundfahrzeug aufgesetzt werden. Diese Baukastenstruktur erleichtert Wartung, Instandsetzung und Ersatzteilversorgung, da Mechatroniker nur an einem Fahrzeug ausgebildet werden und lediglich die verschiedenen Module kennen müssen. Ähnlich verhält es sich mit Kommandanten und Kraftfahrern.





©Bw/Jennifer Quehl

Ausgerichtet auf die Bedürfnisse der Infanterie bietet das GTK Boxer Platz für acht Soldaten, die über die große Heckklappe schnell absitzen können, sowie einen modernen Arbeitsplatz für Kommandanten und Kraftfahrer.

Im Gruppentransportfahrzeug ist Platz für bis zu zehn Soldaten samt Ausrüstung – alles unter Panzerschutz. Permanenter Allradantrieb und Einzelradaufhängung ermöglichen optimales Fahren auf Straßen und im schweren Gelände. Das GTK Boxer ist dafür konzipiert, die Überlebensfähigkeit der Soldaten zu erhöhen. Es bietet Schutz vor Beschuss mit mittleren Kalibern, Minen und unkonventionellen Spreng- und Brandvorrichtungen. Als gepanzertes Transportfahrzeug dient es dem Transport von Material und Personal in die Nähe des Kampfgeschehens. Darüber hinaus kann es zur Unterstützung eingesetzt werden, beispielsweise zum Abriegeln von Straßen oder offenen Geländeabschnitten. Ausgestattet mit einer Granatmaschinenwaffe oder einem schweren Maschinengewehr bringt es Wirkung ins Ziel.



©Bw/Andrea Rippstein

Während des Symposiums Infanterie 2023 zeigte die Sanitätsstaffel Einsatz Hammelburg, wie der Abtransport Verwundeter in einem Szenario der Landes- und Bündnisverteidigung dargestellt wird. Das GTK Boxer erweist sich auch als gepanzertes Sanitätsfahrzeug als äußerst zweckmäßig.



©BwCarl Schulz

Das GTK Boxer in Kombination mit der FLW 200 bietet vielfältige Möglichkeiten zur Aufklärung und Zielwirkung. Diese Eigenschaften, gepaart mit dem Schutz und der Motorleistung, bieten eine hervorragende Basis für die Einsatzzwecke der Infanterie.

Spezifikationen

Das gepanzerte Transport-Kraftfahrzeug ist bei der Truppe beliebt: zuverlässig, äußerst geländegängig und für die Einsatzzwecke der Infanterie bestens geeignet. Mit seinen 720 PS und einer Höchstgeschwindigkeit von 103 km/h (auf Straßen) ermöglicht es eine schnelle Verlegbarkeit von Soldaten. Im Vergleich zum Schützenpanzer Puma ist es durchaus als „klein, leicht und agil" zu bezeichnen – genau das, was die Infanterie benötigt.

Die Fernbedienbare Leichte Waffenstation 200 (FLW 200), ausgestattet mit einer Farbkamera, einem Wärmebildgerät und einem Laserentfernungsmesser, ermöglicht präzise Waffeneinsätze bei Tag, eingeschränkter Sicht und Nacht. Die insgesamt vier Luken auf der Oberseite des Fahrzeugs ermöglichen es den Soldaten, auch aufgesessen den Kampf mit Handwaffen zu führen. Zudem verfügt der Kommandant über eine eigene Luke, um das Fahrzeug auf Sicht zu führen. Die großzügige, hydraulisch gesteuerte Heckklappe ermöglicht schnelles Auf- und Absitzen.

Erfahrungen

Moderne Entwicklungen gehen oft mit einem Mehr an Technik einher. Beim GTK Boxer betrifft dies die Führungssysteme, Navigation, Bedienung und Fahrunterstützungssysteme. Hauptmann R., Ausbildungs- und Lehroffizier der Gruppe Truppenfachlehrer der Infanterieschule, beschreibt dies wie folgt: „Das GTK Boxer stellt hohe Anforderungen an das Personal, da im Gegensatz zu früheren Fahrzeugen wie dem Transportpanzer Fuchs deutlich mehr Technik zum Einsatz kommt und daher auch mehr Ausbildung erforderlich ist." Dies sei bekannt und werde berücksichtigt. Die Investition in Ausbildungszeit zahlt sich später durch hohe Effizienz des Personals im Einsatz aus, wie Oberst Andreas Reyer, Leiter Lehre/Ausbildung und stellvertretender Kommandeur der Infanterieschule, erläutert.

Darüber hinaus müssen sowohl Kraftfahrer als auch Kommandanten ein geschultes Auge für das Gelände haben, denn: „Das Gewicht fordert natürlich seinen Tribut, und das GTK Boxer kann bei falscher Beurteilung dazu neigen, sich in stark durchzogenem Gelände bei nassen Witterungsbedingungen festzufahren", erklärt der Truppenfachlehrer. Daher müsse in der



©BwIAndrea Rippstein

Der Schwere Waffenträger während des Symposiums Infanterie 2024: Er stellt einen Quantensprung für die Infanterie dar und eröffnet viele neue Einsatzmöglichkeiten.

Ausbildung militärischer Führer und des Kraftfahrpersonals ein besonderes Augenmerk auf die Geländebeurteilung gelegt werden, beispielsweise bei der Stellungswahl und den An- und Abmarschwegen. „36 Tonnen lassen sich eben nicht so einfach bergen“, fügt er hinzu. Das erfordere entweder weitere GTK Boxer oder spezielle Bergefahrzeuge.
Hauptmann R. betont, dass der Boxer durch seinen hohen Schutz und die ausgezeichneten Wirk- und Beobachtungsmöglichkeiten eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten eröffne, die mit Vorgängerfahrzeugen nicht erreichbar waren. Ein Soldat aus dem Bereich „Ausbildungsunterstützung IdZ“ (Infanterist der Zukunft) erläutert die Vorteile im Bereich der Führungs- und Informationssysteme: „Der Boxer, ausgestattet mit dem Führungs- und Informationssystem Heer, ist kompatibel mit dem System Infanterist der Zukunft - Erweitertes System. Er fungiert damit als Schnittstelle, um Informationen aus dem System Infanterist der Zukunft in die übergeordneten Führungsebenen zu übermitteln und dort ein detailliertes Lagebild aufwachsen zu lassen. Dies verbessert neben den bereits genannten Vorteilen die Überlebensfähigkeit der Soldaten erheblich.“

Lessons Identified
Natürlich ist nicht alles „grün“, was (nicht) glänzt: Häufig wird von Problemen mit dem Bordfunk berichtet, ähnlich der bereits behobenen Situation in den Schützenpanzern Puma. Dabei muss jedoch betont werden, dass dies kein Problem des GTK Boxers oder des Schützenpanzers Puma selbst ist, sondern der dort verbauten Funkgeräte. Zudem befinden sich diese derzeit in der Umstellung von Analog- auf Digitalfunk, sodass solche Probleme bald der Vergangenheit angehören sollten.
Einige Soldaten äußern, dass die Luken unzweckmäßig klein seien, da Schutzwesten und daran befestigte Ausrüstung auftragen. Dafür gibt es jedoch eine Erklärung: Die Hülle des Fahrzeugs ist auf den Schutz der Insassen hin optimiert. Daher sind Luken, Öffnungen und potenzielle Schwachstellen so klein wie möglich gehalten.

Fazit
Das GTK Boxer ist nicht ohne Grund in der Infanterie und dem Sanitätsdienst gerne genutzt. Es ist beliebt, erprobt und weist gegenüber seinen Vorgängerfahrzeugen erhebliche Vorteile auf. Panzerung, Technik, Leistung sowie Beobachtungs- und Wirkmöglichkeiten entsprechen dem neuesten Stand der Technik. Dank seiner Modularität bietet es erhebliche Vorteile gegenüber früheren Fahrzeugen. Beispielsweise besteht die Möglichkeit, weitere Module auf Basis des Grundmoduls zu entwickeln und in der Bundeswehr einzuführen – eine echte Erfolgsgeschichte und eine zukunftsfähige Plattform für die Streitkräfte.



Luftwaffe meldet initiale Einsatzbereitschaft für IRIS-T SLM

Die deutsche Luftwaffe hat mit dem Abschluss der Ausbildung des ersten Bedienpersonals für das bodengebundene Luftverteidigungssystem IRIS-T SLM am 4. September 2024 die initiale Einsatzbereitschaft (Initial Operating Capability, IOC) für das System erreicht. Dies wurde in einem entsprechenden Appell an Bundeskanzler Olaf Scholz, Bundesverteidigungsminister Boris Pistorius und dem Inspekteur der Luftwaffe Generalleutnant Ingo Gerhartz gemeldet.



©Diehl Defence (2)

Bundeskanzler Olaf Scholz, Bundesverteidigungsminister Boris Pistorius, Diehl Defence CEO Helmut Rauch, Harald Albrecht, BAAINBw, und Inspekteur der Luftwaffe Generalleutnant Ingo Gerhartz (v. l.) bei der symbolischen Schlüsselübergabe.

Das System wird von Diehl Defence hergestellt und geliefert. Weitere Vertreter vor Ort auf dem Truppenübungsplatz Todendorf in Schleswig-Holstein waren Helmut Rauch, CEO Diehl Defence, und Vertreter des Beschaffungsamtes der Bundeswehr (BAAINBw). Erst vor rund einem Jahr hatte der Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages mit seiner Zustimmung für die Beschaffung von insgesamt sechs Feuereinheiten aus Mitteln des Sondervermögens der Bundeswehr den Startschuss für den Zulauf von IRIS-T SLM bei den deutschen Streitkräften gegeben.

Bereits Anfang August 2024 lieferte Diehl Defence wie geplant die erste Feuereinheit IRIS-T SLM an das Beschaffungsamt der Bundeswehr aus. Mit der IOC-Erklärung haben die beteiligten Partner fristgerecht einen weiteren Meilenstein erreicht. Die Systeme vom Typ IRIS-T SLM dienen dem Schutz von kritischer Infrastruktur, Objekten und Personen am Boden durch Abwehr von Bedrohungen aus der Luft, die von Flugzeugen, Flugkörpern und Drohnen ausgehen können.

Damit leisten die zulaufenden Systeme einen wesentlichen Beitrag zur Verteidigungsfähigkeit der Bundesrepublik Deutschland und anderer Nutzer-Nationen. IRIS-T SLM soll in Zukunft die Fähigkeitslücke im mittleren Reichweitenspektrum schließen. In Todendorf betreiben Diehl Defence und die deutsche Luftwaffe seit Sommer 2023 gemeinsam ein Ausbildungszentrum für IRIS-T SLM. Dort können auch Lehrgangsteilnehmer anderer Kundennationen für das System ausgebildet werden. An der Indienststellung nahmen als Gäste auch Air Chiefs aus mehreren Ländern der European Sky Shield Initiative (ESSI) teil.

Helmut Rauch, der anlässlich der IOC-Erklärung den symbolischen Schlüssel für das System IRIS-T SLM an Harald Albrecht, den Vertreter der Präsidentin des BAAINBw Annette Lehnigk-Emden, überreichte, sagte: „Ich bin stolz darauf, dass Diehl Defence als Systemhaus für bodengebundene Luftverteidigung mit seiner Liefertreue dazu beigetragen hat, dass die deutsche Luftwaffe heute ihre IOC für unser System IRIS-T SLM erklären konnte.“ *(sab)*



Die Flugabwehrraketengruppe 61 zeigte die Einsatzbereitschaft des Systems IRIS-T SLM.

Unbemannte Systeme in der Seekriegführung

Nutzung – Einsatz – Fähigkeiten

Von Dieter Stockfisch

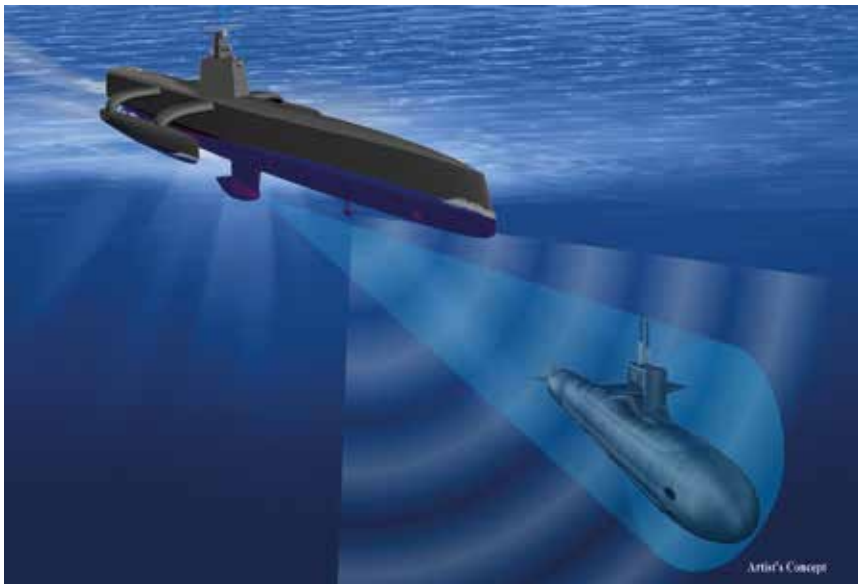
Unbemannte Systeme sind heute schon in der U.S. Navy und weiteren Marinen, u. a. in der israelischen, russischen, chinesischen und zunehmend auch in der türkischen Marine, im Einsatz und in rascher Weiterentwicklung. Dazu zählen konkret: Überwasserdrohnen (Unmanned Surface Vehicle, USV), Unterwasserdrohnen (Unmanned Underwater Vehicle, UUV) und fliegende Drohnen (Unmanned Aerial Vehicle, UAV).

Ihre Leistungssteigerung zu voll autonom operierenden Systemen in der Seekriegführung schreitet zügig voran. Führend in Nutzung und Einsatz sowie in der Weiterentwicklung von USVs, UUVs und UAVs sind aber die USA bzw. die U.S. Navy, die diese Systeme in vielfältigen Varianten zunehmend in ihre Flotte integriert hat. Daher befassen sich die weiteren Ausführungen vorrangig und beispielgebend mit den wesentlichen großen unbemannten Systemen in der Seekriegführung der U.S. Navy.



©U.S. Navy

USV Ranger verfügt über vier Startsysteme für den Flugkörper SM-6.



©DARPA

Sea Hunter beim Aufspüren und Verfolgen von sehr leisen Ubooten.

Nutzung und Einsatz

Die U.S. Navy hat 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 unbemannten Systeme u a. 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 vielfältigen unbemannten und bemannten Systemen zielt.

Inzwischen ist der Einsatz insbesondere von USVs in der US-Flotte zur selbstverständlichen Routine geworden. Bereits 2022 wurde ein USV-Geschwader, die USVDIV-1, mit vier Einheiten (Medium und Large USVs) in Dienst gestellt. Das Geschwader operierte 2023 mit Sea Hunter, Sea Hawk, Mariner und Ranger über 50 Tage überwiegend autonom im Pazifik und führte sogar Hafenbesuche durch.

Sea Hunter und Sea Hawk sind Überwassersysteme, die speziell für die U-Jagd (ASW) 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). ACTUV soll leise diesel-elektrische Uboote in Flachwassergebieten aufspüren, verfolgen und diese dann an andere U-Jagd-Einheiten zur Bekämpfung melden.

Ranger dient der US-Flotte als schwimmendes Waffenarsenal und besitzt hinter der Brücke ein großes Ladedeck, das mit Missions-Containern u. a. zur U-Jagd, Minenjagd, Überwasserkampf oder zur Elektronischen Kriegführung (EW) beladen werden kann. Zudem verfügt Ranger über vier Startsysteme für den Flugkörper SM-6 und hat erstmals in See diesen Flugkörper abgefeuert. Der vielseitig einsetzbare SM-6



©U.S. Navy

Seeraumüberwachungsdrohne Saildrone Explorer im Einsatzgebiet.

mit einer Geschwindigkeit von Mach 3,5 kann Drohnen, Flugzeuge, Cruise-Missiles, ballistische Raketen und Überwasserziele bekämpfen.

Die U.S. Navy plant, ein zweites USV-Geschwader, d. h. eine Unmanned Surface Division USVDIV-2 für die Pazifikflotte aufzustellen. Der Befehlshaber der US-Pazifikflotte, Admiral Samuel Paparo, begründet USV-Einsätze u. a. damit, das Leben von Soldaten nicht unnötig zu riskieren, wenn es gilt, in höchst bedrohten Seeräumen zu operieren. Denn dort könnten USVs ihre Einsätze ohne Gefährdung von Menschenleben besser, schneller und billiger durchführen als bemannte Schiffe.

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 u. a. mit Kameras, Radarreflektoren, Identifizierungssystemen, Satellitenanbindung (SatCom) ausgerüstet und können über ein Jahr lang völlig autonom in den Einsatzgebieten operieren.

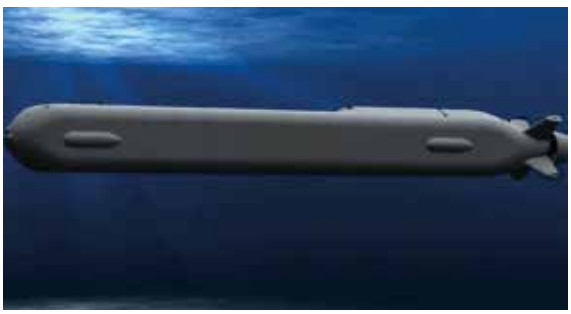
Auch hat die U.S. Navy das weltweit erste Drone Control System (Unmanned Air Warfare Center, UAWC) auf dem Flugzeugträger USS „George H.W. Bush" installiert, das auch auf weiteren Trägern eingerichtet wird. Damit soll die Betankungsdrohne MQ-25 Stingray bei der Luftbetankung von Kampfflugzeugen eingesetzt und geführt werden. Die UAV-Drohne wird nicht nur zur Luftbetankung, sondern gleichzeitig auch zu ISR-Missionen (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance) genutzt.

Mit diesem Integrated Unmanned Carrier Aviation Mission Control System sollen künftig alle Drohneneinsätze direkt von Flugzeugträgern aus für ihre Missionen eingesetzt werden. Dazu zählen auch die Drohnen anderer Teilstreitkräfte wie die der U.S. Air Force oder wie das künftige Collaborative Combat Aircraft.



©U.S. Navy

Die Luftbetankungsdrohne MQ-25 Stingray wird von Flugzeugträgern aus eingesetzt.



©Boeing

Die U.S. Navy will fünf XLUUVs vom Typ Orca beschaffen.

Die U.S. Navy hat ihre neu entwickelten unbemannten Minenabwehrsysteme (Mine Countermeasures Unmanned Surface Vehicle, MCM USV) nach intensiven Tests als beginnend einsatzfähig (Initial Operational Capability) erklärt. Die unbemannten, autonom operierenden MCM-Fahrzeuge sind mit einem geschleppten Influence Sweep Sonar und einem Minenjagdsonar AN/AQS-20C ausgerüstet, um Seeminen aufzuspüren, zu identifizieren und zu zerstören.

Der US-Rüstungskonzern Boeing hat für die U.S. Navy erstmals auch ein unbemanntes Uboot (Extra-Large Unmanned Underwater Vehicle, XLUUV) vom Typ Orca gefertigt und bereits nach intensiven Erprobungen in See im Über- und Unterwasserbetrieb an die Navy übergeben. XLUUV gilt als das modernste und fähigste Unterwasserfahrzeug der Welt. Das 26 Meter lange unbemannte Uboot besitzt einen Lithium-Batterie-Antrieb. Ein Dieselgenerator lädt die Batterie beim Überwasserbetrieb auf. Geschwindigkeit: drei bis acht Knoten, Reichweite: 10.500 Kilometer, Einsatzdauer: einige Monate.

Die Nutzlast-Sektion (acht Tonnen) ist für unterschiedliche Missionsmodule ausgelegt: Minenlegen, Unterwasseraufklärung, Seeboden-Kartografierung oder Elektronische Kriegführung. Nach den Anforderungen der Navy sollen die XLUUVs künftig auch mit Torpedos, Cruise-Missiles oder UAVs ausgerüstet werden. Insgesamt will die Navy zunächst fünf davon beschaffen, die bis Ende 2025 ausgeliefert werden sollen.



©Turkey Defence

USV Marlin wird je nach Mission mit vielfältigen Waffen- und Aufklärungssystemen ausgerüstet.

Türkische Marine

Erwähnenswert ist auch die türkische Marine, die ihre Ausrüstung mit Überwasser- und fliegenden Drohnen zielstrebig vorantreibt. Das wurde besonders beim maritimen Großmanöver „Denizkurdu II" im Mittelmeer 2024 deutlich. Bei dem Manöver hat die türkische Marine neben 94 Schiffen und Ubooten auch 28 Kampf- und Aufklärungsdrohnen (UCAVs) und USVs u. a. der Typen Albatros und Marlin eingesetzt. Ein Ziel des Großmanövers bildete die Zusammenarbeit von bemannten und unbemannten Systemen in der Seekriegführung.

Die eingesetzten USVs wie beispielsweise die jüngst eingeführte Marlin-Drohne werden zum Überwassergefecht (ASuW), zur U-Jagd, zur Minenabwehr, zur Aufklärung und Überwachung sowie zur Abwehr asymmetrischer Bedrohungen genutzt. Ihre Bewaffnung besteht je nach Mission aus 12,7-mm-Geschützen, Flugkörpern, Torpedos sowie aus EW- und Sonarsystemen. In der Variation als Kamikaze-Drohne besitzen die USVs einen Sprengkopf von 250 Kilogramm. Die Drohnen haben meist eine Reichweite von ca. 400 Kilometern und erreichen eine Geschwindigkeit von ca. 40 Knoten.

Neue Entwicklungen

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

FUTURE COMBAT MISSION SYSTEM
ENABLING AIR POWER IN NETWORKED OPERATIONS
FCMS



HENSOLDT DIEHL Defence ESG A HENSOLDT COMPANY ROHDE&SCHWARZ Make ideas real
FCMS-GERMANY.NET


©DARPA

Die Manta Ray-Drohne beim Test.

Die LDUUV-Flotte soll anstelle von bemannten Ubooten eingesetzt werden, um die hochwertigen Uboote nicht unnötig zu gefährden. Dazu hat die maritime US-Industrie bereits die Manta Ray-Drohne (LDUUV-Prototyp) angefertigt und intensiv getestet.

Fähigkeiten und Forderungen

Die U.S. Navy hat in ihrem 30-Jahres-Schiffbauprogramm die Beschaffung von Überwasser- und Unterwasserdrohnen zwischen 2024 und 2026 für 4,3 Milliarden Dollar vorgesehen. Es sollen zwölf große Überwasserdrohnen (LUSVs), jeweils ca. 100 Meter lang und ca. 2.000 Tonnen Verdrängung mit Raketenbewaffnung, eine mittlere Überwasserdrohne (MUSV) ca. 85 Meter lang und 500 Tonnen Verdrängung mit Sensor- und Kommunikationssystemen sowie acht extragroße unbemannte Uboote mit Mehrfachbewaffnung und großer Reichweite beschafft werden. Die USVs und UUVs sollen u. a. mit Künstlicher Intelligenz ihr Fähigkeitsspektrum zu völlig selbstständig operierenden Einheiten erweitern.

Ab 2030 will die U.S. Navy über ca. 150 USVs verfügen, die dann gemeinsam mit bemannten Einheiten in einer Hybrid Manned-Unmanned Fleet operieren sollen. Dazu wird künftig zur operativen Führung und Integration der Einheiten ein gemeinsames Command and Control-Netzwerk aufgebaut. Die Future Naval Power Study plant die Beschaffung von bis zu 242 USVs und UUVs, die in den 2040er-Jahren in die Flotte integriert werden sollen. Grundsätzlich strebt die U.S. Navy an, ihre zukünftige Flotte zu 25 bis 35 Prozent mit unbemannten Systemen (USVs und UUVs) auszurüsten.

Zielbild der Deutschen Marine

Die Deutsche Marine verfügt in der Minenabwehr mit dem Fernräumsystem Troika über eine Art Vorläufer von unbemannten Systemen/Drohnen. Es sind die Minenabwehrdrohnen vom Typ Seehund, die insbesondere beim Simulationsräumen von Grundminen eingesetzt werden. Die Seehunde sind ca. 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.

Doch den energischen Einstieg in moderne unbemannte Systeme und in Künstliche Intelligenz hat die Deutsche Marine mit dem „Zielbild für die Marine 2035+" festgelegt. Danach sollen u. a. folgende unbemannte Systeme beschafft werden:

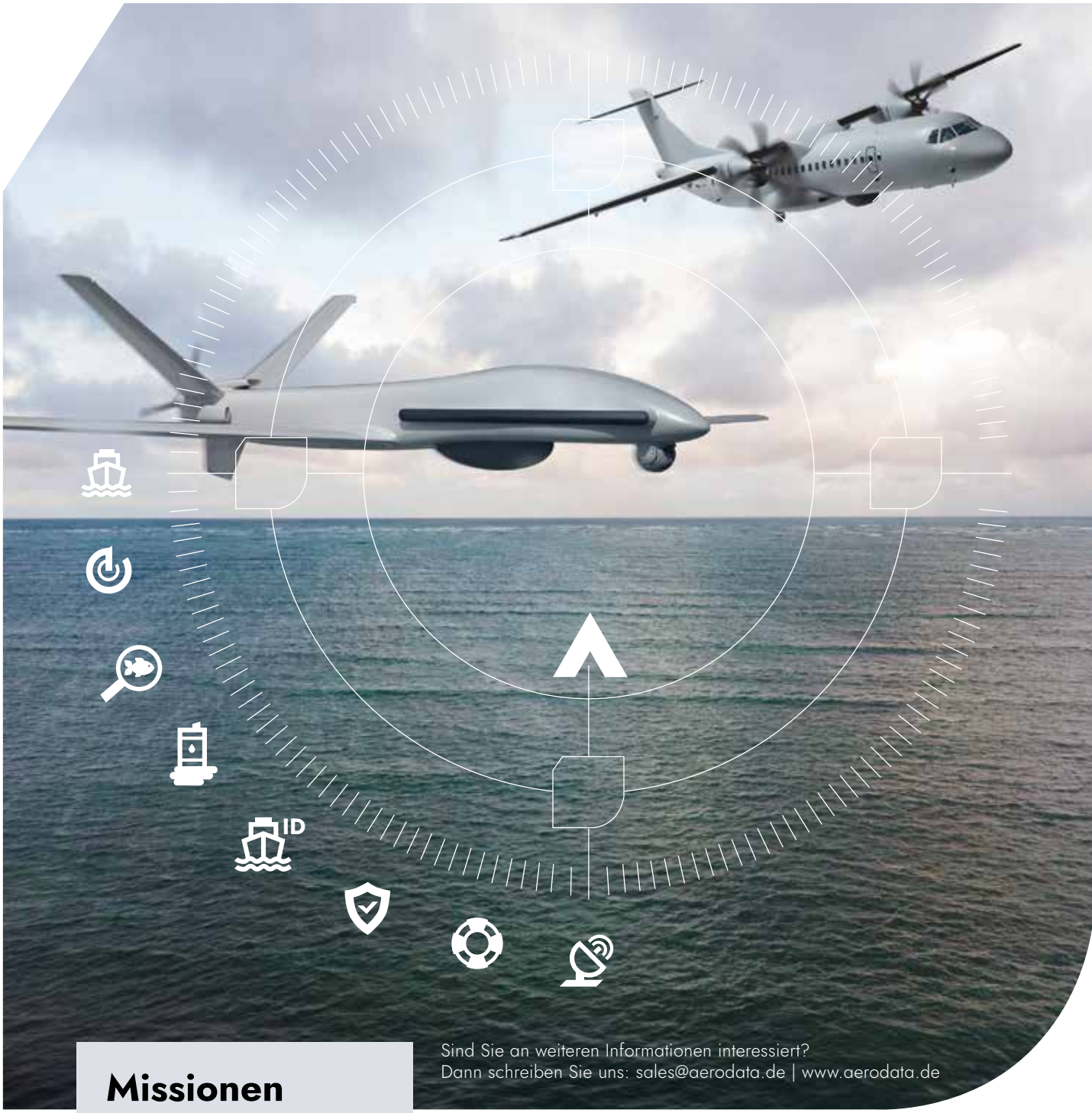
- Future Combat Surface Systems zur Ergänzung der Korvetten für den Seekrieg über Wasser,
- Unbemannte Minenabwehrsysteme zur Ergänzung der Minenjagdboote für den Seekrieg unter Wasser,
- Unmanned Aerial Systems zur Ergänzung der Seefernaufklärer und Bordhubschrauber für den Seekrieg Unter-/Überwasser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


©Archiv ES&T

Seehunde im Minenabwehreinsatz.

Fokus auf Sicherheit

Bemannte & unbemannte Systeme für maritime Missionen



Sind Sie an weiteren Informationen interessiert?
Dann schreiben Sie uns: sales@aerodata.de | www.aerodata.de

Missionen

- Maritime Überwachung und Aufklärung
- Grenzschutz
- Search & Rescue
- Umweltschutz

aerodata®
INTELLIGENT AIRBORNE SOLUTIONS

Die Teilstreitkraft Cyber- und Informationsraum in Übungen

Von Hauptmann Niklas Lanzrath, Kommando Cyber- und Informationsraum

Die Übungslandschaft im Cyber- und Informationsraum (CIR) hat in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen, auch weil die Bedrohungen in diesen Bereichen – nicht nur aufgrund des Ukrainekrieges – zugenommen haben.

Im Fokus steht hierbei die Herstellung der Fähigkeiten zur Landes- und Bündnisverteidigung mit dem Ziel der Kriegstüchtigkeit.

Die Teilstreitkraft (TSK) CIR ist darauf spezialisiert, sich mit den dimensionsspezifischen Herausforderungen und Bedrohungen auseinanderzusetzen. Sie verfügt u. a. über die folgenden Fähigkeiten, um die Einsatzbereitschaft der Bundeswehr zu gewährleisten:

Cyberabwehr und Cyberoperationen
Dies umfasst den Schutz der Netzwerke und Systeme der Bundeswehr vor Cyberangriffen und beinhaltet die Identifizierung, Analyse und Abwehr von Bedrohungen sowie die Implementierung von Sicherheitsmaßnahmen. Gleichermaßen können Cyberoperationen durchgeführt werden, um gegnerische Systeme zu beeinflussen oder Informationen zu sammeln.

Elektronischer Kampf
Die Fähigkeiten im elektromagnetischen Spektrum lassen sich in Fernmelde- und Elektronische Aufklärung sowie Elektronischer Kampf unterteilen. Neben der Fähigkeit zur Aufklärung und Analyse sind hier auch die Fähigkeiten für elektronische Schutzmaßnahmen, Gegenmaßnahmen oder Unterstützungsmaßnahmen gebündelt.

Operative Kommunikation
Neben der Analyse des Informationsraumes werden hier Strategien zur Informationsverbreitung entwickelt, um gezielte Kommunikationsmaßnahmen zu unterstützen und Desinformation entgegenzuwirken.

Bereitstellung von IT-Services
Die Bereitstellung von IT-Services unterstützt und vernetzt die digitale Infrastruktur und die Informationssysteme der Streitkräfte weltweit, sodass die Bundeswehr über die erforderlichen Ressourcen und Technologien verfügt, um ihre Missionen erfolgreich zu erfüllen.

Bereitstellung von Geoinformationen
Mit der Produktion analoger Karten, aber auch die Vermessung von Flugfeldern, das Erstellen geologischer Gutachten oder die Beratung von militärischen Führungskräften bei der Operationsplanung wird die GeoInfo-Unterstützung der Bundeswehr sichergestellt.

Einsatzunterstützung aus dem Weltraum
Der Weltraum spielt eine zunehmend bedeutende Rolle für moderne Streitkräfte. Er bietet entscheidende technologische Möglichkeiten, die in militärischen Operationen nicht mehr wegzudenken sind. Die Teilstreitkraft CIR spielt eine Schlüsselrolle bei der Versorgung mit weltraumgestützten Services und verfügt über alle Satellitensysteme der Bundeswehr.

Durch die Bündelung dieser Fähigkeiten ist die TSK CIR in der Lage, die Bundeswehr in einer zunehmend digitalisierten und vernetzten Welt zu unterstützen und sich gegen die vielfältigen Bedrohungen im Cyber- und Informationsraum zu wappnen.
Ein wesentliches Element zur Vorbereitung der Soldatinnen und Soldaten sowie deren Systeme ist die Teilnahme an nationalen und internationalen Übungsvorhaben, die von theoretischen Workshops über praktische Simulationen bis hin zu groß angelegten nationalen, multinationalen und ressortübergreifenden Übungen reichen. Diese Vorhaben integrieren Aspekte aus allen Bereichen, auch Zivilbereiche und Behörden, um ein umfassendes Verständnis der Herausforderungen zu fördern. Dies schließt auch die Kommunikation mit der Öffentlichkeit und den Umgang mit Medien ein. Angesichts der sich ständig ändernden Bedrohungslage ist es wichtig, regelmäßig zu üben, um die Organisationen dabei zu unterstützen, ihre Strategien und Techniken aktuell zu halten.
Neben der Beübung der eigenen Fähigkeiten werden CIR-Kräfte im Rahmen von Übungsunterstützungen, vorrangig mit der Bereitstellung von IT-Services, tief integrierter Kräfte des Elektronischen Kampfes, aber auch mit Teilbeiträgen aus der Operativen Kommunikation oder des Geo-Informationsdienstes in nahezu allen Übungen der Bundeswehr involviert.

Herausgehobene Übungen
CWIX – Entwickeln, Testen, Optimieren
Die NATO-Übung „Coalition Warrior Interoperability eXploration, eXpermination, eXercise“ (CWIX)

bietet als multinationale Interoperabilitätsübung das Weiterentwickeln und Testen sowie Validieren der Standards zur militärischen Zusammenarbeit der NATO-Mitgliedstaaten und ihren Partnern, sodass Technologien, Prozesse und Truppen nahtlos interagieren können.

„Cyber Coalition" – Cybersicherheit neu denken
Die Übung „Cyber Coalition" überprüft und verbessert Kommunikationswege und Abstimmungsprozesse im Zusammenhang mit Cybersicherheitsvorfällen innerhalb der NATO sowie mit NATO-Partnern. Hier werden sowohl bereits etablierte, aber auch neue Prozesse und Verfahren trainiert.
Auf Basis eines fiktiven Einsatzszenarios werden technische Vorfälle im Cyberraum eingespielt, um die Koordination und Zusammenarbeit zwischen militärischen und zivilen Incident-Response-Teams zu fördern.

„Steadfast Cobalt" –
Informationssysteme auf dem Prüfstand
Die Übungsserie „Steadfast Cobalt" der NATO ist eine jährliche Übung für Kommunikationssysteme mit dem Ziel, die operationelle und prozedurale Interoperabilität im Rahmen von Command, Control, Communications, Computer, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (C4ISR) auf allen Ebenen zu überprüfen und zu verbessern. Sie wird auch dazu verwendet, regelmäßig das multinationale Kräftedispositiv des NATO New Force Model und der Allied Reaction Force zu validieren und zu verifizieren.
Damit werden die IT-Standards zur Leitung militärischer NATO-Operationen sowie nationaler, multinationaler und streitkräfteübergreifender Missionen festgelegt.

„Chronos Evolver" –
Ein Blick auf die Übung des Kommandos CIR
„Chronos Evolver" beübt das Cyber and Information Domain Command (CIDCC) im Kommando CIR. Auf Basis aktueller Anforderungen für Streitkräfte im digitalen Zeitalter werden die Prozesse zur Koordination der Unterstützung von Einsätzen und Missionen sowie von Aufklärung, Wirkung, Betrieb und Schutz durchgespielt.

„Chronos Athene" – Generalprobe für
die Kräfte des Elektronischen Kampfes
Mit der Übung „Chronos Athene" wird der Gefechtsverband Elektronischer Kampf der „Division 2025" in defensiven Operationen beübt. Hierbei werden die internen Prozessabläufe sowie taktische Verfahren geübt und somit das Leistungsvermögen der Truppe trainiert.

„Aktiver Vulkan" – Trolle in der Vulkaneifel
Die Übung „Aktiver Vulkan" ist eine der größten national geführten PsyOps-Übungen (Psychological Operations) im NATO-Bündnis mit multinationaler Beteiligung. Nach Analyse des Informationsumfeldes und Planung von Informationsaktivitäten werden konkrete Produkte entwickelt, die verschiedene Botschaften an unterschiedliche fiktive Zielgruppen kommunizieren. So erarbeiten die Soldatinnen und Soldaten während der Übung Flugblätter, Videos, Social Media-Posts, Aufrufe und Radiosendungen. Die Übung beinhaltet dabei auch den Kampf um die Deutungshoheit im Informationsumfeld vor dem Hintergrund der digitalen Herausforderungen unserer Zeit: Fake News, Internet-Trolle, Bots oder Hasskommentare.



©BW

Das Patch des binationalen Blue Teams 2024 (Partner Singapur).



©Bw/Johann Flaum



©Bw/Stefan Uj

Jedes beteiligte Bataillon wird geschult, den Gefechtsstand einer Brigade mit IT-Services in Form eines Service Delivery Points auszustatten.

„Locked Shields" – Nationale und internationale Kooperation

„Locked Shields" ist die weltweit größte und komplexeste multinationale Übung zur Cybersicherheit. Beübt wird die Sicherung der eigenen IT-Infrastruktur zur Gewährleistung eigener IT-Services auch unter „Beschuss". In dieser Live-Fire Cyber Defence Exercise gilt es daher, Angriffe auf simulierte Computernetzwerke und IT-Systeme kritischer Infrastruktur in Echtzeit abzuwehren.

Die Teams bestehen aus mehr als 3.500 IT-Fachleuten aus 32 NATO-Mitgliedstaaten. Dabei setzt sich das deutsche Team mit über 100 Teilnehmenden aus aktiven Soldatinnen und Soldaten, Reservisten, Studierenden sowie Zivilisten von Firmen und Behörden zusammen.

„Gelber Merkur" – Führungsfähigkeit bei Landes- und Bündnisverteidigung

Führungsfähigkeit ist ein wesentlicher Bestandteil der Leistungsfähigkeit moderner Streitkräfte, da die Anforderungen an militärische Einsätze zunehmend komplexer werden. Für die Landes- und Bündnisverteidigung ist dies besonders anspruchsvoll. Um IT-Systeme und -Verfahren kriegstauglich zu machen, übt die Bundeswehr dies in der Übungsserie „Gelber Merkur".

Die Übung stellt anspruchsvolle Anwendungsfälle vor, in denen die Teilnehmenden ihre fachlichen Fähigkeiten in einer kontrollierten, aber anspruchsvollen Umgebung überprüfen. Die Interaktion der CIR-Kräfte mit den zu unterstützenden Gefechtsständen und Einrichtungen ist eine Herausforderung, die nicht nur Geschwindigkeit, Präzision und Zuverlässigkeit, sondern auch die Kooperation aller Mitwirkenden umfasst.

„European Training Exercise" – Zwölf Nationen üben internationale Zusammenarbeit

Bei der Übung EURETEX üben rund 1.000 Teilnehmende aus zwölf Nationen. Das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw) nimmt regelmäßig mit Angehörigen aus den Bereichen Vermessung, kinematische Datenerfassung, Geologie sowie Raumanalyse an der Übung teil. Hier werden die durch kinematische Datenerfassung mit mobilem Laserscanner gewonnenen Geländedaten wie Brücken oder Flugplätze erfasst und in einer 3D-Punktwolke so aufbereitet, dass sich der Bedarfsträger frühzeitig digital und zentimetergenau einen Überblick über die Geländegegebenheiten verschaffen kann, ohne vorab vor Ort gewesen zu sein.

Mittels der Raumanalyse kann z. B. die Bodenbefahrbarkeit für verschiedene Fahrzeugtypen berechnet und die Überflutung nach einer ange-



©ZGeoBw/Rieger

Einsatz der Boden-Sondierraupe des ZGeoBw zur Bestimmung der Bodenschichten und Ableitung der Befahrbarkeit.

nommenen Zerstörung eines nahegelegenen Staudammes analysiert werden, wobei alle erfassten Faktoren in einer GeoInfo-Beratungsunterlage zusammengefasst werden.
Im Zuge der Analyse der Geländebefahrbarkeit unterstützen die Geologinnen und Geologen mit einer Boden-Sondierraupe, die Bodenschichten analysiert, aus denen die Befahrbarkeit abgeleitet wird.

„Schriever Wargame" –
Multinationale Planspielserie für Weltraumkräfte
In der Bundeswehr ist das Thema „Weltraum" stark geprägt durch multinationale Kooperationen. Im Rahmen der US-geführten Planspielserie üben die Teilnehmenden das gemeinsame Planen und Führen von Weltraumoperationen und gewinnen hierdurch wichtige Erkenntnisse zu zentralen politischen und rechtlichen Fragestellungen. Aufgrund der engen Korrelation zwischen den Dimensionen Weltraum und Cyber sowie ihrer Weltraumfähigkeiten, etwa in den Bereichen Satellitenkommunikation oder satellitengestützte Aufklärung, nimmt die Teilstreitkraft Cyber- und Informationsraum regelmäßig an diesen Planspieldurchgängen teil. Die Teilnahme wird in enger Zusammenarbeit mit dem Weltraumkommando der Bundeswehr vorbereitet und durchgeführt.

Umfassend beteiligt –
weltweite Übungsbeteiligungen
Übungsvorhaben im Bereich des Cyber- und Informationsraums haben bei der Vorbereitung auf aktuelle Bedrohungen eine wesentliche Bedeutung. Um wirksam auf Cyberangriffe und Informationskrisen zu reagieren, ist es notwendig, Strategien und Maßnahmen ständig anzupassen und weiterzuentwickeln, da die digitale Welt sehr dynamisch ist.
Durch regelmäßige Übungen werden die Fähigkeiten der Teilstreitkraft Cyber- und Informationsraum verbessert und gleichzeitig das Bewusstsein und die Reaktionsfähigkeit ihrer Soldatinnen und Soldaten gestärkt. Durch einen möglichst ganzheitlichen und kooperativen Ansatz kann die Resilienz im Bedrohungsspektrum langfristig gestärkt und den Herausforderungen im Cyber- und Informationsraum entgegengetreten werden.



©ZGeoBw/Rieger

Darstellung einer Eisenbahnbrücke auf dem Übungsplatz Drawsko als Punktwolke mit hinterlegtem Panoramabild in der Software Solv3D.



Lautsprecherträger Dingo 2.

Operative Kommunikation der Bundeswehr in der Zeitenwende

Erkennen – Beraten – Beeinflussen

Von Oberstleutnant Tobias Krämer, Abteilungsleiter und Inspektionschef,

I. Inspektion, Zentrum Operative Kommunikation der Bundeswehr

Kein sicherheitspolitisches Ereignis hat die Bundeswehr in den letzten Jahren so stark geprägt wie der Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine. Doch bereits vor der Vollinvasion am 24. Februar 2022 hat sich die sicherheitspolitische Lage verändert. Die Annexion der Krim 2014 einschließlich umfassender hybrider Maßnahmen Russlands wie strategischer Täuschung und gezielter Verbreitung von Desinformation hatte vor allem ein Ziel: Unsicherheit zu erzeugen und damit die (politische) Entscheidungsfindung von Staaten der westlichen Bündnisse NATO und EU zu hemmen.

Tatsächlich ist festzuhalten, dass diese Strategie zumindest in Teilen aufgegangen ist, denken wir beispielsweise an die durchaus unterschiedlichen Wahrnehmungen zur politischen Verantwortung für die russische Invasion in der Ukraine. Zugleich aber haben die Aktionen Russlands sowohl in der NATO als auch in Deutschland einen Prozess des Umdenkens sowie eine Rückbesinnung auf die Bedeutung der Landes- und Bündnisverteidigung ausgelöst. Hierfür stehen beispielhaft die aus dem öffentlichen Diskurs nicht mehr wegzudenkenden Begriffe der „Zeitenwende“ und der „Kriegstüchtigkeit“.

Dazu wurde bereits ab 2016 – ausgerichtet auf Landes- und Bündnisverteidigung – das Fähigkeitsprofil der Bundeswehr erarbeitet, um die Bundeswehr mittelfristig auf diesen Kernauftrag auszurichten. Die Aufstellung des Organisationsbereichs Cyber- und Informationsraum (CIR) im Jahr 2017 und dessen Aufwertung zur Teilstreitkraft neben Heer, Luftwaffe und Marine im April 2024 sind angesichts der zunehmenden Bedrohungen im Cyber- und Informationsraum nur folgerichtig.

Aber was macht den CIR so besonders, dass er eine eigene Teilstreitkraft rechtfertigt? Der Cyber- und Informationsraum ist der als militärischer Operationsraum erschließbare, zugleich virtuelle, physische und kognitive Raum, der aus drei Anteilen besteht: dem Cyberraum, dem elektromagnetischen Umfeld sowie dem Informationsumfeld. In dieser vom Menschen geschaffenen Dimension gelten andere Gesetzmäßigkeiten als in den klassischen Dimensionen Land, Luft, See und dem Weltraum. Experten schätzen, dass Russland in wenigen Jahren wieder in der Lage sein wird, den Westen konventionell anzugreifen. Im CIR ist im übertragenen Sinn der „erste Schuss“ lange gebrochen!

Das Informationsumfeld

Das menschliche Verhalten sowie Wahrnehmung und Einstellung werden maßgeblich von Informationen und durch Kommunikation beeinflusst. Die dauerhaften und oft niedrigschwelligen kostengünstigen Maßnahmen Russlands, in die Köpfe unserer Bevölkerung oder unserer Soldaten zu gelangen und dabei das Vertrauen in das politische System und staatliche Institutionen zu unterwandern, werden in der Öffentlichkeit zwar immer wieder thematisiert.

Wenn es jedoch um Reaktionen oder Gegenmaßnahmen geht, macht sich noch häufiger als bei Cyberangriffen Ratlosigkeit breit. Oft ist nicht klar, welches Ressort die Verantwortung für Gegenmaßnahmen übernehmen sollte oder ob in unserer pluralistischen Gesellschaft Gegenmaßnahmen überhaupt notwendig oder angezeigt sind. Die Rolle des Militärs ist dabei im Frieden äußerst begrenzt.

Dazu kommt, dass das Informationsumfeld deutlich schwerer zu fassen ist als die Welt der Bits und Bytes. Im Informationsumfeld finden kognitive, sensorische, deutende, gedankliche und kommunikative Vorgänge statt. Diese Vorgänge zu verstehen und zur Auftragserfüllung der Bundeswehr zu nutzen, ist Aufgabe der Operativen Kommunikation der Bundeswehr. Maßnahmen der Operativen Kommunikation (OpKom) richten sich dabei gegen Bedrohungen von außen. Der Fokus liegt auf dem „I" im CIR, und dies im Dreiklang Erkennen – Beraten – Beeinflussen. Die Truppe für Operative Kommunikation erfasst die Lage im Informationsumfeld, analysiert, bewertet und stellt sie dar. Aufbauend darauf werden bei Vorliegen des entsprechenden Mandates Informationsaktivitäten geplant, vorbereitet und auf Befehl umgesetzt. Informationsaktivitäten sind dabei alle Maßnahmen, die geplant werden, um Effekte im Informationsumfeld zu erzielen (kognitive Effekte). Sie sind ausdrücklich nicht begrenzt auf Kommunikationsaktivitäten, die mit eigenen Mitteln der OpKom-Truppe durchgeführt werden, sondern können auch durchaus robuster Natur sein.



Mobiler Arbeitsplatz für Mediengestalter.

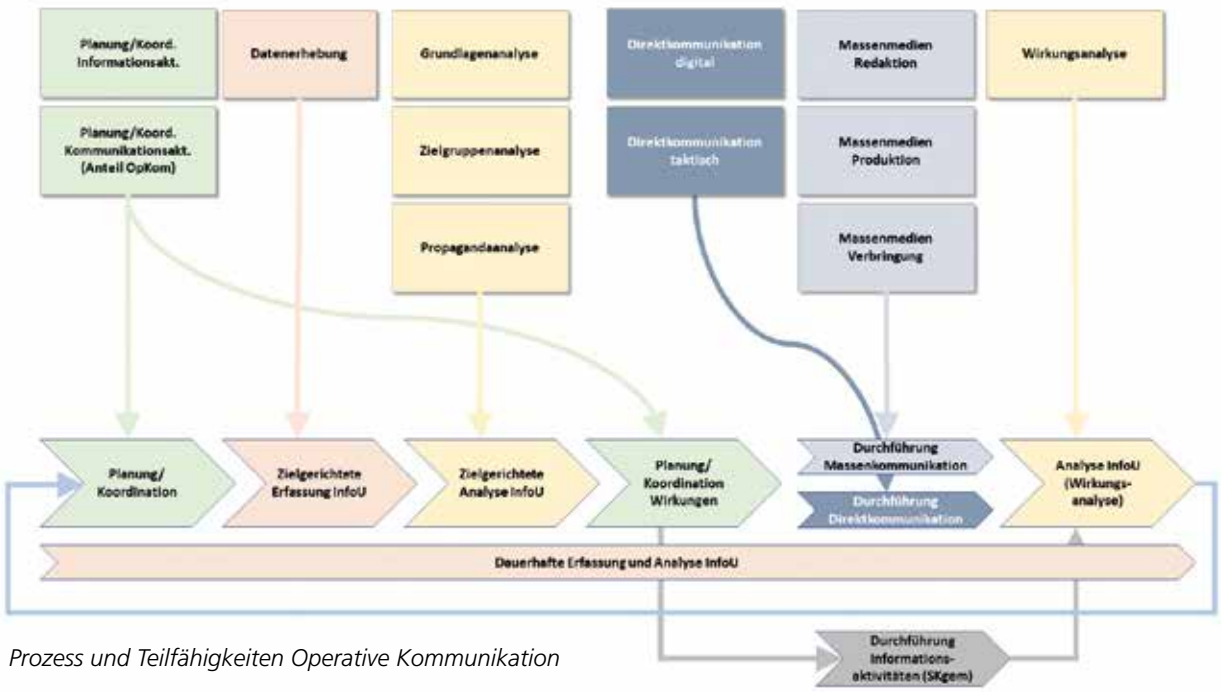


Mobile Studiokabine für professionelle Audiobeiträge.

Beispiele können die Zerstörung eines feindlichen Radiosenders sein oder die Demonstration der Fähigkeit, eingeschlossenen Feind z. B. aus der Luft zu bekämpfen, falls dieser den Kampf nicht aufgibt. Das Erreichen von gewünschten Effekten ist dabei das Ziel, aus dem sich die Wahl des besten Mittels ableitet.

Einsatz im Bündnis

Die Operative Kommunikation kommt in allen Konfliktphasen und Operationsarten zur Anwendung. OpKom-Führungsbeiträge werden auf allen Ebenen im jeweiligen Führungsprozess erbracht. Dies kann die Lage Informationsumfeld, die psychologische Lage der Zielgruppe, ein Beitrag zur Bewertung verschiedener Möglichkeiten des Handelns oder der Einzelauftrag für OpKom-Kräfte im Divisionsbefehl sein.



Prozess und Teilfähigkeiten Operative Kommunikation

Der Einsatz von OpKom-Kräften erfolgt in der Regel im Rahmen der NATO-Fähigkeit Psychological Operations (PsyOps) als PsyOps Support Element (PSE). OpKom-Stabselemente bilden zusätzlich die Stabsfunktion Information Operations (Info Ops) zur Koordination von Informationsaktivitäten entlang der NATO-Vorgaben ab. OpKom ist damit in NATO-Einsätzen und in der Bündnisverteidigung eine zentrale Fähigkeit im Rahmen NATO Strategic Communications.
Das Spektrum von Psychological Operations reicht von der unmittelbaren taktischen Unterstützung der Kampftruppe bis zur Gestaltung von langfristigen Kampagnen zur Umsetzung der strategischen Kommunikationsziele der NATO. Die Fähigkeit Operative Kommunikation ist dazu im Wesentlichen am Standort Mayen im Zentrum Operative Kommunikation der Bundeswehr (ZOpKomBw) mit Ausbildungseinrichtung und integriertem Truppenkörper gebündelt.

Operative Kommunikation im Wandel

Die OpKom-Truppe blickt auf eine lange Tradition zurück. Im Kalten Krieg wirkte sie zunächst als Truppe für Psychologische Kampfführung (PSK), ab 1970 als Truppe für Psychologische Verteidigung (PSV) mit Flugblättern, Zeitungen und Radiosendungen an der innerdeutschen Grenze im Informationseinsatz.
Auf beiden Seiten des Ost-West-Konfliktes wurde der psychologische Kampf betrieben und bereits in den 1970er-Jahren sprach man vom Krieg in der vierten Dimension. Nach dem Ende des Warschauer Pakts wurde aus den Aufgaben der Psychologischen Verteidigung die Operative Information. Diese war zunächst nur für den Spannungs- und Verteidigungsfall vorgesehen, wurde aber bald darauf ein wichtiger Bestandteil der beginnenden Auslandseinsätze der Bundeswehr.
In der Folge verschob sich der Schwerpunkt zu mandatierten Einsätzen im Rahmen des internationalen Krisenmanagements wie in Somalia, auf dem Balkan, in Afghanistan und Mali. Die Einsätze prägten alle Facetten des 2014 unter Zusammenführung der Aufgaben Psychological Operations und Information Operations als Operative Kommunikation aufgestellten Aufgabenbereichs.
Wie eingangs erwähnt, hat sich die Lage deutlich gewandelt und lässt einige Parallelen zur Ost-West-Konfrontation im Kalten Krieg erkennen. Was aber Krisenmanagement und Landes- und Bündnisverteidigung verbindet, ist der Kampf um die Deutungshoheit im Informationsumfeld.



Taktische Direktkommunikation in Afghanistan.

Operative Kommunikation heute

Als Beitrag zur Dauereinsatzaufgabe „Gewährleistung der Sicherheit im CIR" rücken auch politische Destabilisierungsversuche in den Fokus. Dazu erfolgt im Rahmen der Bearbeitung der Lage Informationsumfeld seit jüngerer Zeit auch die frühzeitige und systematisierte Analyse der kommunikativen Aktivitäten mutmaßlich externer Akteure, die sich in deutscher Sprache und in schädigender Absicht primär an Rezipienten in der Bundesrepublik Deutschland und somit auch an Angehörige der Bundeswehr oder gegen deren Auftrag richten.
Als Folge des neu aufgenommenen Aufgabenportfolios der Abwehr ausländischer Informationsmanipulation (AAIM) ist es möglich, abhängig von der Risikobewertung kurzfristige Abwehrmaßnahmen oder mittel- bis langfristig wirksame Maßnahmen zum nachhaltigen Aufbau von Resilienz zu empfehlen. Einen wichtigen Beitrag zur Stärkung der Resilienz unserer Streitkräfte leisten die am Standort Mayen angesiedelten Betreuungsmedien der Bundeswehr, besser bekannt unter den Namen Radio Andernach und Bundeswehr-TV, durch Truppeninformation, indem sie Fakten bereitstellen, Themen einordnen und Diskussionen aufgreifen.

Blick in die Zukunft

Die Weiterentwicklung des Aufgabenbereichs Operative Kommunikation und des Zentrums Operative Kommunikation der Bundeswehr inmitten der Zeitenwende lässt sich anhand folgender ausgewählter Handlungsfelder beschreiben: Konzeption und Einsatzgrundsätze, Strukturen, Ausrüstung und Ausbildung.
Das Konzept Operative Kommunikation, welches die Zukunft der Truppe als Zielbild beschreibt, bildet die Leitplanken und die Wegbeschreibung für die Fähigkeitsentwicklung Operativer Kommunikation. Das Zielbild stellt unter anderem die Prozesse, aber auch die erforderlichen Kräfte und Mittel zur zukünftigen Auftragserfüllung mit Fokus auf die durch Deutschland gegenüber der NATO eingegangenen Verpflichtungen dar.
Dabei rückt die frühzeitige Wirkungsvorbereitung als Kern der Einsatzbereitschaft in den Vordergrund. Hier erfolgt eine Fokussierung auf einen möglichen Gegner als Hauptzielgruppe eigener Aktivitäten. Durch die inhaltliche und regionale Schwerpunktbildung zur NATO-Ostflanke wird die geforderte Kaltstartfähigkeit erreicht.



Abwehr ausländischer Informationsmanipulation (AAIM): Faktencheck.

Nicht nur konzeptionell, sondern auch strukturell hat die Teilstreitkraft Cyber- und Informationsraum bereits mit dem Projekt CIR 2.0 begonnen, die Weichen für die kriegstüchtige Wahrnehmung der Dimensionsverantwortung im CIR zu stellen. Das ZOpKomBw nimmt dazu im Oktober 2025 eine neue Gliederung ein, die sich an folgenden Leitlinien ausrichtet:

- Aufstellung einer stehenden Combined Joint Psychological Operations Task Force (CJPOTF) für die NATO zur fachlichen Führung von PsyOps im Verantwortungsbereich,
- Abkehr vom stationären Einsatz der PsyOps Support Elemente aus Feldlagern heraus hin zum mobilen Einsatz mit eigener Logistik,
- strukturelle Abbildung der bereitzustellenden OpKom-Stabselemente (Zellen und Zentralen) für die Landes- und Bündnisverteidigung,
- Aufstellung der Fähigkeit zum Wirken aus dem Standort Mayen mittels digitaler Fähigkeiten.

Die OpKom-Truppe ist bereits heute mit modernem Material ausgestattet. Zukünftig liegt der Fokus auf der weiteren Digitalisierung des Aufgabenbereichs, unter anderem durch Einführung eines Digitalen Medienmanagementsystems. Es erfolgt eine Weiterentwicklung der mobilen Redaktionen zu vorgeschobenen, hochmobilen Recherche- und Produktionselementen zum Gewinnen von medialem Rohmaterial (Forward Media Teams).

Einen Meilenstein bedeutet die Einführung einer zeitgemäßen und die online geprägte Kommunikations- und Diskussionskultur berücksichtigende Analyse- und Bewertungsausstattung. Diese hat stationäre und mobile Anteile zur technischen Unterstützung der Analyse des Informationsumfelds, zum Informationsmanagement sowie zur Kommunikation und Kollaboration zwischen Stabselementen, Einsatzelementen und dem Standort Mayen (Reachback). Für die abstandsfähige Produkt- und Medienverbringung, zum Beispiel der Abwurf von Flyern oder Flugblättern, sollen zukünftig auch unbemannte Luftfahrzeuge zum Einsatz kommen.



Videoaufnahmen, Lautsprecherdurchsagen, Produktverbringung – Drohnen sind für Operative Kommunikation vielseitig nutzbar.

Auch die Ausbildung wird ständig weiterentwickelt. Zunächst erfolgte eine inhaltliche Anpassung der lehrgangsgebundenen Ausbildung. Dabei wurden allgemeinmilitärische Themen, die zu Zeiten der Auslandseinsätze weniger stark im Fokus standen, wiederbelebt. Um der stärkeren Ausrichtung auf einen Gegner gerecht zu werden, entstand ein Ausbildungsmodul „Psychologische Grundlagen zur Beeinflussung von Zielgruppen“. In der Truppenausbildung rückt die Überlebensfähigkeit auf dem Gefechtsfeld mit Themen wie Marsch, Beziehen und Sichern von Räumen sowie Herstellen der Einsatzbereitschaft abseits fester Infrastruktur stärker in den Vordergrund.

Die OpKom-Truppe ist am Puls der Zeit und in der modernen Operationsführung unersetzbar. Das Zentrum Operative Kommunikation der Bundeswehr ist dabei das Kompetenzzentrum für das Informationsumfeld, auch im Rahmen der Landes- und Bündnisverteidigung. Für diese Kompetenz steht das Motto „Erkennen – Beraten – Beeinflussen“.

Wettervorhersage mit Künstlicher Intelligenz

Von Oberregierungsrätin Dr. Liselotte Bach,

Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr

Künstliche Intelligenz (KI) ist in diesen Tagen in aller Munde. Sie macht alles schneller, besser und aufregender. Die Fortschritte sind rasend schnell und vieles, was KI-Verfahren in Daten zutage befördern und darauf basierend an Fähigkeiten entwickeln, können wir noch nicht nachvollziehen. Auch in der Wettervorhersage macht die KI seit Kurzem Schlagzeilen. Werden wir in Zukunft keine physikalischen Wettermodelle brauchen, sondern alles mit KI-Modellen berechnen? Welche Vorteile bieten uns KI-Modelle überhaupt? Und was entwickelt der Deutsche Wetterdienst (DWD) bereits zu KI-basierter Wettervorhersage?

2021 hat das Europäische Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) seine Roadmap für Machine Learning in der Wettervorhersage veröffentlicht. Damals ging man von der Nutzung von KI als hybride Methode aus, also als ein Baustein in herkömmlichen Modellen, um rechenintensive oder physikalisch nicht exakt formulierbare Prozesse in den numerischen Modellen oder in der Datenassimilation zu beschreiben. Ein Jahr später ist plötzlich alles anders: 2022 erscheint die erste wissenschaftliche Veröffentlichung, in der mit einem vollständig KI-basierten Wettermodell, einem sogenannten Graph Neural Network, Wettervorhersagen gerechnet wer-

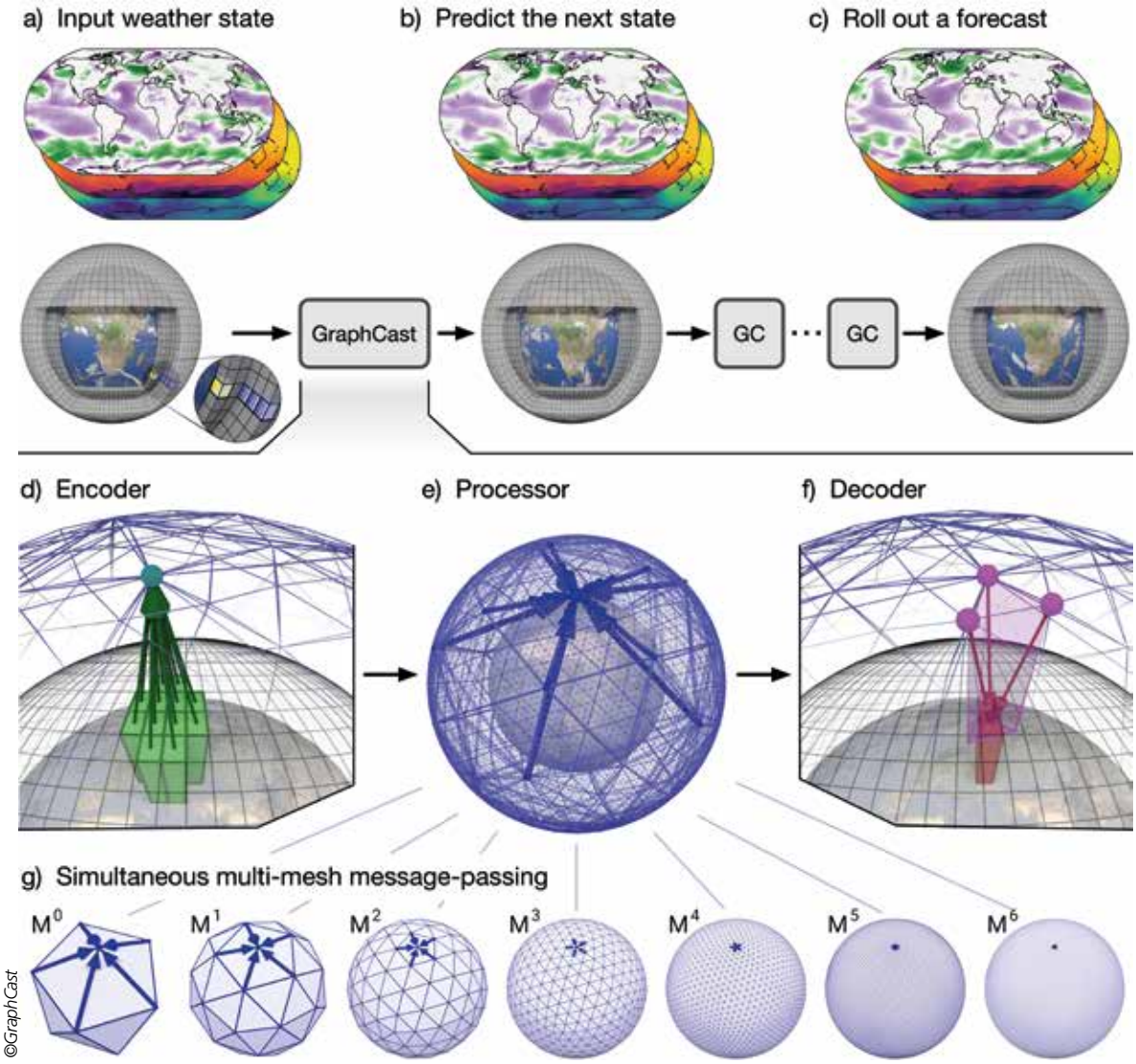


Illustration des Prinzips von Graph Neural Networks von Google Deepmind als Beispiel für ein neuronales Netz, wie es in der Wettervorhersage Anwendung findet.

den, die in ihrer Qualität mit dem amerikanischen GFS-Modell vergleichbar und um ein Vielfaches energieeffizienter sind (Keisler 2022; FourCastNet: Pathak 2022).
Spätestens als letztes Jahr zwei weitere Paper mit ganz anderen KI-Architekturen von den BigTech-Unternehmen Huawei und Google Deepmind veröffentlicht werden, die in einigen Aspekten die Qualität des als weltweit erstklassig bekannten operationellen numerischen Wettervorhersagemodells IFS des EZMW übertreffen (PanguWeather: Bi 2023; GraphCast: Lam 2023), sind die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an den internationalen Wetterdiensten und Universitäten hellwach. Das Ergebnis: Bereits am Ende des Jahres 2023 laufen beim EZMW fünf KI-Modelle quasi-operationell und können durch die Öffentlichkeit betrachtet und miteinander verglichen werden. Beim DWD wird mit Hochdruck am AICON Modell, einem KI-Bruder des operationellen numerischen Wettervorhersagemodells ICON gearbeitet.
Bereits in den 1950er-Jahren wurde der Begriff der Künstlichen Intelligenz erfunden. Jedoch fehlte über sehr lange Zeit die Rechenpower, die es braucht, um Zusammenhänge aus sehr großen Datenmengen zu lernen. Erst der Ehrgeiz der Technologie-Branche, immer bessere Grafikkarten für die Liebhaber von Computerspielen zu entwickeln, und die Möglichkeit, immer größere Datenvolumen zu erzeugen, zu speichern und zu verarbeiten, ebnet in den letzten Jahren den Weg zu jener Erfolgsgeschichte von KI, die wir heute sehen. Zusätzlich haben wir in der numerischen Wettervorhersage den Vorteil, dass jeden Tag Terabytes von Daten produziert werden. An den für Künstliche Intelligenz so entscheidenden Daten mangelt es also nicht.
Um Klimatrends zu schätzen, in den verfügbaren historischen Beobachtungsdatensätzen zeiträumliche Lücken zu füllen und nicht gemessene meteorologische Variablen zu berechnen, wurde Anfang der 2000er-Jahre damit begonnen, sogenannte Reanalysen zu entwickeln. Hier wird mit numerischen Wettervorhersagesystemen unter Datenassimilation qualitätskontrollierter Beobachtungen der historische atmosphärische Zustand rekonstruiert.
Reanalysen beginnen typischerweise am Beginn der meteorologischen Satellitenära 1979 und werden in nahezu Echtzeit in die Gegenwart gerechnet. Das EZMW bereitet aktuell mit ERA-6 die sechste Generation von Reanalysen vor, die erstmalig auf einem sogenannten Erdsystemmodell beruhen wird. Reanalysen bieten im Zeitalter von KI optimale Bedingungen, um anhand von Jahrzehnten physikalisch konsistenter, Petabytes umfassender Wetterdaten neuronale Netze für die KI-basierte Wettervorhersage zu trainieren.

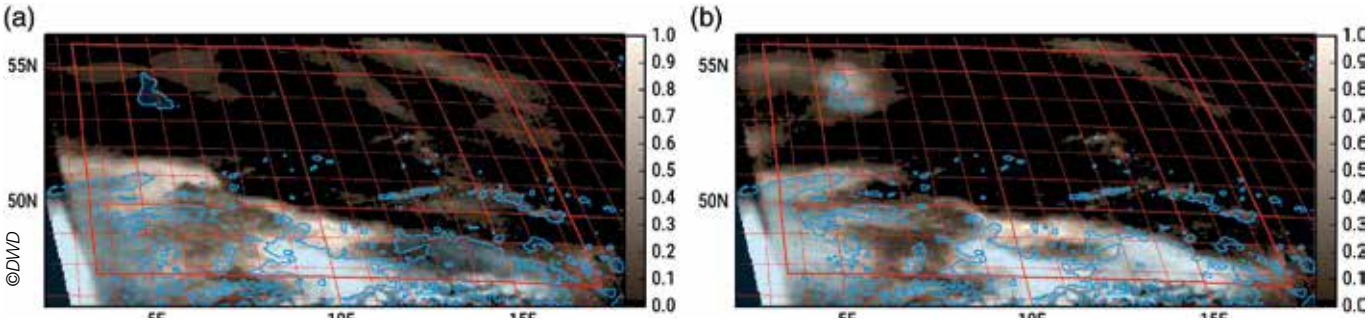
Vorteile von Künstlicher Intelligenz

Was haben wir davon, dass wir Wettervorhersagen mit KI berechnen können? Während das Training an mehreren Jahrzehnten von Reanalyse-Daten enorme Mengen GPU-Power und lange Trainingszeiten benötigt, ist eine KI-basierte globale Wettervorhersage für zehn Tage in wenigen Minuten berechnet. Zum Vergleich: Mit unseren aktuellen Modellen dauert dies eine Größenordnung mehr – Stunden statt Minuten. Hierbei handelt es sich um einen enormen Zeit- und Ressourcengewinn. Achtung: im Vorhersagemodus, nicht im Trainingsmodus!
Was kann das für uns bedeuten? Die Vorhersagen, die wir bei der Gruppe Meteorologie Geoinformationsdienst der Bundeswehr (GeoInfoDBw) beim Deutschen Wetterdienst des Zentrums für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw) für die Bundeswehr mit den numerischen Wettervorhersagemodellen ICON-LAM-Bw berechnen, sind in mehrere Blöcke eingeteilt, die nacheinander auf dem Deutschen Meteorologischen Rechenzentrum (DMRZ) abgearbeitet werden. Das bedeutet, viele Vorhersagen kommen deutlich später beim Bedarfsträger an. Die Nutzung der ersten Vorhersagestunden der ICON-LAM-Bw-Vorhersagen für die Beratung in der Kürzestfrist (also in den nächsten zwei bis drei Stunden) ist durch diese verzögerte Bereitstellung für die Wetterberatenden der Bundeswehr aktuell nicht möglich, sodass ältere Vorhersagen mit größerem Fehler genutzt werden müssen.
Insbesondere für Wetterereignisse mit hohem Schadenspotenzial, die erst kurz vor ihrem Eintreten vorhersagbar werden und daher in älteren Vorhersagen zumeist nicht gut repräsentiert sind, ist dies ein großer Nachteil. Geschwindigkeit und reduzierte Rechenkapazitäten mit KI könnten uns erlauben, alle ICON-LAM-Bw gleichzeitig zu rechnen und innerhalb kürzester Zeit den Bedarfsträgern zur Verfügung zu stellen. Ein großer Vorteil!
Heißt das, dass wir in Zukunft ein kleineres DMRZ brauchen? Nein, keinesfalls! Es könnte vielmehr heißen, dass wir an der einen Stelle Rechenzeit gewinnen und diese an einer anderen Stelle einsetzen können, um unseren Bedarfsträgern die bestmöglichen Wettervorhersagen zu liefern. Denken wir zum Beispiel an Ensemble-Vorhersagen und Unsicherheiten. In der Ausbildung der Flugwetterberatenden wurde damit begonnen, verstärkt den Wert von Ensembles zu erklären und für die Nutzung von Ensembleprodukten des DWD zu werben.
Anders als gemeinhin angenommen, erfordert dies bei einem 20-Member-Ensemble nicht die Verteilung einer 20-fachen Datenmenge durch die Datenleitung oder den Satellitenverteildienst, sondern man kann einzelne abgeleitete Produkte nutzen, wie beispielsweise die Wahrscheinlichkeit, dass mehr als 20 mm Niederschlag in einer Stunde fallen. In diesem Beispiel handelt es sich nur um ein Vorhersagefeld mehr, aus dem sich eine ganz andere Beratungsgrundlage für die Flugwetterberatenden ergibt! Das einzige Problem ist, dass die numerische Wettervorhersage beim ZGeoBw momentan noch begrenzt ist, da die Rechenkapazitäten nicht ausreichen, um die ICON-LAM-Bw mit Ensemble zu rechnen. Künstliche Intelligenz kann hier Abhilfe schaffen!

Stand der Wissenschaft

Doch gehen wir noch mal einen Schritt zurück und fragen uns: Wie weit ist die KI-basierte Wettervorhersage wirklich? Bereits heute spielen KI-Verfahren in der operationellen numerischen Wettervorhersage (NWV) eine wesentliche Rolle. Ein prominentes Beispiel ist der Vorwärtsoperator MFASIS (Red.: method for fast satellite image synthesis, Methode für schnelle Satellitenbildsynthese), der stark beschleunigt durch neuronale Netze beim DWD weltweit erstmalig erlaubt, Satellitenbilder im sichtbaren Spektralbereich aus dem Modellzustand zu simulieren und im ICON-D2-Modell operationell zu assimilieren.

Dies führt zu einer wesentlichen Verbesserung der Bewölkungsvorhersage – ein Fortschritt von höchster Relevanz für die Flugwetterberatung im GeoInfoDBw. Ob es sich nun um taktisches Fliegen, das Aufklären mit Drohnen oder die Gefährdung von Operationen durch entstehende Gewitter handelt – die Kenntnis der Bewölkung spielt immer eine entscheidende Rolle.



Nutzung des KI-basierten Vorwärtsoperators MFASIS zur Simulation und Datenassimilation sichtbarer Satellitenbilder (bei 0.6 µm) zur Verbesserung des Vorhersagefehlers im Wolkenbedeckungsgrad. Gezeigt wird der Modellfehler im Vergleich zum Satellitenbild als blaue Kontourlinien sowie die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Wolken im First Guess Ensemble (a) und im Analyse Ensemble (b) in Grautönen. Beispielsweise wird die in der Vorhersage fehlende Wolke in der Abbildung (a) oben links durch die Datenassimilation erfolgreich in die Analyse eingebracht, vergleiche Abbildung (b).

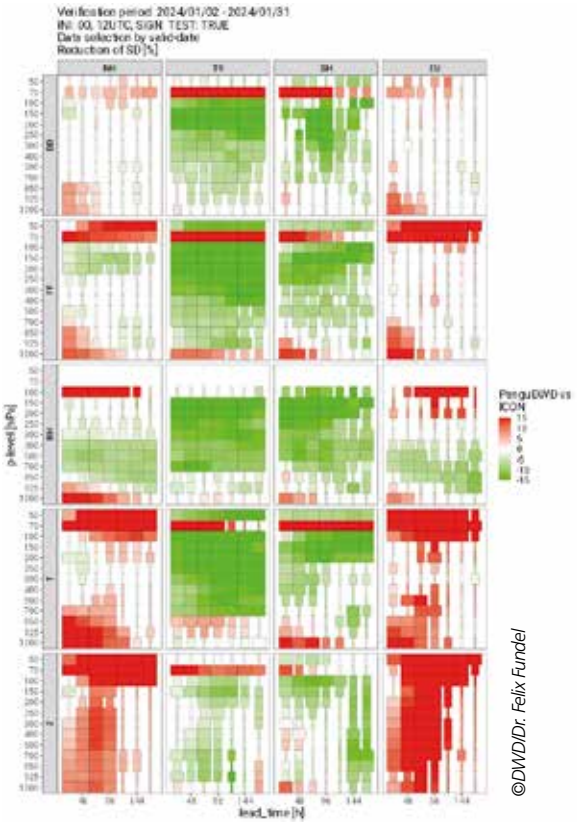
Doch wie sieht es im Bereich der reinen KI-Vorhersagen aus? Wie bereits beschrieben, laufen beim EZMW seit Ende 2023 mehrere KI-Modelle inklusive des eigens entwickelten KI-Bruders des numerischen IFS-Modells „AIFS" in einer täglichen Test-Routine. Es zeigt sich, dass Vorhersagen für das Geopotenzial oder die Temperatur in 500 hPa, aber auch in zwei Metern Höhe über Grund mit dem operationellen NWV-Modell IFS des EZMW mit Blick auf ihre Vorhersagegenauigkeit mithalten können oder sogar besser sind. Allerdings: Zugbahnen von Wirbelstürmen werden sehr genau vorhergesagt, aber ihre Intensität ist zu schwach, Kerndrücke sind nicht niedrig genug, Windgeschwindigkeiten sind überschätzt.

Die enorme Beschleunigung mit KI-Methoden resultiert auch daraus, dass mit NWV-Modellen Zeitschritte von einigen Sekunden abhängig von der räumlichen Auflösung notwendig sind (eine Ein-Stunden-Vorhersage mit ICON-D2 erfordert beispielsweise 240 Integrationszeitschritte), während bei KI-Modellen aktuell mindestens Sechs-Stunden-Vorhersagen in einem Schritt berechnet werden. Da Nutzende und Bedarfsträger von Wettervorhersagen zeitlich deutlich höher aufgelöste Informationen brauchen, wären Sechs-Stunden-Zeitschritte für eine operationelle Nutzung nicht haltbar.

Zudem berechnen KI-Modelle momentan nur wenige meteorologische Variablen auf wenigen vertikalen Leveln, während numerische Wettermodelle mindestens die gesamte Troposphäre, manche auch die Stratosphäre diskretisieren und eine lange Liste atmosphärischer Variablen berechnen. ICON hat beispielsweise 120 vertikale Level – das AIFS des EZMW hat zum Vergleich 13 Level. Das wirft die Frage auf: Wie viel Rechenpower sparen wir denn wirklich, wenn die gerechneten Variablenräume ähnlich hochdimensional werden wie die unserer NWV-Modelle?

Auch interessant ist die Frage der Anfangsbedingungen. Genau wie numerische Wettervorhersagen brauchen KI-Wettervorhersagen einen Anfangszustand, der mittels Datenassimilation, also einer Kombination kurzer Vorhersagen mit Messungen der Atmosphäre, berechnet wird. Dies wiederum erfordert eine hohe vertikale Auflösung der Atmosphäre, um beispielsweise Satellitenmessungen assimilieren zu können. Auch die Anwendung von Datenassimilation wird daher wahrscheinlich dazu führen, dass eine operationelle Nutzung von KI-Modellen nicht zu einer ganz so starken Reduktion von Rechenzeit und benötigter Energie führen wird, wie manche Schlagzeile vermuten lässt.

Im Testsystem des EZMW für die KI-Modelle AIFS, PanguWeather, ForecastNet und GraphCast werden die Anfangsbedingungen aus der operationellen Datenassimilation für das IFS genutzt. Datenassimilation mit KI-Vorhersagen ist noch nicht reif und mit vielen Fragen verbunden. Das bedeutet auch, dass das System noch weit davon entfernt ist, unabhängig von der numerischen Wettervorhersage zu werden. Die Frage, wie man Datenassimilation mit KI-Vorhersagen kombiniert, ist überaus interessant, wird doch auch daran geforscht, ob eine Initialisierung von KI-Modellen auch exklusiv mit Messungen des atmosphärischen Zustands und ohne Modell vorgenommen werden kann. Ein Türöffner, um ganz ohne numerische Modelle auszukommen?



Verifikation von PanguDWD vs. ICON für 00 und 12 UTC Vorhersagen gegen Radiosondenmessungen. Das Pangu-Modell trainiert an der ERA-5-Reanalyse initialisiert mit ICON-Analysen. Verifikationsscore: Standardabweichung. Variablen von oben nach unten: Windrichtung, Windgeschwindigkeit, relative Feuchte, Temperatur, Geopotenzial. X-Achse: Vorhersagezeit (Stunden), Y-Achse: vertikales Drucklevel (hPa). Spalten: Nordhalbkugel, Tropen, Südhalbkugel, Europa. Farbe: Verbesserung der Standardabweichung von PanguDWD gegen ICON in Prozent: Rot: PanguDWD ist schlechter als ICON. Grün: PanguDWD ist besser als ICON.

Ein weiterer Punkt, der sich aufdrängt, wenn wir an eine routinemäßige Nutzung von KI-Modellen denken, ist die Frage, wie man Regionalmodelle, wie es unsere ICON-LAM-Bw sind, mit KI emulieren kann. Diese werden über begrenzten räumlichen Gebieten eingesetzt, um Wetterprozesse mit kleineren räumlichen Skalen wie zum Beispiel kleinräumige Sommergewitter oder Nebel in Tälern zu berechnen.
Regionalmodelle bieten jedoch auch im KI-Bereich viele Herausforderungen: Wie geht man mit den Gegebenheiten an den äußeren geografischen Rändern um? Welche Datenbasis kann für das Training verwendet werden, da es regionale Reanalysen doch vor allem für Europa gibt? Wie gehen KI-Modelle mit kleineren Skalen, Nichtlinearitäten und Extremereignissen um? Der schwedische Wetterdienst Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) hat mit dem Neural-Lam bereits einen ersten Prototyp eines Regionalmodells entwickelt (siehe Oskarsson 2023).

Gruppenbild des Trainingskurses „Machine Learning for Weather Prediction" beim EZMW vom 18. bis 22. März 2024, an dem ich gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen der europäischen Wetterdienste und Universitäten teilgenommen habe.

Ausblick

Um sich diesen Herausforderungen zu stellen, richtet der Deutsche Wetterdienst zusammen mit den europäischen nationalen Wetterdiensten und dem EZMW das Forschungsprogramm E-AI (AI and ML for Weather, Climate and Environmental Applications) im Rahmen des Netzwerks Europäischer Wetterdienste (EUMETNET) ein. Im Jahr 2023 hat der DWD auch eine interne KI-Arbeitsgruppe ins Leben gerufen, die bei der Entwicklung eines AICON-Modells analog zum numerischen globalen ICON-Modell bereits große Fortschritte und Erfolge verzeichnet. Um eine Datenbasis mit hoher Auflösung zu erschaffen, wird zudem mit Hochdruck eine globale bis regionale Reanalyse basierend auf dem ICON-Modell entwickelt und produziert. Die Verifikation von an der EZMW-Reanalyse ERA-5 (Hersbach, 2020) trainierten KI-Modellen gegen Beobachtungen zeigen bereits jetzt sehr vielversprechende Ergebnisse.
Zusammenfassend lässt sich sagen, dass KI-basierte Wettervorhersagen mit eindrücklicher Geschwindigkeit ihre aktuellen Fähigkeiten erreicht haben und riesiges Potenzial bieten. Die Entwicklung ist in vollem Gange und bietet besonders für die Vorhersagen des GeoInfoDBw Chancen, die wir nicht ignorieren dürfen. Sollte die Frage des KI-basierten Regionalmodells bald gelöst werden, ist nicht ausgeschlossen, dass beim Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr in absehbarer Zeit operationelle KI-Vorhersagen zur Verfügung stehen können.
Parallel dazu entsteht im Rahmen der Digitalisierungsplattform – vorangetrieben durch das Zentrum Digitalisierung der Bundeswehr – das Vorhaben „Multicloud Bundeswehr" (mCloudBw), welches mittelfristig auch im Umfeld der Bundeswehr skalierbare Rechen- und Speicherressourcen zur Berechnung derartiger hochkomplexer KI-gestützter Modelle zur Verfügung stellen wird.
Was können wir als Geoinformationsdienst der Bundeswehr tun, um schon bald von Künstlicher Intelligenz in der Wettervorhersage zu profitieren? Meine Empfehlung ist: Die Entwicklung mitgehen, alles lernen, was zu lernen ist, mit dem DWD zusammenarbeiten und bei der nächsten Regeneration des Deutschen Meteorologischen Rechenzentrums die technischen Voraussetzungen für KI-Vorhersagen zu schaffen.
Wie geschildert, gilt es jetzt für die internationale Forschungsgemeinschaft, die vielen Fragen zum Thema KI in der Wettervorhersage zu beantworten sowie Systeme zu entwickeln und zu testen. Fest steht, dass wir als Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in hoch spannenden Zeiten leben und dass es eine Freude ist, diese mitzugestalten!



©https://events.ECMWF.int/event/377/

Simulationsbasierte Analyse der Rettungskette

Von Oberleutnant Kai Meisner, Sanitätsakademie der Bundeswehr, Abteilung G

Für nahezu drei Jahrzehnte bestimmten Auslandseinsätze im Rahmen des internationalen Krisenmanagements die Ausrichtung der Bundeswehr. Doch mit der russischen Invasion der Ukraine erfolgte nicht nur in Deutschland eine Rückbesinnung auf die Landes- und Bündnisverteidigung. Auch die NATO identifiziert Russland in ihrem aktuellen strategischen Konzept als die größte Bedrohung für die europäische Sicherheit.

Berichte aus der Ukraine zeigen, dass die Intensität der dortigen Gefechte bei Weitem jene früherer NATO-Einsätze übertrifft. Täglich müssen zahlreiche Patienten mit oft akut lebensbedrohlichen Verwundungen behandelt werden. Gleichzeitig kann in Kriegsgebieten nur selten auf ein bestehendes Gesundheitssystem zurückgegriffen werden, was die verfügbaren medizinischen Ressourcen für den Transport und die Behandlung stark limitiert.
In Kombination mit Gefechten in überdehnten Gefechtsabschnitten und Räumen wird der Abtransport von Patienten vom Ort der Verwundung bis zu einem Krankenhaus häufig stark verzögert. Dies ist unter anderem dem aktuellen Stellungskrieg mit ausgedehntem Grabensystem und der permanenten Bedrohung durch Drohnen geschuldet.
Um die Überlebenschancen der Verwundeten zu steigern, ist eine durchgehende medizinische Versorgung vom Ort der Verwundung an essenziell. Hierzu werden die Patientinnen und Patienten entlang der sanitätsdienstlichen Rettungskette behandelt, wodurch ein schnellstmöglicher Abtransport und gleichzeitig die notwendige medizinische Behandlung sichergestellt werden.

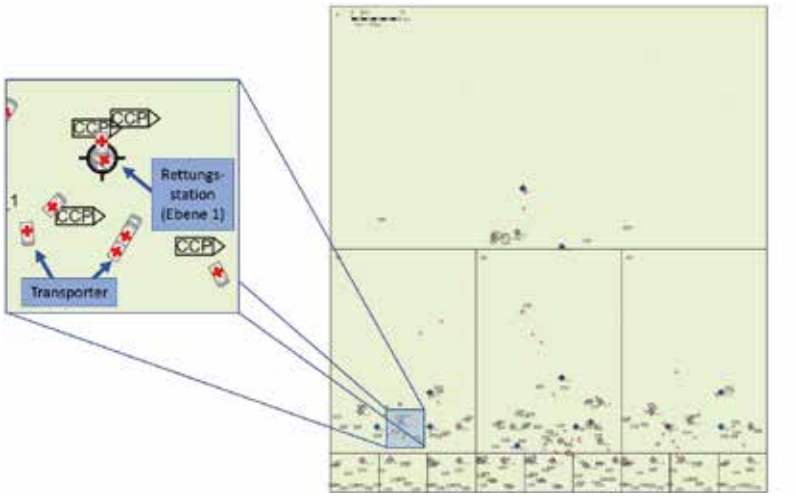
Die sanitätsdienstliche Rettungskette
Während eines Gefechts verwundete Soldatinnen und Soldaten werden zunächst im Rahmen der Selbst- und Kameradenhilfe erstversorgt. Anschließend werden die Verwundeten an einem Verwundetensammelpunkt (Casualty Collection Point, CCP) in die Obhut des Sanitätsdienstes übergeben. Die anschließende Behandlung erfolgt entlang von vier verschiedenen Behandlungsebenen, den sogenannten Ebenen 1 bis 4. Jeder Ebene ist eine bestimmte Anzahl an medizinischen Einrichtungen mit unterschiedlichen Ressourcen und Fähigkeiten zugeordnet.
Im Rahmen der Ebene 1 können in den Rettungsstationen erste notfallmedizinische Eingriffe vorgenommen werden. Die Rettungszentren der Ebene 2 ergänzen dies durch die Fähigkeit, notfallchirurgische Eingriffe durchführen zu können. Einsatzlazarette der Ebene 3 weisen zusätzlich weitere Fachdisziplinen auf. Die abschließende Behandlung sowie Rehabilitation erfolgen in Krankenhäusern der Ebene 4, die sich im Regelfall im Heimatland der Patientinnen und Patienten befinden. Bei Bedarf an speziellen Behandlungsressourcen oder zur Entlastung früherer Teile der Rettungskette können zudem Behandlungsebenen übersprungen werden.



Verwundete werden an einem Verwundetensammelpunkt (CCP) an den Sanitätsdienst übergeben und entlang der Rettungskette evakuiert.

Die effiziente Nutzung der verfügbaren sanitätsdienstlichen Ressourcen ist unabdingbar für eine schnelle Evakuierung und adäquate Behandlung. Eine zentrale Herausforderung besteht darin, die Patientinnen und Patienten je nach Art und Schwere ihrer Verletzungen den passenden Transportmitteln zuzuweisen und sie anschließend bedarfsbezogen auf die Behandlungseinrichtungen zu verteilen. Dadurch entsteht ein komplexes Logistiknetz, das durch die Gefechtsdynamik ständigen Veränderungen unterliegt.

Aufgrund dieser Dynamik ist eine rein statische Ausplanung der Sanitätsressourcen nicht ausreichend. Der Einsatz von Simulationen unterstützt diesen Planungsprozess, indem verschiedene Szenarien simuliert und analysiert werden. Hierzu wurde im Rahmen der Studie „Simulationsbasierte Analyse der Rettungskette“ (SimbARk) unter anderem eine computergestützte Simulation der Rettungskette entwickelt, die derzeit durch den Sanitätsdienst der Bundeswehr genutzt wird.



Das Simulationsmodell „SimbARk“ simuliert die Behandlung entlang der Rettungskette vom Verwundetensammelpunkt bis zur Ebene 3 im Kontext eines Gefechts auf Divisionsebene.

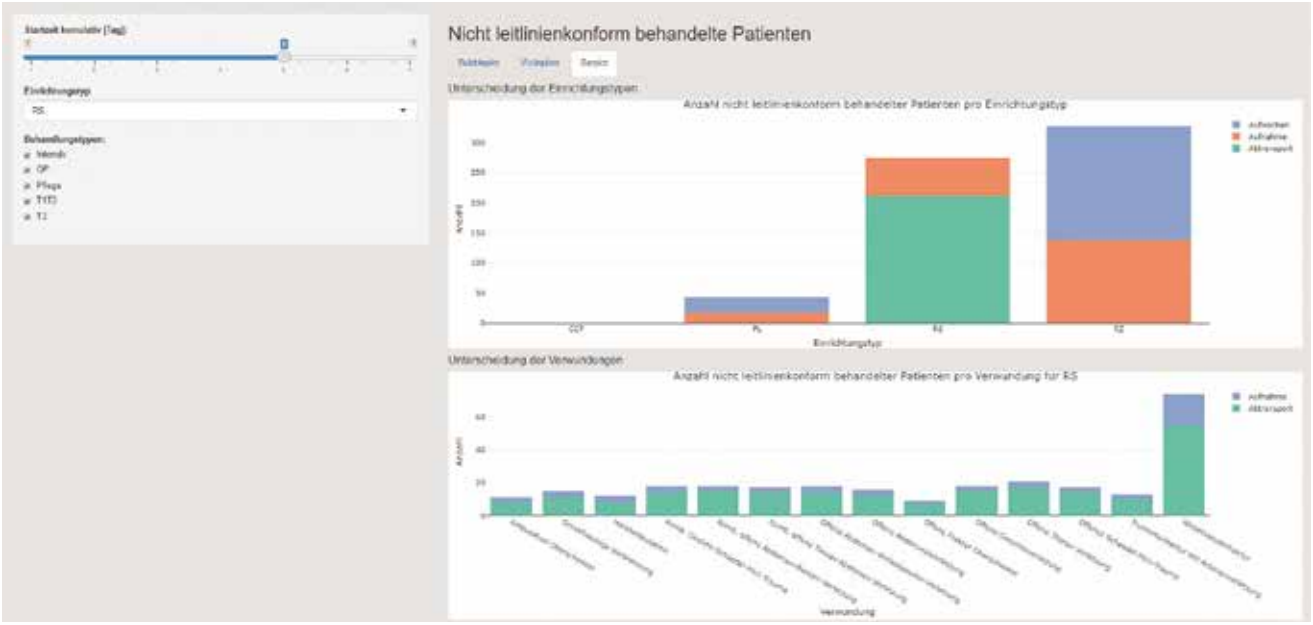
Die Simulationsbasierte Analyse der Rettungskette

Das Simulationsmodell „SimbARk“ betrachtet die Rettungskette vom Verwundetensammelpunkt bis zur Ebene 3. Die Grafik zeigt einen Ausschnitt eines beispielhaften Simulationslaufs. In Grün ist das Gefechtsfeld mit seinen unterschiedlichen Abschnitten visualisiert. Von unten nach oben werden dabei neun Bataillone, drei Brigaden und eine Division betrachtet. In den jeweiligen Zonen sind die verschiedenen Behandlungseinrichtungen als blaue Symbole dargestellt.

Die Ankunftsraten der Verwundeten in den Sammelpunkten sowie die hinterlegten Behandlungspläne und Letalzeiten sind parametrierbar, wodurch verschiedene Gefechtsszenarien simuliert werden können. Auch lassen sich die Kapazitäten und Positionen der Behandlungseinrichtungen und Transporter anpassen, um verschiedene Ausplanungen der Rettungskette überprüfen zu können.

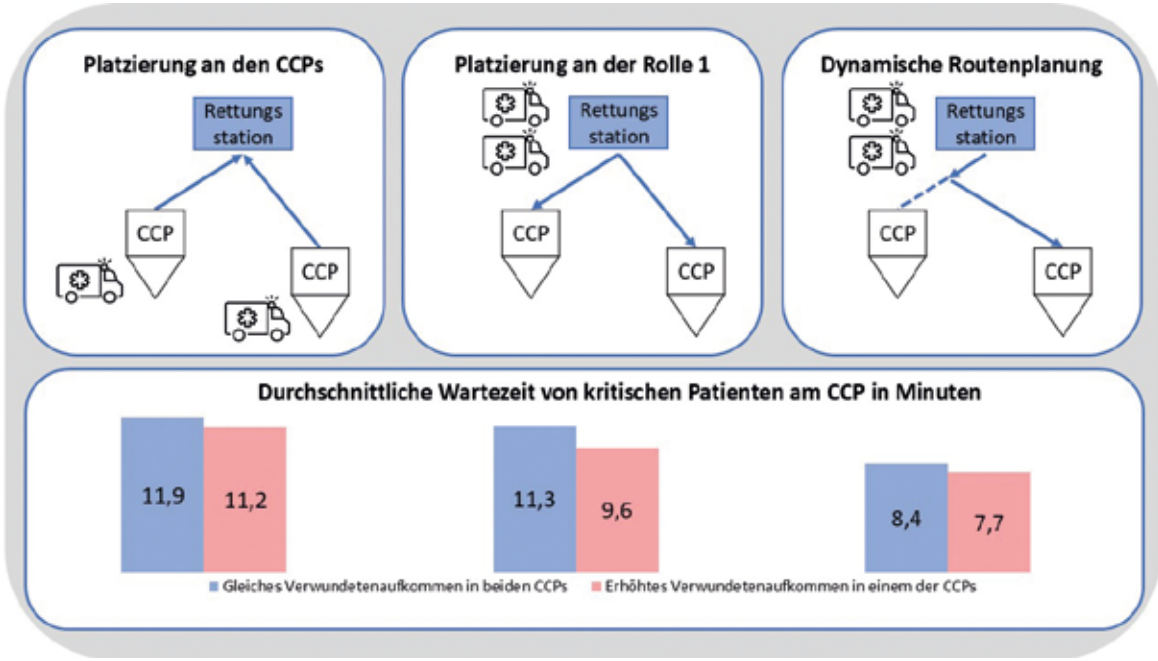
Jeder Simulationslauf erzeugt eine beachtliche Menge an Ausgabedaten, die im Anschluss ausgewertet werden müssen. Hierzu wurde an der Sanitätsakademie der Bundeswehr in enger Zusammenarbeit mit dem Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr ein Auswertetool entwickelt.

Dieses unterstützt den Analyseprozess, indem die Ausgabedaten automatisiert eingelesen, vorverarbeitet und dem Anwender bzw. der Anwenderin nutzerfreundlich dargestellt werden. Die bereits vorverarbeiteten Daten können über die Anwendung mittels Schieberegler und Auswahlfenster interaktiv gefiltert werden, um gezielt Antworten auf die verschiedenen Fragestellungen zu ermitteln.



©Autor (3)

Das Analysetool erlaubt eine schnelle Auswertung der Ausgabedaten.



Vorstudien zeigen, dass durch das dynamische Anpassen der Transporterrouten die Wartezeiten von Patientinnen und Patienten am CCP verkürzt werden können.

In Kombination erlauben SimbARk und das Analysetool eine rasche Überprüfung sanitätsdienstlicher Konzepte. Es können Engpässe bei der Behandlung und Evakuierung entlang der Rettungskette identifiziert werden, woraus sich optimierte Ausbringungsformen der Ressourcen und Fähigkeiten auf dem Gefechtsfeld ableiten lassen. Dies bezieht sich sowohl auf die Quantität als auch die individuelle Lokalisierung der jeweiligen Ressourcen.

Forschungsprojekt
„Rechencluster Logistiksimulation SanDstBw"

Im aktuell laufenden dtec.bw-Projekt „Rechencluster Logistiksimulation SanDstBw" (LogSimSanDstBw) wird an der Universität der Bundeswehr München eine Simulationsumgebung zur Analyse und Optimierung der Rettungskette entwickelt. Diese Umgebung umfasst die Nutzerschnittstelle zur erleichterten Erstellung von Simulationsszenarien, die eigentliche Simulation und die unterstützte Datenauswertung.

Während im Projekt „SimbARk" in erster Linie die benötigte Quantität der jeweiligen Ressourcen ermittelt und deren räumliche Verteilung optimiert werden konnte, sollen künftig intelligente Steuerungsmöglichkeiten eine effizientere Ressourcennutzung ermöglichen. Hierfür wird im Rahmen des Forschungsprojekts ein flexibles Simulationsmodell entwickelt, das die Überprüfung einer großen Auswahl von alternativen Steuerungsalgorithmen der Transport- und Behandlungsressourcen ermöglichen wird. Durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz sollen zudem automatisiert Optimierungspotenziale aufgezeigt werden.

In Vorstudien mit abstrakten Ausschnitten des Gesamtsystems wurden Abschätzungen hinsichtlich des Optimierungspotenzials gemacht. Das illustrierte Beispiel betrachtet die Steuerung zweier Transporter zwischen zwei CCPs und einer Rettungsstation. Im ersten Szenario (links) wurde an jedem CCP jeweils ein Transporter platziert. Für das zweite Szenario (mittig) befanden sich beide Transporter an der Rettungsstation und konnten dementsprechend, je nach Bedarf, zu den beiden Sammelpunkten geschickt werden. Im dritten Szenario (rechts) wurde dies um die dynamische Routenplanung ergänzt.

Dabei kann die Route eines bereits fahrenden Transporters aufgrund des Aufkommens eines kritischen Patienten bzw. einer kritischen Patientin nochmals angepasst werden. Im unteren Teil der Abbildung werden die durchschnittlichen Wartezeiten in Minuten für kritische Patientinnen bzw. Patienten am CCP für ein Szenario mit gleichmäßigem Verwundetenaufkommen (blau) und ein Szenario mit erhöhtem Verwundetenaufkommen in einem der Verwundetensammelpunkt (rot) verglichen.

Bereits in dieser Vorstudie lässt sich die durchschnittliche Wartezeit kritischer Patientinnen und Patienten durch die Adaption der Transportstrategien um bis zu 31 Prozent verringern. Es ist zu erwarten, dass sich dieser Effekt bei der Betrachtung der kompletten Rettungskette fortsetzt oder sogar verstärkt. Gleichzeitig ist der für eine intelligentere Steuerung der sanitätsdienstlichen Behandlungs- und Transportressourcen erforderliche Informationsfluss nicht zu unterschätzen.

Im Rahmen der zunehmenden Digitalisierung der Rettungskette ist zwar generell mit der Verfügbarkeit von mehr Informationen beispielsweise über den aktuellen Gesundheitszustand des Patienten bzw. der Patientin zu rechnen. In einem andauernden Gefechtsszenario kann ein kontinuierlicher Informationsfluss jedoch nicht gewährleistet werden.

Demnach wird das Simulationsmodell dabei helfen, auf Grundlage der verfügbaren Informationen intelligentere und effizientere Steuerungsmöglichkeiten sowie mögliche Alternativstrategien bei Kommunikationsausfällen zu entwickeln. Gleichzeitig kann der damit einhergehende Kommunikationsaufwand abgeschätzt und die abgeleiteten Strategien in einer Vielzahl von Gefechtsszenarien evaluiert werden.

Unbemannte Systeme

Eine Analyse aus Sicht der Zukunftsentwicklung

Von Oberstleutnant Thomas Doll, Kommando Streitkräftebasis

Kriege führen zwangsläufig auch immer zu einer beschleunigten Entwicklung von Waffentechnologie, da die Kriegsparteien versuchen, durch technologischen Vorsprung Vorteile in der Gefechtsführung zu erreichen.

Während des Zweiten Weltkrieges sah man in der Panzer- und Flugzeugwaffe großes Potenzial, was die Entwicklung dieser Systeme stark beschleunigte. Dem Einsatz unbemannter Systeme wird aktuell ähnliches Potenzial beigemessen, was auch hier zu einer deutlich beschleunigten Fähigkeitsentwicklung führt.

Drohnen im Ukrainekrieg

Im Ukrainekrieg werden von beiden Kriegsparteien unbemannte Systeme unterschiedlichster Art eingesetzt. Das Spektrum reicht von bewaffneten First-Person-View-Drohnen zur Bekämpfung beweglicher Ziele im Nahbereich bis hin zu Langstreckendrohnen zur Bekämpfung von Infrastrukturelementen in der Tiefe des Gefechtsfeldes. Die eingesetzten Systeme unterliegen steter Weiterentwicklung und Verbesserung. Leistungsgesteigerte Drohnen führen zu leistungsgesteigerten Abwehrsystemen und umgekehrt.

Oftmals ist es die Kombination verschiedener Technologien, die den entscheidenden Mehrwert liefert. Bei den First-Person-View-Drohnen war dies die Kombination von bewaffneten Drohnen mit moderner VR-Technologie (Virtual Reality). Der Drohnenpilot erlebt durch die VR-Brille eine hohe Immersion. Er kann das System steuern, als ob er im Cockpit eines Flugzeugs säße. Flug- und Reaktionsgeschwindigkeit nehmen merklich zu. Hinzu kommt, dass Drohnen dieser Art nur schwer abzuwehren sind. Sie können sich bodennah annähern und gut gedeckt operieren. Der Drohnenpilot selbst operiert aus relativ sicherer Entfernung und gut geschützt.

Ein Entwicklungsbereich, der aktuell von größter Bedeutung ist, betrifft die Härtung der Drohnen gegen Störsignale. Sowohl russische als auch ukrainische Kräfte setzen eine Vielzahl unterschiedlichster Störsender ein, um den Gegner in seiner Operation zu behindern. Im Gegenzug werden immer neue Ansätze zum Einsatz störresilienter Waffensysteme erprobt. Die Bandbreite reicht von Drohnen, die mittels Lichtwellenleiter mit dem Bediener verbunden sind, bis hin zu hochautomatisierten Systemen, die im Endanflug gänzlich ohne externe Steuersi-



©BwiSkiba

Bodendrohne RABE

gnale auskommen. KI-gestützte Sensoren, die Objekte eigenständig erkennen und verfolgen, spielen hierbei eine wichtige Rolle.
Aktuellen Berichten zufolge sind Entwicklungen zur Reichweitensteigerung im Gange. Hierbei werden First-Person-View-Drohnen im Verbund mit Relais- und Transportdrohnen eingesetzt. Letztere verbringen die kleineren Systeme in ihre Einsatzräume, was zu einer Verdopplung der Eindringtiefe und zu gesteigerten Operationszeiten führt.
Die Funktionsweise von fliegenden Drohnen lässt sich grundsätzlich auf bodengebundene unbemannte Systeme bzw. fahrende Drohnen übertragen. Im Ukrainekrieg konnten sich diese bisher jedoch nicht durchsetzen. Von russischer Seite werden fahrende Drohnen zuweilen in geringen Stückzahlen zu Testzwecken eingesetzt. Interessanterweise kommt es hierbei auch immer wieder zu Gefechten mit luftgestützten Drohnen. Ein Kampf Drohnen gegen Drohnen also. Eine Situation, die noch vor wenigen Jahren undenkbar gewesen wäre, sinnbildlich aber für das Gefecht der Zukunft stehen dürfte.

Technologische Einflussfaktoren
Die aktuell stattfindenden Entwicklungssprünge im Bereich Künstlicher Intelligenz (KI) begünstigen den Fähigkeitszuwachs unbemannter Systeme zusätzlich. Objekterkennung und Navigation, letztere ohne GPS-Signal, können zunehmend automatisiert ausgeführt werden. Durch den Einsatz generativer KI-Systeme wird es auch möglich sein, vom System eine Lagebeurteilung vornehmen zu lassen. Zudem kann auch die Interaktion mit dem Menschen auf einer neuen Ebene stattfinden. Alles zusammen führt zu neuen Einsatzkonzepten.

Objekterkennung
Mit der vorhandenen Bordsensorik Objekte im Gelände automatisiert erkennen und identifizieren zu können, ist ein wichtiger Schritt zur Fähigkeitssteigerung unbemannter Systeme. Der Bediener kann damit weiter entlastet und in der Ausführung seiner Arbeit bestmöglich unterstützt werden. Der Bekämpfungsvorgang kann verkürzt und präzisiert werden. Mit aktuellen KI-Systemen scheint diese Aufgabe weitgehend gelöst. Objekte, die in das KI-System eintrainiert wurden, werden zuverlässig klassifiziert. Tauchen auf dem Gefechtsfeld neue Systeme auf, muss das System nachtrainiert werden.

Navigation
Eine GPS-unabhängige Navigation gewinnt zunehmend an Bedeutung. Erkenntnisse aus dem Ukrainekrieg unterstreichen dies. Aktuell werden mehrere KI-gestützte Ansätze erforscht und in Realsystemen erprobt. Die Ergebnisse sind vielversprechend. Allen Ansätzen gemein ist, dass sie verschiedene Navigationsmethoden kombinieren, um die Genauigkeit zu erhöhen. Ein KI-gestützter Karten-Gelände-Vergleich und der Einsatz von Kreiselsystemen zur Richtungsbestimmung beispielsweise. Mittels vorgegebener Wegpunkte können unbemannte Systeme damit auch heute bereits ohne Fernsteuerung hinreichend genau navigieren.

Lagebeurteilung
Gemeinsam mit der Firma Airbus Defence and Space und dem Berliner Start-up Deepset arbeitet das Kommando Streitkräftebasis aktuell daran, taktische Verhaltensmuster in generative KI-Systeme einzutrainieren. Ein speziell hierfür entwickeltes Gefechtsfeldsimulationssystem wird verwendet, um für gegebene Lagen Gefechtsverläufe zu berechnen. Mit diesen wird ein generatives KI-System so trainiert, dass taktische Fragen im Kontext einer Lage sinnvoll beantwortet werden können. Diese neue Fähigkeit kann mit wenigen Anpassungen auch zur Steuerung unbemannter Systeme verwendet werden. Diese werden damit befähigt, sich taktisch sinnvoll auf dem Gefechtsfeld zu bewegen. Eine Fähigkeit, die bisher ausschließlich dem Menschen vorbehalten ist.



©Autor

Automatisierungsstufen unbemannter Systeme

Interaktion
Die Entwicklung generativer KI-Systeme schreitet mit großer Geschwindigkeit voran. Kaum eine Woche vergeht, in der nicht ein neues KI-Modell herauskommt, welches wieder besser als sein Vorgänger ist. Chatbots sind in der Lage, Antworten zu liefern, die denen eines Menschen ebenbürtig sind. Roboter können sprachliche Anweisungen verstehen und umsetzen. Erstmalig ist es möglich, auf natürliche Weise mit einem Computer zu interagieren. Mittels Texteingabe oder natürlicher Sprache. Auch eine Kommunikation mit Gesten ist vorstellbar. All das lässt sich auch auf die Interaktion mit unbemannten Systemen übertragen, was auch hier ganz neue Möglichkeiten eröffnet.

Human-Machine Integrated Formations (H-MIF)
In den US-Streitkräften wird derzeit ein neues Konzept zum Einsatz unbemannter Systeme untersucht.

Dieses geht über die bisherigen Vorstellungen weit hinaus. Unbemannte Systeme sollen demnach integraler Bestandteil militärischer Einheiten werden und eigenständig Aufträge erledigen können. Gegen erkannten Feind sollen, wo immer möglich, unbemannte Systeme zum Einsatz kommen. Damit wird dem Schutz des eigenen Personals auch unter demografischen Gesichtspunkten höchste Bedeutung beigemessen. Ersten Erkenntnissen zufolge ist ein gut funktionierendes, benutzerfreundliches, resilientes und leistungsstarkes IT-Netzwerk entscheidend für eine erfolgreiche Integration. Zudem müssen die Systeme über das richtige Maß an Autonomie verfügen. Wie das Konzept am Ende aussehen wird, ist derzeit noch unklar.

Die dargestellten Automatisierungsstufen befähigen unbemannte Systeme, zunehmend auch ohne menschlichen Eingriff Aufträge auszuführen. Der aktuell stattfindende Technologiehype um die Entwicklung generativer KI-Systeme unterstützt diese Entwicklung. Gleiches gilt für die dynamische Technologieentwicklung im Umfeld des Krieges in der Ukraine. Insbesondere die Überlegungen um das Thema Human-Machine Integrated Formations lassen erkennen, welch große Bedeutung unbemannten Systemen zukünftig beizumessen ist. Es ist sicher nur eine Frage der Zeit, bis das neue Einsatzkonzept auch in der NATO Anklang findet und international diskutiert wird.

Erkenntnisse

Unbemannte Systeme sind ein logischer Schritt in der fortschreitenden Automatisierung mechanisierter Waffensysteme. Gegenüber klassischen, mit Menschen besetzten Systemen bieten sie vielfältige Vorteile. Da auf Schutz weitgehend verzichtet werden kann, können sie kleiner und leichter gebaut werden. Das wiederum macht sie schneller und wendiger. Ideale Abwehrsysteme existieren derzeit nicht. Zudem können unbemannte Systeme, in Schwärmen eingesetzt, die gegnerische Abwehr überfordern. Bewaffnete Drohnen können lange Zeit über dem Zielgebiet kreisen (loitern), eigenständig Ziele aufklären und bekämpfen. Die Zeit zwischen Aufklärung und Bekämpfung kann hierdurch deutlich reduziert werden, was einen entscheidenden Vorteil in der Bekämpfung beweglicher Ziele darstellt.

Mehrfach bewährt haben sich Dual-Use-Systeme. Sie sind deutlich kostengünstiger als militärische Spezialprodukte und können, zweckmäßig adaptiert, effektvoll eingesetzt werden. Zudem sind durch die geringen Herstellungskosten deutlich höhere Stückzahlen realisierbar. Die vielfältig genutzten First-Person-View-Drohnen sind ein gutes Beispiel dafür, dass Krieg auch immer eine wirtschaftliche Dimension hat. Die Fähigkeit, mit kostengünstigen Drohnen teure Waffensysteme zu zerstören, wird zunehmend als Paradigmenwechsel in der Gefechtsführung landbasierter Operationen verstanden. Aktuelle Beobachtungen im Ukrainekrieg unterstreichen diese Einschätzung.

Die Zusammenarbeit zwischen Forschung, Industrie und Militär trägt maßgeblich zum Einsatzerfolg moderner Waffensysteme bei. Geistige Beweglichkeit, Ideenreichtum und Mut für neue und unkonventionelle Ansätze bilden die Basis für eine erfolgreiche Fähigkeitsentwicklung. Maßnahmen und Gegenmaßnahmen in der Anpassung bestehender Waffensysteme sind im Ukrainekrieg an der Tagesordnung. Wer hier schneller ist, hat Vorteile im Gefecht. Die eingesetzten Systeme müssen diese Anpassbarkeit



©BwSkiba

Aufklärungsroboter RABE und die Drohne MIKADO im Verbund eingesetzt.

mitbringen. Insbesondere Software muss in kurzen Zyklen angepasst, getestet, zertifiziert und wieder eingesetzt werden können. Ein Aspekt, der aktuell unter dem Begriff „Software Defined Defence“ intensiv diskutiert und untersucht wird.

Aktuelle Kriege und die Entstehung generativer KI-Systeme haben die Entwicklung unbemannter Systeme massiv beschleunigt. Dieser Trend wird sich weiter fortsetzen. Die aktuell stattfindende Erhöhung des operativen Tempos, die spürbar veränderte Bedrohungslage sowie die demografische Entwicklung erfordern zunehmend den Einsatz unbemannter Systeme. Die Automatisierung von Objekterkennung, Navigation, Lagebeurteilung und der Interaktion mit dem Menschen stellen Schlüsselfähigkeiten dar, die es rasch weiterzuentwickeln gilt. In Anlehnung an das amerikanische Konzept „Human-Machine Integrated Formations“ müssen eigene Konzepte für den Einsatz unbemannter Systeme entwickelt werden.

Zukunft gestalten in der Streitkräftebasis

Von Oberstleutnant Thomas Doll und Major i.G. Hannes Weller,

Kommando Streitkräftebasis

Erfindungen haben die Art und Weise, wie Menschen lernen, kommunizieren, arbeiten und leben, schon immer beeinflusst. Sei es die Erfindung des Buchdrucks und die damit einhergehende Vervielfältigung und Verbreitung angesammelten Wissens in großen Auflagen, die Erfindung des Verbrennungsmotors und der damit aufkommende Automobilverkehr oder die Erfindung des Mikrochips und die daraus entstandene Informationstechnologie, deren Weiterentwicklung bis heute anhält.

Wie mühevoll muss das Leben ohne Smartphone, Computer, Auto, Bahn oder Flugzeug gewesen sein? Aus heutiger Sicht kaum vorstellbar. Technologischer Fortschritt war und ist die Triebfeder gesellschaftlichen Wohlstands. Wohlstand, den moderne Gesellschaften schützen müssen, nach innen wie auch nach außen. Insbesondere um Letzteres zu erreichen, haben die Vereinigten Staaten von Amerika bereits in den 1950er-Jahren eine Strategie entwickelt, die mittlerweile in der dritten Auflage immer wieder zu technologischer Überlegenheit im militärischen Bereich geführt hat – die Offset-Strategie.

Ziel der Offset-Strategie ist es, in ausgewählten Technologiebereichen führend zu werden, um daraus überlegene militärische Fähigkeiten zu entwickeln. Beispiele hierfür sind die Stealth-Technologie für Schiffe und Luftfahrzeuge, das Global Positioning System (GPS) oder die im Zweiten Golfkrieg eingesetzten Präzisionslenkraketen. Auch wenn eine derartige Strategie in Deutschland fehlt, so gilt dennoch auch für die Bundeswehr: Wer langfristig erfolgreich sein will, darf sich neuen Technologien nicht verschließen.

Zukunftsentwicklung in der Streitkräftebasis

Um auf lange Sicht konkurrenzfähig zu bleiben, müssen moderne Streitkräfte den technologischen Fortschritt eng begleiten und frühzeitig richtungsweisende Ableitungen treffen. Eine Aufgabe, die in den militärischen Organisationsbereichen der Bundeswehr in den Bereich der Zukunftsentwicklung fällt. Im Referat Zukunftsentwicklung und Digitalisierung des Kommandos Streitkräftebasis (KdoSKB) werden hierfür Experten verschiedener Fachrichtungen eingesetzt. Der Erfahrungshorizont reicht vom ausgebildeten Unternehmensberater über den Technologieexperten bis zum Systemanalysten. Dies schafft die Voraussetzung, um auch anspruchsvolle Fragestellungen tiefergehend untersuchen und bewerten zu können.

Das im Referat zu bearbeitende Technologiespektrum wird im jährlichen Rhythmus durch die ministerielle Weisung für den Planungszyklus vorgegeben. Daraus ergeben sich Folgerungen für eine optimale Ausrichtung in der Streitkräftebasis. Ist die Expertise für einen Technologiebereich nicht vorhanden, muss diese aufgebaut werden. Nur durch die intensive Befassung mit der Technologie kann es gelingen, sich abzeichnende Trends frühzeitig zu erkennen und Potenziale abzuschätzen.

Eine der hierbei wichtigsten Aufgaben ist es, die zivile Entwicklung am Aufgabenspektrum des eigenen Organisationsbereichs zu spiegeln und militärische Anwendungsmöglichkeiten abzuleiten. Um jene Technologieentwicklungen aufzugreifen, die zusätzlich ein hohes Digitalisierungspotenzial besitzen, wird die Zukunftsentwicklung im Referat durch das Sekretariat Digitalisierung ergänzt. Die Methodenexperten des Referats unterstützen zudem mit ihrem Fachwissen.



Themen der Zukunftsentwicklung (Auswahl)

©KdoSKB

Besitzt eine Zukunftstechnologie nach eingehender Untersuchung hinreichend Potenzial, werden für konkrete Anwendungsfälle Handlungsfelder der Zukunftsentwicklung erarbeitet. Eine tiefergehende Untersuchung erfolgt dann dort, wo die größte fachliche Betroffenheit bzw. die Fachkompetenz verortet ist: in den Fähigkeitskommandos und Ämtern der Streitkräftebasis.

Innovationsmanagement und Zukunftsentwicklung

In der Bundeswehr ist die Zukunftsentwicklung dem Planungsbereich des Innovationsmanagements zugeordnet. Dessen Ziel ist es, das Handlungs- und Leistungsvermögen der Bundeswehr durch verstärkte Nutzbarmachung neuer Ideen und deren schnelzu treffen, fällt in das Aufgabenspektrum der Zukunftsentwicklung. Mit einem Planungshorizont von 15 Jahren ist ihr Fokus weit in die Zukunft gerichtet. Sie trägt wesentlich dazu bei, ein klareres Lagebild hinsichtlich sich abzeichnender Fähigkeitslücken aufzubauen.

Themen der Zukunftsentwicklung

Die Zukunftsentwicklung der Streitkräftebasis ist aktuell auf die Themenbereiche Künstliche Intelligenz, Unbemannte Systeme, Human Performance Optimization, Quantentechnologie, Energiemanagement und Materialkunde ausgerichtet. Jeder einzelne Themenbereich kann in vielfache Unterthemen ausdifferenziert werden. Darüber hinaus bestehen zwischen den Themen Synergien und Wechselwir-



Mit Ideogram erstelltes Phantasiebild mit Schriftzug.

lere Umsetzung zu verbessern. Die Untersuchung von Ideen erfolgt entlang der Gestaltungsbereiche der Zukunftsentwicklung. Diese sind: Personal, Ausbildung, Übung und Einsatz, Material und Ausrüstung, Infrastruktur, Methoden und Verfahren, Konzeption und Konzepte, Organisation und Betrieb sowie Multinationalität.

Oftmals steckt das Potenzial einer Idee nicht in der Technologie selbst, sondern ergibt sich durch die Kombination verschiedener Ansätze. Die Erfindung des Smartphones ist hier ein gutes Beispiel. Erst durch die Kombination verschiedener Sensoren, Mobilfunk- und IT-Komponenten mit einem berührungssensitiven Monitor konnte die besondere Funktionalität des Geräts und der sich ergebende Mehrwert erreicht werden. Aus militärischer Sicht könnten generative KI-Systeme kombiniert mit taktischen Drohnen und Quantencomputern zukünftig durchaus ähnliche Effekte erzielen.

Diese und andere Entwicklungen im Auge zu behalten und Ableitungen für die militärische Nutzung kungen, die bei Bedarf eine gesonderte Betrachtung erfordern. Es ergibt sich eine Bandbreite an Einzelaspekten, die den Rahmen dieses Artikels sprengen würde. Im Folgenden werden ausgewählte Technologiebereiche auszugsweise dargestellt.

Generative KI-Systeme

Die Veröffentlichung des Sprachmodells ChatGPT im November 2022 hat einen weltweiten Hype um die Entwicklung generativer KI-Systeme ausgelöst. Erstmals war es möglich, durch die bloße Eingabe von Text maschinenbasiert Antworten zu generieren, die sowohl inhaltlich als auch sprachlich denen eines Menschen nahekommen. Auch wenn die Technologie noch nicht gänzlich erforscht und auch noch nicht voll ausgereift ist, eröffnet sich mit ihr ein weites Feld bisher nicht vorstellbarer Anwendungen. Die Generierung von Sprache, Musik, Bildern, Videos und Programmcodes beispielsweise.

Die aktuelle Entwicklungsdynamik führt zu ständig neuen, sich hinsichtlich Leistungsfähigkeit

und Funktionsumfang überbietenden Veröffentlichungen. Der Text-zu-Bild-Generator Dall-E 3 von OpenAI z. B. produziert qualitativ bessere Bilder als der bisherige Marktführer Midjourney. Dafür kann der neue Bildgenerator von Ideogram auch Text in seinen Bildern verarbeiten.
Auch im militärischen Bereich bietet die neue Technologie vielfältige Nutzungsmöglichkeiten. Mit der Studie „Training und Evaluierung eines KI-Chatbot zur Unterstützung von Analysesimulationen in der Anwendung von vorschriftsgemäßen Doktrinen und Taktiken“ untersucht die Streitkräftebasis aktuell, wie generative KI-Assistenzsysteme in den Bereichen Ausbildung und Operationsplanung genutzt werden können.

Taktische Drohnen
Die Bedeutung von taktischen Drohnen für moderne Gefechtssituationen nimmt stetig zu. Sowohl in der Ukraine als auch im Nahostkonflikt werden Systeme unterschiedlichster Art eingesetzt. Sie bieten optimalen Schutz für das eingesetzte Bedienpersonal und können oftmals effektiver und wirkungsvoller agieren als herkömmliche Waffensysteme. Bis zur umfassenden Einführung leistungsfähiger Abwehrsysteme wird sich daran auch nichts ändern. Anwendungsmöglichkeiten sind in allen Domänen und über alle Truppengattungen/Dienstbereiche hinweg gegeben.
Gleiches gilt für die Fähigkeitsdomänen der Streitkräftebasis. Vorstellbar sind autonom operierende Drohnenschwärme zur ABC-Aufklärung und ABC-Überwachung großer Räume. Erste Hinweise hierzu hatte bereits die Studie „ABC-Raumschutz im Systemverbund Land“ geliefert. Gleichermaßen lassen sich taktische Drohnen auch zur automatisierten Verkehrsüberwachung einsetzen. Gekoppelt mit modernen Führungssystemen könnten Stauungen vermieden und Verkehrsflüsse optimal gesteuert werden. Eine Fähigkeit, die sich insbesondere auch im Bereich der logistischen Folgeversorgung positiv auswirken könnte.

Quantencomputing
Die Entdeckung der Quantenmechanik führte zu einer der größten wissenschaftlichen Revolutionen des 20. Jahrhunderts. Als fundamentale Theorie der Physik beschreibt sie die Eigenschaften atomarer und subatomarer Materie. Das Ausmaß jüngster Forschungserfolge deutet nun auf eine zweite Quantenrevolution hin. Eine der zentralen Technologien ist das Quantencomputing. Bei dieser werden quantenmechanische Effekte genutzt, um komplexe algorithmische Probleme zu lösen. Während klassische, digitale Computer mit einzelnen Bits rechnen, die immer genau einen von zwei möglichen Zuständen (0) oder (1) einnehmen, arbeitet ein Quantencomputer mit Quantenbits, kurz Qubits.
Dabei kann ein Qubit aufgrund des quantenphysikalischen Effekts der Superposition (0) und (1) gleichzeitig und alle Zustände dazwischen annehmen. Um beispielsweise eine optimale Route in einem komplexen Straßennetzwerk zu finden, berechnet ein klassischer Computer jeden Routenabschnitt nacheinander. Mit steigender Komplexität verlängert sich die Rechenzeit exponentiell. Ein Quantencomputer dagegen berechnet alle möglichen Routenabschnitte parallel und kann so die optimale Route sehr viel schneller finden.
Aufgrund des fundamental anderen Rechenprinzips wird Quantencomputern mit bereits wenigen Qubits erhebliches Potenzial für bestimmte Rechenoperationen zugeschrieben. Bis Quantencomputer über eine ausreichende Anzahl an Qubits verfügen, um gewinnbringend in praktischen Anwendungen zum Einsatz zu kommen, werden noch einige Jahre vergehen. Mit Blick auf die immer komplexer werdenden Prozesse in Logistik und Transport ist das Quantencomputing für die Streitkräftebasis jedoch von besonderem Interesse.
Die technologischen Entwicklungen in den Bereichen generative Künstliche Intelligenz, taktische Drohnen und Quantencomputing haben das Potenzial, einen deutlichen Fähigkeitszuwachs zu generieren. Generative KI-Systeme können Lageentwicklungen vorausberechnen und dazu beitragen, Entscheidungszyklen zu verkürzen. Taktische Drohnen können mit intelligenter Sensorik bestückt dazu beitragen, das Lagebewusstsein der Truppe zu verbessern. Operationen können so zielgerichteter und mit erhöhter Erfolgswahrscheinlichkeit geführt werden. Der Einsatz von Quantencomputern ermöglicht es, logistische Prozesse in einem immer komplexer werdenden Umfeld zu optimieren und so eine effektivere und effizientere Versorgung zu gewährleisten.

Fazit
Sinn und Zweck von Streitkräften ist es, die Interessen des Staates, falls nicht anders möglich, mit Gewalt durchzusetzen. Sie tragen wesentlich dazu bei, dass die außen- und sicherheitspolitische Handlungsfähigkeit sowie die Resilienz eines Staates gegen äußere Bedrohungen gewahrt bleiben. Um dies zu erreichen, müssen unterschiedliche Fähigkeiten aufgebaut und ständig aktuell gehalten werden. Dies umfasst sowohl materielle als auch personelle und organisatorische Elemente. Die Zukunftsentwicklung leistet hierzu einen wesentlichen Beitrag.
Um nicht von neuen Fähigkeiten eines potenziellen Gegners überrascht zu werden, muss der technologische Fortschritt eng begleitet und analysiert werden. Trends müssen frühzeitig erkannt und hinsichtlich einer militärischen Nutzbarmachung untersucht werden. Nur so kann es gelingen, die materielle Ausstattung dauerhaft auf technologisch aktuellem Stand zu halten. In der Bundeswehr wird hierzu Personal in der Zukunftsentwicklung vorgehalten. Im Kommando Streitkräftebasis ist dieses im Referat Zukunftsentwicklung und Digitalisierung verortet.

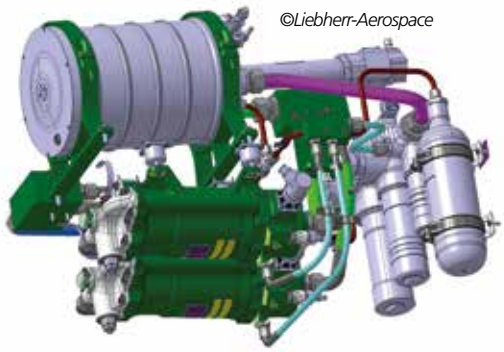
Fahrwerkssysteme mit integrierter Hydraulikversorgung – eine ideale Lösung für UAVs

Umweltaspekte gewinnen deutlich an Bedeutung und müssen bei der Entwicklung von Systemlösungen berücksichtigt werden, um Emissionen und Kraftstoffverbrauch zu reduzieren und den ökologischen Fußabdruck über den gesamten Lebenszyklus zu verkleinern. Bekannte Beispiele sind alternative Treibstoffe, Systeme, die bei Wartungsarbeiten weniger Abfall produzieren, aber besonders die Umstellung auf elektrische Flugzeugsysteme. Dieser Trend ist seit Jahren absehbar und erfordert die Entwicklung von Produkten, die diese verfügbare elektrische Energie effizient nutzen können. Die rein elektromechanische Betätigung ist ein naheliegender Kandidat und hat sich in einigen Flugzeugsystemen, z. B. der sekundären Flugsteuerungen, zum Stand der Technik entwickelt. Bei Fahrwerksanwendungen stellt sie jedoch größere Herausforderungen dar, weil die benötigte Leistung beim Fahrwerksbetrieb den verfügbaren Einbauraum sowie das zulässige Gewicht überschreitet.

Ein Team an Ingenieurinnen und Ingenieuren hat sich bei der Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH intensiv mit dieser Thematik beschäftigt und eine Liebherr-Strategie entwickelt zur hydraulischen Leistungserzeugung in Fluggeräten der nächsten Generation, deren Hauptenergiequelle elektrisch ist: Dezentrale Lösungen, basierend auf hocheffizienten Motorpumpen, um die Flugzeugfunktionen bedienen zu können, die typischerweise hydraulisch betätigt sind und einen hohen Leistungsbedarf haben. U. a. sind dies Betätigungen der Fahrwerke sowie deren Türen und Lenkung oder auch der Hochauftriebssysteme. Im Lösungskonzept der Liebherr-Aerospace arbeitet das System rein elektrisch und ist damit ein wichtiger Baustein für die Elektrifizierung künftiger Fluggeräte. Es kann je nach Anwendung auf elektrohydrostatischer Betätigungstechnologie oder auch auf Konstantdrucksystemen basieren.

Der Hauptbestandteil dieses Konzepts von Liebherr sind die sogenannten „High-Efficient Power Packs". Sie werden nahe am Energiekonsumenten installiert und versorgen diesen mit der für den Betrieb erforderlichen Druckflüssigkeit. Sie nutzen die hohe Leistungsdichte von Hydrauliksystemen bei einem Bruchteil des heute erforderlichen Hydraulikflüssigkeitsvolumens. Auf diese Weise bleiben die Verbraucher konventionell mit hydraulischen Aktuatoren, was bei der Installation zu minimalen Auswirkungen führt. Dieser Ansatz reduziert das technologische Gesamtrisiko bei der Einführung dieses Konzepts – alle Einzelelemente sind bekannt und haben sich als ausgereift erwiesen, sodass nur ihre Integration für Fahrwerksanwendungen neu ist.

Große Vorteile ergeben sich aus diesen autarken Lösungen der Liebherr-Aerospace: Sie können unabhängig vom Rest des Flugzeugs optimiert werden, was neben alternativen, umweltfreundlichen Flüssigkeiten auch Möglichkeiten für „Power on Demand" oder höhere Druckniveaus bei gleichzeitig geringerem Gewicht eröffnet.



©Liebherr-Aerospace

Ein Entwurf der Liebherr-Aerospace für ein dezentrales Hydrauliksystem, das ein Fahrwerks- und Landeklappensystem versorgen kann.

Bei UAVs und kleineren Flugzeugen wirken sich diese Vorteile besonders positiv aus: Durch den höheren Wirkungsgrad ist die thermische Abwärme geringer als bei konventionellen Hydrauliksystemen, was dazu führt, dass auf einen Wärmetauscher verzichtet werden kann.

Die Liebherr-Aerospace erreichte bei ihrer Systemtestkampagne den „Technology Readiness Level 6" (TRL 6) auf Geräteebene. Der nächste Schritt ist nach Abschluss der laufenden Tests der TRL 6 auf Flugzeugebene, einer repräsentativen Flugzeugplattform, gefolgt von Bodentests für Flugzeuge.

Die **Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH** steht für innovative Technologien verbunden mit über 60 Jahren Erfahrung in der Entwicklung, Produktion sowie Betreuung von militärischen und zivilen Luftfahrtausrüstungen. Die jahrzehntelange Erfahrung mit militärischen Flugzeugprogrammen (z. B. A330 MRTT, A400M, Eurofighter, Leonardo M-346, NH90 oder Tiger) sowie Innovationen und Entwicklungen für unzählige zivile Programme bilden die Basis für zukünftige Anwendungen, wie zum Beispiel bei den Remote Carriern im Rahmen des Future Combat Air System. MRO-Tätigkeiten für die genannten Produktbereiche führt die Liebherr-Aerospace Lindenberg bereits seit Jahrzehnten zuverlässig für die Bundeswehr durch. Als DEMAR 145 zertifizierter Wartungs- und Reparaturbetrieb hat das Unternehmen sowohl das Equipment als auch das Know-how, in speziellen Einrichtungen militärische Reparaturen durchzuführen. Ein eigenes Test- und Qualifikationszentrum sowie modernste Produktions- und Montageanlagen auf mehr als 160.000 m² Fläche im Dreiländereck nahe des Bodensees komplettieren das außergewöhnliche Profil der Liebherr-Aerospace in Lindenberg und Friedrichshafen.

Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH
Telefon: 08381 46 – 0
E-Mail: info.lli@liebherr.com

Operativer militärpolizeilicher Drohneneinsatz

Von Oberstleutnant Rainer Schönfisch, Kommando Feldjäger der Bundeswehr

Künftig nutzt die Militärpolizei der Bundeswehr auch den Luftraum zur Aufgabenerfüllung. Zwar bleibt sie dabei gewohnt bodenständig, jedoch gewinnt sie ihre Informationen für das militärpolizeiliche Lagebild vorausschauend mit einem Unmanned Aerial Vehicle (UAV, dt. unbemanntes Luftfahrzeug, umgangssprachlich Drohne) aus dem Luftraum.

Nach der verteidigungspolitischen Schwerpunktverlagerung hin zur Landes- und Bündnisverteidigung rückte die militärpolizeiliche Unterstützung für die gesamte Bundeswehr und verbündete Staaten neben dem internationalen Krisenmanagement und weiteren Aufgaben wieder in den Fokus. Die Förderung strategischer und operativer Bewegungen sowie der taktischen Mobilität stehen dabei im Mittelpunkt aller Handlungen. Stichworte wie Drehscheibe Deutschland, Landes- und Bündnisverteidigung und Host Nation Support, die Unterstützung befreundeter Nationen beim Transit/Aufenthalt durch/in Deutschland, seien nur stellvertretend genannt.

Ein wesentliches Element des militärpolizeilichen Aufgabenspektrums im rückwärtigen Raum eines Operationsgebiets ist das Einrichten, Betreiben und Überwachen eines Verkehrsleitnetzes. Ein Verkehrsleitnetz dient dazu, mittels Verkehrsleitstellen, Verkehrsleitpunkten, Verkehrsregelungspunkten und mobilen Militärpolizeistreifen entlang von vorgegebenen Marschstraßen die taktischen Bewegungen und operativen Truppenverlegungen zu lenken, Verkehrsstörungen rechtzeitig zu erkennen und Umleitungen einzurichten, die Kommunikation zu Truppenteilen aufrechtzuerhalten, um einen reibungslosen militärischen Verkehrsfluss eigener und verbündeter Streitkräfte zu gewährleisten sowie maßgeblich zum Gesamtlagebild beizutragen.

Der logistische Nachschubverkehr sowie mögliche Flüchtlingsbewegungen werden ebenfalls darüber gelenkt. Beschädigungen sowie Zerstörungen der Infrastruktur als auch andere Verkehrsstörungen müssen innerhalb des Verkehrsleitnetzes schnell erkannt und Ausweichrouten eingerichtet werden, um befohlene Kräfte zur richtigen Zeit in den beauftragten Raum zu führen. Hier spielt die Zeitkomponente eine entscheidende Rolle. Schnelles Handeln verlangt ein zeitnahes Erkennen von Störungsursachen. Der Einsatz von mobilen Streifen in unterschiedlichen Räumen entlang des Verkehrsleitnetzes erfordert und bindet viele hochqualifizierte Kräfte.

Es kann ferner zu einer verzögerten Informationsgewinnung kommen, die den Verkehrsfluss erheblich beeinträchtigen und damit auch die Operationsführung stark beeinflussen kann. Hier kommen leistungsstarke UAV-Systeme (Langstreckenflieger mit Reichweiten über drei Kilometer) als Lösung ins Spiel. Mit dem Aufbau einer Flugorganisation, dem Safety-Management-Handbuch und der in Kürze beginnenden Ausbildung der Ausbildungs- und Prüfberechtigten für Drohnenflüge, sind die wesentlichen Grundsteine für den künftigen Flugbetrieb UAV in der Feldjägertruppe gelegt.

Die kompakten und kleinen Unterstützer aus der Luft helfen nicht nur dabei, die Kräfte effizient einzusetzen, sondern liefern quasi online wichtige Informationen über den Zustand von Marschstraßen,



Infrastruktur, Verkehrsstörungen, Unfällen, Witterungseinbrüchen etc. Dies hilft bei der Lenkung des militärischen Verkehrs erheblich, um bereits erkundete Umleitungen schnell zu aktivieren und militärische Verbände oder logistische Einheiten zeitgerecht und störungsfrei an ihre Zielpunkte zu geleiten. Eine Darstellung in einer fiktiven Operation verdeutlicht nachfolgend die Einsatzmöglichkeiten:

In einem Szenario Landes- und Bündnisverteidigung haben Militärpolizeikräfte ein Verkehrsleitnetz eingerichtet, um die Verlegung von eigenen und NATO-Streitkräften entlang der Marschstraßen Alpha und Bravo zu unterstützen. Die im Verkehrsleitnetz eingesetzten Militärpolizeikräfte operieren aus den Verkehrsleitstellen und Verkehrsleitpunkten heraus. Durch feindliche Luftschläge wurden verschiedene Brücken schwer beschädigt bzw. zerstört. Die eingesetzten Militärpolizisten setzen entlang der Main Supply Route (Hauptversorgungsstraße) Langstrecken-UAV ein, um ein Lagebild über die künftige Marschstrecke und über Störungen zu erhalten.

Die Daten des UAV werden umgehend an die Verkehrsleitstellen und an die Verkehrsleitpunkte übermittelt, sodass die Militärpolizei sofort Maßnahmen zur Umleitung des Marsches ergreifen können. Bildmaterial über Zerstörungen von Infrastruktur sowie von Flüchtlingsbewegungen werden ebenfalls erfasst, ausgewertet und Lagebildinformationen im Rahmen von Military Police Intelligence an die übergeordnete Truppenführung weitergeleitet. Dieser militärpolizeiliche Beitrag dient der Vervollständigung eines Gesamtlagebildes erheblich. Dies ist nur ein Beispiel für die mannigfaltigen Einsatzmöglichkeiten eines UAV in solch einem Szenario.

Militärpolizeikräfte werden künftig über UAV mit VTOL-Eigenschaften (Senkrecht startende und landende Flugzeuge) in Form eines Langstreckenfliegers mit einer geforderten Reichweite von mindestens 30 bis 40 Kilometer und einer Payload (Nutzlast) von bis zu acht Kilogramm verfügen. Bei dem UAV-System MarshaL (Marschstraßenüberwachung aus der Luft) handelt es sich um ein leistungsstarkes, elektrisch angetriebenes UAV-System mit Schnellwechselakkumulator.

MarshaL ist in wenige Baugruppen zerlegbar und in einem Koffer transportabel. Mit wenigen Handgriffen kann dieses Vehicle zu einem flugtauglichen Hochleistungs-UAV montiert und startklar gemacht werden. Schwenkbare Rotoren lassen das Flugobjekt nach dem Senkrechtstart in den Horizontalflug übergehen und treiben MarshaL auf seiner Mission entlang der eingesetzten Strecke schnell voran. Aufgrund der Senkrechtstart- und Landeeigenschaften wird keine besondere Anfor-



©Kommando Spezialkräfte

Ein Soldat der Aufklärungskompanie im Kommando Spezialkräfte trainiert mit einer Drohne vom Typ MIKADO.



©Bw/Jana Neumann (2)

Ein Soldat demonstriert den Einsatz der neuen Drohne PD-100 Black Hornet.

derung an das Gelände gestellt, und die Drohne ist jederzeit fast überall einsetzbar.

Das Auge der Drohne ist am Bug in einem Gimbal (schwenkbare kardanische Aufhängung zur Aufnahme optischer Systeme wie Kameras) verbaut und besteht aus einer Hochleistungskamera, die nachtsichtfähig, witterungsunabhängig Bildaufnahmen während ihrer Mission anfertigt und dabei auch Veränderungen der Landschaft, Infrastruktur etc. zu unterschiedlichen Zeiten im Abgleich erkennen kann (sogenannte Change Detection). Die 360 Grad schwenk- und zoombare Optik ermöglicht es, Objekte lückenlos zu überwachen und kritisch auffällige Veränderungen der Landschaft genauer zu analysieren. Die Bildaufzeichnungen werden der Bodencrew zur Auswertung übersandt.

Aufgrund der flugbetrieblichen Regelungen, der Einstufung der Drohne in der Kategorie IIb (unter 25 kg) für UAV und ihrer Kompaktheit ist das Fluggerät ohne Pilotenschein von einer aus zwei Soldaten bestehenden Crew startklar zu machen. Ein schneller Akkuwechsel ermöglicht die nächste Mission. Dieses leistungsstarke UAV im Militärpolizei-/BOS-Einsatz dient der Effizienzsteigerung und der Überwachung neuralgischer Infrastruktur, kann aber auch bei Katastrophenlagen auf Anforderung zur Unterstützung von Behörden mit Sicherheitsaufgaben (BOS) eingesetzt werden. Schnelle Informationsgewinnung führt im Bereich der Krisenbewältigung oder in Kriegseinsätzen zu strategischen Vorteilen und operativen Handlungsmöglichkeiten



Black Hornet kann als unauffälliger Späher bei Zugriffsoperationen eingesetzt werden.

Auch im Segment der Nano-UAV erfährt die Militärpolizei Zuwachs. Bei der Zugriffsdurchsuchung kommt es besonders darauf an, möglichst genaue Informationen über das Zielobjekt zu erfahren – und das möglichst unauffällig und unentdeckt. Schließlich ist der Überraschungseffekt der beste Eigenschutz und Garant eines erfolgreichen Zugriffs. Bevor das Zugriffsteam in das Zielobjekt eindringt, gilt es, potenzielle Hindernisse zu identifizieren, optimale Annäherungswege zu erkunden

und mögliche Sicherungsmaßnahmen auszuspähen sowie ggf. auch den Aufenthalt der Zielpersonen aufzuklären.
Die Black Hornet II (Nano-UAV) ist dazu das ideale Hilfsmittel. Groß wie ein Däumling, nur 70 Gramm schwer, fast lautlos und kaum wahrnehmbar unterstützt sie die Zugriffsoperation mit für die Mission notwendigen Erkundungs- und Aufklärungsergebnissen. Darüber hinaus ist dieser kleine Helfer auch in anderen Einsatzlagen als wertvolles Unterstützungsinstrument denk- und nutzbar.
Die MIKADO 2 (Mikroaufklärungsdrohne für den Ortsbereich) ist ein weiteres Mitglied der Miniluftflotte UAV der Militärpolizei. Es ist u. a. angedacht, sie bei schweren Unfällen, Flugzeugabstürzen oder Anschlagsszenarien am Ereignisort einzusetzen. Im Rahmen der Ermittlungsarbeit liefert sie zunächst einen Gesamtüberblick über großflächige Ereignisorte, ohne dabei Spurenlagen zu zerstören. Detail-



aufnahmen von Spurenträgern sind ebenfalls möglich – gerade an schwer zugänglichen Orten wie z. B. Sümpfen, Gewässern oder Gebirgslagen.
Die Kombination von UAV und Sphärenkamera eröffnet die Möglichkeit, noch genauere Ermittlungsergebnisse in einem virtuellen Rundgang zu erstellen. Dabei werden Entfernungen zu Spurenträgern genau ermittelt und im Gesamtbild virtuell dargestellt. So gewinnt man einen Gesamteindruck vom Ereignisort und kann aber auch über Detailansichten relevante Objekte und Spuren in den Fokus rücken. Dies ermöglicht eine völlig neue Perspektive in der Ermittlungsarbeit.
Sowohl Kampf- und Kampfunterstützungsverbände als auch die Versorgung der Truppenteile durch logistische Verbände bedürfen planerisch und zeitlich abgestimmte Unterstützungsleistungen in einem weitverzweigten militärischen Straßennetzwerk. Hierbei können meteorologische Einflüsse, geografische Veränderungen, Unfälle, Katastrophen, Zerstörungen durch feindliche Waffenwirkung, Zerstörung von Infrastruktur sowie asymmetrische und hybride Bedrohungen die Verkehrsflüsse nachhaltig und wirkungsvoll stören.

Fazit
Die Einführung eines leistungsstarken Langstreckenfliegers in der militärpolizeilichen Unterstützung trägt dazu bei, dass

- eine Verbesserung des Lagebildes im rückwärtigen Raum zur Steuerung des militärischen Verkehrs für alle Kampfverbände, Kampfunterstützungstruppen und logistischen Verbände erzielt wird,
- eine zeitnahe Erkundung von Umleitungsmöglichkeiten des militärischen Verkehrs und damit schnelle Reaktionsfähigkeit bei Störungen auf den Marschstraßen ermöglicht wird,
- eine Verdichtung von Informationen über Straßenzustände, Flüchtlingsströme oder Zerstörungen von Infrastruktur, Umleitungsmöglichkeiten für Truppenbewegung, Verlegungen und Nachschubbewegungen zeitkritisch vorliegt und Handlungsmöglichkeiten eröffnet werden,
- mögliche asymmetrische und hybride Bedrohungen durch improvisierte Sprengfallen entlang der Marschstraßen oder bei kritischer Infrastruktur durch ein Change Detection System erkannt werden,
- eine Überwachung bestimmter kritischer Infrastruktur personalsparend ausgeführt wird,
- im Rahmen der Drehscheibe Deutschland und des Host Nation Support für alliierte Verbände und für die Kaltstartfähigkeit der eigenen Truppen ein aktueller Informationsstatus zur Verkehrslage mit flexibleren Handlungsoptionen vorliegt.

Ein weiterer Zukunftsschritt im Bereich der Informationsgewinnung für die Militärpolizei könnte der Einsatz autonomer Flugsysteme sein, die durch KI-Module selbstständig Infrastruktur überwachen, Objektbereiche auswerten und Ergebnisse an eine Einsatzzentrale senden. Auch im Bereich der Nutzlast und der Antriebstechnologie werden sicherlich viele Veränderungen stattfinden und die Informationsgewinnung und -verarbeitung stark verändern.
Im Kommando Feldjäger der Bundeswehr werden die Entwicklungsschritte in der UAV-Technologie sehr genau verfolgt und bewertet, um den Mehrwert der Militärpolizei für die gesamte Bundeswehr im Rahmen eines gesamtstaatlichen Ansatzes zur Gewährleistung des Auftrags der Bundeswehr stetig auf hohem Niveau zu halten.
Stillstand ist Rückschritt!

MITTLER REPORT

37. Sicherheitspolitische und Wehrtechnische Tagung

12./13. Dezember 2024

Erstmals im Maritim Hotel Königswinter

Kriegstüchtig – aber wie?

Zur Sicherheit Deutschlands und Europas nach der US-Wahl

Diese und weitere hochkarätige Experten erwarten Sie:



Annette Lehnigk-Emden
Präsidentin
BAAINBw



General Carsten Breuer
Generalinspekteur
Bundeswehr



Flottillenadmiral Christian Bock
Militärstrategie, Einsatz & Operationen
BMVg

Weitere Infos und Tickets:
mittler-report.de/veranstaltungen/sipo

Ausbildung der Militärkraftfahrenden

Simulatoren und Fahrschulpanzer

Von Hauptmann Denis Koopmann, Zentrum Kraftfahrwesen der Bundeswehr

„Geh zum Bund, da kannst du einen Führerschein machen!" Das ist ein Satz, den wahrscheinlich schon viele Männer und Frauen in ihrem Leben gehört haben. Um jedoch eine Dienstfahrerlaubnis (DFE) bei der Bundeswehr zu erwerben und damit die Berechtigung, Dienstfahrzeuge der Bundeswehr in den entsprechenden Fahrerlaubnisklassen (FE Kl) fahren zu dürfen, müssen einige Voraussetzungen erfüllt werden. Die Ausbildung und schlussendlich eine erfolgreiche Fahrerlaubnisprüfung sind dabei die grundsätzliche Basis.

Seit Jahrzehnten bildet die Bundeswehr Fahrschülerinnen und Fahrschüler in verschiedenen Dienstfahrerlaubnisklassen (DFE Kl) aus. Zusätzlich zu den allgemeinen, d. h. zivil vergleichbaren Fahrerlaubnisklassen gibt es bei der Bundeswehr noch die bundeswehrspezifischen Klassen F (Kettenfahrzeuge), G (gepanzerte/geschützte Radfahrzeuge) und P (Personentransport auf besonders zugelassenen Plätzen).
Entgegen der oben genannten Eingangsbehauptung ist es nicht so, dass jede Soldatin bzw. jeder Soldat zwangsläufig eine Dienstfahrerlaubnis erwirbt. Begründend ist in der Regel der Dienstposten, welchen man bekleidet. Ist dieser mit der Aufgabe verbunden, ein Dienstkraftfahrzeug zu führen, so hat man die wichtigste Grundvoraussetzung erfüllt: die dienstliche Notwendigkeit, welche durch den Einheitsführer bescheinigt wird.
Die weiteren, individuellen Voraussetzungen zur Teilnahme an der Kraftfahrgrundausbildung umfassen die vergleichbaren zivilen Anforderungen an eine Bewerberin bzw. einen Bewerber, um eine Fahrerlaubnis zu erwerben. Diese beinhalten das Mindestalter, die gesundheitliche und charakterliche Eignung, den Nachweis der Erste-Hilfe-Ausbildung sowie die Anforderungen an das Sehvermögen. Je nach beantragter Fahrerlaubnisklasse muss eine niedrigere als Voraussetzung erworben werden. So ist z. B. die Klasse B die Voraussetzung zur Teilnahme an der Ausbildung zum Erwerb der Klasse F. Die Klasse C ist die Voraussetzung für die Dienstfahrerlaubnisklasse G.

Die notwendigen Antragsunterlagen inklusive der Nachweise der Teilnahmevoraussetzungen sind beim Zentrum Kraftfahrwesen der Bundeswehr (ZKfWBw) einzureichen. Dort werden sie geprüft und im Anschluss bei verfügbarer Kapazität ein Ausbildungsplatz in einem der deutschlandweit verteilten 20 Kraftfahrausbildungszentren (KfAusbZ) zugewiesen. Vier dieser 20 tragen den Zusatz „Simulator" in ihrem Namen. Hier findet die Ausbildung auf bundeswehrspezifischen, komplexen Rad- und Kettenfahrzeugen statt. Um den besonderen Anforderungen, die hier von der Bundeswehr verlangt werden, Rechnung zu tragen, findet der Einstieg in die Fahrausbildung simulatorunterstützt statt.

Kraftfahrgrundausbildung – Simulatoren und Fahrschulpanzer
In der Bundeswehr finden sich die gepanzerten/geschützten Radfahrzeuge in der Klasse G wieder. Innerhalb dieser Fahrerlaubnisklasse werden die einzelnen Fahrzeugtypen nochmals in eigene

©BwI/Marcus Rott



Fahrschulpanzer GTK Boxer

©ZkTMBw /3



Die Fahrschulkabine gestattet dem Fahrlehrer umfangreiche Sicht- und Eingriffsmöglichkeiten.

Kategorien unterteilt: Kategorie I – III, von groß zu klein, wobei die Kategorie I die höchste der drei Kategorien darstellt. Das GTK Boxer (Gepanzertes Transport-Kraftfahrzeug) befindet sich aktuell als einziges Kraftfahrzeug in der Kategorie I. Auf diesem gepanzerten Radfahrzeug wird nur im Kraftfahrausbildungszentrum Simulator Dornstadt ausgebildet.

Die Kraftfahrausbildung GTK Boxer umfasst 19 Ausbildungstage und schließt mit einer Fahrerlaubnisprüfung bzw. einer Überprüfung ab. Geprüft wird in den Fächern „Fahren im Gelände", „Fahren im öffentlichen Straßenverkehr" und „Fahrzeugtechnik". Der Fahrerplatz des Ausbildungsfahrzeugs unterscheidet sich dabei nicht von der gepanzerten Version in der Truppe. Allein der hintere Aufbau, das sogenannte Missionsmodul, ist für den Zweck der Fahrschule angefertigt und bietet dem Militärkraftfahrlehrer bzw. der -lehrerin (MKL) umfangreiche Sicht- und Eingriffsmöglichkeiten, um den größtmöglichen Ausbildungserfolg zu erzielen.

Der erste Ausbildungstag beginnt mit einer Einweisung in die Besonderheiten der Fahrschule und des Standortes. Dazu gehören die Erläuterung des Dienstplans, eine Einweisung in die jeweilige Kaserne und die Vorstellung des Ausbildungspersonals. Nach dieser kurzen Einführung wird der erste Unterricht durch einen Militärkraftfahrlehrer gehalten. Bereits am ersten Ausbildungstag treffen die Soldatinnen und Soldaten auf das reale Fahrzeug. Hier findet die erste technische Unterweisung statt. Die Technik- und die Simulatorausbildung legen den Grundstein in der Ausbildung zu einem/einer gewissenhaften und materialschonenden Militärkraftfahrer bzw. -kraftfahrerin (MKF). Vom Fahren im Echtfahrzeug sind die Fahrschüler noch einige Tage entfernt. Die ersten neun Ausbildungstage sind vom sogenannten Innendienst geprägt. Tagtäglich werden ihnen die Besonderheiten des GTK Boxer in theoretischen und praktischen Unterrichtseinheiten nähergebracht.

Zunächst wird mithilfe des Simulators, einer exakten Kopie des Fahrerplatzes, trainiert. Dort werden den Militärkraftfahrern die Abläufe des Fahrens vermittelt, ohne die Ressource Echtfahrzeug zu beanspruchen. Der Simulator dient der Übung und zeigt auf, wo die Leistungsgrenzen des GTK Boxer liegen und wie man sich in verschiedenen Grenzsituationen verhält. Um das gepanzerte Radfahrzeug sicher in unterschiedlichen Situationen bewegen zu können, wird den Militärkraftfahrern eine korrekte Handhabung der Bedienungseinrichtungen vermittelt. Eine einheitliche Kommandosprache zwischen dem Kommandanten, in diesem Fall der Militärkraftfahrlehrer, und den Militärkraftfahrern dient dem zügigen Verständigen und Verstehen untereinander ohne Interpretationsfreiraum.

Weiterhin bietet die Simulatorausbildung die Möglichkeit, die Militärkraftfahrer mit diversen Notsituationen, die während eines Einsatzes entstehen können, zu konfrontieren. Beispielsweise kann ein Kühlmittelverlust durch feindlichen Beschuss simuliert werden. Es dient dazu, die Militärkraftfahrer für alle Situationen bestmöglich vorzubereiten und in jeder Situation handlungsfähig zu sein. Selbst im Sommer lässt es der Simulator zu, den Militärkraftfahrern die Fahrt bei Schnee und unabhängig von der Tageszeit auch eine Nachtfahrt zu ermöglichen. Dies rettet im Ernstfall Leben. Erst ab dem zehnten Ausbildungstag nehmen die Fahrschüler das Steuer des Echtfahrzeugs in die Hand, um die erlernten Fähigkeiten aus der ersten Hälfte des Trainings anzuwenden.

Zusätzlich zur Simulatorausbildung beinhaltet die erste Phase der Ausbildung die Unterrichtung in den technischen Besonderheiten des Fahrzeugs. Zuerst werden im theoretischen Unterricht die technischen Daten, Fähigkeiten sowie Prüf- und Pflegearbeiten besprochen. Anschließend werden die theoretischen Inhalte mit der praktischen Ausbildung verknüpft. Diese sogenannte verzahnte Ausbildung geschieht direkt am realen Ausbildungsfahrzeug. Der Ausbildungsabschnitt „Technik am Fahrzeug" wird im Prüfungsfach „f" durch einen Mitprüffeldwebel geprüft.

Nach Beendigung des Innendienstes wird es ernst. Das Fahren mit dem Echtfahrzeug, also der Außendienst, steht an. Spätestens mit dem Starten des Triebwerks realisieren die Militärkraftfahrer, dass sie sich nicht mehr im Simulator befinden. Das Fahren mit dem Ausbildungsfahrzeug, das Handling und das Feedback der einzelnen Komponenten lässt sich durch keinen Simulator ersetzen.
Ausgebildet wird nach den pädagogischen Grundsätzen „Vom Leichten zum Schweren und vom Bekannten zum Unbekannten“. Zuerst bewegen die Militärkraftfahrer das ca. 36 Tonnen schwere GTK Boxer im Gelände ohne Gegenverkehr und ohne parkende Fahrzeuge am Straßenrand, erst dann geht es in den öffentlichen Straßenverkehr. Der Standortübungsplatz in Dornstadt bietet verschiedene Hindernisse. Hier lernen die Militärkraftfahrer unterschiedliche Fahrsituationen kennen und können die Fähigkeiten des Realfahrzeugs unter Anleitung erproben.
Wie durchfahre ich richtig eine Wasserstelle? Wie verhält sich das Fahrzeug auf einer Wellenbahn? Wie bekomme ich das GTK Boxer eine 60-Prozent-Steigung hinauf? Das sind nur einige Fragen, auf die die Militärkraftfahrer eine Antwort bekommen. Innerhalb von fünf Ausbildungsstunden müssen sie die erlernten Fähigkeiten aus dem Simulator im Echtfahrzeug anwenden, vertiefen und verinnerlichen. Das Prüfungsfach „Fahren im Gelände“ stellt den Abschluss dieses Ausbildungsabschnittes dar.
Anschließend steht das Fahren im öffentlichen Straßenverkehr auf dem Dienstplan. Das Bewegen eines ohne Außenspiegel drei Meter breiten, über acht Meter langen und 720 PS starken GTK Boxer will gelernt sein. Zum Vergleich: Ein Lastkraftwagen darf ohne weitere Genehmigungen eine maximale Breite von 2,55 Metern nicht überschreiten. Neben der Ausbildung innerhalb und außerhalb geschlossener Ortschaften sowie auf der Autobahn müssen alle zukünftigen Militärkraftfahrer in der Fahrerlaubnisklasse G ein Fahrsicherheitstraining durchlaufen. Hier werden mit speziell ausgebildeten Moderatoren der Verkehrssicherheit auf einer besonders angelegten Trainingsfläche verschiedene Fahrmanöver geübt.
Gefährliche Verkehrssituationen zu erkennen, diese dann mit einem automatisierten Verhalten zu meistern und so das Unfallrisiko zu minimieren, ist das Ziel des Fahrsicherheitstraining. Highlight dieses Ausbildungsabschnittes ist, das Bremsverhalten des GTK Boxer auf unterschiedlichen Untergründen, das sogenannte µ-split, zu erlernen. Mittels einer speziellen Gleitfläche können unterschiedlichste Fahrbahnzustände simuliert werden. Von Trockenheit über Starkregen bis hin zu Eisglätte ist hier alles darstellbar.
Am vorletzten Tag der Ausbildung steht dann die letzte Prüfung an. Das Prüfungsfach „c“ verifiziert das sichere und vorschriftsmäßige Fahren im öffentlichen Straßenverkehr für alle Militärkraftfahrer. Das Bestehen aller Prüfungsfächer läutet den letzten Punkt vor Erhalt der neuen Fahrerlaubnis ein, den „Besonders Angesetzten Technischer Dienst“ (BATD). Das ist ein Bundeswehrfachbegriff, der für das Reinigen des Fahrzeugs, die Prüf- und Pflegearbeiten und das Beheben kleinerer Schäden steht. Hierdurch wird die hohe Einsatzbereitschaft der Ausbildungsfahrzeuge sichergestellt.



Ein Fahrschulpanzer Leopard 2 im Gelände.



Prüfung „Einweisertätigkeiten" mit dem Fahrschulpanzer Leopard 2.

Fahrerlaubnisprüfung – Kampfpanzer Leopard 2

Die Ausbildung und Prüfung zum Militärkraftfahrer eines Kettenfahrzeuges kann grundsätzlich auf verschiedenen Fahrzeugtypen durchgeführt werden. Die Bundeswehr führt die Ausbildung in der Dienstfahrerlaubnisklasse F an mehreren Standorten in der Bundesrepublik durch. Wie in der Klasse G ist auch die Klasse F in Kategorien eingeteilt: Kategorie I bis IV. Die Einteilung erfolgt nach Größe bzw. Betriebsgefahr, aber auch nach Fahreigenschaften des zu fahrenden Kettenkraftfahrzeugs. So ist zum Beispiel der Kampfpanzer Leopard 2 (KPz) der Kategorie I zugeordnet.

Vier Wochen lang werden die Militärkraftfahrer auf diesem ca. 64 Tonnen schweren Stahlkoloss durch Militärkraftfahrlehrer der Bundeswehr ausgebildet und zum Abschluss durch amtlich anerkannte Sachverständige oder amtlich anerkannte Prüferinnen bzw. Prüfer geprüft. Der Prüfungstag der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer der Bundeswehr beginnt in der Regel recht früh am Tage im Kraftfahrausbildungszentrum. Nach Meldung beim verantwortlichen Ausbildungsleitenden und Einsichtnahme aller erforderlichen Unterlagen stellt sich der Prüfer den zugeteilten Bewerbern, also den Militärkraftfahrern vor und bespricht mit ihnen den Prüfungsablauf.

Die Prüfung zum Erwerb der Klasse F umfasst insgesamt fünf Prüfungsfächer, aufgeteilt in ein theoretisches und vier praktische. Alle Fächer müssen bestanden werden, um künftig als Militärkraftfahrer auf dem KPz Leopard 2 eingesetzt werden zu können. Die theoretische Prüfung enthält die „Besonderen Bestimmungen der Bundeswehr" und muss nur abgelegt werden, wenn die Bewerber diese nicht bereits beim Erwerb einer anderen Fahrerlaubnisklasse abgelegt haben. In diesem Fall sind innerhalb von 15 Minuten insgesamt 14 Fragen zu militärischen Sonderbestimmungen zu beantworten.

Der praktische Anteil der Prüfung beginnt in der Regel mit dem Prüfungsfach „Technik am Fahrzeug". Hier werden die technischen Kenntnisse der Bewerber auf die Probe gestellt. Der Prüfer präsentiert den Bewerbern verschiedene Szenarien, bei denen sie in 15 Minuten ihre Fähigkeiten beim Technischen Dienst sowie von Wartung bis zur Fehlerbehebung zu beweisen haben. Die nächste Etappe der Prüfung ist das Prüfungsfach „Fahren im öffentlichen Straßenverkehr".

Hier müssen die Fahrschüler nicht nur ihre Kompetenzen im Straßenverkehr zeigen, sondern auch die Abmessungen und das enorme Gewicht des Panzers berücksichtigen. Zwei Grundfahraufgaben, das „Wenden auf der Hochachse" und das „Abbremsen des Kettenfahrzeugs aus der zulässigen Höchstgeschwindigkeit heraus bis zum Stillstand", sind fester Bestandteil jeder Fahrerlaubnisprüfung. Aus der speziellen Fahrschulkabine des Panzers heraus beobachten die Prüfer jede Bewegung genau und bewerten, ob die Prüflinge den Herausforderungen des Straßenverkehrs mit dem Panzer gewachsen sind.

Nach ca. 20 Fahrminuten geht es nahtlos über zum nächsten Prüfungsfach, dem Prüfungsfach „Fahren im Gelände". Hier müssen die Bewerber Offroad-Fähigkeiten unter Beweis stellen und zeigen, dass man den Kampfpanzer auch in schwierigem Gelände sicher und zügig, aber dennoch materialschonend bewegen kann. Sei es beim Befahren von Engstellen, Schneisen

und Waldwegen, dem Anhalten und Anfahren in einer Steigung, dem Befahren von Bodenwellen, dem Durchfahren von Wasserstellen oder beim Rückwärtsfahren nach Zielvorgaben des Prüfers.
Hierbei fahren die Bewerber den Panzer „blind". Sie schauen nur auf den Drehzahlmesser des Fahrzeugs, halten eine vorgegebene Drehzahl und bewegen das Lenkrad entsprechend den Anweisungen des Kommandanten, in diesem Fall des Militärkraftfahrlehrers, mit dem sie über die Bordsprechanlage verbunden sind. Bei dieser Fahraufgabe ist zwischen Fahrschüler und Militärkraftfahrlehrer vollstes Vertrauen unabdingbar. Vier der genannten Fahraufgaben haben alle Bewerber innerhalb der 15-minütigen Geländeprüfung zu absolvieren.
Das letzte Prüfungsfach des Tages ist das Prüfungsfach „Einweisertätigkeiten". Hier stehen die Bewerber außerhalb des Fahrzeugs. Sie erhalten eine Aufgabe, in welcher sie mittels Handübermittlungszeichen an den Militärkraftfahrer den Kampfpanzer Leopard 2 fahren lassen und örtlich verändern müssen, z. B. vor ein Hallentor oder zum Parken unters Schleppdach. Diese Fähigkeit ist von entscheidender Bedeutung, da klare Kommunikation und Anweisungen unerlässlich für den sicheren Kraftfahrbetrieb sind.
Nicht bestandene Teilprüfungen können nach Erfüllen etwaiger Auflagen am nächsten Tag wiederholt werden. Grundsätzlich sind bis zu zwei Wiederholungsprüfungen während eines Trainingszeitraumes möglich. Zum Ende des Prüfungstages stellen die Fahrerlaubnisprüfer für alle erfolgreich geprüften Bewerber die Dienstführerscheine der Bundeswehr aus. Am letzten Tag des Trainings werden die Führerscheine durch die Leiterin bzw. den Leiter Kraftfahrausbildungszentrum Simulator ausgehändigt. Die Einweisung, quasi eine Typberechtigung, Fahrzeuge der entsprechenden Kategorie fahren zu dürfen, wird ihnen ebenfalls bescheinigt.
Im Anschluss erfolgt die Abreise der neuen Militärkraftfahrer, denn die nächsten wissensdurstigen Fahrschüler stehen bereits am Kasernentor, um mit ihrer Ausbildung zu starten. Train as you fight, trainiere wie du kämpfst: Die sehr gute Individualausbildung zum Militärkraftfahrer trägt zum sicheren und verantwortungsvollen Kraftfahrbetrieb bei und sichert so die Einsatzbereitschaft und die Kriegstüchtigkeit der Bundeswehr.

Zuarbeit:
Hauptmann Frank Schrocke (Kraftfahrausbildungszentrum Simulator Dornstadt), Hauptmann Benjamin Gebhard, Hauptmann Rafael Jasionowski, Hauptmann Marcus Veil (Zentrum Kraftfahrwesen der Bundeswehr)

Mittler Report Verlag

MITTLER REPORT

sucht

Redakteure (m/w/d)

insbesondere für die Europäische Sicherheit & Technik und den Hardthöhenkurier.



Bevorzugt ehemaliges Personal aus der Bundeswehr.
Zunächst auf Honorarbasis, mit der Möglichkeit der späteren Festanstellung.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen (Vita und Arbeitsproben) an

info@mittler-report.de

ES&T Europäische Sicherheit & Technik · Hardthöhen-KURIER DAS MAGAZIN FÜR SOLDATEN UND WEHRTECHNIK

MITTLER REPORT VERLAG GMBH · Beethovenallee 21 · 53173 Bonn
Telefon 0228 / 3500870 · info@mittler-report.de · www.mittler-report.de

dtec.bw Jahrestagung 2024

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

Vom 17. bis 18. September 2024 fand die erste dtec.bw Jahrestagung unter dem Motto „Forschung mit Mehrwert für alle Dimensionen“ auf dem Campus der Universität der Bundeswehr München (UniBw M) statt. Zahlreiche Gäste aus Bundeswehr, Forschung, Industrie und Start-ups erlebten ein umfangreiches Programm rund um die Forschungsprojekte des dtec.bw an beiden Universitäten der Bundeswehr in München und Hamburg.

Die Jahrestagung begann mit einer feierlichen Eröffnung durch die Präsidentin der UniBw M, Prof. Dr.-Ing. Eva-Maria Kern. In ihrer Rede unterstrich sie den wichtigen Beitrag, den die Universitäten durch ihre Forschung und die Ausbildung von hochqualifiziertem Personal für die Bundeswehr und die Gesellschaft leisten. Im Anschluss folgten Grußworte von MdB Florian Hahn sowie Ministerialrat Wolfgang Sachs, der in Vertretung des Abteilungsleiters CIT & Ressort CIO des BMVg, Generalleutnant Michael Vetter, sprach. Beide Redner betonten die wichtigen Rollen der Universitäten der Bundeswehr und die bislang schon aus dtec.bw resultierenden Ergebnisse.

Im Anschluss führten die beiden Vizepräsidenten für Forschung beider Bundeswehruniversitäten, Prof. Dr. Margarete Schuler-Harms und Prof. Dr.-Ing. Geralt Siebert, in die Schwerpunktvorstellungen der Forschungsdimensionen ein. Diese erstreckten sich über die Dimensionen Cyber, Weltraum, Luft, Land, See und Mensch und setzten den Fokus auf den Mehrwert der Projekte für Bundeswehr und Gesellschaft. Die Projektleitenden präsentierten hier in zwölf Präsentationen die Bandbreite der Themenfelder der dtec.bw-Projekte und zeigten dabei die potenziellen Anwendungsmöglichkeiten in den unterschiedlichen Bereichen auf. Dabei wurde deutlich, dass das Spektrum der Projekte von der Cybersicherheit bis hin zu Weltraumtechnologien reicht und einen wichtigen Beitrag zur Innovationskraft Deutschlands leistet.

Der zweite Tag begann mit einer hochkarätig besetzten Paneldiskussion, die von PD Dr. Frank Sauer moderiert wurde. Das Thema lautete „Innovationen in der Zeitenwende“, und es diskutierten Prof. Dr.-Ing. Anke Kaysser-Pyzalla (DLR), Oberst i.G. Bernd Stingl (ZDigBw), Prof. Dr. Michael Eßig (UniBw M) sowie Harald Mannheim (Airbus Defence and Space). Sie erörterten, wie aktuelle sicherheitspolitische und technologische Entwicklungen, insbesondere im Zuge der Zeitenwende, neue Innovationsfelder eröffnen und welche Rolle die Bundeswehr, Forschungsinstitute und Industrie dabei spielen. Im Anschluss präsentierten sich die Forschungsprojekte gemeinsam mit Kooperationspartnern auf dem Campus im Rahmen von Schwerpunkttouren. In aufwändig vorbereiteten Laboren, Versuchsanlagen und Zelten konnten die Besucher die neuesten Technologien und Innovationen beider Universitäten hautnah erleben. Zu den Höhepunkten zählten mobile Labore, Satelliten, Drohnen und Simulatoren. Auch das Innovationsforum mit Start-up-Pitches zog viel Aufmerksamkeit auf sich und unterstrich, wie vielfältig und praxisnah die Forschungsarbeit der beiden Universitäten ist.

Die Jahrestagung 2024 zeigte, welche Vielzahl an Ergebnissen in der ersten Förderperiode (bis Ende 2024) bislang entstanden sind und wie eng die Universitäten der Bundeswehr hier gemeinsam und auch mit externen Partnern zusammenarbeiten, um Forschungsergebnisse in praxisrelevante Anwendungen zu überführen. *(dtec.bw)*





Feierliche Eröffnung der Jahrestagung durch die Präsidentin der UniBw M, Prof. Dr.-Ing. Eva-Maria Kern.

©UniBw M/Plank (2)

Mit Wargames das Undenkbare denkbar machen


©BWI

Von Matthias Döring, Senior Consultant Digital Defense, BWI GmbH


©ISEC PAO

Vom analogen Brettspiel bis hin zu virtuellen digitalen Anwendungen: Wargaming umfasst ein breites Spektrum von spielerisch gelenkter Expertendiskussion über rigide Brettspiele bis zu simulationsgestützten Wargames mit hohem analytischem Fokus. Es ermöglicht militärischen Entscheidungsträgern, in kontrollierten, simulierten Szenarien strategische oder operative Entscheidungen zu treffen und deren Auswirkungen zu analysieren. Diese Methode fördert die Entwicklung konkreter Handlungsmodelle und das Training von Entschlussfassungen in einer sicheren Umgebung. Die besondere Stärke des Wargamings liegt in dessen Fähigkeit, das Komplexe greifbar zu machen. Es bietet maßgeschneiderte Ansätze mit einem hohen Individualisierungsgrad, die es ermöglichen, verschiedene Szenarien aus unterschiedlichen Perspektiven durchzuspielen und das Undenkbare denkbar zu machen.

Mit Digitalisierung zum Wargaming 2.0

Digitalisierte Anwendungen können hier in vielerlei Hinsicht einen Beitrag leisten, Wargames räumlich und inhaltlich zugänglicher, effizienter auswertbar und analytisch besser nutzbar zu machen. Die gleichzeitige Einbeziehung aktueller realer Daten und darauf basierender Echtzeitsimulationen oder Wahrscheinlichkeitsberechnungen ermöglicht zukünftig einen ganzheitlichen spielerischen Ansatz. Immersive Spielerfahrung und menschliche Entscheidungen bleiben dabei aber immer im Zentrum des Wargamings.

Mit Wargaming zur Führungsüberlegenheit

Als ihr primärer Digitalisierungspartner unterstützt die BWI die Bundeswehr dabei, die Potenziale des Wargamings bestmöglich zu nutzen – sowohl analog als auch digital. Die Methode kommt bereits heute als vielseitiges Werkzeug in Ausbildung, Forschung und Entscheidungsfindung zum Einsatz. Damit unterstützt die BWI die deutschen Streitkräfte dabei, sich besser und resilienter auf zukünftige Herausforderungen vorzubereiten und dabei noch stärker die Vorteile digitaler Anwendungen für sich zu nutzen. Aber auch bei der Entwicklung aktueller IT-Service-Projekte werden derzeit sowohl bei der Bundeswehr als auch der NATO vermehrt Wargaming-Funktionalitäten mitgedacht. So hat die BWI für die Spezialkräfte der Bundeswehr, namentlich Kommando Spezialkräfte, Kommando Spezialkräfte Marine, Hubschraubergeschwader 64 sowie das Einsatzführungskommando, bereits ein analoges Wargame entwickelt und damit durch simulierte Szenarien zahlreiche Technologiepotenziale in Zukunftsoperationen erforschen können. Künftig könnten aber auch digitale, integrative Ansätze, wie die Erweiterung durch Extended und Virtual Reality oder KI-Anwendungen, einen Mehrwert bieten. An dieser Stelle ist die BWI bereits vielseitig aktiv – beispielsweise beim NATO-Logistik Wargame Framework „Steadfast Foxtrot 24/25“: Im September 2024 stellte die BWI eine datenbasierte Mixed-Reality-Anwendung als Basis für weitergehende Digitalisierungsmaßnahmen im Rahmen der bündnisweiten NATO-und Bundeswehrlogistik vor.

Durch Wargames die eigene Organisation stärken

Aber nicht nur für die Bundeswehr, auch in der eigenen Organisation nutzt die BWI die Methode des Wargamings. So wurde das Wargame OP-4c (Optimize for Chaos) genutzt, um die höchstpriorisierten Projekte einem Stresstest in einem realistischen Fall der Landes- und Bündnisverteidigung zu unterziehen. Ziel hierbei war es, Schwachstellen zu identifizieren und diese mit den teilnehmenden Experten zu diskutieren. Dies soll dazu beitragen, die Resilienz der BWI zu erhöhen, indem bei den Teilnehmern das Bewusstsein für die derzeitige Gefahrenlage sowie die Handlungsfähigkeit im Ernstfall gestärkt werden. NATO, Bundeswehr und BWI haben bereits verschiedenste Kompetenzen im Wargaming erarbeitet. Es gilt nun, dieses Methodenwissen für den Aufbau nationaler militärischer Fähigkeiten weiterzuentwickeln. Dazu sind ein ganzheitlicher Ansatz und die Bündelung der nationalen Wargaming-Kompetenzen über die BWI hinaus notwendig. Die Veröffentlichung des Wargaming Handbuchs und Durchführung der NATO Wargaming Initiative 2024 in Deutschland sind wichtige Schritte auf diesem Weg.

GDELS-Steyr zeigt Fliegerabwehr-Variante des Pandur Evolution auf der Airpower24

General Dynamics European Land Systems–Steyr (GDELS–Steyr) hat am 6. und 7. September auf der österreichischen Luftfahrt-Ausstellung Airpower24 im steirischen Zeltweg eine neue Variante des Radpanzers Pandur 6×6 Evolution gezeigt. Der Pandur mit Skyranger 30 ist ein weiterer Beleg für die hohe Flexibilität und ausgesprochene Mehrrollenfähigkeit des Konzepts.

Der Pandur Evolution ist seit 2018 im österreichischen Bundesheer als Mannschaftstransportpanzer im Einsatz. Im Februar 2024 hat das Bundesheer weitere 225 Fahrzeuge in zwölf verschiedenen Missionsvarianten beauftragt. Hierzu gehören neben dem in Zeltweg vorgestellten SHORAD-System (Short Range Air Defense) das im Juni auf der Fachmesse Eurosatory in Paris gezeigte Mörsersystem (schwerer Granatwerfer) sowie Fahrzeuge für Sanität, Führung, Panzerabwehr, Aufklärung, elektronische Kampfführung und Pionieraufgaben.

In der neuen mobilen Fliegerabwehr-Variante ist der Pandur mit einem unbemannten Skyranger-30-Turm ausgerüstet. Basierend auf der bewährten Pandur-Radplattform mit 355 kW ist das System mit einer Revolverkanone KCE von Rheinmetall im Kaliber 30 mm x 173 und der Fähigkeit, Air-Burst-Munition zu verschießen, sowie Startern für zwei Mistral-Lenkflugkörper bewaffnet. Zur Überwachung und Zielverfolgung sind ein Radar- und ein elektrooptisches Sensorpaket mit TV- und Infrarotkameras sowie Laserentfernungsmesser integriert.

Die beiden Bedienkonsolen für das Waffensystem und die Feuerleitrechner sind im Fahrzeug untergebracht. Der SHORAD-Pandur steht den anderen Familienvarianten in Bezug auf seine Beweglichkeit in nichts nach und ist daher besonders zum Konvoischutz für die begleiteten Infanteriekräfte vor bemannten und unbemannten Bedrohungen aus der Luft befähigt. Er leistet somit einen integralen Beitrag zum Defend-the-Defender-Konzept des Bundesheeres. Insgesamt sind 36 Fahrzeuge zur Beschaffung ab 2026 geplant.

Für die Bundeswehr ist das Skyranger-System auf der Boxer-Plattform mit Stinger-Lenkwaffen, später einem speziell auf die Abwehr von Drohnen ausgelegtem Flugkörper wie der Small Anti Drone Missile von MBDA vorgesehen, die auf dem eingeführten Wirkmittel 1800+ (Enforcer) beruht. Vorerst sind 19 Fahrzeuge bestellt, von denen ein Nachweisexemplar noch dieses Jahr geliefert werden soll. Die Serienmodelle sollen ebenfalls ab 2026 zulaufen.

Die Airpower24 bietet als größte Airshow Europas und zugleich größte Veranstaltung des österreichischen Bundesheeres im laufenden Jahr die passende Kulisse für die Präsentation. Von den Veranstaltern wurden etwa 300.000 Besucher und 200 zivile und militärische Luftfahrzeuge aus etwa 20 Ländern erwartet. Neben den dynamischen Vorführungen in der Luft gehörten eine umfangreiche Leistungsschau der Landstreitkräfte des Bundesheeres und eine internationale Technologie- und Wirtschaftsausstellung zum Programm. *(sab)*



©GDELS

Der Pandur Evolution mit Skyranger-Turm, bewaffnet mit der 30-mm-Revolverkanone KDE von Rheinmetall und zwei Mistral-Lenkflugkörpern.



Beim Feuerstoß wird der Skyranger 35 in Pulverdampf eingehüllt. An der Rohrmündung sieht man das Geschoss in einem Schwall von Rauchgasen sowie die von der Mündungsbremse umgelenkte Gasmenge.

Live-Demonstration mobiler Flugabwehrsysteme Skyranger

Von Gerhard Heiming

Mehr als 200 zukünftige Anwender und Einkäufer sowie weiteres Fachpublikum aus 26 Ländern hatte Rheinmetall am 18. September auf dem Erprobungsgelände Ochsenboden in der Schweiz zum Skyranger System Demonstration Day zusammengeführt, um das Luftverteidigungssystem Skyranger in verschiedenen Versionen zu erläutern und vorzuführen. Dabei war der Skyranger 35 erstmals integriert auf einem Leopard 1 zu erleben.

Nach einführenden Vorträgen ging es mittags auf die Schießbahn. Schon die erste Salve mit KETF-Munition (Kinetic Energy Time Fuze, zeitgezündete Munition kinetischer Energie) aus der Oerlikon Schnellfeuerkanone des Skyranger 30 stieß den Schwarm von Wolfram-Subprojektilen wie geplant nah an der heranfliegenden Drohne aus und zerstörte sie. Wer hätte anderes erwartet?
Zuvor hatten Silvan Stucki, Andreas Rüesch und Eelko van Meerten von Rheinmetall Einblicke in das Skyranger-System und seine Munition gegeben.

Das Skyranger-System
Das modulare Skyranger-System setzt sich aus Funktionsgruppen für die Zielerfassung, -tracking und -beurteilung für die Steuerung aller Elemente mit der Software Skymaster für die Auswertung der Sensordaten, die Kommunikation und die Feuerleitung sowie die Effektoren zusammen. Die Systeme Skyranger 30 und Skyranger 35 unterscheiden sich in den verwendeten Effektoren – mit dem Kaliber der Kanone als Namensgeber – und der Sensorausstattung. Gemeinsam ist die Führungs- und Feuerleitsoftware Skymaster, angepasst an die jeweilige Konfiguration.

Skyranger 30
Am weitesten entwickelt ist derzeit die Ausführung Skyranger 30. Nach festen Bestellungen vom Juni wird mit ersten Auslieferungen von Erprobungsmustern in den nächsten Monaten gerechnet. Kennzeichen des Skyranger 30 ist die Ausstattung mit zwei verschiedenen Effektoren: airburstfähige 30-mm-Schnellfeuerkanone und Boden-Luft-Flugabwehrraketen.

Sensoren
In der zweistufigen Sensorsuite des Skyranger 30 sucht und erfasst das x-Band Radar Spexer 2000M 3D MkIII von Hensoldt mit drei Antennen Ziele auf Entfernungen bis zu 30 km. Die Zielkoordinaten werden an das elektrooptische System übergegeben, das mit Tageslicht- und Infrarotkameras sowie mit zwei Laserentfernungsmessern (mit großem und engem Blickwinkel für Luft- und Bodenziele) die Zielidentifizierung und -klassifizierung ermöglicht und das Ziel verfolgt.

Effektoren und Munition
Der Skyranger 30 ist mit zwei Effektoren ausgestattet. Die Oerlikon Revolverkanone 30 mm x 173 KCE verschießt Airburst-Munition. Das ist Munition, die sich nach vorprogrammierter Zeit in der Luft zerlegen kann und eine tödliche Wolke von Subprojektilen – je nach Munitionssorte zwischen 150 und 500 Stück – aus Wolfram freigibt. Militärisch wird die Munition als KETF bezeichnet. Die erste Munition dieser Art trägt den Markennamen AHEAD (Advanced Hit Efficiency and Destruction, verbesserte Trefferwirksamkeit und Zerstörung). Die KETF-Munition PMC308 bringt 162 Wolframzylinder ins Ziel. Demnächst soll eine weitere Munitionssorte mit etwa der dreifachen Anzahl an Subprojektilen bei gleichem Gesamtgewicht verfügbar werden. Damit wird die tödliche Wolke dichter. Die effektive Reichweite beträgt drei Kilometer bei einer Kadenz von 1.250 Schuss/Minute.



©Gerhard Heiming (7)

Schnittmodell einer KETF-Munition 30 mm mit 162 Subprojektilen.

Der zweite Effektor für eine Reichweite im Bereich von rund fünf bis sechs Kilometern ist eine Lenkwaffe. Deutschland wird zunächst einen Vierfachwerfer für Stinger-Raketen erhalten, dessen Drei-Kilogramm-Gefechtskopf mit einem Infrarotlenksystem in Ziel gesteuert wird. Diese könnten später durch bis zu neun Lenkraketen von MBDA ersetzt werden. Das ist aber zeitlich und inhaltlich noch nicht fixiert.

Österreich hat für seine Systeme Mistral SR30-Raketen von MBDA bestellt, mit ebenfalls einem Drei-Kilogramm-Gefechtskopf, aber versehen mit Laser-Annäherungs- und Aufschlagzünder.

Skymaster
Die Verarbeitung der Daten erfolgt in der Skymaster Software, mit der ein lokales Luftlagebild erzeugt wird, gegebenenfalls – wenn möglich – unter Einbeziehung externer Daten. Dazu stellt der Skymaster alle Schnittstellen bereit, über die die Sensoren, Effektoren und Kommunikationsmittel gesteuert und ausgewertet werden.
Wenn eine Bedrohung erkannt worden ist, gibt der Kommandant den Feuerbefehl.
Präzise und schnelle Treffer stehen am Ende eines aufwendigen Prozesses von Zielerfassung, -tracking, -beurteilung, Auswahl des Effektors und letztlich des Feuerbefehls. Dafür stehen nur wenige Sekunden zur Verfügung. Daher muss die Feuererlaubnis grundsätzlich schon vorher erteilt sein. Die letzte Verantwortung liegt beim Kommandanten.

Trägerfahrzeuge
Skyranger stellt keine speziellen Anforderungen an das Trägerfahrzeug. Rheinmetall nennt das „Vehicle Agnostic". Vor allem muss das Fahrzeug den rund vier Tonnen schweren Skyranger-Turm tragen können. Bisher sind Integrationen des Skyranger 30 auf dem 8x8-GTK Boxer (für Deutschland), dem 6x6 Pandur Evo (für Österreich) und auf dem 8x8 Piranha (nach dänischen Anforderungen) bekannt.

Skyranger 35
Skyranger 35 ist sozusagen der Urvater der Skyranger-Familie, aus dem der Skyranger 30 entwickelt wurde, um einen zusätzlichen Lenkflugkörper unterzubringen. Für den Demonstrator war der Skyranger-Turm überarbeitet und erneut optimiert worden. In den Turm-Neubau wurden die bewährten Skyranger-35-Komponenten und teilweise neue integriert. Das Turmgewicht von rund vier Tonnen ist in gleicher Größenordnung wie beim Skyranger 30.



Skyranger 30 auf Boxer

Damit kann der Skyranger-35-Turm auf den gleichen Trägerfahrzeugen integriert werden, jedoch ohne zusätzliche Lenkwaffe.

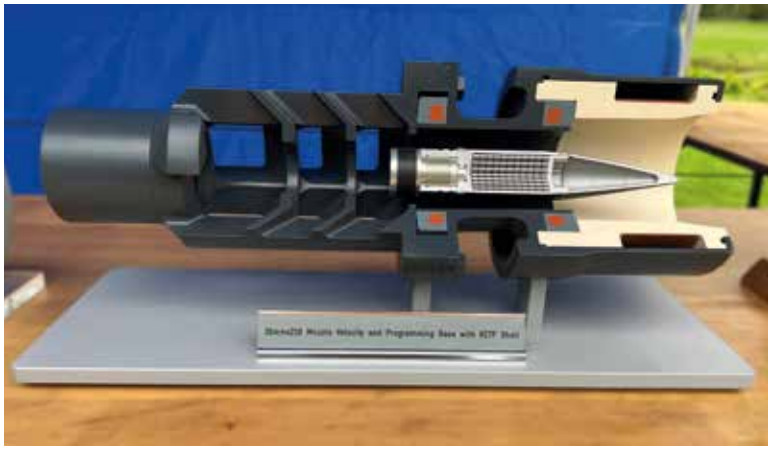
Sensoren

Der Hauptsensor ist das Oerlikon AMMR-System (AESA Multi-Mission Radar) mit vier AESA-Antennen (Active Electronically Scanned Array), die jeweils einen horizontalen Winkel von 90 Grad abdecken. Das Oerlikon AMMR ist für den stationären oder mobilen Betrieb unter schwierigsten Umwelt- und Störbedingungen ausgelegt und mit den neuesten ECCM-Funktionen (Electronic Counter-Counter-Measures) ausgestattet. Das Radar ist vollständig softwaredefiniert. Dank adaptiver, volldigitaler Strahlformungstechniken im S-Band erkennt, klassifiziert und verfolgt das Oerlikon AMMR automatisch das gesamte Spektrum von Luftbedrohungen wie Mini- und Mikro-Drohnen (Unmanned Aerial Systems, UAS), aus steilem Winkel angreifende RAM-Bedrohungen (Raketen und Mörser) sowie Luft-Boden-Waffen und Marschflugkörper.

Für die Zielverfolgung dient ein Ku-Band Tracking Radar in Verbindung mit einer elektrooptischen Einheit, bestehend aus einer Taglicht- und einer Infrarotkamera sowie Laserentfernungsmesser für Luft- und Bodenziele mit unterschiedlichen Sichtwinkeln.

Effektor und Munition

Der Effektor ist die Oerlikon Revolverkanone KDG 35 mm, die auf bis zu vier Kilometer wirken kann. Im Feuerstoß beträgt die Kadenz 1.000 Schuss/Minute. Im schnellen Einzelschuss-Modus werden 200 Schuss/Minute abgegeben. Für den Skyranger 35 wurde die AHEAD-Munition (Advanced Hit Efficiency and Destruction, verbesserte Trefferwirksamkeit und Zerstörung) 35 mm x 228 mm entwickelt, eine Airburst-Munition mit 152 Subprojektilen aus Wolfram. Munitionssorten mit mehr Subprojektilen bei gleichem Gewicht sind verfügbar bzw. werden entwickelt. Wegen gleicher flugballistischer Eigenschaften kann die Munition gemischt verschossen werden. Der Munitionsvorrat im Turm beträgt 252 Schuss.



Schnittmodell einer AHEAD-Munition 35 mm mit 152 Subprojektilen.

Die AHEAD-Munition kann mit programmiertem Luftsprengpunkt eingesetzt werden. An der Rohrmündung wird die Abgangsgeschwindigkeit des Geschosses gemessen und die aus der Zielentfernung berechnete Flugzeit in das Geschoss einprogrammiert. Dann zerlegt die Munition nah am Ziel und setzt durch den Drall die Subprojektile frei, die dann eine tödliche Wolke bilden, in der Ziele wie unbemannte Fluggeräte, Artilleriemunition oder Raketen zuverlässig zerstört werden. Beim Einsatz gegen gepanzerte Erdziele (z. B. Panzer) kann die Wolke aus Subprojektilen Optiken und Sensoren zerstören und so einen Mission-Kill erzeugen.

Skymaster

Gesteuert wird das Skyranger-35-System von der Führungs- und Feuerleitsoftware Skymaster, die die Schnittstellen für die Kommunikation mit den Sensoren und Effektoren sowie innerhalb des Waffensystems als auch extern in taktische Netze bereitstellt. Der Kommandant führt den Feuerkampf entsprechend den Rules of Engagement und den aktuellen Befehlen. Er allein entscheidet, wann geschossen wird, selbst wenn Zielerkennung und Beurteilung der Bedrohung bis hin zum Bekämpfungsvorschlag weitgehend automatisiert erfolgen.



Skyranger 30 auf Lynx



Skyranger 30 auf Piranha



©Rheinmetall

Bis auf die Verlagerung der Besatzungsplätze bleibt die Wanne des Leopard 1 nahezu unverändert. Am Turm erkennt man neben der 35-mm-Kanone links oben die Tracking-Einheit mit Radar und Elektrooptik und an den Ecken unten rechts und links zwei der vier Radarantennen des Suchradars.

Trägerfahrzeug Leopard 1

Rheinmetall hat den Skyranger-35-Turm erstmals auf ein Leopard-1-Fahrgestell integriert. Da der Turm unbemannt ist, mussten Kommandant und Richtkanonier links neben dem Fahrer in der Wanne untergebracht werden. Der Einstieg dieser Besatzungsmitglieder erfolgt durch eine weitere Luke vorn im Panzer. Mit der Auswahl des Leopard 1 als Träger will Rheinmetall u. a. zeigen, dass Skyranger fahrzeugunabhängig ist und auf nahezu jedes Trägerfahrzeug integriert werden kann.



©Rheinmetall

Beim Schießen auf Bodenziele ist die Kanone fast waagerecht.



Skyranger 35 auf Leopard 1 – ein System für die Ukraine?

Statische Ausstellung

In einer statischen Ausstellung war der Skyranger 30 auf einem Lynx KF41 zu sehen, der zurzeit nach den ungarischen Anforderungen entwickelt wird. Ein weiterer Skyranger 30 auf einem 8x8-Piranha V wies auf das dänische Beschaffungsvorhaben hin, für das in den nächsten Wochen ein Vertrag zur Beschaffung von 15 Einheiten geschlossen werden soll.

Der Radarsensor Spexer von Hensoldt wurde als Stand-alone-Version auf einem Mercedes G-Modell präsentiert und das AMMR Multi-Mission-Radar von Rheinmetall auf einem 8x8 Mission Master.

Einen Blick auf die Munition ermöglichten Schnittmodelle der beiden Kaliber 30 mm und 35 mm. Letzteres zeigte die Rohrmündung mit der v_0-Messeinrichtung zur Bestimmung der Abgangsgeschwindigkeit des Geschosses sowie der Programmierspule, mit der die Flugzeit bis zum Luftsprengpunkt an das Geschoss übergeben wird. Aus der Schießerprobung zeigten Panzerbleche die Wirkung der Munition unter Laborbedingungen, bei denen die Ausprägung der tödlichen Wolke gut zu erkennen war. Beispiele von abgeschossenen Zielen zeigten die Wirkung im Feld.

Schießen mit Skyranger

Für die Demonstration im scharfen Schuss standen ein Skyranger 30 auf Boxer und ein Skyranger 35 auf Leopard 1 zur Verfügung.

Als erste Aufgabe musste der Skyranger 30 ein UAV aus der Bewegung auffassen, verfolgen und bekämpfen. Wie eingangs schon beschrieben, wurde die Aufgabe mit einem Feuerstoß erfolgreich absolviert.

Die zweite Aufgabe war das Bekämpfen einer im Sturzflug angreifenden (Kamikaze-)Drohne. Dafür war der erstmals in dieser Konfiguration öffentlich vorgestellte Demonstrator Skyranger 35 vorgesehen. Zunächst aus Sicherheitsgründen und dann aus technischen Gründen bedurfte es mehrerer Anläufe. Obwohl das System die Drohne aufgefasst und getrackt hatte, brach kein Schuss, weil ein Zukaufteil den Dienst versagte. Da diese Komponente im Demonstrator noch nicht im internen Prüfsystem aufgenommen war, dauerte die Fehlersuche. Als der Fehler behoben war, funktionierte die Wirkungskette im Skyranger 35 wie am Schnürchen. Das Flugziel, ein einer iranischen Drohne nachempfundenes Objekt, wurde bedrohungsgerecht zerstört.

Die letzte Aufgabe war die Bekämpfung von Bodenzielen, der sich beide Skyranger widmeten. Dabei kann die Besatzung wählen, ob die Munition mit oder ohne Zeitzündung eingesetzt wird. Mit Zeitzündung kann bei ungepanzerten Zielen ein Catastrophic Kill und bei gepanzerten Fahrzeugen ein Mission Kill erreicht werden. Mehrere Einzelschüsse in schneller Folge aus beiden Systemen ließen den Zielen keine Chance.

Nach der Demonstration konnten die Zieldrohnen und Bodenziele in Augenschein genommen werden und die Zuschauer konnten die Wirkung mit eigenen Augen beurteilen.

Skyranger für die Bundeswehr und andere Streitkräfte

Insgesamt eine eindrucksvolle Demonstration des Luftverteidigungssystems für den Nah- und Nächstbereich. Die Bundeswehr soll noch in diesem Jahr ein Erprobungsexemplar Skyranger 30 auf Boxer erhalten für den integrierten Leistungsnachweis. Ab Anfang 2025 wird auch die Truppe in das Prüfverfahren einbezogen. Die Ausbildung von Bedienern und Instandsetzungspersonal in der Industrie wird noch in diesem Jahr beginnen. Das erste Exemplar für die Truppe wird Anfang 2026 erwartet. Damit wird ein wichtiger Schritt zum Wiederaufbau der Flugabwehrtruppe im Deutschen Heer getan.

Drei Länder haben bisher Skyranger 30 bestellt: Österreich 36 Stück auf Pandur Evo, Deutschland 19 Stück auf Boxer und Ungarn 18 Stück auf Lynx KF41. Zusammen mit den avisierten 15 Stück für Dänemark geht die Bestellmenge auf 88 Systeme. In der Warteschlange sind die Niederlande, die sich für bis zu 32 Skyranger 30 interessieren. Als Trägerfahrzeug könnte das ACSV (Armoured Combat Support Vehicle) von FFG Flensburger Fahrzeugbau GmbH infrage kommen. Damit könnte die Bestellmenge in absehbarer Zeit dreistellig werden.

Für Skyranger 35 hat Rheinmetall noch keine Kunden, obwohl das Interesse groß ist. Die vorgestellte Kombination mit dem Leopard 1 könnte für die Unterstützung der Ukraine geeignet sein, weil mit dem Leopard 1 ein kostengünstiger und schnell verfügbarer Träger genutzt werden könnte. Bei der Defence Vehicles Dynamics (DVD2024) der British Army hatte das Unternehmen einen Skyranger 35 auf Boxer-Fahrgestell als einen Anwärter für die zukünftige Flugabwehr der British Army im Nächstbereich ausgestellt.



Arbeitsplätze der Besatzung mit Luftlagebild und Feuerleitinformationen.



IRIS-T - für Luftkampf und bodengebundene Luftverteidigung

www.diehl.com/defence

Unser Kernauftrag: Ausstattung der Streitkräfte mit einsatzreifen und leistungsfähigen Produkten!

Interview mit Brigadegeneral Dr. Volker Pötzsch, Abteilungsleiter I im BAAINBw

Herr General, welche besonderen Herausforderungen prägen aktuell Ihr Tagesgeschäft?
Wie aktuell wohl in jedem Teil der Bundeswehr, ist es insbesondere der Dreiklang von Auftrag, Zeit und Ressourcen, der Herausforderungen produziert. Die Notwendigkeit, durch die im Sondervermögen dankenswerter Weise angelegten Projekte in äußerst kurzer Zeit enorme Verbesserungen bei der digitalen Führungsfähigkeit der Bundeswehr zu erreichen, steht dabei natürlich ganz vorne.



BrigGen Dr. Volker Pötzsch

©BAAINBw

Welche Ziele verfolgen Sie und wo setzen Sie Schwerpunkte in der Abteilung Informationstechnik?
Mein erstes Ziel und Schwerpunkt ist es, den gerade geschilderten Herausforderungen erfolgreich zu begegnen und mit den Angehörigen meiner Abteilung einen spürbaren Mehrwert im Bereich der Führungsfähigkeit sowie bei anderen Aspekten der Cyber- und Informationstechnik für die Bundeswehr zu produzieren. Dabei verantwortungsvoll mit den unglaublich motivierten und engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern umzugehen, ist mein zweiter Schwerpunkt.

Welche wesentlichen Aufgaben sind der Abteilung Informationstechnik zugeordnet und wo liegen zurzeit die besonderen Herausforderungen?
Die Abteilung Informationstechnik verantwortet in der Rüstung praktisch alle Produkte im Bereich des Teilportfolios Cyber/IT. Von unterschiedlichsten Softwareanwendungen über diverse Funkgeräte, eine Vielzahl an Endgeräten wie Laptops bzw. PC für Grundbetrieb und Einsatz, Cloud bis hin zu Kommunikationssatelitten. Einzige Ausnahme sind die IT-Produkte in SAP. Diese werden durch unsere Schwesterabteilung G bearbeitet. Insgesamt ist dies ein riesiges Spektrum, dessen Technologien und Produkte vielleicht stärker als manch andere einer sehr kurzfristigen Weiterentwicklung unterliegen. Hier mitzuhalten und diese Entwicklungen, wie zum Beispiel Künstliche Intelligenz, auch für die Bundeswehr gewinnbringend nutzen zu können, ist unsere zentrale Herausforderung.

Sind die Aufgaben zu anderen Dienststellen der Bundeswehr (BMVg Abteilung CIT, Kommando CIR, BWI GmbH, Planungsamt usw.) klar genug abgegrenzt und wie gestaltet sich die Zusammenarbeit?
Nach meiner Bewertung sind die Aufgaben und Zuständigkeiten im Rüstungsprozess klar definiert und werden durch die verschiedenen Dienststellen auch so wahrgenommen.
Wo immer möglich, versuchen wir dabei die drei Ecken des „Rüstungsdreiecks" Fachaufsicht – Planer – Rüster näher zusammenzubringen und gemeinsame

Lösungen für die aktuellen Herausforderungen zu erarbeiten. Für den Bereich der Cyber- und Informationstechnik erfolgt dies durch Digitalisierungsplattform und Clusterlogik organisatorisch und prozessual in ganz besonderem Maße. Hier sind wir IT-ler aus meiner Sicht Vorreiter.

Wie entwickeln sich die Projekte für die Aufgaben des Zentrums Cyber-Operationen – Thema: Cyberangriffe auf kritische Infrastrukturen? Wie gestaltet sich hier die Zusammenarbeit und Aufgabenabgrenzung?
Cyberangriffe nehmen bekanntermaßen stetig zu und auch die Bundeswehr ist im Fokus verschiedenster Angreifer. Um dem zu begegnen, sind bereits vor einiger Zeit verschiedene Projekte im Bereich Cyber Network Operations auf den Weg gebracht worden. Dadurch stehen dem Zentrum Cyber-Operationen Systeme zur Verfügung, um diesen Bedrohungen entgegenzuwirken. Die Zusammenarbeit gestaltet sich dabei sehr positiv, so findet beispielsweise gegenseitiger Austausch von Personal statt.

Wie ist der aktuelle Sachstand bei der Umsetzung des Projekts Digitalisierung landbasierter Operationen mit besonderem Schwerpunkt Brigade 45 und der Division 2025?
Die Aktivitäten im Projekt Digitalisierung landbasierter Operationen (D-LBO) verlaufen planmäßig. Derzeit erfolgt die Ausplanung sogenannter Cluster zur zeitlich gestaffelten Umrüstung der Fahrzeuge auf das moderne Führungs- und Informationssystem D-LBO. Über diese clusterweise Umrüstung wird die Realisierung der Führungsfähigkeit der Division 2025 mit ca. 6.500 Bestandsfahrzeugen bis Ende 2027 erfolgen.

Welche wesentlichen Forderungen im Hinblick auf die Zusammenarbeit haben Sie an die Wirtschaft/Industrie?
Gerade als Abteilung für Informationstechnik wünschen wir uns von der Rüstungsindustrie die Bereitschaft, neue, zukunftsweisende Themen der IT wie Software Defined Defence als Chance zu begreifen und zukünftig noch „IT-affinere" Plattformen und Waffensysteme zu liefern, die es uns ermöglichen, die Vorteile der kurzen Innovationszyklen bei Hard- und Software wirklich zu heben.

Personal ist insgesamt eine besondere Herausforderung für die Bundeswehr. Wie sieht die Personallage in Ihrem Verantwortungsbereich aus und was prädestiniert Ihre Abteilung zu einem interessanten Arbeitgeber in der zurzeit sehr umworbenen IT-Branche?
Insbesondere durch das Sondervermögen hat sich die Auftragslast im BAAINBw und auch in meiner Abteilung im nie dagewesenen Maße erhöht und damit auch die Personallage angespannt. Diesem größeren Auftrag und unserem eigenen Anspruch werden wir durch Schwerpunktbildungen, Forderungscontrolling und kluge Projektaufsätze bestmöglich gerecht. Als Bundeswehr bieten wir seit jeher eine sinnstiftende Arbeit sowie persönliche Entwicklungsmöglichkeiten, Stabilität und Sicherheit. Dabei werden auch in der Abteilung Informationstechnik neue Technologien wie beispielsweise Quantenverschlüsselung, KI, Automatisierung oder Drohnen betrachtet. Hierbei stehen wir genau an der Schnittstelle zwischen diesen neuen Technologien und den Streitkräften. Für mich ist das definitiv eine spannende Aufgabe.

Erfordern die geplanten Strukturanpassungen der Bundeswehr auch Anpassungen in Ihrem Verantwortungsbereich?
Die Zusammenlegung der Führungskommandos oder die Aufstellung von Cyber- und Informationsraum als eigene Teilstreitkraft haben derzeit keine konkreten Auswirkungen auf unsere Arbeit. Wir sind bereits heute bemüht, regelmäßig möglichst querschnittlich nutzbare IT-Services anzubieten, welche durch unterschiedlichste Organisationselemente verwendet werden können.

Insbesondere das Krisenmanagement erfordert einen engen und stetigen Informationsaustausch mit zivilen und anderen behördlichen Institutionen. Gibt es in dieser Hinsicht bereits Projekterfolge?
Ja, unsere Arbeiten im Rahmen der Taskforce SINA – Geräteklassen zwischen Bundeswehr/BMVg und Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik sind hierfür ein sehr gutes Beispiel.
Hierdurch konnte die Beschleunigung verschiedener Zulassungen für den Einsatz der IT in unterschiedlichen Sicherheitsdomänen (zum Beispiel NATO, EU, National) erreicht werden, um die gesicherte Informationsübertragung und -verarbeitung sowohl innerhalb der Streitkräfte als auch ressortübergreifend oder mit Partnernationen zu gewährleisten.

Kann die Abteilung I zur geforderten „Kriegstüchtigkeit" beitragen?
Selbstverständlich trägt auch die Abteilung I direkt und indirekt zur Kriegstüchtigkeit Deutschlands bei. Die Ausstattung der Streitkräfte mit einsatzreifen und leistungsfähigen Produkten zu diesem Zweck ist seit jeher unser Kernauftrag. Darüber hinaus intensivieren wir derzeit die Ausstattung unseres eigenen Organisationsbereichs AIN mit Führungsmitteln für den Krisenfall.
Als zentraler Auftraggeber für die Inhouse-Gesellschaft BWI haben wir zusätzlich erste Maßnahmen unternommen, um die Arbeitsfähigkeit und Servicebereitstellung der BWI auch im Krisenfall stärker abzusichern.

Herr General, herzlichen Dank für die Informationen.

Die Fragen stellte der Chefredakteur des „Hardthöhenkurier", Michael Horst.

75 Jahre Waffen für den Schutz der Freiheit: Jubiläum bei Heckler & Koch

Von Stefan Axel Boes

Als 1949 im schwäbischen Oberndorf am Neckar drei Ingenieure die Firma Heckler & Koch gründeten, war die Produktion von Waffen in Deutschland nach dem Zweiten Weltkrieg noch gar nicht wieder erlaubt. Daher startete das Unternehmen mit Gütern des täglichen Bedarfs. Die Produktion von Rüstungsgütern begann 1951. 75 Jahre nach der Gründung ist der Name des Unternehmens untrennbar mit den Handwaffen der Bundeswehr, der deutschen Polizeien, aber auch von Streitkräften und Spezialeinheiten in aller Welt verbunden.

HECKLER & KOCH
Protecting freedom – no compromise



„Unser Anspruch ist: Wir rüsten diejenigen aus, die für uns Freiheit, Demokratie und Rechtsstaat schützen", sagt HK-Vorstandsmitglied Marco Geißinger. „Wir sehen uns als Teil der Sicherheitsarchitektur Deutschlands. Ich bin sehr stolz, dass wir seit über 70 Jahren zu den Besten der Welt zählen. Dank unserer hochqualitativen Produkte, die von unseren Kunden für ihre Zuverlässigkeit und Präzision geschätzt werden, hat Heckler & Koch einen Markennamen von Weltrang – obwohl wir eigentlich ein klassischer Mittelständler sind."

Das war bei der Entstehung des Unternehmens keineswegs absehbar. „Gegründet wurden wir 1949 von Edmund Heckler, Theodor Koch und Alex Seidel", so Geißinger. „Es gab noch einen weiteren Teilhaber namens Erich Unterkofler, der damals auch eine gewisse Einlage mit in das Unternehmen gebracht hat, aber zu einem späteren Zeitpunkt wieder ausgeschieden ist. Heckler & Koch hat damals Güter des täglichen Bedarfs produziert, wie beispielsweise Nähmaschinen- und Fahrradteile. Durch die Produktion dieser Güter, die nach dem Krieg dringend benötigt wurden, trug Heckler & Koch seinen Teil zum deutschen Wirtschaftswunder bei."

Die Westintegration der Bundesrepublik und die damit verbundene Wiederbewaffnung Westdeutschlands brachte die entscheidende Wende für das Unternehmen. Die Bundeswehr wurde zehn Jahre nach Kriegsende 1955 gegründet, Deutschland wurde zeitgleich Mitglied in der NATO. Die Produktion von Rüstungsgütern auf deutschem Boden wurde wieder erlaubt und der Bedarf an wehrtechnischen Produkten war groß.

Die Bundesrepublik erwarb Ende der 1950er-Jahre die Produktionslizenz für das spanische CETME-Gewehr. „Die Bundesregierung hat diese Lizenz weitervergeben an zwei Firmen: Heckler & Koch und Rheinmetall", erläutert Geißinger. „Heckler & Koch hat dieses damalige CETME dann entsprechend weiterentwickelt. Das war die Geburtsstunde des legendären G3. Dank des großen Know-hows im Bereich der Handwaffenproduktion war Heckler & Koch dann die einzige verbliebene Firma, die das G3 auch produziert hat. Aus dem G3 haben wir dann eine Waffenfamilie entwickelt. Die MP5 als Maschinenpistole, das HK21 als Maschinengewehr und das Ganze mit verschiedenen Kalibern noch mal ausgeweitet. Die Gemeinsamkeit aller Produkte aus dieser Produktfamilie ist der damals revolutionäre abgestützte Rollenverschluss gewesen."

Probleme durch politische Entscheidungen

An den anfänglich großen Erfolg schlossen sich aber auch schwierige Zeiten an. „Die Wiedervereinigung hat dazu geführt, dass das Projekt G11 gestoppt wurde", sagt Geißinger. Das G11 sollte das neue Standard-Sturmgewehr für die Bundeswehr werden. Die revolutionäre Konstruktion hätte unter anderem



Der Klassiker: das G3 – aufgrund seiner weiten Verbreitung auch bekannt als „Kalaschnikow der NATO"

den Einsatz hülsenloser Munition ermöglicht. Mit dem Untergang der Sowjetunion und damit dem Ende des Kalten Krieges wurde die sogenannte Friedensdividende eingefahren. Vonseiten der Bundesregierung wurde kein Bedarf mehr an dem neuen Gewehr gesehen.

„Unser Unternehmen hatte große Summen in Forschung und in die Entwicklung des G11 investiert", so Geißinger. „Der Rückzug des Auftrags durch die Bundesregierung hat damals dazu geführt, dass wir in eine wirtschaftliche Schieflage geraten sind und durch die britische Firma BAE Systems übernommen wurden. Ende der 1990er-Jahre haben wir dann bei der BAE nicht mehr ins Produktportfolio gepasst und wurden folglich im Jahre 2002 an Privatinvestoren verkauft." Das wiederum ließ Heckler & Koch mit britischen Niederlassungen und auch den Rechten am britischen Sturmgewehr SA-80 sowie dem Maschinengewehr GPMG zurück.

„Im Zuge dessen sind wir von britischer Seite gebeten worden, das Ordonnanzgewehr der britischen Streitkräfte, das SA-80, zu verbessern. Aus diesem Projekt ist dann das deutlich kampfwertgesteigerte SA-80 A2 entstanden. Die verbesserte A2-Variante war ein großer Erfolg für unser Haus. Insgesamt wurden über 200.000 Waffen durch Heckler & Koch auf den modernen Standard gebracht", so Geißinger. Und macht sich Hoffnungen auf weitere Aufträge aus dem Vereinten Königreich: „Die Briten werden in den nächsten zehn Jahren mit der Einführung eines neuen Sturmgewehrs beginnen. Wir hoffen, dass wir uns als bewährter, zuverlässiger Ausrüster der britischen Armee auch bei einer kommenden Ausschreibung durchsetzen können. Ich bin da sehr zuversichtlich."

Das Unternehmen erhielt 1995 den Zuschlag bei der Ausschreibung für den Nachfolger des G3. Das G36 im Kaliber 5,56 mm, das dank seines innovativen Gehäuses aus glasfaserverstärktem Kunststoff sehr leicht ist, wurde das neue Ordonnanzgewehr der Bundeswehr. Es wird von den Nutzern nach wie vor aufgrund seiner Zuverlässigkeit und des Bedienkomforts sehr geschätzt. 2016 geriet die Waffe jedoch aufgrund von Berichten über mangelnde Präzision bei heißgeschossenen Läufen in die Kritik. „Letzten Endes hat Verteidigungsministerin von der Leyen gesagt, dass die Waffe in ihrem jetzigen Konstruktionszustand keine Zukunft in der Bundeswehr habe", erinnert sich Geißinger. „Das hat dazu geführt, dass eine Neuausschreibung platziert worden ist."



Der Nachfolger: das G36 – trotz aller Anwürfe nach wie vor geschätzt in der Truppe

Und weiter: „Vor Gericht ist rechtskräftig festgestellt worden, dass Heckler & Koch exakt das geliefert hat, was vertraglich vereinbart worden war. Dass sich von 1995 bis 2016 vielleicht auch die Anforderungen, die Umstände und das Nutzungsband der Bundewehr verändert haben, wurde vertraglich nie nachgezogen. Die Beziehung zwischen uns und unserem Referenzkunden hat darunter aber nicht gelitten – im Gegenteil: Wir ziehen nach wie vor an einem Strang, da wir uns bei Heckler & Koch als Teil der Sicherheitsarchitektur Deutschlands begreifen. Wir schauen nach vorne."

Die nächste Generation

Dazu hat sicher beigetragen, dass das Unternehmen 2023 nach längeren Streitigkeiten über Patentfragen mit einem Mitbewerber schließlich auch die Ausschreibung für den G36-Nachfolger G95 gewann. „Wir haben bereits erste Waffen zur integrierten Nachweisführung geliefert", sagt Geißinger. „Wir rechnen damit, dass die Bundesregierung uns noch dieses Jahr mit der Lieferung der ersten G95 für das Jahr 2025 beauftragen wird."

Der Rahmenvertrag zum G95 umfasst bislang 118.000 Gewehre, wobei Heckler & Koch Losgrößen von 20.000 Gewehren pro Jahr zugesagt hat. Auch da sieht Geißinger aber noch mehr Potenzial: „In einem Szenario der Landes- und Bündnisverteidigung geht man davon aus, dass Waffendepots von der Gegenseite zerstört werden können. Ebenso werden Waffen im Einsatz beschädigt oder zerstört. Daher rechnet man in Kriegszeiten mit rund 2,5 Waffen pro Soldaten. Das war jahrzehntelang kein Thema, aber seit dem völkerrechtswidrigen Angriffskriegs Russlands gegen die Ukraine rücken diese Überlegungen zunehmend wieder in den Fokus." Auch die Überlegungen zur Wiedereinsetzung des Wehrdienstes, um die Stärke der Bundeswehr wieder zu erhöhen, sprechen für deutlich mehr G95 als bislang vorgesehen.

Derweil befindet sich das dem G95 zugrunde liegende HK416 schon lange in der Nutzung bei NATO-Partnern wie den USA, Norwegen und Frankreich sowie Spezialkräften in aller Welt. „Wir haben den großen Vertrag für die französische Armee über das HK416 in der AIF-Variante", so Geißinger. „Da sind wir schon relativ weit mit den Lieferungen. Die Franzosen haben zudem Pläne, ihr Reservistenkontingent fast zu verdoppeln. Da sehen wir auch Bedarfe auf uns zukommen. Die französische Gendarmerie lehnt sich traditionell auch an das Militär an. Sie nutzt Stand heute noch das FAMAS. Die Waffe wird aber bereits nicht mehr mit Ersatzteilen versorgt. Da gibt es jetzt auch Überlegungen in Richtung HK416."

Insgesamt werden Waffen von Heckler & Koch in über 40 Nationen genutzt. Allein zwölf der 16 deutschen Länderpolizeien werden mit Pistolen aus Oberndorf ausgerüstet. Spektakuläre Einsätze, bei denen die Waffen aus Oberndorf verwendet wurden, wie die Operation „Feuerzauber" der GSG 9 in Mogadischu 1977 oder die Befreiung der Geiseln in der iranischen Botschaft in London 1980 durch den britischen SAS, haben Heckler & Koch zum Mythos werden lassen. Auch in der Operation „Neptune Spear" zur Ergreifung Osama bin Ladens und auch im Einsatz gegen die „Charlie Hebdo"-Terroristen in Frankreich kamen HK-Waffen zum Einsatz. „Es macht mich jedes Mal stolz, wenn ich Militärangehörige oder Ordnungskräfte sehe, die ihren Schutzauftrag mit unseren Produkten, wie zum Beispiel die Bundespolizei mit der MP5 oder die Polizei in Frankreich mit dem G36 erfüllen", meint Geißinger.



Die Gegenwart: das von vielen internationalen Spezialeinheiten genutzte HK416 (oben) und die Bundeswehrversion G95

Investitionen in die Zukunft

All das wird fast ausschließlich am Standort in Oberndorf produziert. Geißinger: „Wir haben Tochtergesellschaften in den USA, Großbritannien und in Frankreich. Mit rund 100 Mitarbeitern ist unser Standort in den Vereinigten Staaten mit Abstand die

größte ausländische Niederlassung. Wir sind dort sowohl auf dem Behördenmarkt als auch am Zivilmarkt aktiv. Aufgrund behördlicher Vorschriften, den sogenannten Parts-Count-Vorgaben, produzieren wir auch einige Waffenteile in den USA. Diese werden dann durch Zulieferungen aus Oberndorf komplettiert. Alle Kriegswaffen werden aber auch in Zukunft ausschließlich in Oberndorf gefertigt werden."

Ansonsten: „In Großbritannien haben wir einen Standort in Nottingham mit ungefähr zwanzig Kollegen, unsere Vertretung in Frankreich ist mit drei Mitarbeitern unsere kleinste Tochter im Ausland. Als traditionell standorttreues Unternehmen haben wir Erweiterungspläne für unseren Firmensitz in Oberndorf. Wir haben ein in der Firmengeschichte einmaliges Investitionsprogramm aufgelegt: Von 2022 bis 2025 investieren wir einhundert Millionen Euro in unseren Stammsitz. Die Investitionen erstrecken sich sowohl auf moderne Infrastruktur und Gebäude als auch auf IT-Sicherheit und moderne Prozesse. Im Gegensatz zu Wettbewerbern haben wir ja nicht nur eine Produktionslinie. Die Firma Glock beispielsweise hat nur ein Produkt. Die können sich auf die Pistolenproduktion einrichten. Wir haben im Gegensatz dazu ein Vollsortiment von der Pistole bis zur Granatmaschinenwaffe."

In den Anfangszeiten gab es 650 Mitarbeiter in Oberndorf. Mittlerweile arbeiten mehr als 1.100 im 17-Schichtmodell. „Das heißt mehr oder weniger, die Produktion läuft rund um die Uhr", erläutert Geißinger. „Natürlich arbeitet der Großteil der Mitarbeiter in der Produktion. Wir haben eine hohe Fertigungstiefe, produzieren also sehr viel selbst. Dann haben wir relativ viele Leute in der Qualitätssicherung. Jede Waffe wird bei uns beschossen. In der Endabnahme wird jede Waffe geprüft, bevor sie an den Kunden ausgeliefert wird." Weiter sind rund 80 Ingenieure und Mitarbeiter in der Entwicklung, in der Prototypen-Werkstatt und im Labor beschäftigt.

„Wir haben eine schlanke, gut organisierte Verwaltung. Das erleichtert natürlich die tägliche Arbeit enorm", sagt Geißinger. „Als verantwortungsvolles, modernes Unternehmen verfügen wir auch über eine gefestigte Governance-Struktur. Compliance ist bei uns Dreh- und Angelpunkt jeglichen Handelns. Das Einhalten aller gesetzlichen Vorschriften ist für uns eine Selbstverständlichkeit. Wir haben uns aber darüber hinaus auch eigene Verhaltensrichtlinien gegeben. Als wehrtechnisches Unternehmen unterliegen wir den strengsten Regulierungsmechanismen in der Bundesrepublik. Wir sind, wenn man so will, eine Verbotsindustrie mit Erlaubnisvorbehalt."

Neue Entwicklungen

Und wie geht es bei den Produkten weiter? Heckler & Koch hat kürzlich ein neues leichtes Maschinengewehr im Kaliber 7,62 mm, das HK421 vorgestellt. Auch im Kaliber 5,56 mm will man besser mit dem Minimi von FN konkurrieren. Das noch leichtere Evolys des belgischen Wettbewerbers beobachtet man zwar, sieht aber zumindest derzeit keinen Bedarf für eine ähnliche Waffe. „Das U.S. Marine Corps ist vor Jahren von der amerikanischen Minimi-Version M249 weggegangen und hat dann das HK416 als Ersatz eingeführt. Ich vermute, das war der Ansatz für FN, dass sie in dieser Richtung irgendetwas entwickeln", glaubt Geißinger.

Auf jeden Fall wird sich das Unternehmen am Wettbewerb für den Nachfolger der Bundeswehr-Pistole P8 beteiligen, nachdem Walther ohne Beteiligung von Heckler & Koch kürzlich die Ausschreibung für die neue Spezialkräfte-Pistole P14 gewonnen hat. „Wir haben uns entschieden, an der Ausschreibung nicht teilzunehmen, da zu diesem Zeitpunkt keines unserer Produkte den Ausschreibungsanforderungen vollständig entsprach", erläutert Geißinger. „Wir sind aber darauf eingestellt, dass in Kürze die Anforderungen für die neue Standardpistole der Bundeswehr veröffentlicht werden." Und schließlich gibt es Überlegungen, in den größeren Kaliberbereich für Präzisionswaffen und schwere Maschinegewehre zu blicken. Dazu, so Geißinger abschließend, wolle er aber noch nicht mehr sagen.



Die Redakteure Burghard Lindhorst (l.) und Stefan Axel Boes (r.) mit HK-Vorstandsmitglied Marco Geißinger in Oberndorf

NATO Helicopter 90

Nutzung und Entwicklung

Von Oberstleutnant Thomas Schmelzer und Kapitänleutnant Ricky Vogler, Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr – Abteilung Luft

Der NH90 (NATO Helicopter) ist ein moderner mittelschwerer Mehrzweck- bzw. Mehrrollenhubschrauber, der in vielen europäischen Armeen, aber auch weltweit eingesetzt wird. Dieser Hubschrauber erfüllt vielfältige Aufgaben bei Heer und Marine. Er ist das Ergebnis eines gemeinsamen Zusammenschlusses und einer engen Zusammenarbeit europäischer Nationen und Unternehmen.

Das NH90-Programm wurde in den 1980er-Jahren ins Leben gerufen, um die Bedürfnisse mehrerer europäischer Armeen nach einem hochmodernen Mehrzweckhubschrauber als Nachfolgemodell für zu ersetzende Modelle wie Bell UH-1, Puma etc. zu erfüllen. Unter der Federführung der NHIndustries (NHI), einem Konsortium aus Airbus Helicopters, Leonardo Helicopters und Fokker Aerostructures, begann die Entwicklung des NH90 in grundsätzlich zwei Varianten (Marine und Heer), welches als wegweisendes Projekt für die europäische Luftfahrtindustrie galt und gilt. Er wurde von bisher 14 Nationen weltweit genutzt und hat sich inzwischen als unverzichtbares Werkzeug in verschiedenen Einsatzszenarien bewährt.

Einführung des NH90 in Deutschland

Im Jahr 2001 hat die Bundesregierung die Auswahlentscheidung getroffen, den NH90 primär als Nachfolgemodell der Bell UH-1D in den deutschen Streitkräften einzuführen und somit sukzessive die Flotte bei Heer und Marine zu modernisieren, um den gestiegenen Forderungen der Bundeswehr hinsichtlich Leistung, Reichweite, Schutz und modernster Avionik nachzukommen. Die Einführung des Hubschraubers in Deutschland ist nicht nur das Ergebnis einer sorgfältigen Auswahlentscheidung, die nach militärischen Anforderungen getroffen wurde. Auch politische und industrielle Faktoren fanden hierbei ihre Berücksichtigung.

Auf politischer Ebene wurde die Entscheidung für den NH90 durch die Anforderungen an die Modernisierung und Standardisierung der Luftfahrzeugflotte der Bundeswehr vorangetrieben. Die Bedeutung der europäischen Zusammenarbeit und die Förderung der heimischen Luftfahrtindustrie spielten ebenfalls eine Rolle bei dieser richtungweisenden Entscheidungsfindung. Aus Sicht der Industrie war die Teilnahme deutscher Unternehmen am NH90-Programm von großer Bedeutung. Die Beteiligung an der Entwicklung und Produktion dieses hochmodernen Hubschraubers



©BwWana Neumann

NH90 TTH transportiert während der Übung „Green Griffin" eine Außenlast.

stärkte die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Luftfahrtindustrie und schuf hochqualifizierte Arbeitsplätze im Land. Dies zeigt sich auch an dem deutschen Arbeitsanteil bei der Fertigung des Helikopters, welcher bei rund einem Drittel liegt.
Die Einführung des NH90 begann mit der Übernahme der ersten Tactical Transport Helicopter (TTH) durch die Heeresfliegertruppe im Jahr 2006 und wird zu Beginn des Jahres 2030 mit der Auslieferung des letzten Multi Role Frigate Helicopter bei der Deutschen Marine abgeschlossen werden. Deutschland wird dann die größte Nutzernation des NH90 mit insgesamt 131 Luftfahrzeugen sein. Die Beauftragung, Lieferung und Einführung der Luftfahrzeuge erfolgten in mehreren Schritten. Insgesamt werden die Hubschrauber sowohl beim Deutschen Heer wie auch bei der Deutschen Marine für verschiedene Aufgaben eingesetzt:
TTH – Deutsches Heer: Einsatz als mehrrollenfähiger Transporthubschrauber für den taktischen Lufttransport. Der NH90 ist der Träger der Luftbeweglichkeit der Landstreitkräfte. Das Heer verfügt seit 2021 über 82 Luftfahrzeuge.
NTH Sea Lion – Deutsche Marine: Einsatz als navalisierter mehrrollenfähiger Transporthubschrauber, der von Land und auf See operieren kann und derzeit im Schwerpunkt für die Wahrnehmung von SAR-Einsätzen (Search and Rescue) vorgesehen ist. Die Deutsche Marine verfügt aktuell über 18 Naval Transport Helicopter (NTH).
MRFH Sea Tiger – Deutsche Marine: Einsatz als Plattform für taktische Seeaufklärung sowie die Bekämpfung von Über- und Unterwasserzielen landgestützt und seegestützt (von Fregatten). Zukünftig wird die Deutsche Marine über 31 Multi Role Frigate Helicopter (MRFH) verfügen.

Einsatzszenarien des NH90 in der Bundeswehr
Die Varianten des NH90 bieten der Bundeswehr eine breite Palette von Einsatzmöglichkeiten von Aufklärung und Nachrichtengewinnung über Personen- und Materialtransport im Innen- und Außenlastbetrieb bis hin zur Abwehr von Bedrohungen auf See. Er kann ebenso im Rahmen des Katastrophenschutzes wie z. B. zur Brandbekämpfung aus der Luft eingesetzt werden. Somit ist dieses Luftfahrzeug ein unverzichtbarer Fähigkeitsbestandteil der deutschen Streitkräfte. Das weite Einsatzspektrum wird durch das modulare Konzept ermöglicht, welches mit rollenspezifischer Ausrüstung an geplante Missionen angepasst werden kann. Somit hat der NH90 eine vielseitige Rolle übernommen und ist in verschiedenen Aufgabenbereichen im Inland sowie auch im Ausland im Einsatz.
Im Inland unterstützt der Drehflügler beispielsweise bei der Suche und Rettung von vermissten Personen in schwer zugänglichem Gelände, auf See oder bei Naturkatastrophen wie Überschwemmungen oder Waldbränden. Darüber hinaus wird der NH90 für medizinische Evakuierungsmissionen im gebirgigen Areal sowie in küstennahen Gewässern eingesetzt, um Verwundete oder Schiffsbrüchige sicher und schnell aus Gefahrengebieten zu transportieren.

Im Ausland wurde der deutsche NH90 in verschiedenen militärischen Einsätzen verwendet, darunter Friedensmissionen, humanitäre Einsätze und Antiterror-Operationen. Der NH90 spielt eine wichtige Rolle bei der Luftunterstützung von Bodentruppen, der Aufklärung sowie dem Transport von Truppen und Ausrüstung in Konfliktgebieten. In den Jahren 2013 und 2014 sowie 2019 und 2021 befand sich der NH90 TTH als Rettungshubschrauber (Forward Air Medical Evacuation) und Begleithubschrauber (Chase) erfolgreich im Einsatz in Afghanistan. Von 2017 bis 2022 konnte der NH90 TTH, mit zeitlichen Unterbrechungen, auch erfolgreich in Mali seine Fähigkeiten unter Beweis stellen.
Für die von 2022 bis 2024 im Schwerpunkt durch Deutschland gestellte Very High Readiness Joint Task Force (VJTF) 2023 der NATO sind seit dem Jahr 2022 bis zu zehn NH90 TTH eingeplant, welche in ständiger Bereitschaft am Standort Niederstetten zur Verfügung stehen. Im Rahmen von möglichen Evakuierungsmaßnahmen im Zuge des Nahostkonfliktes waren vier NH90 TTH Anfang 2024 auf Zypern stationiert. Seit Mai 2024 verstärkt er mit seiner Teilnahme an der multinationalen Übung „Steadfast Defender" die Kräfte vor Ort und unterstreicht somit die Bedeutung des NH90 als wichtigen Bestandteil der NATO-Streitkräfte.


©BwiNico Theska
Take-off NH90 NTH bei der Rettungsübung „Role 2 Sea".

Herausforderungen in der Nutzung
Trotz der Einsätze, in denen sich der NH90 sowohl im In- als auch im Ausland bewährt hat, sehen sich die Verbände weiterhin mit Herausforderungen in der Nutzung konfrontiert. Neben dem Auftreten von Obsoleszenzen bei den komplexen Grundsystemen des Hubschraubers, dessen Anfänge seiner Entwicklung immerhin auf die 80er-Jahre des letzten Jahrhunderts

zurückgehen, sind es vor allem der immer noch bestehende und stetige Ersatzteilengpass sowie das umfangreiche und unharmonische Inspektionssystem, welche die Einsatzbereitschaft der NH90 in Deutschland maßgeblich beeinflussen.

Inspektionssystem, Wartung und Verfügbarkeit

Die Wartung des NH90 auf Basis eines komplexen Maintenance-on-Condition-Inspektionssystems ist ein zentraler Aspekt seiner Einsatz- und Betriebsführung, der direkte Auswirkungen auf die Verfügbarkeit der Hubschrauber für Flugvorhaben hat. Die aufwendige Planung der Wartung umfasst die bauteilbezogene



Wartung der NH90 TTH in der Instandsetzungsstaffel des Transporthubschrauberregiments 10.

Überwachung des technischen Zustands des Luftfahrzeuges und seiner Ausrüstung sowie der Dauer und Intensität im Flugbetrieb, um festzustellen, wann die bevorstehenden Inspektionen fällig sind.

Bei erforderlichen Wartungsintervallen, die durch den Hersteller NHI vorgegeben sind, wird grundsätzlich zwischen kalendarischen und flugstundenbasierten Maßnahmen der einzelnen verbauten Komponenten unterschieden. Überwacht werden hier mehr als 500 einzelne Baugruppen, die jeweils über mehrere verschiedene Wartungspläne gesteuert werden. Die Synchronisierung dieser kalendarischen und flugstundenbasierten Inspektionspunkte, die zu einer umfassenden Instandhaltungsmaßnahme zusammengesetzt werden, sind unter Berücksichtigung der Einsatzvorhaben der Luftfahrzeuge, der verfügbaren Ersatzteile sowie vorhandener Instandsetzungskapazitäten ein wesentlicher Aspekt beim Flottenmanagement.

Die Komplexität der hochmodernen Systeme und Technologien und die oftmals mangelhafte Synchronisation der Inspektionsintervalle zwischen den verschiedenen Subsystemen und Herstellern stellt die Verbände des NH90 regelmäßig bei der Wartungsplanung vor Herausforderungen. Um diesen zu begegnen, bedarf es einer kontinuierlichen Analyse der Betriebsdaten jedes einzelnen Luftfahrzeuges zur Vorhersage optimaler Wartungsintervalle unter Berücksichtigung der Beschaffung von Ersatzteilen, der Koordination von Wartungsfenstern mit den Einsatzanforderungen und der Verfügbarkeit von Personal und Infrastruktur.

Um diesen hohen Koordinierungsaufwand in der Flottenplanung zu minimieren, hat NHI in der Vergangenheit viele Initiativen gestartet, um die Wartungskomplexität des Helikopters zu reduzieren. Hierbei waren immer die verschiedenen Philosophien der einzelnen Systemhersteller, aber auch die sehr breitbandigen Nutzungsprofile der Nutzernationen und Teilstreitkräfte zu berücksichtigen. So führten viele Maßnahmen zu Verbesserungen bei dem einen Nutzer, aber gleichzeitig zu Nachteilen im Nutzungsprofil anderer Nutzer.

Auf Basis einer erneuten Initiative zur Verbesserung des Inspektionssystems seitens Deutschlands hat NHI nun in Abstimmung mit den nutzenden Nationen ein Maintenance Review Board (MRB) implementiert. Die Einrichtung des MRB soll eine Kultur der kontinuierlichen, abgestimmten Verbesserung innerhalb des NH90-Programms etablieren und zu einer fortlaufenden Optimierung in den Wartungsprozessen sowie zum Einklang diverser Inspektionsintervalle in den Subsystemen führen. Ebenso sollen die Nutzer ihre Nutzungsprofile und Wartungsplanungen angleichen und weitestgehend möglich harmonisieren. Hierzu wird NHI zukünftig die Wartungsdaten und Leistungstrends in den unterschiedlichen Bereichen des NH90 analysieren und Maßnahmen zur Verbesserung der Wartungsverfahren identifizieren, was die Effizienz und Wirksamkeit der Wartungspraktiken verbessern soll, um letztendlich die Einsatzbereitschaft der NH90-Flotte zu steigern und auf einem hohen Niveau zu gewährleisten.

Logistische Herausforderungen

Die logistische Unterstützung des NH90 steht ebenfalls immer noch vor erheblichen Herausforderungen, insbesondere im Hinblick auf die mangelnde oder unzureichende Verfügbarkeit von Ersatzteilen. Diese Herausforderungen haben verschiedene Ursachen. Aufgrund der weiter fortlaufenden Produktion neuer Luftfahrzeuge für die weltweite Kundschaft konkurrieren deren Bedarfe an Bauteilen mit den Anforderungen und Bedarfen der bereits über 500 weltweit im Einsatz befindlichen NH90-Hubschrauber, was immer wieder zu Engpässen bei der Verfügbarkeit insbesondere von Hochwertersatzteilen führt.

Des Weiteren wurden vielfach zu optimistische Annahmen hinsichtlich der Haltbarkeit und Zuverlässigkeit neuer Technologien getroffen, was zu falschen Prognosen bei der Bedarfsplanung und Engpässen bei der Produktion und Versorgung von Komponenten führte und führt. Zusätzlich erschwert eine unzureichende Ausrichtung der betreuenden Industrie des NH90 auf den In-Service-Support die logistischen Abläufe und beeinträchtigt damit letztendlich die Verfügbarkeit der Hubschrauber für Einsätze.

Als Reaktion auf diese Herausforderungen wurde auf Initiative von Deutschland im April 2022 zwischen der

NATO Helicopter Management Agency (NAHEMA) und NHI ein PBL-Vertrag (Performance Based Logistics) geschlossen (NH90 Operational Support, NOS). Grundlage war ein bereits bestehender Vertrag für Frankreich (French Operational Support, FOS), der auf Basis der gemachten Erfahrungen weiterentwickelt und zunächst für Deutschland geöffnet wurde. Bei diesem Vertragskonzept ist der Serviceprovider, in diesem Fall Airbus Helicopters Deutschland (AHD), nicht nur für die Ersatzteilversorgung zuständig, sondern garantiert auf Basis einer ganzheitlichen Systemunterstützung eine vereinbarte Einsatzbereitschaftsrate der NH90-Hubschrauber.

Hierzu bietet der Vertrag Mechanismen an, um das Zielsystem des Auftraggebers (garantierte Verfügbarkeit, Einsatzbereitschaft, Versorgbarkeit) auf Basis eines Leistungs- und Anreizsystems mit dem Zielsystem der Industrie in Einklang zu bringen. Konkret bedeutet das, die Verfügbarkeit und die Einsatzbereitschaft des Luftfahrzeugs zu gewährleisten, während die Industrie gleichzeitig über hohe Freiheitsgrade verfügt und so in der Lage ist, ergebnisabhängig auskömmlich zu agieren. Mit dem NOS-Vertrag verfügt Deutschland über den bereits zweiten PBL-Vertrag und beschreitet hinsichtlich des Vertragskonzeptes neue Wege.

Grundsätzlich hat hierbei eine Evolution weg vom sogenannten Time & Material-Konzept hin zu Performance Based stattgefunden. Dieses Konzept bietet einen größeren Freiheitsgrad bei der Gestaltung, Verfügbarkeitsgarantien für den Auftraggeber, mehr Flexibilität für die Industrie, die Verantwortungsverlagerung weg vom Auftraggeber und den Wegfall einer Vielzahl von Schnittstellen. Das verspricht eine größere Wahrscheinlichkeit bei der Hebung von brachliegenden Potenzialen und damit am Ende eine deutliche Verbesserung bei der Versorgung der Hubschrauber mit Ersatzteilen.

Aussichten

Es gilt, gemeinsam mit der Industrie das Gesamtsystem NH90 kontinuierlich zu verbessern. Durch eine Vielzahl von bereits eingeleiteten und zukünftigen Produktverbesserungen, Prozessvereinfachungen und angestrebten Anpassungen innerhalb der Organisation liegt hierbei der Fokus auf kurz- und mittelfristigen Verbesserungen, um auch hinsichtlich der wieder in den Schwerpunkt rückenden Landes- und Bündnisverteidigung das System NH90 krisenfest, zukunftsfest und resilient zu machen.

Ein bedeutender Meilenstein im Bereich Logistik und Ersatzteilversorgung ist der Abschluss der Go-Life-Phase des PBL-Vertrages und die Aussprache des Full Performance Commitment im Juli 2024 zwischen der Firma AHD und der Bundeswehr. Ab diesem Zeitpunkt treten die vereinbarten Anreizsysteme in Kraft, und AHD übernimmt die volle Verantwortung für die Materialverfügbarkeit des NH90.

Die Modernisierung der THOR-Einrüstung (Tactical Helicopter Offensive Role) am NH90 TTH soll im Jahr 2025 beginnen und markiert ein weiteres wichtiges Ereignis in der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Hubschrauber der deutschen Streitkräfte. Sie gewährleistet, dass die Einsatzmöglichkeiten bei den Tactical Transport Helicopter erhöht wird und macht den NH90 zu einem noch vielseitigeren und effektiveren Hubschrauber für die Landstreitkräfte der Bundeswehr.



©BwI/Markus Schaller

Mehrzweckhubschrauber NH90 im Einsatz in der Nähe von Gao/Mali.

Ein weiterer wichtiger Schritt wird die geplante Auslieferung des ersten von insgesamt 31 Exemplaren des NH90 MRFH am Ende des Jahres 2025 sein. Dieser Hubschrauber wird als Nachfolger des Sea Lynx Mk88A des Herstellers AgustaWestland dienen und die Deutsche Marine mit modernsten Mitteln für maritime Aufklärungs- und Überwachungsaufgaben ausstatten. Im Gegensatz zum NH90 NTH Sea Lion wird der NH90 MRFH Sea Tiger seinen primären Einsatzort auf den Fregatten F124 und F125 sowie später auch auf der Fregatte F126 finden.

Diese Entwicklungen unterstreichen das Engagement der Bundeswehr für den NH90 und seine Fähigkeit, den sich wandelnden Anforderungen und Bedrohungen gerecht zu werden, um auch in Zukunft eine wichtige Rolle bei der Sicherheit und Verteidigung Deutschlands und seiner Verbündeten wahrnehmen zu können.

Fazit

Trotz der angesprochenen Herausforderungen im Bereich Logistik und Nutzung ist und wird der NH90 in Deutschland und weltweit vielfach der Träger der taktischen Luftbeweglichkeit beim Heer und bei der Marine sein. Das derzeit prognostizierte Nutzungsdauerende wird nach dem Jahr 2050 liegen. Die Zukunft des NH90 zeigt vielversprechende Entwicklungen auf, die seine Einsatzfähigkeit weiter verbessern sollen. Mit geplanten Projekten wie dem THOR-Retrofit und der Auslieferung des NH90 MRFH zeigt sich die Bundeswehr engagiert, den NH90 kontinuierlich weiterzuentwickeln und seine Rolle als Träger der Luftbeweglichkeit zu stärken. Alles in allem wird der NATO Helicopter 90 auch in Zukunft eine wichtige Rolle bei der Sicherheit und Verteidigung Deutschlands einnehmen und seine Vielseitigkeit in verschiedenen Einsatzszenarien unter Beweis stellen.

Das Marinearsenal auf dem Weg zur Kriegstüchtigkeit

Von Oberregierungsrätin Elena Mattheis, Marinearsenal

Der Auftrag des Marinearsenals (MArs) blieb trotz der vielen Veränderungen seit seiner Gründung im Jahr 1957 unverändert: die Betreuung aller schwimmenden Einheiten der Deutschen Marine weltweit und jederzeit durch Reparatur und Wartung. Dabei stellt das MArs gemeinsam, transparent und zuverlässig mit dessen Partnern innerhalb und außerhalb der Bundeswehr die materielle Einsatzbereitschaft der Deutschen Marine sicher.

Den Umfang dieser Einsatzbereitschaft definierte der Inspekteur der Deutschen Marine, Vizeadmiral Jan Christian Kaack, mit der Initiative „Route 66“: Zwei Drittel der Bestandsflotte muss für die Deutsche Marine jederzeit operativ verfügbar sein. Das bedeutet, dass maximal ein Drittel der Einheiten sich in der Instandhaltung, im MArs oder bei den beauftragten Werften befindet.
Die Aufgaben des Marinearsenals umfassen die Durchführung planmäßiger Instandhaltungsvorhaben der Schiffe und Boote, die Sofortinstandsetzung an Bord, nichtplanmäßige Instandhaltungsvorhaben, kontinuierliche technische Anpassungen durch Produktänderungen und die Wahrnehmung wehrtechnischer Aufgaben, z. B. Unterstützung der Projektleiter.
Diese Aufgaben erfüllen die Beschäftigten des MArs an allen drei Standorten in einem komplementären Ansatz. Jeder dieser drei Standorte verfügt über einzigartige und spezielle Instandhaltungsfähigkeiten und -kapazitäten, die in ihrer Gesamtheit und in ihrem Zusammenwirken die Stärke des Arsenals ausmachen.
In Friedenszeiten stehen beim MArs planmäßige Instandsetzungen der seegehenden Einheiten der Marine im Vordergrund; hingegen in Krise und Krieg im Schwerpunkt Bedarfs- oder Gefechtsschadeninstandsetzungen.



Arbeiten auf der Warnowwerft.

©Bw/Susanne Krause-Weers

Gemäß der Weisung der Präsidentin des Bundesamtes für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr wird sich das Marinearsenal in den nächsten drei bis fünf Jahren kriegstüchtig aufstellen. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Dienststelle arbeiten nun mit Hochdruck an der Umsetzung dieser Weisung.
Eine wichtige Rolle im Rahmen dieser Umsetzung nimmt dabei der Standort MArs-Warnowwerft in Rostock mit seinen Fähigkeiten und Kapazitäten in der schiffstechnischen Instandhaltung ein. Das Arsenal verbleibt hierbei aber nicht im Status quo, sondern verfolgt den Weg des Aufbaus und der Weiterentwicklung kriegstüchtiger Instandhaltungsfähigkeiten und -kapazitäten über das gesamte Waffensystem Schiff konsequent weiter.
Für ein kriegstüchtiges Marinearsenal sind deshalb Instandsetzungsfähigkeiten im Nordseebereich, zusätzliche Instandhaltungsfähigkeiten im Ostseebereich, Wiederaufbau der Fähigkeiten in der



In Wilhelmshaven soll hierbei verstärkt die Sanierung der landseitigen Infrastruktur (z. B. Werkhallen) und der Neubau eines komplett überdachten Trockendocks umgesetzt werden.
In Kiel wird die Dienststelle auch zukünftig die Instandhaltungsfähigkeiten für Uboote und Minenabwehreinheiten der Deutschen Marine konzentrieren und zielgerichtet weiter ausbauen. Der Standort soll perspektivisch durch eine eigene Schwimmdockkapazität ergänzt werden.
In Rostock ist das Ziel, den Aufbau der Instandhaltungsfähigkeiten weiterzuführen, ebenso wie die Fähigkeiten der Instandsetzung waffensystemspezifischer Anlagen und Geräte zu etablieren.
All diese Veränderungen und die Neuausrichtung des Arsenals mit Blick auf die Kriegstüchtigkeit können nur dann langfristig erfolgreich sein, wenn die dafür notwendigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zur Verfügung stehen.
Das Marinearsenal engagiert sich vor diesem Hintergrund mit drei Ausbildungswerkstätten, 108 Ausbildungsplätzen in sechs gewerblichen Berufen und bildet erfolgreich den eigenen Nachwuchs aus. Die Übernahmequote im Jahr 2023 betrug in Wilhelmshaven und Rostock jeweils 75 Prozent. Die gewerbliche Ausbildung im Marinearsenal hat sich an den Standorten in Wilhelmshaven und Kiel zu einem echten Markennamen von hoher Qualität entwickelt. Diese Tradition und der erfolgreiche Weg sollen auf den neuen Standort in Rostock übertragen werden.
Das Marinearsenal kooperiert ergänzend mit der Jadehochschule in Wilhelmshaven im Bereich der akademischen Ausbildung. Hier werden gemeinsam zwei technische Studienrichtungen mit integrierter Laufbahnausbildung für den gehobenen technischen Dienst angeboten.



©BwSusanne Krause-Weers

Mitarbeiter arbeiten am RAM-Werfer einer Fregatte Klasse F125 im Marinearsenal in Wilhelmshaven.



©Bw/Jaquelin Mohit

Hafenschlepper ziehen den Einsatzgruppenversorger „Bonn" ins Dock im Marinearsenal Warnowwerft in Rostock-Warnemünde.

Künstliche Intelligenz im IT-Service-Portfoliomanagement

Von Andreas Sonntag, Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr – Stab Digitalisierung

IT-Lösungen müssen den Streitkräften aktuell mehr denn je zielgerichtet und schnell zur Verfügung gestellt und in das IT-System der Bundeswehr (IT-SysBw) integriert werden. Das System basiert auf einem Baukasten von Hunderten von IT-Services, die im IT-Service-Portfolio verwaltet werden. Neue IT-Lösungen, die realisiert werden sollen, bedienen sich aus dem IT-Service-Portfolio und tragen gleichzeitig zu dessen Weiterentwicklung bei.

Die Implementierung neuer sowie die Wiederverwendung bestehender IT-Lösungen in das IT-Service-Portfolio erfordert umfangreiches Fachwissen. Dies stellt den zuständigen IT-Serviceportfoliomanager angesichts der Komplexität des Portfolios und der zu realisierenden IT-Lösungen vor eine herausfordernde Aufgabe. Mithilfe eines KI-basierten Unterstützungstools soll der Portfoliomanager entlastet und gleichzeitig die Geschwindigkeit und der zielgerichtete Einsatz bei der Gestaltung von IT-Services verbessert werden. Um den Unschärfen informell beschriebener Anforderungen und Funktionen zu begegnen, werden Technologien der Künstlichen Intelligenz verwendet, welche die Handhabung und die Qualität des IT-Service-Portfolios verbessern.

Mehr Tempo bei der Beschaffung

Die von Bundeskanzler Scholz im Februar 2022 ausgerufene Zeitenwende forciert eine Fokussierung auf die effektive Selektion, Planung und Durchführung von Rüstungsprojekten. Die kritische Ressource im Management von Rüstungsprojekten sind die Menschen, die mit ihrer Fachkompetenz die zahlreichen Ziele der Verteidigungspolitik in nutzbare Systeme für die Streitkräfte umsetzen.

Die Nutzerinnen und Nutzer äußern ihren Bedarf in Form von funktionalen IT-Forderungen entsprechend ihrer Aufgaben, Einsatzszenarien und im Einklang mit den übergeordneten Zielen der Bundeswehr. Der Anteil von IT-Systemen, die zur Erfüllung dieser individuellen Aufgaben benötigt werden, steigt. Im Zuge des hohen Innovationstempos in der Informationstechnik wächst auch der Druck auf Rüstungsprojekte. Einerseits müssen Chancen und neue Technologien genutzt werden, um diese den Streitkräften kurzfristig zur Verfügung zu stellen. Andererseits müssen mögliche Risiken und Bedrohungen bereits beim Entwurf von IT-Lösungen berücksichtigt werden. Die Zielvorgabe ist, das IT-System der Bundeswehr sicher, zukunftsfähig und optimal auf die zu erfüllenden Aufgaben ausgerichtet zu gestalten.

Beschaffung von IT für die Bundeswehr

Dem Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw) obliegt es, diesen Bedarf zu decken, und das möglichst

- schnell, sodass Analyse, Konzeption, Planung, Realisierung und Indienststellung in möglichst kurzer Zeit durchgeführt werden können,
- effizient durch Schaffung einer möglichst marktverfügbaren IT-Lösung mit geringem Aufwand und geringen Kosten und
- nachhaltig, indem ein kostengünstiger Betrieb ermöglicht und Vorkehrungen für zukünftige Anpassungen, Erweiterungen sowie Wiederverwendbarkeit bereits im initialen Produktdesign berücksichtigt werden.

Die Bausteine des IT-SysBw sind IT-Services. Jeder IT-Service stellt Service-Funktionen (Utility) mit definierten Qualitätsmerkmalen (Warranty) bereit und kann mit anderen IT-Services zu immer umfangreicheren IT-Lösungen kombiniert werden, um passgenau die Nutzerforderungen abzudecken. Hierbei ist es essenziell, die durch einen IT-Service bereitgestellten Funktionen verständlich darzustellen, sodass Nutzende einfach die passenden IT-Lösungen für ihren Anforderungsbedarf finden und bestellen können.

Zur Unterstützung der vorangehend genannten schnellen, effizienten und nachhaltigen Bereitstellung passender IT-Lösungen ist die Wiederverwendung von querschnittlich ausgelegten IT-Services maßgeblich, da dieser Ansatz die Nutzung bereits verfügbarer Ressourcen fördert und somit zeitnah und kosteneffizient passende IT-Lösungen bereitgestellt werden können. Mithilfe dieses Ansatzes kann der Aufwand für zusätzliche Planung signifikant reduziert werden.

IT-Service-Portfoliomanagement

Das IT-Service-Portfoliomanagement im BAAINBw ist das zentrale Koordinationsinstrument für die Weiterentwicklung der IT-Services im Einzelnen und des konsolidierten, harmonisierten und standardisierten IT-Systems der Bundeswehr im Ganzen.

Um die vorgenannten Ziele der schnellen, effizienten und nachhaltigen Bedarfsdeckung zu erreichen, stellt

das IT-Service-Portfoliomanagement die Entwicklung von IT-Systemen unter folgende Prämissen:

- Grundlage für die Schaffung neuer IT-Lösungen ist eine detaillierte Analyse des zu deckenden Bedarfs und der aktuellen Situation als Ausgangspunkt für die weitere Entwicklung. Nur wenn Start- und Zielpunkt klar definiert sind, kann der bestmögliche Weg abgeleitet und das Ziel zuverlässig erreicht werden.
- Die effiziente Wiederverwendung von IT-Services birgt ein großes Potenzial für die effiziente und kostengünstige Schaffung geeigneter IT-Lösungen im Rahmen eines konsolidierten und harmonisierten IT-SysBw. Hierzu müssen klar definierte Anforderungen an neue Merkmale bestehender IT-Systeme abgeglichen werden, um Übereinstimmungen zu finden und eventuellen Skalierungs- sowie Anpassungsbedarf ableiten zu können.
- Die optimale Integration neuer IT-Services und IT-Lösungen in das IT-System kommt sowohl der Entwicklung neuer IT-Systeme als auch der zukünftigen Weiterentwicklung des Gesamtsystems zugute, das durch seine modulare, serviceorientierte Struktur auch zukünftig an neue Anforderungen und veränderte Randbedingungen adaptiert werden kann.

IT-Servicezuschnitt im IT-Service-Portfoliomanagement

Damit eine IT-Lösung realisiert werden kann, erstellt der Bedarfsträger zunächst einen priorisierten Forderungskatalog (PFK) mit allen Forderungen an das zu realisierende System, darunter auch in zunehmendem Maße funktionale Forderungen an den IT-Anteil des Systems (IT-Forderungen). Diese IT-Forderungen werden in eine IT-Service Requirements-Liste übertragen, die im Rahmen einer Maßnahme umgesetzt werden soll. Diese Liste stellt den Ausgangspunkt für die Entwicklung der IT-Lösung dar, die in das IT-SysBw zu integrieren ist.

Nach der Prüfung und Bereinigung der IT-Forderungen im Rahmen der Qualitätssicherung besteht die Aufgabe darin, die bestmögliche Realisierung unter der Prämisse der Wiederverwendung und Integration bestehender IT-Services zu entwerfen. Dies geschieht unter den genannten Gesichtspunkten schnell, effizient und nachhaltig.

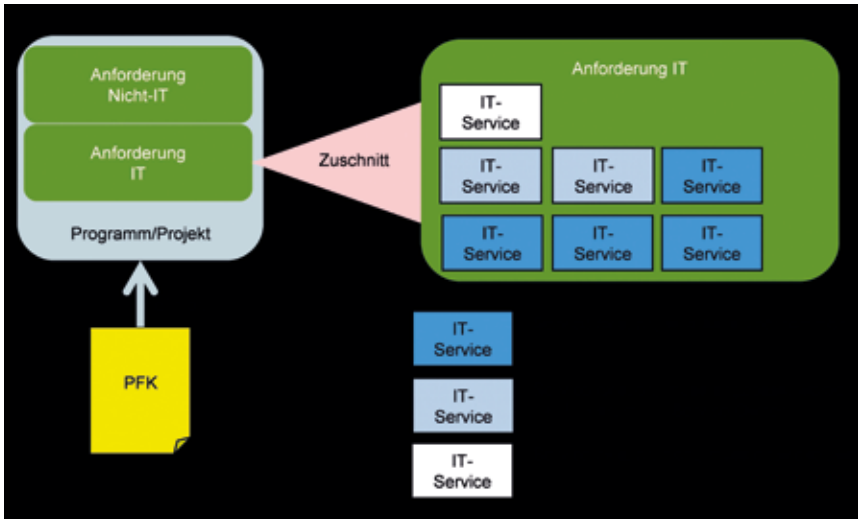
Das IT-Service-Portfolio ist in vier Ebenen gegliedert, wobei die IT-Services einer Ebene die Bausteine für die IT-Services der nächsthöheren Ebene darstellen:

- Die Lösungsebene/Integrationsebene (Ebene 0) umfasst direkt nutzbare IT-Lösungen und IT-Servicemodule für konkrete Aufgaben, Einsatzzwecke und Rahmenbedingungen.
- Die IT-Serviceebene (Ebene 1) enthält die einzeln nutzbaren (und über den IT-Servicekatalog bestellbaren) IT-Services und bildet damit die zentrale Ebene des IT-Service-Portfolios.
- Die Produktebene (Ebene 2) enthält einzelne IT-Produkte, repräsentiert durch die jeweiligen IT-Services.
- Auf Technikebene (Ebene 3) sind die Bausteine zu finden, die jeweils einen abgegrenzten Funktionsumfang bereitstellen.

Das IT-Service-Portfolio IT-System der Bundeswehr umfasst aktuell etwa 250 IT-Services der Ebene 1, etwa 200 der Ebene 2 und etwa 320 der Ebene 3. In Summe besitzen diese IT-Services ca. 2.800 Service-Funktionen, welche die Gesamtfunktionalität des IT-Systems beschreiben.

Beim Entwurf der neuen IT-Lösung besteht die Aufgabe des IT-Service-Portfoliomanager IT-SysBw im Stab Digitalisierung darin, die IT-Forderungen an die zu entwickelnde IT-Lösung mit den Service-Funktionen der IT-Services im IT-Service-Portfolio abzugleichen. So kann eine geeignete Ausgangsmenge für die Realisierung ermittelt werden. Die so ermittelten IT-Services werden als IT-Servicezuschnitt bezeichnet. Erarbeitete Zuschnitte werden im Nachgang als Service-Komposition zur möglichen Wiederverwendung für weitere Zuschnitte oder IT-Servicemodule dokumentiert.

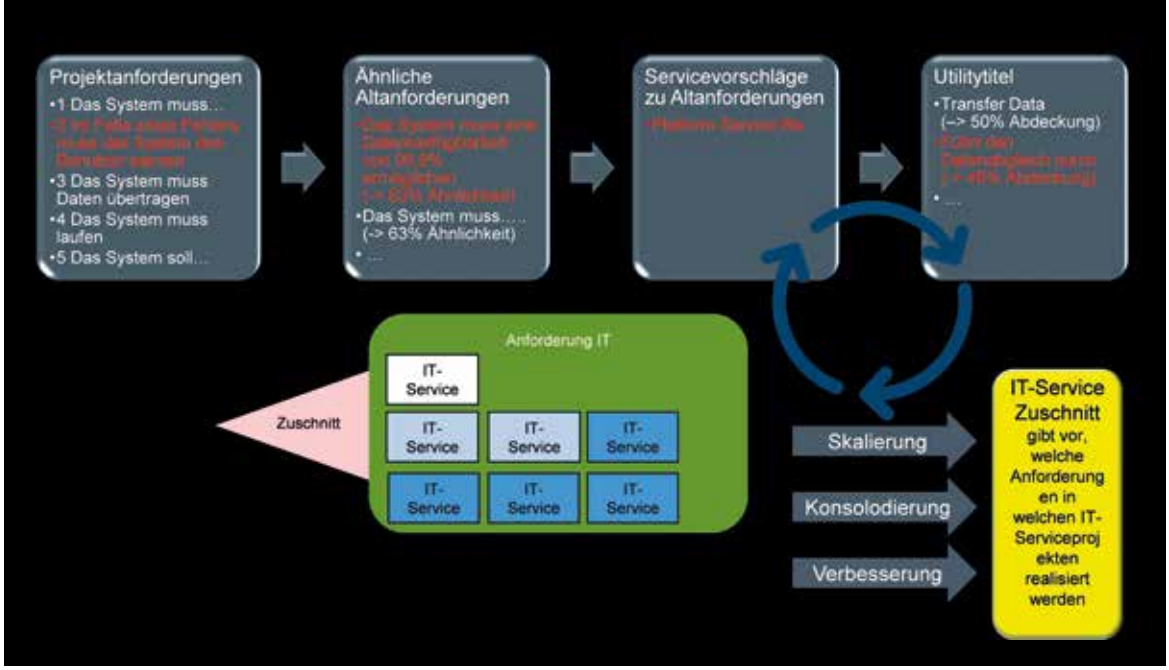
©Autor (3)



Erstellung des IT-Servicezuschnitts

Der resultierende IT-Servicezuschnitt kann im Hinblick auf das IT-Service-Portfolio zu folgenden Entscheidungsmöglichkeiten führen:

- IT-Services des IT-Service-Portfolios können einzeln oder in Kombination wiederverwendet werden, um die IT-Forderungen abzudecken. Gegebenenfalls müssen bestehende IT-Services skaliert werden, also mehr Ressourcen oder weitere Instanzen hinzugefügt werden. Beispielsweise werden mehr Lizenzen geschaffen, damit eine größere Anzahl Nutzende auf den IT-Service zugreifen können.
- IT-Forderungen werden durch bestehende IT-Services nur teilweise abgedeckt, sodass die Anpassung bestehender IT-Services erforderlich ist. Durch die Anpassung können bestehende IT-Services erweitert und an aktuelle Rahmenbedingungen adaptiert werden, oder es werden IT-Service-Varianten für spezifische Anwendungsfälle und Einsatzszenarien geschaffen.



Darstellung des IT-Servicezuschnitts

- Einige der IT-Forderungen werden durch die IT-Services im IT-Service-Portfolio nicht abgedeckt. Hier ist die Neuentwicklung von IT-Services erforderlich, die ins Portfolio aufgenommen werden und den Funktionsumfang des IT-Systems erweitern.

Der IT-Servicezuschnitt wirkt damit in beide Richtungen: sowohl in Richtung der zu realisierenden IT-Lösung, ihrem Funktionsumfang, den entstehenden Kosten und der Realisierungsdauer, als auch in Richtung des IT-Service-Portfolios, das durch die Entwicklung neuer sowie die Anpassung bestehender IT-Services kontinuierlich weiterentwickelt wird.

Für die Anfertigung des IT-Servicezuschnitts sind unterschiedliche Qualifikationen erforderlich: ausgeprägtes Fachwissen über die aktuellen IT-Services im IT-Service-Portfolio, den Funktionsumfang, Qualitätsmerkmale und Kombinationsmöglichkeiten, das technische Verständnis der zu entwickelnden IT-Lösung und ihrer Rolle im Gesamtsystem IT-SysBw, die Kenntnis der Entwurfsziele und der zugrunde liegenden Vision für die Weiterentwicklung des IT-Service-Portfolios der Bundeswehr.

Hierbei zu beachten ist die große Zahl von IT-Services mit ihren zugeordneten IT-Servicefunktionen, die zu einer großen Zahl von Kombinationsmöglichkeiten und alternativen Lösungsansätzen führt.

Hilfreich beim IT-Servicezuschnitt kann eine Werkzeugunterstützung für den Portfoliomanager sein, die ihn bei der Analyse der Anforderungen und der Erstellung des bestmöglichen IT-Servicezuschnitts unterstützt. KI-basierte Funktionen ermöglichen es, mit unscharf formulierten Anforderungen umzugehen oder mit wechselnden Formulierungen für gleiche Sachverhalte möglichst gute Vorschläge auch anhand einer unvollständigen Datenlage zu machen.

KI-Unterstützung kann beispielsweise durch folgende Funktionen erfolgen: ähnliche Altanforderungen erkennen, passende Utilities vorschlagen, passende IT-Services vorschlagen sowie relevante IT-Service-Portfolioelemente identifizieren und anzeigen.

Durch diese Maßnahmen könnte die KI eine Vorselektion durchführen, welche der Portfoliomanager ggf. anpassen oder direkt weiterverwenden kann, was einerseits den Prozess beschleunigen und andererseits weniger Kapazitäten binden würde.

KI-Unterstützung für das IT-Service-Portfoliomanagement

Eine Software für die Unterstützung der Erstellung von IT-Servicezuschnitten ist aufgrund der spezifischen Funktionen und Daten als marktverfügbare Option nicht verfügbar. Die Software muss über spezifische Schnittstellen für den Zugriff auf die bestehenden Datenbestände verfügen, was eine Anpassung oder Neuentwicklung erfordert. Daher wurde eine geeignete KI-Unterstützung im Rahmen einer Studie im Auftrag des IT-Service Designer Bw prototypisch entwickelt. Diese wird aktuell evaluiert.

Funktionen der KI-Unterstützung

- Sprachliche Qualität prüfen: Zunächst prüft die KI die Konformität der Anforderungen zu vorgeschriebenen Formulierungsregeln (Schablone), uneindeutigen bzw. uneinheitlichen Schreibweisen sowie undefinierten Begriffen/Abkürzungen. Danach schlägt die Künstliche Intelligenz Korrekturen vor, sodass alle Anforderungen den vom BAAINBw geforderten Qualitätskriterien genügen.
- Dubletten konsolidieren: Es werden inhaltsgleiche Anforderungen automatisch erkannt und reduziert.
- Anforderungen klassifizieren: Die KI bestimmt automatisch, ob eine vorliegende Anforderung funktional/nicht funktional zu klassifizieren ist und ob es sich um eine IT-Forderung handelt.
- Ähnliche Altanforderungen erkennen: Es wird die Idee verfolgt, dass man sich bei der Zuordnung einer Anforderung an einer bereits vorgenommenen Zuordnung einer ähnlichen Anforderung orientieren kann, die schon in einem vorangegangenen Projekt getätigt wurde. Das Feature bestimmt daher für eine Anforderung die ähnlichsten Altanforderungen und zeigt deren Zuordnung an. Passt die Zuordnung, so kann diese übernommen werden. Die Ähnlichkeit zwischen Anforderungen und Altanforderungen wird mithilfe von Sprachmodellen bestimmt, die auf maschinellem Lernen basieren.

- Utilities vorschlagen: Es werden für funktionale Forderungen passende Utilities vorgeschlagen. Der Anforderungstext wird bezüglich semantischer Ähnlichkeit mit existierenden Utilities verglichen. Hierzu werden der Titel und falls verfügbar Beschreibungstexte der Utility herangezogen. Zur Ähnlichkeitsbestimmung werden erneut maschinell erlernte Sprachmodelle verwendet. Diese können insbesondere bei gegebener deutschsprachiger Anforderung auch mit gemischtsprachigem (deutsch/englisch) Fachvokabular oder englischen Beschreibungstexten auf der Seite des IT-Service-Portfolios umgehen. Für eine Anforderung werden die Utilities nach Ähnlichkeit und Eignung gerankt aufgelistet. Außerdem werden als Kontextinformation die IT-Services angezeigt, die diese Utilities bereitstellen.
- Suchverfahren: Außerdem werden weitere Funktionalitäten logisch zusammengefasst, die einen gezielten Zugriff auf das IT-Service-Portfolio ermöglichen. Hierzu gehört die Möglichkeit, mit selbst gewählten Begriffen und unterschiedlichen semantischen Suchverfahren auf dem IT-Service-Portfolio zu suchen, die IT-Service-Portfolioelemente z. B. alphabetisch oder nach ID zu sortieren oder Elemente anhand verfügbarer Metadaten (bspw. Status, Laufzeit, Projekt, Schlagwörter) zu filtern.
- IT-Servicesvorschläge erstellen (Chartern): Analog zu den Utilityvorschlägen werden zur Forderungslage passende IT-Services angeboten. Der Anforderungstext wird bezüglich semantischer Ähnlichkeit direkt mit den IT-Services (Titel und Beschreibungstext) verglichen. Die vorgeschlagenen IT-Services werden nach der jeweils erbrachten Utility und der mit dem IT-Service ggf. bereits umgesetzten Altanforderungen aufgelistet. Der Bearbeiter des IT-Servicezuschnitts kann aus den IT-Servicevorschlägen wählen.

In der Abbildung sind neben dem detaillierteren Funktionsumfang der KI-Unterstützung auch die relevanten Datenbestände dargestellt, zu denen Schnittstellen realisiert werden mussten.

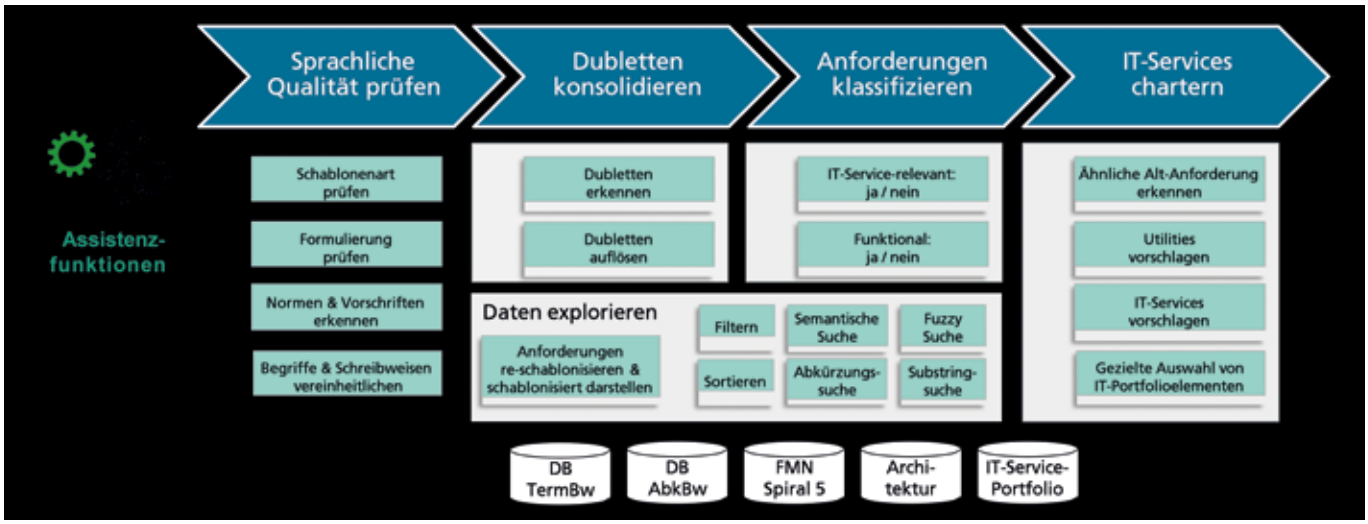
Fazit

Die Zeitenwende und der damit gewachsene Druck, den Streitkräften bessere IT-Lösungen schneller zur Verfügung zu stellen, erfordert ein neues Vorgehen bei der Realisierung von Systemen, die über einen immer größeren IT-Anteil verfügen.

Im IT-Service-Portfolio der Bundeswehr werden auf den verschiedenen Ebenen einzelne Bausteine bis hin zu kompletten IT-Lösungen verwaltet. Sie können zu komplexen Systemen kombiniert und Nutzenden bei Bedarf kurzfristig als integrierte Anteile des IT-Systems der Bundeswehr zur Verfügung gestellt werden. Die Verwendung dieses Baukastens erfordert ebenso wie dessen Pflege und Weiterentwicklung tiefgreifendes Wissen in verschiedenen Fachbereichen und die Kenntnis der Absicht, wie das zukünftige IT-System gestaltet werden soll.

Diese Randbedingungen führten zum Entschluss, eine KI-Unterstützung zu konzipieren und prototypisch zu realisieren, die den IT-Service-Portfoliomanager im (kreativen) Prozess der Erstellung von IT-Servicezuschnitten unterstützt. Zum Umgang mit den Unschärfen von Anforderungen realer Einsatzszenarien werden KI-Technologien eingesetzt, um den Wiederverwendungsgrad bestehender Systeme zu maximieren. Dadurch wird die Hürde geringer für diejenigen, die Anforderungen an Informationstechnik formulieren, und die Wahrscheinlichkeit größer, eine auf den Bedarf besser abgestimmte IT-Lösung möglichst schnell zu erhalten.

Abhängig von der weiteren Entwicklung von Künstlicher Intelligenz sowie deren Mehrwert für das IT-Service-Portfoliomanagement ist es vorstellbar, in Zukunft die beschriebenen Analyse- und Bewertungsprozesse weitgehend automatisiert ablaufen zu lassen und lediglich kritische Übergabepunkte/Entscheidungsprozesse durch den IT-Service-Portfoliomanager durchführen zu lassen. Die Geschwindigkeit und Effizienz bei der Lösungsfindung für einen veränderten Forderungsbestand kann somit den Zeitraum von Forderungsstellung bis zur Bedarfsdeckung deutlich verkürzen und die Fähigkeitsunterstützung der Bundeswehr im Sinne der Zeitenwende sicherstellen.



Funktionsumfang und relevante Datenbestände der KI-Unterstützung

Ziesel belegt 1. Platz im Szenario „Mule“ bei ELROB

Diehl Defence nahm mit großem Erfolg am diesjährigen „European Land Robot Trial“ (ELROB) teil, das vom 24. bis 28. Juni auf dem Areal der Wehrtechnischen Dienststelle 41 für landgebundene Fahrzeugsysteme, Pionier- und Truppentechnik in Trier stattfand. 17 internationale Teams aus der ganzen Welt traten in diesem Wettkampf der robotischen Systeme in fünf herausfordernden Disziplinen gegeneinander an.



©Diehl (2)

Das Diehl-Team mit seinen Ziesel UGV und den Patria-Fahrzeugen 6x6 und 8x8 im Hintergrund.



Der Ziesel kann einem Soldaten auch in schwierigem Gelände mit Ausrüstung folgen.

Mit dem Unmanned Ground Vehicle (UGV) Ziesel konnte Diehl Defence im Szenario „Mule“ den ersten Platz belegen. Für dieses Szenario wird in einer ersten Phase eine bestimmte Wegstrecke im Folgemodus eingelernt. In Phase zwei muss das unbemannte Fahrzeug die eingelernte Strecke automatisiert abfahren. Dies geschieht unter hochkomplexen Rahmenbedingungen, z. B. einer GNSS-denied Umgebung in schwerem Gelände mit hoher Vegetation und blockierten Wegen. Das Diehl Defence UGV überzeugte vor allem in den entscheidenden Bereichen Autonomie und Mobilität. Zusammen mit Patria aus Finnland nahm Diehl Defence darüber hinaus auf den Fahrzeugen 6x6 und AMV 8x8 am Konvoi-Szenario teil.

Seine autonomen Fähigkeiten erhält das UGV durch das von Diehl Defence entwickelte Autonomie-Kit Platon. Dabei verzichtet das Landfahrzeug im Folgemodus bereits heute komplett auf aktive Sensoren wie LiDAR (Light Detection and Ranging) und GPS, welche durch den Gegner leicht zu entdecken bzw. zu stören wären. Das Unmanned Ground Vehicle manövriert z. B. die Ausrüstung der Streitkräfte um Bäume herum, kann verletzte Soldaten evakuieren, überwindet Hindernisse, indem es ihnen ausweicht oder sie, wenn möglich, überfährt.

Das Diehl Defence UGV basiert auf der Ziesel-Plattform von Mattro. Mit seinen geringen Abmaßen von 148 x 123 cm (LxB), einem geringen Eigengewicht von 350 kg und einer maximalen Zuladung von über 500 kg ist dieses Fahrzeug die perfekte Unterstützung der Infanterie, wenn es um den Transport schwerer Ausrüstung im Gelände geht. Aufgrund seiner hohen Wendigkeit kann das UGV den Soldaten auch durch dicht bewaldetes Gebiet folgen, ohne ihn aufzuhalten.

Gerüstet mit austauschbaren 10 kWh Lithium-Ionen-Akkus bewegt sich der Mattro Ziesel voll elektrisch, verrät sich nicht durch laute Lauf- und Motorgeräusche und kann bis zu 20 km/h schnell sein. Hochrangige Besucher aus der ganzen Welt waren bei diesem Event vertreten. Unter anderem konnte sich die Präsidentin des BAAINBw, Annette Lehnigk-Emden, ein Bild von der aktuellen Leistungsfähigkeit des Diehl Defence UGV machen. *(Red)*

„Unsere Arbeit endet nicht mit der Übergabe der Systeme an die Marine“

Interview mit DirWTD Frank Menning,

Dienststellenleiter der Wehrtechnischen Dienststelle 71

WTD 71

©WTD 71

Herr Menning, welche aktuellen Aufgaben und Schwerpunkte hat die WTD 71?

Die Wehrtechnische Dienststelle für Schiffe und Marinewaffen, maritime Technologie und Forschung, auch WTD 71 genannt, ist eine zentrale Einrichtung, die maßgeblich für die Unterstützung der Bundeswehr und des Bundesamtes für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw) in allen maritimen Fragen verantwortlich ist. Unsere Hauptaufgabe besteht darin, die Deutsche Marine und das BAAINBw bei allen Aspekten der maritimen Wehrtechnik zu unterstützen. Dies umfasst ein breites Spektrum von Tätigkeiten, angefangen bei der Grundlagenforschung bis hin zur Erprobung und regelmäßigen Vermessung von Wehrmaterial.

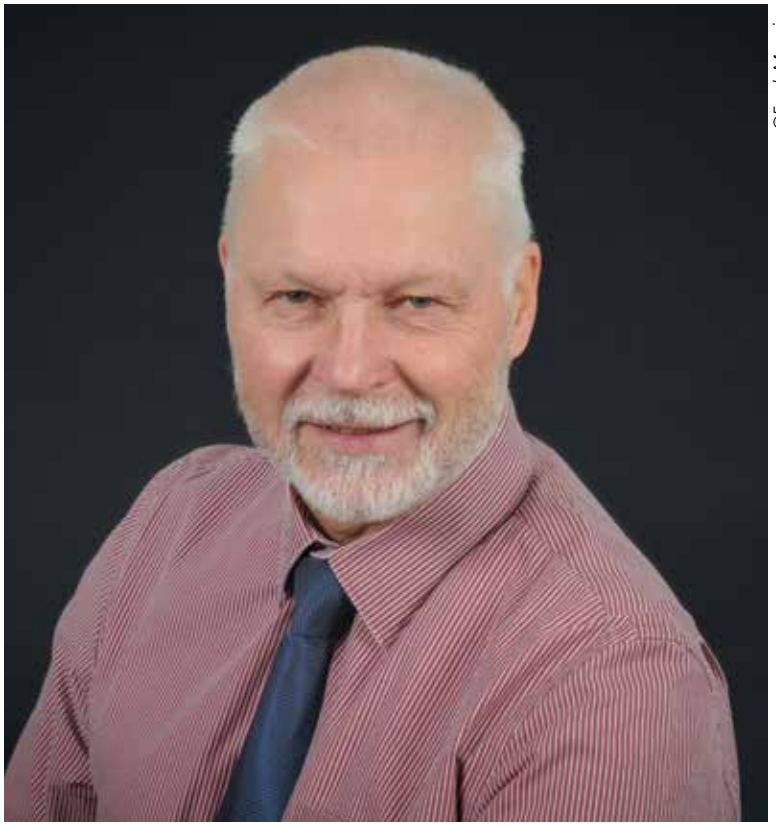
Zunächst beraten wir umfassend über Studien- und Entwicklungsleistungen sowie Leistungsbeschreibungen in den Anfangsphasen eines Projektes. Diese Beratung ist essenziell, um sicherzustellen, dass die geplanten Systeme den Anforderungen der Marine entsprechen. Während der Realisierung des Projektes sind wir für die Planung, Begleitung und Bewertung der vertraglich geforderten Nachweise und Erprobungen zuständig. Dies umfasst die enge Zusammenarbeit mit Auftragnehmern und dem BAAINBw, um die Integration und Leistungsfähigkeit der Systeme zu gewährleisten.

Unsere Arbeit endet nicht mit der Übergabe der Systeme an die Marine. Auch in der Nutzung unterstützen wir diese bei Systemänderungen und bieten fachtechnische Beratung. Ein weiterer wesentlicher Bestandteil unserer Arbeit ist der Schutz unserer Einheiten durch Signaturvermessungen. Diese Messungen sind entscheidend, um sicherzustellen, dass unsere Schiffe und Uboote gegenüber Bedrohungen wie Minen oder anderen Wirkmitteln optimal geschützt sind.

Im Bereich der maritimen Forschung konzentrieren wir uns unter anderem auf die Signalausbreitung unter Wasser, tief- und hochfrequente Sonaranwendungen und maritime Sensorik. Zum einen, um Objekte wie Minen oder Schiffe und Boote besser aufspüren zu können, aber zum anderen auch, um eigene Einheiten schwerer detektierbar zu machen.

Mittlerweile liegt ein wesentlicher Fokus auf unbemannten Systemen auf und unter Wasser sowie der Kommunikation mit diesen Systemen. Diese sind weltweit im militärischen Bereich im Zulauf oder schon in der Nutzung. Es ist wichtig, dass wir den Anschluss nicht verlieren und durch unsere Forschung auch zukünftig unsere Aufgaben auch mit den neuen Technologien erfüllen können. Sie bilden die Grundvoraussetzung, um ein weitreichendes und umfassendes Unterwasserlagebild aufbauen zu können.

Schwerpunktmäßig gilt die Hauptlast der Arbeit den Projekten wie zum Beispiel den Ubooten der Klasse U212CD, der Ergänzungsbeschaffung von Korvetten der Klasse K130, der Ersatzbeschaffung für Flottendienstboote sowie den Fregatten der Klasse F126. Diese Projekte stellen große Herausforderungen dar, da sie eine Vielzahl von Komponenten und Systemen umfassen, die alle sorgfältig getestet und integriert werden müssen, und dies mehr oder weniger zeitlich parallel.



©Frank Menning

Direktor der WTD 71 Frank Menning



©BwVolland

Die „Quest" bei der Nachtvermessung im Erdmagnetfeldsimulator.

Welche wesentlichen Erprobungshilfsmittel stehen Ihnen für diese Aufgaben zur Verfügung, und welche Prüfungen haben aktuell die höchste Priorität?
Die WTD 71 ist mit einer Vielzahl von hochentwickelten Prüfständen und Messmitteln ausgestattet, die uns ermöglichen, die Funktionalität und Leistungsfähigkeit der maritimen Systeme umfassend zu testen. Dazu gehört unter anderem unsere Einzelteilvermessungsanlage, die für die präzise Messung und Optimierung der magnetischen Signatur einzelner Komponenten und Anlagen eingesetzt wird.
Eine besondere Messstelle ist unser Erdmagnetfeldsimulator. Dieser weltweit einzigartige Simulator ermöglicht es uns, die magnetische Signatur von gesamten Booten so zu messen und einzustellen, dass sie möglichst unsichtbar für Wirkmittel wie zum Beispiel Minen wird. Diese Fähigkeit ist besonders wichtig für die hochgeschützten Einheiten wie Minenjagdboote oder Uboote, die aufgrund ihrer Einsätze einer entsprechenden Gefährdung ausgesetzt sind.



©BwVolland

Der große Schocktisch zur Überprüfung von Schiffssystemen mit einem Gewicht bis zu drei Tonnen.

Für die akustische Signatur haben wir hydroakustische Messstellen in der Ostsee, im Plöner See und vor Heggerness in Norwegen eingerichtet. Diese Messstellen sind entscheidend, um sicherzustellen, dass unsere Schiffe und Uboote unter Wasser möglichst leise sind, um eine Erkennung durch feindliche Sonarsysteme möglichst zu vermeiden.
Unser Schock- und Vibrationszentrum ist ein weiteres wichtiges Erprobungshilfsmittel. Es umfasst eine Reihe von Prüfständen, die es uns ermöglichen, die Widerstandsfähigkeit unserer Ausrüstung unter extremen Bedingungen zu testen. Damit ist gewährleistet, dass alle Komponenten und Systeme auch bei rauer See und unter Belastung zuverlässig funktionieren und dass auch bei Waffenwirkung auf das Schiff die Besatzung und die Mission nicht gefährdet werden.
Ein weiteres bedeutendes Instrument ist unser Elektronischer-Kampf-Simulator. Dieser Simulator ermöglicht uns die Durchführung komplexer Szenarien im Bereich der elektronischen Kampfführung, einschließlich Signal- und Funkaufklärung. Dadurch können wir sowohl die Anlagen an Bord testen als auch das Personal an Bord bei der Ausbildung für die Selbstverteidigung des Schiffes gegen bedrohliche Aktionen unterstützen.
Aktuell haben neben den Nachweisen für die Neubauprojekte aber vor allem die Teilnahme am Robotic Experimentation and Prototyping using Maritime Uncrewed Systems (REPMUS) und weitere aufwendige Versuchsreihen Priorität an der Dienststelle. Bei der internationalen Kampagne REPMUS der NATO werden im Verbund der teilnehmenden Länder unbemannte Fahrzeuge und die Kommunikation zwischen diesen auf ihre Einsatztauglichkeit hin getestet, um diese so weit zu ertüchtigen, dass die Streitkräfte der NATO-Partner zukünftig ihre Fähigkeiten mit solchen Systemen erweitern können. Dies ist zum Beispiel die großflächige Aufklärung unter Wasser zum Schutz von kritischer Infrastruktur.
Die bereits angesprochenen Versuchsreihen sollen wertvolle Erkenntnisse über die Sicherheit der deutschen Fregatten vor Waffenwirkung erbringen. Damit sollen zukünftige Schiffsentwürfe optimiert werden, um die Besatzung noch besser schützen zu können. Diese Ansprengung bindet viele Ressourcen der WTD 71 inklusive des Einsatzes unserer Rüstungsflotte, damit das ganze Vorhaben sicher durchgeführt werden kann, die Umwelt größtmöglich geschützt wird und die gewonnenen Daten und Erkenntnisse ausgewertet werden können.

Sie sprachen gerade die Rüstungsflotte an. Wie sieht es hier aus, und was hat sich in den letzten Jahren geändert?
Die Rüstungsflotte der WTD 71 hat in den letzten Jahren eine umfassende Erneuerung erfahren. Ein Großteil der alten Schiffe und Boote, die teilweise das Ende ihrer Nutzungsdauer erreicht hatten, wurden durch moderne, leistungsfähigere Einheiten ersetzt. Diese Erneuerung ist entscheidend, um unsere Aufgaben weiterhin effektiv erfüllen zu können.



©BwScheffler

Die zwei neuen SVK-Boote bei der Indienststellungszeremonie.

Ein Beispiel für diese Erneuerung ist die Ersatzbeschaffung der Messschute „Bums“, die durch einen modernen Messponton ersetzt wurde. Die Messschute wurde insbesondere für Ansprengungen und pyrotechnische Erprobungen genutzt. Der neue Messponton übernimmt nun diese Aufgaben und bietet zusätzlich verbesserte Fähigkeiten und Flexibilität bei den Erprobungen.
Auch das Sperrwaffenversuchsboot „Willhelm Pullwer“ sowie die Mehrzweckboote „Mittelgrund“ und „Breitgrund“ wurden durch neue SVK-Boote (Seeversuch Küste) ersetzt. Diese neuen Boote sind nach zivilen Standards gebaut und auf unsere spezifischen Anforderungen angepasst. Sie bieten eine moderne Lösung für die verschiedenen Aufgaben, die zuvor von den älteren Booten übernommen wurden.
Zusätzlich wurden diverse Arbeits- und Messboote durch zwei Sicherungs-, Transport- und Schleppboote ersetzt. Diese Boote sind für die Sicherung bei Seeversuchen, die Ausbringung von Messkabeln und Positionsbojen, für Schleppen, Vertäuen und Bugsieren von Messschuten und Schiffen sowie als Plattform für den Tauchereinsatz zuständig. Die Erneuerung dieser Boote stellt sicher, dass wir weiterhin über die notwendige Ausrüstung verfügen, um unsere Aufgaben effizient und zuverlässig zu erfüllen.
Im nächsten Schritt werden die Mehrzweckboote mittel „Helmsand“ und „Kronsort“ durch das Projekt „Seebasierte Ausbildung Marine und Seeversuche See“ ersetzt. Dies beschließt das aktuelle Modernisierungsvorhaben der Rüstungsflotte und befähigt die WTD 71 für die nächsten Jahrzehnte, ihre Aufgaben weiterhin zuverlässig durchführen zu können.
Das Forschungsschiff „Planet“, ebenfalls Teil der Rüstungsflotte der WTD 71, wird aktuell zeitweise der Deutschen Marine unterstellt, um diese bei der Erfüllung ihres Auftrages zu unterstützen. Dies ist ein Beitrag der Dienststelle im Zuge der Zeitenwende, um mit schnellen, pragmatischen Lösungen aufkommenden Herausforderungen zu begegnen.

Hat das Thema „Zeitenwende“ noch weitere Auswirkungen auf die WTD 71?
Die Dienststelle ist wie auch die anderen Teile des Organisationsbereichs AIN in mehreren Bereichen von der Zeitenwende betroffen. Zum einen sind da die Herausforderungen durch die vermehrte Beschaffung von neuen Systemen für die Marine. Diese benötigen einen hohen Koordinierungsaufwand, um die einzelnen Projekte bestmöglich unterstützen zu können.
Zum anderen haben sich einige Themenschwerpunkte verschoben, die für die Bundeswehr relevant sind. Die Konzentration auf die Landes- und Bündnisverteidigung führt besonders im Bereich Forschung zu einer Verschiebung der Prioritäten. Es wird vermehrt anwendungsorientiert auf mögliche zukünftige Einsatzszenarien im Bereich der Landes- und Bündnisverteidigung geforscht, um der Bundeswehr zügig neue Handlungsoptionen aufzeigen zu können.



©BwNissen

Die Gatewayboje als Schnittstelle zwischen der Funkübertragung in der Luft und Schallübertragung unter Wasser.

Die technischen Bereiche sind auch betroffen. Die akute Bedrohung zum Beispiel durch Seeminen führt dazu, dass diesem Bereich aktuell eine größere Bedeutung zukommt, als das in der Vergangenheit der Fall war. Damit soll sichergestellt werden, dass die Marine der aktuellen Bedrohungslage bestmöglich begegnen kann.

Vielen Dank, Herr Menning, für das Interview.

Unbemannte Landsysteme in der Bundeswehr

Leistungsschau robotischer Landsysteme bei der ELROB 2024

Von Technischer Oberregierungsrat Arno Retterath und Regierungsdirektor Dr. Johannes Pellenz, Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr – Abteilung U

Unbemannte Systeme haben in den letzten Jahren eine rasante Entwicklung durchlaufen, welche durch die technologischen Fortschritte in den Bereichen der Energiespeichertechnik, Sensorik, aber auch der Künstlichen Intelligenz angetrieben wurde. Besonders deutlich ist dieser Fortschritt bei den unbemannten fliegenden Systemen, kurz UAV (Unmanned Aerial Vehicles), erkennbar. Bei den Unbemannten Bodensystemen, kurz UGV (Unmanned Ground Vehicles), hat der Übergang von der Forschung zu ersten marktverfügbaren Produkten stattgefunden.

Diese Systeme bieten im militärischen Kontext vielfältige Einsatzmöglichkeiten, die von der Gefahrenabwehr über die Aufklärung bis hin zur direkten Unterstützung von Bodentruppen beim Transport von Material reichen. Der Krieg in der Ukraine macht die Bedeutung unbemannter Systeme deutlich. Hier sind unbemannte Systeme in der Luft, auf dem Boden und auf dem Wasser tagtäglich im Einsatz. Auch in der Bundeswehr wird in diesem Gebiet intensiv geforscht und experimentiert. Einige fliegende und bodengebundene Systeme sind bereits im Einsatz – primär im Bereich der Aufklärung.

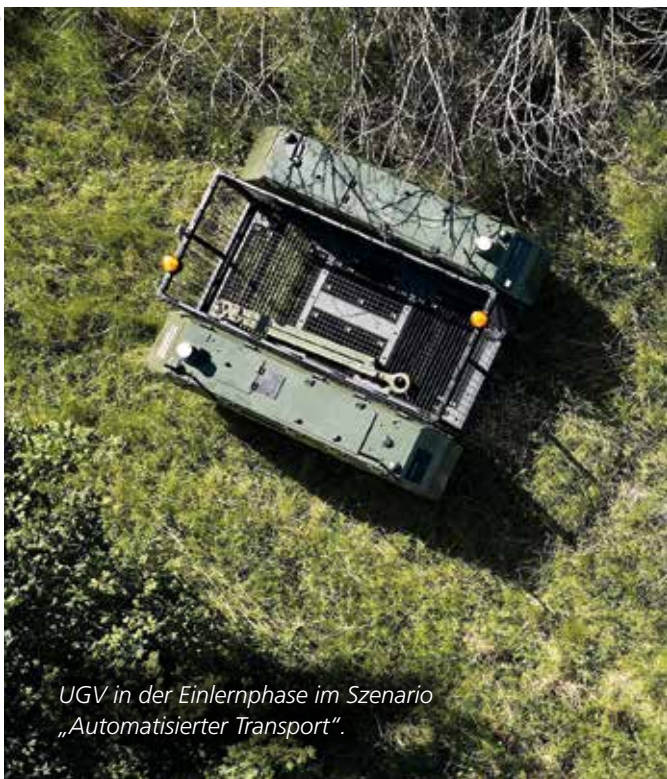
ELROB

Den aktuellen Stand der Technik im Bereich der unbemannten militärischen Landsysteme konnte man bei der diesjährigen Europäischen Leistungsschau Robotik, der 12. ELROB (Europäische Leistungsschau Robotik, European Land Robotic Trial), erhalten. Die ELROB findet alle zwei Jahre statt – in diesem Jahr vom 24. bis 28. Juni 2024 an der Wehrtechnischen Dienststelle 41 (WTD) in Trier unter der Schirmherrschaft des Direktors für Forschung und Innovation der Bundeswehr. Sie bringt Forscher, militärische Nutzer und Unternehmen zusammen, um die Möglichkeiten aktueller unbemannter Landfahrzeuge anhand realitätsnaher Szenarien zu demonstrieren und zu vergleichen. Veranstalter war in diesem Jahr die Bundeswehr, vertreten durch BAAINBw U6.2 zusammen mit der WTD 41. Die wissenschaftliche Begleitung erfolgte wie in den Vorjahren durch das Fraunhofer FKIE unter der Leitung von Dr. Frank E. Schneider.

Bei der ELROB werden UGVs unter realitätsnahen Bedingungen demonstriert. Die Szenarien sind vorab nur grob skizziert, die eingesetzten Systeme und die Teams müssen sich vor Ort auf die konkrete Umgebung und den konkreten Ablauf einstellen. Dieses Vorgehen ermöglicht es dem Bedarfsträger, eine Übersicht über den Stand der Technik im Bereich unbemannter Bodensysteme zu erhalten. Dies umfasst kommerzielle Systeme, aber eben auch Prototypen der Industrie und Demonstratoren von Forschungseinrichtungen wie der Universität der Bundeswehr München.
Die einzelnen Szenarien wurden mit Unterstützung des Amtes für Heeresentwicklung der Bundeswehr konzipiert, sodass diese tatsächlich einer militärischen Anwendung entsprechen. Insgesamt nahmen 17 Teams aus elf Ländern mit ihren Systemen an den verschiedenen Szenarien teil. Dazu gehören der automatisierte Transport (Lastenesel), die automatisierte Konvoifahrt, die Aufklärung, die Rettung von Verletzten und die Entschärfung von Kampfmitteln.

Automatisierter Transport (Mule, Lastenesel)

In diesem Szenario transportierten die automatisierten Transportsysteme Güter durch unwegsames Gelände. Zu Beginn gab es eine Einlernphase, bei



©Fraunhofer FKIE/Fabian Vogl

UGV in der Einlernphase im Szenario „Automatisierter Transport".

der das UGV einer Person automatisiert bis zu einem Zielpunkt folgen musste. Danach pendelten die Systeme selbstständig auf der eingelernten Strecke zwischen zwei fixen Punkten. Jedoch wurden unterschiedliche Herausforderungen wie Straßensperren oder GPS-Störungen eingebaut, mit denen die Bodensysteme selbstständig umgehen mussten. Ein besonderes Augenmerk lag auf der Fähigkeit, flexibel auf unerwartete Hindernisse zu reagieren und von der eingelernten Route abweichen zu können, um den nächsten Zielpunkt zu erreichen. In diesem Szenario konnte das Team Diehl Defence mit ihrem System „Ziesel" den ersten Platz erreichen.

Automatisierter Konvoi (elektronische Deichsel)
Hier ging es um einen Kernbereich der militärischen Logistik: den Verkehr und Transport. Dabei bestand der Konvoi aus mindestens zwei Fahrzeugen, wobei nur das erste Fahrzeug von einem Militärkraftfahrer gesteuert wurde, und das Folgefahrzeug automatisiert auf der gleichen Spur wie das Führungsfahrzeug folgte. Im Verlauf der sechs Kilometer langen Strecke wurden die Systeme vor verschiedene Herausforderungen gestellt. Dazu gehörten das Durchfahren von Engstellen, den Verlust der Sichtverbindung, das Auffahren auf eine Sperre oder das Einscheren eines Fremdfahrzeuges in den Konvoi. Am besten schnitt hier das Team InterRoC ab, ein F&T-Vorhaben des BAAINBw in Zusammenarbeit mit Rheinmetall Landsysteme (RLS) und Rheinmetall MAN Military Vehicles (RMMV).

Aufklärung (Reconnaissance)
In diesem Szenario wurde das unbemannte System eingesetzt, um Informationen über einen unbekannten Geländeabschnitt zu gewinnen, ohne den Soldaten in eine mögliche Gefahrensituation zu bringen. Dieses Jahr fand der Aufklärungsparcours in einem abgedunkelten Tunnel statt. Hier wurden unterschiedliche Aufklärungsziele versteckt. Zudem wurden Hindernisse wie Schutthaufen oder Paletten eingebaut, die es zu überwinden galt. Damit



Zwei Lkw in Konvoi-Szenario



©Fraunhofer FKIE/Fabian Vogl



Laufroboter im Aufklärungsszenario

Interoperable Robotic Convoy
Das F&T-Vorhaben „Interoperable Robotic Convoy", kurz InterRoC, ist ein zukunftsweisendes Projekt der Bundeswehr im Bereich der unbemannten Landsysteme. Es zielt darauf ab, einen automatisierten Konvoi zu entwickeln und perspektivisch zu beschaffen, der aus bemannten und unbemannten Fahrzeugen besteht. Dadurch kann die Transportkapazität des Konvois deutlich erhöht werden, um Nachschub und Truppen schneller und sicherer zu transportieren.

Ziele und Vorgehen bei InterRoC
Mit dem Vorhaben InterRoC wurde die Grundlage geschaffen, um bis 2027 den Prototyp eines teilautomatisierten Konvois (elektronische Deichsel im militärischen Umfeld) zu entwickeln. Dabei wird untersucht, wie ein unbemannter Konvoi aus verschiedenen Lkw der Bundeswehr (und perspektivisch auch aus Lkw anderer Nationen) technisch realisiert werden kann. Das Konzept sieht zunächst einen militärischen Konvoi mit einem einzigen bemannten Führungsfahrzeug an der Spitze vor, dem ein oder mehrere unbemannte Lkw folgen.
Dadurch werden die grundsätzlichen Entscheidungen zum Beispiel zur Wahl der Route oder das Anhalten bei Blockaden durch einen menschlichen Bediener getroffen, der durch seine Position im ersten Fahrzeug den besten Überblick über die aktuelle Lage hat und diese am besten einschätzen kann. Optional können weitere bemannte Fahrzeuge in den Konvoi integriert werden, die wiederum Führungsfahrzeuge für unbemannte Fahrzeuge darstellen.
Das Vorhaben ist im Jahr 2020 gestartet und beinhaltet die folgenden Komponenten:

- Modifikation von aktuell vier UTF (ungeschützte Transportfahrzeuge der Bundeswehr auf Basis des HX2 von der RMMV) um die Drive-By-Wire-Aktoren (englisch By-Wire Kit, kurz B-Kit),
- Implementierung einer standardisierten Schnittstelle (Interoperability Profile, IOP), über die mit dem B-Kit und damit letztendlich mit dem Fahrzeug kommuniziert werden kann,
- Integration der Sensorik und der Intelligenz zur Pfadplanung durch ein neu integriertes Autonomie-Kit (A-Kit). Dieses A-Kit kommuniziert über die IOP-Schnittstelle mit dem B-Kit.

Nach der Umrüstung der UTF zur elektronischen Ansteuerung wurde in einem ersten Schritt ein bereits auf der U.S. Army-Seite erprobtes A-Kit des Herstellers Robotic Research aus den USA in zwei deutschen Fahrzeugen eingebaut und erprobt. Dieses wurde im Rahmen einer F&T-Kooperation zwischen Deutschland und den USA für dieses Vorhaben von der amerikanischen Seite ausgeliehen.
Es setzte in Bezug auf Funktionalität und Reifegrad einen ersten Benchmark, an dem jetzt alternative A-Kits gemessen werden können.
Basierend auf den ersten firmeninternen Tests im Juli 2021 folgten weitere Tests sowohl mit der WTD 41 in Koblenz und Trier als auch mit den zukünftigen Nutzern, welche die Systeme in möglichen Anwendungsszenarien einsetzen werden. Darüber hinaus wurde zusammen mit dem Ground Vehicle System Center (GVSC) der U.S. Army im Jahr 2022 am US-Truppenübungsplatz in Grafenwöhr (Deutschland) eine gemeinsame Erprobung mit einem gemischten Konvoi durchgeführt. Dabei wurde ein automatisierter Konvoi bestehend aus drei amerikanischen Lkw der Oshkosh Corporation und den beiden deutschen ungeschützten Transportfahrzeugen realisiert.
Alle fünf Lkw besaßen das gleiche Autonomie-Kit von Robotic Research. Innerhalb eines Tages kommunizierten die Lkw miteinander und im Rahmen der zweiwöchigen Testkampagne konnten über 1.000 Kilometer mit unterschiedlichen Herausforderungen automatisiert abgefahren werden. Neben dem technologischen Erfolg unterstrich dies auch die hervorragende internationale Zusammenarbeit zwischen den USA und Deutschland in diesem Vorhaben.
Parallel zur technischen Umsetzung des automatisierten Konvois lief das CD&E-Vorhaben „Unbemanntes Fahren von Landsystemen in der Bundeswehr" mit dem Ziel, die Auswirkungen bei der Nutzung von automatisierten Transportfahrzeugen in der Bundeswehr zu untersuchen. Die theoretischen Untersuchungen wurden dabei durch praktische Experimente mit verschiedenen Truppenteilen unter Verwendung der InterRoC-Fahrzeuge ergänzt. Die im CD&E-Vorhaben gewonnenen Information fließen in das InterRoC-F&T-Vorhaben, aber auch in die Planungen zum Einsatz der Systeme in der Bundeswehr ein.
Im aktuellen Projektfortschritt werden nun parallel zu den integrierten US-A-Kits weitere Autonomie-Kits alternativer Hersteller in die Fahrzeuge integriert. So konnte die Rheinmetall Landsysteme bereits vor der ELROB 2024 ihre A-Kits in die InterRoC-Fahrzeuge integrieren und diese erfolgreich im Rahmen des Konvoi-Szenarios auf der ELROB demonstrieren. In zwei weiteren modifizierten ungeschützten Transportfahrzeugen integriert aktuell die Diehl Defence ihr Autonomie-Kit, sodass spätestens zu Beginn des Jahres 2025 verschiedene Autonomie-Kits auf den UTF getestet werden können.



©RLS

Automatisierter Konvoi mit amerikanischen und deutschen Lkw.



©Fraunhofer FKIE/Fabian Vogl

Roboter mit Manipulatorarm im Szenario „CasEvac".

konnte nicht nur die Sensorik für die Aufklärung im Dunkeln getestet, sondern auch die Mobilität der Systeme gefordert werden. In diesem Szenario konnte das kombinierte Team ELP & Roboverse die Jury mit ihrem Laufroboter „SPOT" überzeugen.

Rettung von Verletzten
Bei diesem Szenario der Verwundetenrettung und Evakuierung (Casualty Evacuation, CasEvac) mussten die Roboter wieder in einen abgedunkelten Tunnel in eine mögliche Gefahrensituation eindringen. Neben der Aufklärung der Situation galt es nun, auch verletzte Personen aufzufinden und diese aus dem Tunnel zu evakuieren. Im Rahmen der Rettung mussten die Unmanned Ground Vehicles wieder verschiedene Hindernisse bewältigen. Hierzu gehörte die Überwindung von Blockaden oder das Umfahren von Sackgassen.

Außerdem mussten sie Autotüren öffnen, um die Verwundeten zu bergen. Der Transport der simulierten verletzten Person war eine ganz besondere Herausforderung, da diese ein realistisches Gewicht von circa 70 Kilogramm hatte und damit auch die Kraft der mobilen Systeme herausforderten. Die besten Teams im Bereich CasEvac waren das Team L3Harris sowie das Team Telerob, die beide den ersten Platz erreichten.

EOD (Explosive Ordnance Disposal)
In diesem Szenario ging es zum einen um die Aufklärung und die Neutralisierung von simulierten, potenziellen Sprengsätzen. Dabei mussten die Systeme via Fernbedienung in ein vorher nicht bekanntes Gebiet gesteuert werden und komplexe Hindernisse wie Treppen und Engstellen überwinden.

Fazit
Neben den technischen Demonstrationen spielte der Austausch zwischen den Teilnehmenden eine zentrale Rolle. Die ELROB bot hierbei eine einzigartige Gelegenheit, Fachwissen auszutauschen und neue Kooperationen zu knüpfen. Forscherinnen und Forscher sowie Entwicklerinnen und Entwickler hatten die Möglichkeit, direkt mit den potenziellen Anwendenden ihrer Technologien zu sprechen und wertvolles Feedback zu erhalten. Gleichzeitig lernten die Nutzenden, wo die Schwierigkeiten liegen und welche Ideen und Wünsche in nächster Zeit nicht realisierbar sind.
Die 12. ELROB 2024 war ein voller Erfolg. Dies wird unterstrichen durch die hohe Anzahl an Teilnehmern, den hochrangigen Besuchern und Berichten in den Medien. Die nächste ELROB ist für 2026 geplant und findet in der Schweiz statt.



Teilnehmer und Organisatoren der 12. ELROB 2024 an der WTD 41 in Trier.

©Fraunhofer FKIE

Litauen – wo Talente ihren Platz leicht finden

Von Regierungskanzlei der Republik Litauen, Abteilung für Öffentlichkeitsarbeit

Zur Stationierung der Panzerbrigade 45 in Litauen stellt der „Hardthöhenkurier" das Land in einer Artikelserie vor. Das heutige Litauen ist ein modernes, digitalisiertes Land, und sein Wachstum seit dem EU-Beitritt 2004 kann getrost als eine wahre Erfolgsgeschichte bezeichnet werden.

Eine sich stets weiterentwickelnde Wirtschaft und immer besser werdendes Leben der Menschen sind bei Weitem nicht die einzigen Indikatoren für das Wohlergehen der Bevölkerung Litauens. Dabei hat das Ergebnis des jährlichen „World Happiness Report Index" selbst die Einwohner angenehm überrascht und gezeigt, dass junge Menschen unter 30 Jahren in Litauen sich als die glücklichsten der Welt bezeichnen. Die Weltpresse hat der Suche nach den Glückswurzeln der litauischen Jugend viel Aufmerksamkeit geschenkt.
Als ein kurzes Fazit der geführten Diskussionen und von den Journalisten vorgenommenen Analysen lässt sich behaupten, dass litauische Jugend besonders viel von guten Bildungsmöglichkeiten, einer hohen Lebensqualität, Möglichkeiten zur Selbstdarstellung und der Freiheit, eigene Entscheidungen zu treffen, hält. Junge Menschen, die bereits im unabhängigen Litauen geboren sind, neigen auch dazu, ihre eigenen Chancen mit denen ihrer Eltern zu vergleichen – und die Veränderung in diesem Bereich ist enorm. Wo sich die Jugend wohlfühlt, ziehen auch internationale Talente hin.

Litauens wirtschaftlicher Aufstieg seit dem EU-Beitritt

Das Wachstum der Wirtschaft in Litauen kam seit dem EU-Beitritt rasant in Schwung: Das BIP stieg von 5.395 Euro im Jahr 2004 auf 25.124 Euro pro Kopf 2023. Innerhalb von 20 Jahren seiner Mitgliedschaft ist es Litauen gelungen, seinen Rückstand gegenüber Westeuropa deutlich zu verringern, und zwar von 45 Prozent des Durchschnitts im Euroraum im Jahr 2004 auf 83 Prozent im Jahr 2023. Dies gilt als das schnellste Wachstum des Lebensstandards unter den baltischen Ländern und spiegelt eine effiziente Nutzung der EU-Finanzhilfen durch das Land sowie den Erfolg bei der Modernisierung seiner Wirtschaft wider.

©Augustas Didzgalvis



Das moderne Geschäftsviertel an der Konstitucijos prospektas der litauischen Hauptstadt Vilnius.

Im Mittelpunkt dieses Fortschritts stehen folgende Faktoren: die Anziehungskraft für Investitionen, die Digitalisierung und die Flexibilitätssteigerung auf dem Arbeitsmarkt, die wesentlich zur Verbesserung der Lebensqualität beigetragen haben. Litauen hat eine attraktive Infrastruktur für ausländische Investitionen geschaffen, mit der solche globalen Unternehmen wie Hella, Hollister und Continental angezogen wurden.
„Litauen macht mutige Schritte vorwärts, indem es seine Wirtschaft erfolgreich von einer bisher von billigen Arbeitskräften abhängigen zu einer mit hoher Wertschöpfung transformiert", sagt Aušrinė Armonaitė, Ministerin für Wirtschaft und Innovationen. „Wir sind ständig dabei, das Geschäftsumfeld zu verbessern: Immer mehr Großunternehmen der Welt entscheiden sich wegen seines hervorragenden Geschäftsumfelds für Litauen, darunter auch deutsche Unternehmen."
Allein im letzten Jahr habe Litauen eine hervorragende Leistung gezeigt, so die Ministerin: „53 ausländische Investitionsprojekte wurden genehmigt, wodurch innerhalb von drei Jahren mehr als 4.000 Arbeitsplätze geschaffen werden sollen. Biowissenschaften, Informations- und Kommunikationstechnologien und weitere Branchen mit hoher Wertschöpfung erleben im Land ihren Aufschwung, was wiederum eine Vielfalt an Möglichkeiten und eine Menge gut bezahlter Arbeitsplätze bedeutet."

Deutsche Investitionen und Beschäftigungsmöglichkeiten in Litauen

Der sechsfache Anstieg von ausländischen Direktinvestitionen seit dem EU-Beitritt zeugt von einem dynamischen wirtschaftlichen Umfeld in Litauen. „Deutschland ist bei den ausländischen Direktinvestitionen in Litauen führend und hat hier bereits nahezu sechs Milliarden Euro investiert sowie über 14.000 Arbeitsplätze geschaffen", sagt Elijus Čivilis, Generaldirektor von Investuok Lietuvoje (Investiere in Litauen). „Unternehmen mit deutschem Kapital sind inzwischen sowohl im verarbeitenden Gewerbe als auch im IT- und Finanzsektor vertreten. Unsere wirtschaftlichen Beziehungen beschränken sich allerdings nicht allein auf die hier tätigen deutschen Unternehmen."
So seien litauische Unternehmen derzeit aktiv auf der Suche nach deutschsprachigen Fachkräften, die sich mit den Feinheiten des deutschen Marktes auskennen. Dies sei eine hervorragende Chance für die Familienangehörigen der deutschen Soldaten, die nun nach Litauen umziehen. „Ihre Sprachkenntnisse und ihre in Deutschland erworbene Berufserfahrung sind auf dem litauischen Arbeitsmarkt sowohl bei den hier tätigen deutschen als auch bei den litauischen Unternehmen, die auf dem deutschen Markt expandieren wollen, gefragt", meint Čivilis.
Litauen, ein Land mit knapp drei Millionen Bevölkerung, verfügt heutzutage über ein äußerst aktives Start-up-Ökosystem, das seit 2018 sogar ums Siebenfache gewachsen ist. Alle drei „Einhörner" litauischer Herkunft – Vinted, Nord Security und Baltic Classifieds Group – sind in der Hauptstadt Litauen beheimatet, während das Land sechs weitere in Litauen tätige Start-ups hervorgebracht hat: Flo, Warming.Net, Kayak, Revolut, Mambu und Unity.
Gintarė Verbickaitė-Bačiulienė, Geschäftsführerin von Unicorns Lithuania: „In Litauen sind heute über 1.000 Start-ups aktiv, bei denen nahezu 20.000 Talente beschäftigt sind." Sie weist dabei auf eine Ende 2023 unter 120 Arbeitgebern der Informations- und Kommunikationstechnik durchgeführte Umfrage hin, die darauf abzielte, die Talentlücke im IKT-Sektor zu klären. Der Umfrage zufolge werden die größten Teamerweiterungen in Litauen in den Branchen Cybersicherheit, Softwareentwicklung und Telekommunikation tätigen Unternehmen erwartet.

Ein offenes Land für Talente

Programmierer und Infrastrukturingenieure sind derzeit am meisten gefragt, wobei auch ein Mangel an Analysten, digitalen Vermarktern und Produktmanagern zu vermerken sei. Unternehmen der IKT-Branche in Litauen suchen darüber hinaus nach Talenten für die Geschäftsentwicklung mit analytischen und digitalen Marketingfertigkeiten, die nicht nur in der Lage wären, Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln, sondern diese auch zu kommerzialisieren.
„Litauen ist offen für Talente – wir legen Wert nicht nur auf ihre fachlichen Kompetenzen, sondern auch auf die globale Erfahrung, den Wunsch nach persönlicher Weiterentwicklung, Wachstumsmentalität und Offenheit für Veränderungen", sagt Verbickaitė-Bačiulienė. „Was allerdings die praktischen Fertigkeiten angeht, so empfehle ich auf jeden Fall, sich die Zeit zu nehmen, um seine Englischkenntnisse zu verbessern und sich mit den Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz vertraut zu machen. International House Vilnius bietet Unterstützung für eine reibungslose Integration, während Work in Lithuania dabei hilft, arbeitssuchende Fachkräfte aus dem Ausland mit den Unternehmen in Litauen zusammenzubringen, die nach solchen Fachkräften suchen."
Fachleute, die nach Jobs in der Technologiebranche und in den Start-ups suchen, sollten sich auch die aktuellen Stellenausschreibungen auf der Website von Unicorns Lithuania anschauen. „Die meisten Technologieunternehmen haben jedenfalls Englisch als Arbeitssprache, wir haben aber in Litauen auch eine Reihe von Unternehmen mit deutschem Kapital, sodass ich glaube, dass es auf jeden Fall viele Möglichkeiten gibt, einen Job zu finden", meint die Geschäftsführerin von Unicorns Lithuania.
Das sich ständig weiterentwickelnde und immer moderner werdende Litauen wird nicht nur für die einheimischen, sondern auch für die ausländischen Talente zu einem attraktiven Ziel. Eine dynamische Wirtschaft, hohe Lebensqualität und eine starke digitale Infrastruktur schaffen günstige Bedingungen sowohl für das Wachstum der Unternehmen als auch der kreativ denkenden Menschen. Auch die Familienangehörigen der Soldaten der deutschen Brigade können hier ihr Leben erfolgreich aufbauen.

Personalveränderungen

I. Militärische und zivile Spitzenstellen

Im Juli wurden folgende Personalmaßnahmen wirksam:

Luftwaffe:
- Generalmajor Andreas Schick, zuletzt im Kommando Luftwaffe in Köln eingesetzt, wurde in den Ruhestand versetzt.
- Brigadegeneral Stefan Neumann, zuletzt Component Commander E-3A der NATO North Atlantic Treaty Organization Airborne Early Warning and Control Force in Geilenkirchen, leistet bis auf Weiteres Dienst im Luftwaffentruppenkommando in Köln.

Marine:
- Flottillenadmiral Thorsten Marx, zuletzt in der Abteilung Einsatz im Marinekommando Rostock tätig, wird nun als Stellvertretender Leiter Bündnisfähige Maritime Führungsstruktur (DEU MARFOR) in Rostock eingesetzt.

NATO und EU:
- Generalmajor Andreas Korb, zuletzt Abteilungsleiter der Abteilung General Flugsicherheit der Bundeswehr im Luftfahrtamt der Bundeswehr in Köln, wird nun als Commander der NATO Airborne Early Warning and Control Force in Geilenkirchen eingesetzt.
- Flottillenadmiral Richard Kesten, zuletzt Stellvertretender Leiter Bündnisfähige Maritime Führungsstruktur in Rostock, wird nun als Commander Maritime Task Force in der United Nations Interim Force in Lebanon in Naquora/LEB eingesetzt.

Andere Bundeswehrdienststellen:
- Brigadegeneral Armin Havenith, zuletzt Direktor Ausbildung und stellvertretender Kommandeur an der Führungsakademie der Bundeswehr in Hamburg, wird nun als Abteilungsleiter der Abteilung General Flugsicherheit der Bundeswehr im Luftfahrtamt der Bundeswehr in Köln eingesetzt.
- Oberst i.G. Thorsten Ilg, zuletzt Leiter Fakultät Luftwaffe an der Führungsakademie der Bundeswehr in Hamburg, wird nun als Direktor Ausbildung und stellvertretender Kommandeur an der Führungsakademie der Bundeswehr in Hamburg eingesetzt.

Im August wurden folgende Personalmaßnahmen wirksam:

Luftwaffe:
- Oberst Arnt Kuebart, zuletzt als Gruppenleiter 2 (EU) beim Deutschen Militärischen Vertreter im Militärausschuss der NATO und der Europäischen Union in Brüssel verwendet, wird nun als Kommandeur Bodengebundene Verbände im Luftwaffentruppenkommando in Köln eingesetzt.

NATO und EU:
- Brigadegeneral Volker Samanns, zuletzt als Kommandeur Bodengebundene Verbände im Luftwaffentruppenkommando in Köln verwendet, wird nun als Head Joint Air Power and Space Staff Element im Internationalen Militärstab der NATO in Brüssel eingesetzt.

BMVg:
- Ministerialrat Jörg Hingott, bisher Referatsleiter IUD (Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen) I 1 im BMVg, wird als Stellvertreter des Abteilungsleiters Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen im BMVG in Bonn eingesetzt.
- Ministerialrätin Heike Peter, bisher Referatsleiterin Rü I 4 im BMVg in Berlin, wird als Unterabteilungsleiterin Rüstung I im BMVg in Berlin eingesetzt.
- Ministerialdirigent Christian Thiels wird als Unterabteilungsleiter Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen II im BMVg in Berlin eingesetzt.
- Ministerialdirigent Christoph Keller, bisher Vizepräsident des Bundesamtes für das Personalmanagement der Bundeswehr in Köln, wird als Unterabteilungsleiter Personal II im BMVg in Bonn eingesetzt.

Personal:
- Erster Direktor beim Bundesamt für das Personalmanagement der Bundeswehr (BAPersBw) Thomas Uhle, bisher Abteilungsleiter V des BAPersBw in Sankt Augustin, wird als Vizepräsident des BAPersBw in Köln eingesetzt.
- Marion Felske, bisher Stellvertreterin des Abteilungsleiters Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen im BMVg in Bonn, wird als Präsidentin des Bildungszentrums der Bundeswehr in Mannheim eingesetzt.

Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung:
- Direktor beim Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung (BAAINBw) Elmar Günther, bisher Ständiger Vertreter des Abteilungsleiters Luft im BAAINBw in Koblenz, wird als Abteilungsleiter Luft im BAAINBw in Koblenz eingesetzt.

II. Wehrtechnische Industrie

• Morten Tiller und Ilpo Nuutinen neu im Board of Directors von Patria





©Patria (2)

Morten Tiller *Ilpo Nuutinen*

Morten Tiller und Ilpo Nuutinen sind seit 1. September Mitglieder im Board of Directors von Patria. Sie sind Jarle Næss und Petri Vihervuori nachgefolgt. Morten Tiller war seit mehr als dreißig Jahren im norwegischen Verteidigungsministerium in vielen verschiedenen Positionen tätig. Von 2010 bis 2024 war er der norwegische Rüstungsdirektor. Ilpo Nuutinen arbeitet seit 2010 als Senior Government Counsellor in der Abteilung für die Steuerung von Regierungseigentum im Büro des finnischen Premierministers. Zuvor hatte er mehrere leitende Positionen im finnischen Finanzministerium sowie Führungs- und Expertenpositionen in der Privatwirtschaft inne. Panu Routila ist weiterhin Chairman des Board of Directors und Eirik Lie, Eirik Tord Jensen, Signe Bjarttun Jørgensen, Jukka Juusti und Outi Henriksson sind weiterhin Mitglieder des Verwaltungsrats. Auf dem Verteidigungssektor ist Patria das größte Unternehmen des Landes. Anteilseigner sind der finnische Staat (50,1 Prozent) und seit 2016 der norwegische Rüstungskonzern Kongsberg (49,9).

III. BOS

• General a.D. Martin Schelleis wird Malteser-Chef für Krisenresilienz



©Malteser

Generalleutnant a.D. Martin Schelleis

Angesichts der zunehmenden globalen Herausforderungen wie Klimawandel, Migration und neuen Bedrohungslagen verstärken die Malteser ihre Strukturen, um besser auf kommende Krisen vorbereitet zu sein. „Wir freuen uns sehr, dass wir Martin Schelleis für diese Aufgabe gewonnen haben. Mit seiner großen Erfahrung und seinen Kontakten wird er uns in den nächsten herausfordernden Jahren zur Seite stehen“, so Elmar Pankau, Vorstandsvorsitzender der Malteser. Wie die Malteser auf ihrer Website mitteilen, wird Schelleis als neuer Bundesbeauftragter die Geschäftsleitung des Malteser Verbunds und die Bereichsleitung Notfallvorsorge ehrenamtlich beraten und unterstützen. Dabei soll er insbesondere die Beziehungen zum Bundesministerium der Verteidigung sowie zu weiteren relevanten Akteuren im Zivilschutz intensivieren.

Impressum

Hardthöhenkurier
Das Magazin für Soldaten und Wehrtechnik
40. Jahrgang
Nr. 5/2024, ISSN 0933-3355

MITTLER REPORT

Verlag · Herausgeber
Mittler Report Verlag GmbH
Beethovenallee 21 · 53173 Bonn
Telefon: +49 (0) 228 / 25 90 03 44
Telefax: +49 (0) 228 / 25 90 03 42
E-Mail: info@hardthoehenkurier.de
www.hardthoehenkurier.de

Ein Unternehmen der Gruppe TAMM Media

Geschäftsführer
Peter Tamm

Redaktion
Chefredakteur: Michael Horst V.i.S.d.P. (mh)
Telefon: +49 (0) 228 / 35 00 881
Mobil: +49 (0) 173 / 28 91 728
E-Mail: m.horst@mittler-report.de
E-Mail: redaktion@hardthoehenkurier.de

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

Mitarbeiter Redaktion:
Friedrich K. Jeschonnek, Johann R. Fritsch, Knut Görsdorf (kg)
E-Mail: redaktion@hardthoehenkurier.de

Marketing · Vertrieb · Social Media
Leiter: Achim Abele
Telefon: +49 (0) 228 / 25 900 347
Mobil: +49 (0) 176 / 84 00 85 28
E-Mail: a.abele@mittler-report.de

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

Marketing · Anzeigen
Stephen Barnard, Telefon: +49 (0) 228 / 35 00 886,
E-Mail: s.barnard@mittler-report.de

Stephen Elliott, Telefon: +49 (0) 228 / 35 00 872,
E-Mail: 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

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

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

Druck
Lehmann Offsetdruck & Verlag GmbH
Gutenbergring 39 · 22848 Norderstedt

Vervielfältigungen oder elektronische Übertragungen nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Offizieller Partner:



Autor:
Oberst a.D.
Friedrich Jeschonnek

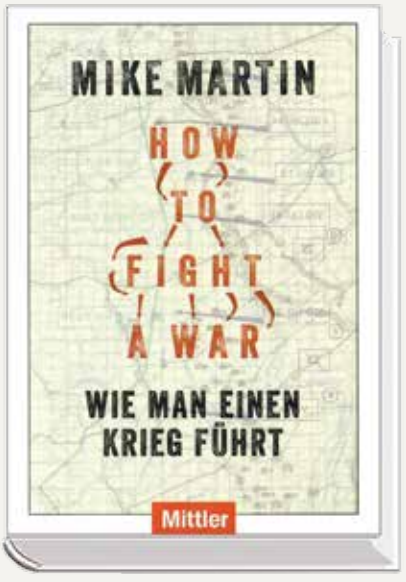
Rolf Clement / Detlef Puhl: Die Zukunft der Sicherheit, Neue Ansätze für NATO und EU – Wie NATO, EU und UN die Herausforderungen unserer Zeit dauerhaft meistern können, Mittler im Maximilian Verlag, Hamburg 2024, ISBN 978-3813211283, 232 Seiten.

Ausgehend von Brennpunkten wie dem Abzug aus Afghanistan, dem Russisch-Ukrainischen Krieg und dem Angriff der Hamas auf Israel werden die jeweiligen Reaktionen von NATO, EU und internationaler Gemeinschaft analysiert. Dabei wird mit Blick auf die UN, OSZE, NATO und EU das Ende der regelbasierten Ordnung konstatiert. Was in einer sich verändernden Welt von Deutschland erwartet wird und was dies für die Innen- und Außenpolitik der Bundesrepublik und ihrer Nachbarn bedeutet, wird ebenso angesprochen wie die Auswirkungen auf die Resilienz in einer Demokratie und ihre Stärkung. Aus dieser Lagebeurteilung an der Zeitenwende werden Ratschläge zur Verbesserung deutscher Politik wie europäischer Politik gegeben. Hierzu gehört für Deutschland u. a. die Entwicklung einer nationalen Strategie für den internationalen Rahmen und ein entsprechendes Engagement. Für NATO und EU wird deren „Neuaufstellung" angeraten. Hierzu werden Empfehlungen an die verantwortlichen Regierungen gegeben. Kernbotschaft der Autoren: Die Zeit drängt, die Europa bleibt, um sich in den Kräftespielen der Welt im Rahmen einer verbesserten Sicherheitsstruktur behaupten zu können. Mit diesem sicherheitspolitischen Weckruf geht es um eine zukünftige zuverlässige Sicherheitsarchitektur in Europa und der Welt. Damit handelt es sich um ein brisantes Essay, welches nicht nur das Verständnis heutiger sicherheitspolitischer Herausforderungen und Zusammenhänge fördert, sondern Konsequenzen für die Zukunft im internationalen Rahmen ableitet. Das Buch wird unserem Leserkreis empfohlen. Ihm ist eine große Verbreitung und vor allem die erforderliche Befassung durch die jeweils Verantwortlichen in Staat und Gesellschaft zu wünschen.



Mike Martin: How to fight a war – Wie man einen Krieg führt, Mittler im Maximilian Verlag, Hamburg 2024, ISBN: 978-3-8132-1136-8, 320 Seiten.

Mit dem Werk hat der Autor eine Art Handbuch über die Kunst der Kriegführung vorgelegt. Nach einer Einleitung zum Zweck und zur Einordnung werden im Kapitel I „Immaterielle Grundlagen" wie Strategie, Aufklärung, Logistik, Moral und Ausbildung als Grundlagen für militärische Zielerreichung und Aufgabenerfüllung erklärt. Im Kapitel II wird auf die Dimensionen wie Land-, Luft-, Weltraum-, See-, Cyber- und Informationskrieg eingegangen. Die Rolle von ABC-Waffen ist dabei einbezogen. Das Kapitel III widmet sich der Kriegskunst, Kampfweisen, Kriegsbildern und der Beendigung eines Krieges. Die Arbeit schließt mit einem Ausblick auf die Entwicklung des Krieges in der Zukunft ab. Der Autor, ehemaliger Offizier und Konfliktforscher am Kings College in London, stellt fest, dass Kriege selten nach Plan verlaufen sind. Er weist darauf hin, dass in der Militärgeschichte vielfach die Missachtung von nachrichtendienstlichen Informationen, Topografie und gegnerischen Fähigkeiten die Ursachen für Misserfolge waren. Damit würde sowohl das Leben der Bevölkerung als auch das der eigenen Soldaten aufs Spiel gesetzt. Niederlagen legten vielfach den Grundstein für neue Kriege. Es wird skizziert, worin eigentlich die scheinbar schwer zu fassende Kunst, wie man militärische Kräfte zur gewaltsamen Bezwingung des Gegners einsetzt, besteht. Das Buch – eine deutsche Übersetzung von How to fight a war – ist ein Erklärstück in klarer und anschaulicher Sprache. Es sollte von jedem gelesen werden, der die Charakteristik bewaffneter Konflikte erfahren will, und ganz besonders von denjenigen, die über Kriege entscheiden. Das englische



Original hat einen weiten Leserkreis gefunden. Dies ist der deutschen Ausgabe ebenfalls zu wünschen, sie wird als besonders lesenswert empfohlen.

Dennis Werberg: Der Stahlhelm – Bund der Frontsoldaten, Eine Veteranenorganisation und ihr Verhältnis zum Nationalsozialismus, hrsg. vom Zentrum für Militärgeschichte und Sozialwissenschaften der Bundeswehr, Zeitalter der Weltkriege Band 25, De Gruyter/Oldenbourg, Berlin/Boston 2023, ISBN 979-3-11-108234-9, 407 Seiten.
Nach dem Ende des Ersten Weltkrieges bildeten sich in Deutschland mehrere Veteranenorganisationen. Der Bund der Frontsoldaten, kurz als „Stahlhelm" bezeichnet, war in der Zeit der Weimarer Republik eines der bedeutendsten Verbände seiner Art. Das Fronterlebnis war neben dem Postulat einer „Wiedergeburt von Reich und Nation" das wesentliche Kriterium, das viele seiner Mitglieder zum Beitritt bewegte. Nach heutigem Verständnis rechtsnational ausgelegt, war der Stahlhelm formal überparteilich und wandelte sich schrittweise zu einer der Weimarer Republik feindlichen Organisation. Mit dieser Monografie wird ein Überblick über die Veteranenbewegungen zwischen den beiden Weltkriegen gegeben. Politische Strategie, Struktur, Wirkmuster und Mitgliederbasis werden quellengestützt beschrieben.



Im Fokus steht das Verhältnis des Stahlhelms zum Nationalsozialismus und seinen Organisationen. Regionale Fallstudien ergänzen übergreifende Aussagen. Die Auflösung nach 1935 und die Arbeit im Untergrund während der Zeit des Dritten Reichs sind ebenso einbezogen wie die Versuche, den Stahlhelm nach 1945 zu reaktivieren. Es entstand eine bedeutungsarme Organisation, deren führende und aktive Mitglieder dem extrem rechten Lager zugeordnet werden. Die Studie beruht auf einer Dissertation des Autors an der Universität Potsdam. Sie stellt einen aussagekräftigen Beitrag zur Geschichte der Bundesrepublik Deutschland dar. Wer mit Blick auf die gegenwärtigen Herausforderungen für das gesellschaftliche und politische System der Bundesrepublik Deutschland verstehen will und sich mit der Frage beschäftigt, woran Demokratien u. a. zugrunde gehen können, kommt an diesem Buch nicht vorbei. Das gleiche gilt für diejenigen, die sich mit der Veteranenbetreuung in der Bundeswehr beschäftigen bzw. dabei mitwirken.

Stephan Wolf: Ein „planerisches Dilemma" – Die Ausrüstungsentwicklung der Bundeswehr 1989 - 1994, Organisation, Bedarfsentwicklung, Probleme, Potsdamer Schriften des Zentrums für Militärgeschichte und Sozialwissenschaften der Bundeswehr Band 35, Potsdam 2023, ISBN 978-3-941571-55-6, 196 Seiten
Die Deutsche Einheit und das Ende des Kalten Krieges erforderten von der Bundeswehr eine grundsätzliche Überarbeitung der Ausrüstungs- und Beschaffungsplanung. Es ging um die Frage, welche Waffensysteme, Kampfmittel und Technik brauchten die Streitkräfte und wie sollten sie beschafft werden. Dabei wurden die Entwicklung und das Kriegsbild als postkonfrontativ eingeschätzt und eine „Friedensdividende" aus Haushaltsmitteln für den Aufbau der Neuen Bundesländer erwartet. Die Studie ist in sechs Kapitel gegliedert. Nach einer Einleitung in die Thematik wird ein Überblick über die Rüstungsorganisation mit ihren Verfahren und Zuständigkeiten im Jahre 1989 gegeben. Die zugrunde liegende Bedrohung und erforderliche Modernisierung werden unter Einbeziehung der damit verbundenen Probleme im III. Kapitel analysiert. In den weiteren Kapiteln wird auf die Neustrukturierung der Rüstungsorganisation 1988 bis 1992 und die Anpassung der Rüstungsplanung von 1990 bis 1994 eingegangen. Ein Fazit mit sechs Thesen rundet die Arbeit ab. Die Auflösung der NVA und der Einstieg in Stabilisierungsoperationen im Rahmen der VN werden hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Rüstungsplanung und Ausrüstungsbeschaffung berücksichtigt. Die Studie ist ein äußerst wertvoller und kompetenter Beitrag zur jüngsten Militärgeschichte am Ende des Kalten Krieges und unmittelbar danach. Es handelt sich um eine an der Universität Potsdam angenommene Abschlussarbeit im Masterstudiengang Military Studies. Sie ist allen denjenigen als besonders lesenswert ans Herz zu legen, die sich mit der jüngsten deutschen Militärgeschichte, Rüstungsfragen oder die Zeit der Deutschen Einheit und ersten Auslandseinsätze beschäftigen. Die Publikation ist als Hardcopy im Buchhandel oder als PDF im Internet verfügbar.



https://doi.org/10.48727/opus4-691

Themenplan Ausgabe 6/2024

Redaktionsschluss: 14.11.2024 – Anzeigenschluss: 18.11.2024 –

Druckunterlagenschluss: 21.11.2024 – Erscheinungsdatum: 06.12.2024



Gesamtkonzeption der militärischen Verteidigung – Interview mit General Carsten Breuer



Digitale Transformation ist eine Führungsaufgabe – Interview mit GenLt Michael Vetter, AbtLtr Cyber/Informationstechnik



Sachstand, Planungen, wesentliche Beschaffungsvorhaben – Interview mit Annette Lehnigk-Emden, Präsidentin BAAINBw



Aktuelles und Herausforderungen aus der Pioniertruppe – Interview mit BrigGen Uwe Alexander Becker



Zukunft und Weiterentwicklung gepanzerter Landstreitkräfte – Interview mit Frank Haun, CEO von KNDS



Projekte der Abt Land-Unterstützung – Interview mit dem Ersten Direktor BAAINBw Dipl.-Ing. Jan Gesau



Wehrtechnische Dienststelle für Waffen und Munition 91 – Beitrag zur Sicherheit und Einsatzfähigkeit der Bundeswehr



Beiträge/Projekte von MBDA zur „Kriegstüchtigkeit" – Interview mit Thomas Gottschild, Geschäftsführer von MBDA Deutschland



Die Domäne Unterstützung – Sachstand einschließlich der materiellen Ausplanung / Projekte



Gefechtsstände der Artillerietruppe im Gesamtkontext der Streitkräftegemeinsamen Taktischen Feuerunterstützung



Die Division 2025 – Sachstand und Planungen



Die Pioniertruppe des Heeres – Sachstand, Projekte und Planungen

Termine

- **23./24. Oktober 2024** FKH Herbst-Symposium bei der Hensoldt AG, Raum Oberkochen
- **24. Oktober 2024** AFCEA Bonn, Koblenzer IT-Tagung, Koblenz
- **07. November 2024** AFCEA Bonn Zukunfts- und Technologie-Forum, FKIE Wachtberg
- **09. Dezember 2024** FKH Kurzsymposium 2024 mit Jahresabschlussempfang, vsl. Bonn
- **10./11. Dezember 2024** DWT/SGW: Software Defined Defence, IT Konferenz, Bonn
- **12./13. Dezember 2024** Mittler Report Verlag, 37. Sicherheitspolitische und Wehrtechnische Tagung, Königswinter



FUJITSU

Technologies that change the defence world

6000 NATO-zertifizierte Experten. Über 60 Jahre Erfahrung.
Fujitsu ist Ihr Partner für sichere und zuverlässige IT-Lösungen in der Verteidigungsindustrie. Wir verstehen Ihre Bedürfnisse und bieten maßgeschneiderte Lösungen, die höchste Sicherheitsstandards erfüllen. Vertrauen Sie auf unsere Expertise und unser europäisches Team von über 6000 Mitarbeitern mit Sicherheitsfreigabe, davon 900 auf höchster Ebene.

Besuchen Sie unsere Webseite
oder kontaktieren Sie uns direkt

https://global.fujitsu/de-de/industries/defence

defence@fujitsu.com

AARTOS™

AARONIA
DRONE DETECTION

Konflikterprobte Drohnenabwehr – made in Germany.









AUFKLÄREN

- **Echtzeit-UAV-Detektion mit > 80 km Reichweite und lückenloser Frequenzüberwachung**
- Echtzeit-Dekodierung vieler Drohnenprotokolle
- Nahtlose Integration von Radar und KI-basierter Kameraverfolgung

LOKALISIEREN

- **Präzise Peilung und Triangulation von Starrflüglern, Multikoptern und Kontrollstationen**
- Erfasst und verfolgt vorprogrammierte Drohnen mit hoher Genauigkeit
- 360°-Azimut und volle 90°-Höhenabdeckung

ABWEHREN

- **Selektives Smart Jamming (400 MHz bis 6 GHz)**
- Echtzeitfähige Anpassung von Richtung, Frequenz, Bandbreite und Signalstärke
- Mobil oder stationär, mit einer Ausgangsleistung von bis zu 5 kW EIRP

AARONIA AG®
WWW.AARONIA.DE

www.drone-detection-system.com

MADE IN GERMANY