

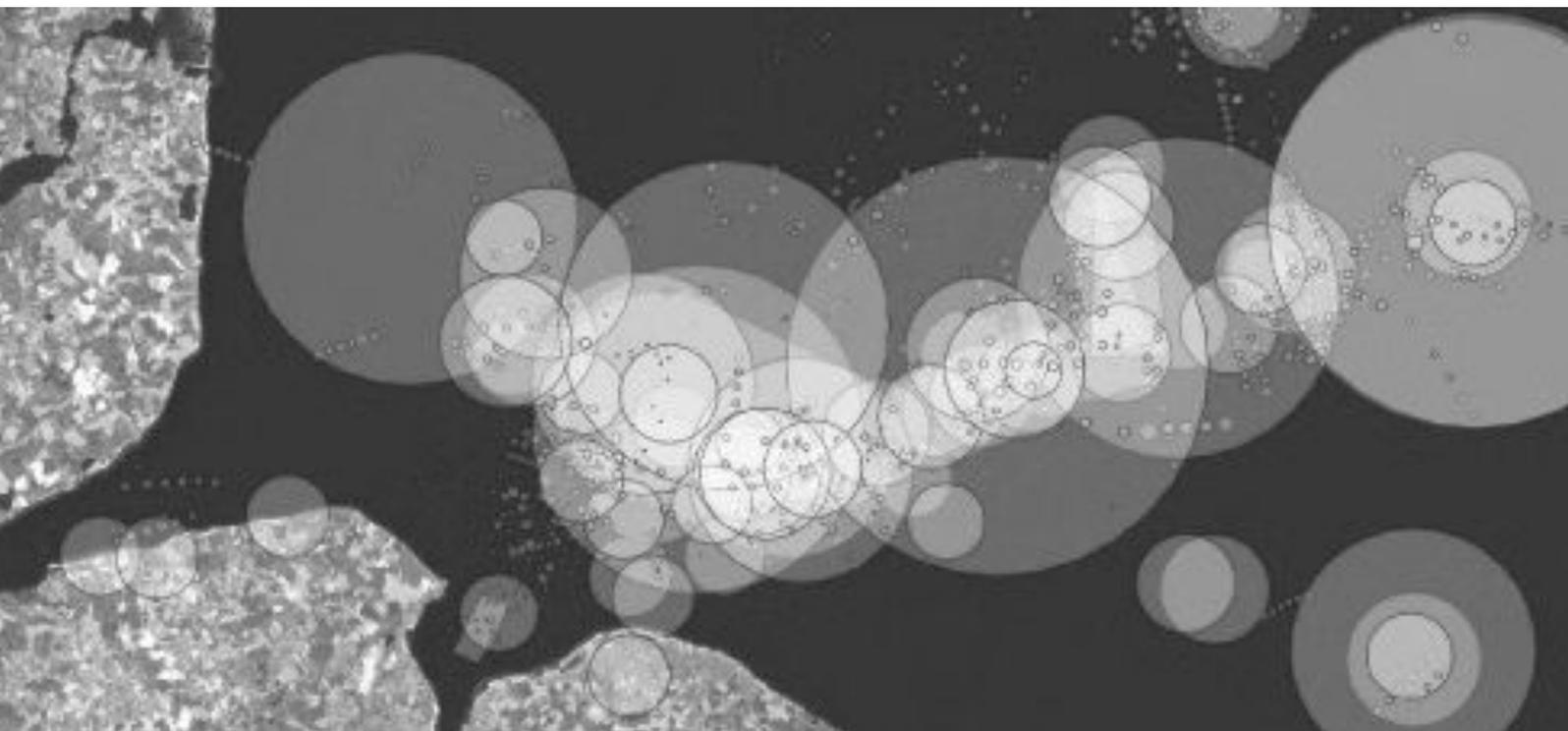


Whitepaper 2020

#UXO20 - Digital

Maritime Kampfmittelbeseitigung:

Technologische Herausforderungen und Trends



EXECUTIVE SUMMARY

Never change a running System: Diese Binsenweisheit beschreibt die laufenden Modernisierungen der jüngeren Vergangenheit durchaus korrekt. Dieses Muster steht aber konträr, zu den heutigen technologischen Sprüngen und zum Anspruch der zukunftsorientierten, internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Fähigkeiten der deutschen Streitkräfte. Dieser allgemeine Grundsatz gilt insbesondere für die Deutsche Marine, deren seegehende Einheiten als Gesamtsysteme über mehrere Dekaden Nutzungsdauer mit dem Risiko behaftet sind, bei unzureichender technologischer Weitsicht bereits bei Indienststellung nicht mehr den aktuellen Stand der Technik abzubilden.



Aktuell stellt die zunehmende Digitalisierung der Streitkräfte einen technologischen Sprung dar, der hinsichtlich seiner Auswirkungen auf Seestreitkräfte das Potential eines Paradigmenwechsel wie einst das Dreadnought-Konzept haben könnte.

Dieser Wandel betrifft nicht nur die medial im Fokus stehende Beschaffungsvorhaben von so genannten Dickschiffen. Innovationspotential aus der Digitalisierung existiert auch für die MCM Fähigkeiten und Klein(st)systeme der Marine: hinsichtlich technologischer Themenfelder wie Manned-Unmanned Teaming, unbemannten Systemen, Schnittstellen und Relaisorganisation und vielen mehr bietet das Minensuchgeschwader der Einsatzflottille 1 den Charme eines „Digital Accelerators“ für zukünftige seegehende Einheiten der Marine.

Aus diesem Grund organisierte das Naval Innovation Team des Deutschen Maritimen Institutes in Kooperation mit dem Initiativkreis Zukunft der deutschen Gesellschaft für Wehrtechnik den digitalen Workshop „UXO20 - Maritime Kampfmittelbeseitigung: technologische Herausforderungen und Trends“ am 26.06.2020. 130 Experten und Interessierte aus Militär, Wirtschaft und Forschung diskutierten die sechs nachfolgenden Themenbereiche intensiv mit folgenden Ergebnissen:

#1 Es bedarf einer ganzheitlichen Digitalstrategie der Marine, die den zukünftigen taktisch-operativen Anforderungen der Einheiten mit Hilfe von Standards und Anforderungsprofilen Rechnung trägt.

#2 Der Einsatz von innovativen Fertigungsprozessen und zukunftsweisenden Werkstoffen zur Verbesserung des Schutzes seegehender Einheiten im Rahmen des Marineschiffbaus muss als Element der nationalen Schlüsseltechnologie stärker gefördert und gefordert werden.

#3 Der Schutz des maritimen Raums steht nicht im Widerspruch zum Erhalt militärischer Fähigkeiten. Beide Ziele sind durch erweiterte Dialoge und verbesserte Zusammenarbeit auf Bundes- und Länderebene möglich.

#4 Die Fähigkeit der Marine zur Minenkriegsführung ist weder eine Nische noch obsolet. Durch versierte planerische Weichenstellungen kann diese Fähigkeit in eine multinationale Nachfolgegeneration des 21. Jahrhundert überführt werden.

#5 Die organisatorische Orchestrierung des Einsatzes Unbemannter Systeme in der Marine hat das Potential den Marineschiffbau von Morgen durch belastbare, ganzheitliche Systemansätze nachhaltig zu beeinflussen. Hierfür ist jedoch prozessuale Grundlagenarbeit notwendig.

#6 Maritime, asymmetrische Bedrohungslagen sind keine Fiktion. Solide Grundlagenarbeit ist zukünftig notwendig, um die Marine für den Umgang mit solchen Gefahren zu sensibilisieren.

Folgen Sie uns auf



KI ZUR UNTERSTÜTZUNG VON MCM

Der effektive Schutz von Mensch und Material wie aber auch die Superiorität der eigenen Kräfte auf See stellt hohe Anforderungen an Innovationsleitungen im Bereich Forschung und Entwicklung von analoger und digitaler Ausrüstung der Marine. Dies gilt auch und insbesondere für die Fähigkeiten im Bereich der „Sperrwaffen“, die sich bereits seit geraumer Zeit auf den Einsatz moderner, unbemannter Systeme abstützt: die Herausforderungen rund um die Bereiche Cyber- und Informationsraum, Digitalisierung, Autonome Systeme und Hybridisierung sind geprägt von einer zunehmenden Fortentwicklung und Beschleunigung der technologischen Anpassungsfähigkeit. Technologische Innovationen verlaufen hierbei weniger linear, sondern zunehmend disruptiv und exponentiell. Aktuell steht im Bereich der maritimen Mine Counter-Measures (MCM) neben der Weiterentwicklung vorhandener Einzelsysteme das Nutzen von geeigneten Technologien für das Verwenden von großen Daten- und Informationsströmen im Vordergrund. Diese Technologien verfügen nicht nur über eine hohe Anwendungsbreite, sondern stellen auch die Basis für die Entwicklung von robusten, maschinellen Lernmethoden dar, auf deren Grundlage Anteile der operativen Informationsverarbeitung in operationsabhängigen Umfang automatisiert werden können. In diesem Kontext darf der Begriff „Künstliche Intelligenz“ (KI) als Gattungsbegriff für Funktionen verstanden werden, welche nicht deterministisch programmiert, sondern durch Maschinelles Lernen trainiert wurden. Hieraus ableitend steht im explorativen Bereich von Forschung und Entwicklung das Gewinnen neuer Erkenntnisse aus unbeaufsichtigt trainierten, so genannten „Deep Neural Networks“ (DNNs) im Fokus.

Industrieseitig sind hierfür die technologischen Grundlagen im Bereich der Datenverarbeitungsinfrastruktur bereits vorhanden und validiert. Jedoch stößt das Verbessern der Leistungsfähigkeit der Rechenfunktionen, also der Trainingsumgebung für das maschinelle Lernen, auf besondere Herausforderungen: zum trainieren (und validieren) der KI sind große Mengen an MCM bezogenen Rohdaten notwendig, die aus offenen Quellen aber nur einschränkt gespeist werden können. Die Bundeswehr wiederum verfügt über entsprechende eingestufte Rohdaten, besitzt jedoch nicht die digitalen Datenverarbeitungsinfrastruktur der Industrie. Es existieren also verschiedene Datensätze, aus denen sich Basisdaten für die Strukturdefinition von DNNs ableiten und

zu grundlegenden Unterwasser-Lagebildern konsolidieren ließen. Es fehlt jedoch ein ganzheitlicher, digitaler Planungsprozess für MCM, der beispielsweise Altlasten von Neufunden differenziert und/oder so genannte Verklappungswege berücksichtigt.

Hieran arbeitet das europäische Forschungsprojekt „Boost Applied munition detection through Smart data integration and AI workflows“ (BASTA) unter der Leitung des GEOMAR Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung in Kiel. Hier wird die multisensorielle Auswertung sehr heterogener Datensätze von Industrie, Militär und NGOs unter Einsatz von KI untersucht. Bei der Wehrtechnischen Dienststelle vorhandene Datensätze fließen in dieses Datenbündel jedoch nicht ein, da sie als Verschlussache eingestuft sind. Im Projekt wurden schon erste zielführende Algorithmen zum Auswerten von Trainingsdaten aus bekannten Seegebiete entwickelt. Deren Anwendung in neuen/unbekannte Seegebieten ist mangels geeigneter Referenzdaten noch nicht bewertbar. Für das Bearbeiten und Zusammenführen militärischer Daten müssen sich staatliche Akteure also der Herausforderung stellen, technische Innovationen durch Kooperationen zu ermöglichen. Formen des Dialogs, geeignete Instrumente des Vergaberechts, datenschutzrechtliche Fragen, Zuständigkeiten und Kontrollmechanismen sind zu klären. Innerhalb der Kooperation könnten große Datenbanken generiert werden, mit deren Hilfe automatische Detektion von Sperrwaffen und Altlasten zukünftig maßgeblich verbessert und Operateure entlastet werden können. Anforderungen an entsprechende Datensätze als Beitrag für die Datenbanken für die Deutsche Küste und in Krisengebieten müssen noch genau definiert werden. Der hierzu im Rahmen von #UXO20 geführte fachliche Dialog muss fortgeführt werden. Eine ganzheitliche Initiative zu „Maritime Artificial Intelligence (MAI)“ könnte die Akzeptanz von automatischen, datengestützten maritimen Systemen fördern. Bei einer solchen Initiative sollten kurzfristig zuerst die Rahmenbedingungen für den intensivierten gegenseitigen Austausch von Ressourcen geklärt werden. Hierdurch könnten die von allen Seiten benötigten speziellen Daten für die gemeinsame Nutzung identifiziert werden. Wichtig sind dabei auch Festlegungen zur Standardisierung, und Zertifizierung von Daten und Schnittstellen.

#MAI: Maritime Künstliche Intelligenz, Big-Data-Handling, naval machine learning

SIGNATURREDUZIERT ANTRIEBSARTEN

Die technologische Entwicklung im Bereich der Sensorik birgt mit ihren drei Schlüsselrends Miniaturisierung, Digitalisierung und Sensorfusion für die Marine insbesondere im Bereich MCM nicht nur enormes Verbesserungspotential der eigenen Fähigkeiten, sondern auch neue oder verschärfte Risiken im Bereich des Eigenschutzes. Hierbei stellt insbesondere die minimierte/reduzierte Erfassung von Schiffssignaturen durch die Sensorik von Sperrwaffen als Beitrag zum passiven Plattformschutz eine besondere Herausforderung dar. Die Reduktion von Lärmemissionen, wie sie beispielsweise im Bereich des Schiffsantriebs durch den Propeller der Strömungsmaschine entstehen, ist dabei ein vielversprechendes Objekt der Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Akustik ist im Unterwasserbereich die dominierende Technologieeinflussgröße.



Als lärmemissionsreduzierte Antriebe haben Elektromotoren im industriellen Bereich erheblich an Bedeutung gewonnen. Insbesondere die Automotive-Industrie als nationale Schlüsselbranche fokussiert sich derzeit auf das Entwickeln und Verbessern von e-gestützte Antriebsarten. Erheblichen Investitionen in diese Technologie und die damit verbundenen Innovationssprünge führen zu industrial spill-over effects auch in den maritimen Bereich und entwickeln hier besondere Relevanz. Elektroantriebe finden sich unter anderem im kommerziellen und öffentlichen Sektor bei urbanen Mobilitätskonzepten, wie beispielsweise auf lokalen Fährplattformen. Notwendigen Maßnahmen zu Minderung von Emissionen in der Schifffahrt als Beitrag zur Reduktion des globalen CO₂ Ausstoßes können aber in den kommenden Jahren zu einem Innovationsschub, insbesondere im Bereich Hybrid-elektrischer Antriebe, führen.

Hierbei zeichnet sich bereits jetzt eine Synergie zwischen den Entwicklungsfeldern von umweltverträglicheren Kraftstoffen und Antriebsarten als Beitrag für den zukünftigen passiven Schutz maritimer Plattformen ab. Elektro-, Hybrid-, LNG-basierte oder brennstoffzellenbasierte Antriebskonzepte haben auch operative Vorteile. Minensuchboote sowie deren Bereitschaftsboote, beziehungsweise für die taktische Beweglichkeit abgesetzter Kräfte auf dem Wasser, haben auch zukünftig grundsätzlichen Bedarf an (verbesserten) passiven Schutzmaßnahmen. Diese lassen sich durch neue Werkstoffe im Hinblick auf Lärm- und Schallmissionen für den maritimen Einsatz erheblich optimieren. Beispiele sind spezielle Beschichtungen des Propellers und/oder Rumpfs durch sogenannte Haihaut, schaubasierten Akustik-Dämmung des Rumpfes, neue Kunststoffe und/ oder Farben mit entsprechend innovativen Verarbeitungsverfahren. Diese können verknüpft werden mit der Reduktion des Gesamtgewichtes der Plattform, wie zum Beispiel über Glasfaserverbundstoffe.

Hier existieren schon vielversprechende, marktverfügbare Lösungen. Als lärmoptimierter Ansatz wäre ein reiner Elektroantrieb derzeit aber lediglich für kleinere Einheiten, wie beispielsweise von einer Mutterplattform operierende – gegebenenfalls unbemannte - Boote bis zu einer Länge von 12 m gut geeignet. Hierbei könnte eine mitzuführende Ersatzbatterie auf entsprechendem Einsatzboot die operative Einsatzzeit erhöhen. Für mittlere und größere Einheiten ist ein elektrisches Antriebskonzept aus derzeitiger Sicht nur als Hybridlösung geeignet, da reine Elektroantriebe und elektrische Sekundärverbraucher zu viele Plattformressourcen beanspruchen. Wesentliches Kriterium ist hierbei das Batteriegewicht sowie die zur Ladung derselben benötigte Zeit. Die zukünftigen Anforderungen an MCM (Gesamt-/ Unter-) Systeme sind sehr komplex. In Teilbereichen können durch den Einsatz neuer Technologien bereits heute maximale Anforderungen erfüllt werden. Einsatzspezifisch müssen neue Technologische Ansätze gemixt werden. Ganzheitliche Lösungen gibt es noch nicht. Mittel für Innovationen, Forschung und Entwicklung in der Industrie sind knapp. So könnte z.B. in der Produktkategorie „Boote 6m-15m“ eine Kooperation von Marine und Industrie z.B bei explorativen Studien, Workshops und Dialogen anbieten. Die Wehrtechnische Dienststelle 71, könnte z.B. als Katalysator für Innovationen im Bereich emissionsarmer Antriebsarten genutzt werden. Hierdurch ließe sich ein wesentlicher Beitrag zur Identifikation zeitgemäßer Anforderungen und neuer Lösungsmöglichkeiten leisten.

#OSW: Optimierung von Schall und Wellen; new

MINIMALINVASIVE DELABORATION

Kampfmittel müssen unter Friedensbedingungen stets unter Beachtung der geltenden normativen Grundlagen hinsichtlich öffentlicher Sicherheit, Umweltschutz und Verkehrssicherheit beseitigt werden. Das Dämpfen von Schall und Druckwelle mit Hilfe eines Blasenschleiers ist hierbei ein Standardverfahren, dessen Wirkerfolg jedoch auf statischen Annahmen basiert. Die maritime Flora und Fauna hält sich selten an Verwaltungsaufgaben. Deshalb gibt es einen hohen Bedarf an innovativen Technologien zur Vermeidung von Umwelteinwirkungen bei der Beseitigung von Kampfmitteln. Solange es diese nicht gibt, verhindern oder verzögern aktuelle Regelwerke den Einsatz schon verfügbarer Räummöglichkeiten unter Wasser.

Das Dilemma: Werden Rüstungsaltslasten nicht schnell genug oder aber nicht korrekt geborgen, droht jedenfalls eine Schädigung der Umwelt. Die derzeitige bestehende und ungelöste technologische Herausforderung besteht daher in der schnellen, korrekten sorgfältigen und vor allen Dingen sicheren Bergung von Munitionsaltslasten. Dabei läuft die Zeit gegen die Akteure. Aktuelle Vergleichsproben von Spreng- und Kampfstoffen zeigen, welchen Schaden die Inhaltsstoffe der im maritimen Raum befindlichen, militärischen Altslasten am Naturschutzgütern in Nord- und Ostsee anrichten können. Folglich steht weniger die Frage nach dem Zeitpunkt der Beseitigung von Munitionsaltslasten, sondern nach geeigneten und zweckmäßigen Verfahren zur Bergung im Fokus des öffentlichen Interesses. Hierzu setzen die Ergebnisse verschiedener Studien eine wesentliche, begrenzende Rahmenbedingung: die hohe Stoßempfindlichkeit des zu bergenden Materials. Das sich hieraus ergebende Risiko für die Unversehrtheit von Leib und Leben des zur Bergung eingesetzten Personals ist signifikant. Dies begründet, den innovativen Schwerpunkt auf Möglichkeiten zur minimal-invasiven Delaboration zu richten.

Die Weiterentwicklung „konventioneller“ Methoden wie thermischer Vernichtung und Zündervernichtung durch den Einsatz von Schneidtechnik würde hierbei wegen der Schnelligkeit unter operativen Gesichtspunkten Vorteile bringen. Die direkten oder indirekten Risiken laufen jedoch dem öffentlichen Schutzgedanken maritimer Räume zuwider. Zudem wäre die sich aus der Zerstörung der Altslasten ergebene langfristige Belastungen der Meeresräume durch Giftstoff und/oder Explosionseinwirkungen allein angesichts der bisher

bekanntem Größenordnung von Rüstungsaltslasten in Nord- und Ostsee kaum auszugleichen.

Es gäbe auch alternative Ansätze. Blasenschleier zum Schutz der maritimen Fauna und Flora könnten mit modernen, unbemannten Robotiksystemen zur Bergung verbunden werden. Auf Spezialplattformen könnten Entsorgungsprozessen auf See durchgeführt werden. Diese Lösungswege könnten den Erfordernissen der Meeresumwelt gerecht werden und die Transportwege vom Meer zur Entsorgungseinrichtung an Land verkürzen.

Als Referenz wurde hierfür auf die positiven Teilergebnisse des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderte Projekt zur Entwicklung und Erprobung eines robotischen Unterwasser-Bergungs- und Entsorgungsverfahrens (RoBEMM) verwiesen. Durch das in diesem Projekt entwickelten Verfahren ließen sich pro Tag circa 10-12 Munitionseinheiten bergen, welche zu abschließenden Entsorgung jedoch an Land verbracht werden. Neben den technischen Aspekten wurde als dringliche Herausforderung die aktuelle diversifizierte Rechtslage bei der Beseitigung von Rüstungsaltslasten auf Länderebene identifiziert. Unbenommen der damit verbundenen Unsicherheiten für zivile Räumdienste, ergibt sich für die Marine aus dem derzeitigen Verbot von Unterwassersprengungen in Schleswig-Holstein das Risiko eines langfristigen, sich exponentiell verstärkenden Verlusts von Expertise und somit Fähigkeiten aufgrund von nur noch eingeschränkten Möglichkeiten zur Aus- und Weiterbildung. Eine politische Lösung hinsichtlich einheitlicher und nachvollziehbarer Regelungen scheint daher geboten.

Noch hat keine der Ideen einen technologischer Reifegrad, welcher eine schnelle Realisierung zuließe. Allgemeiner Konsens besteht bei der Ablehnung von Unterwassersprengungen ohne geeignete Schutzmaßnahmen. Fehlende Alternativen fordern eine verstärkte Zusammenarbeit ziviler und staatlicher Akteure zur Abstimmung und Entscheidung zukünftiger Schritte in einem festen Format. Politische Entscheidungsträger auf Länder und Bundesebene sind hierbei wesentliche Adressaten für geeignete normative Impulse und die hierfür erforderlichen Innovationsleistungen benötigen finanziellen Mittel.

#MaritimeEOD: Maritime Altslastenbeseitigung, Meeresschutz, MCM Capabilities

MCM PLATTFORM DER ZUKUNFT

Die Fähigkeit zum Umgang mit Sperrwaffen ist eine Kernkompetenz der Marine und – nicht zuletzt in der geografischen Lage sowie dem sich wandelnden sicherheitspolitischen Umfeld begründet – auch zukünftig unverzichtbar. Darüber hinaus wird die Marine von verbündeten und Partnernationen im Bereich der Ostseeanrainer im MCM Bereich als Impulsgeber angesehen. Der Bedarf und die Notwendigkeit, sich auch über den Lebenszyklus aktuell genutzter Plattformen hinaus in diesem Bereich zu engagieren, sind also unstrittig gegeben. Wie soll aber eine solche Nachfolgeplattform aussehen?

Bei der Minenabwehr unterscheidet man grundlegend „stand-off“ und „hybride“ Systeme. Beim „stand-off“ System befindet sich eine maritime Plattform außerhalb des minengefährdeten Gebietes und betreibt durch unbemannte Systeme aus der Entfernung und damit geschützt Minenabwehr. „Hybride“ Systeme können sich auch direkt in das minengefährdete Gebiet begeben und Minenabwehr mit Subsystemen oder eigenem Sonar betreiben. Diese „hybriden“ Systeme sind baulich durch Berücksichtigung von Schockschutz, eigene UW-Sensoren sowie signaturreduzierende Maßnahmen hochgeschützte Plattformen. Beide Systemansätze haben individuelle operative Vor- und Nachteile, die von den betreibenden Nationen innerhalb des Nordatlantikpaktes auf Basis ihrer operativen Ansätze bei neuen oder zukünftigen MCM-Waffensystemen berücksichtigt werden. So verfolgt die belgische Marine beispielsweise den „stand-off“ Ansatz, während die deutsche Marine auf „hybride“ Einheiten, und damit einhergehend einer erweiterten taktischen Beweglichkeit auch direkt in durch Sperrwaffen gefährdetes Seegebiet, setzt. Die Gründe für das unterschiedliche Vorgehen liegen in den jeweiligen Ableitungen aus der operativen Risikoeinschätzung, den jeweils unterschiedlichen geografische Unterwasserlagen und dem hiermit verbundenen natürlichen Informationsdefizit, sowie der operative Interpretation von Selbstschutz.

Ausgangspunkt der Konzeption neuer MCM-Einheiten ist in Folge also die fehlende Eingangsgröße zur Art, Umfangs und technischen Konfiguration einer Bedrohung durch Sperrwaffen. Innerhalb des hiesigen nationalen Diskurses wurde daher bisher argumentiert, dass eine MCM Plattform stets voll geschützt sein müsse, um in einem Minenfeld operieren zu können. Gesamtplanerisch drängt sich dennoch die Abwägung und Entscheidung zwischen beiden möglichen System auf, zumal damit eine Festlegung für die kommenden

Lebensdauerzyklus von 20 bis 30 Jahren verbunden ist. Wichtigster Aspekt bei Neusystemen bleibt daher der Kostenfaktor und die erhebliche Haushaltsbelastung im Verhältnis zur Größe beim Bau einer hochgeschützten Einheit durch die besondere amagnetische Materialauswahl (GFK, Holz oder amagnetischer Stahl), dem notwendigen Schockschutz und der Signaturreduktion. Aus Perspektive eines ressourcenoptimierten Ansatzes ergibt sich somit die Frage, ob ein geringerer Minen-Schutzstandard, wie beispielsweise für eine Fregatte, nicht grundsätzlich ausreichend wäre, um durch Verzicht auf hohe Schutzstandards im Sinne „stand-off“ Systemansatzes erhebliche Materialkosten einzusparen.

Aus planerischer Perspektive bleibt die Frage „stand-off“ gegenüber „hybrid“ daher bislang ohne abschließende Antwort und es werden wohl auch zukünftig erhebliche Ressourcen für Überlegungen zu beiden Systemansätzen gebunden. Zumindest aus operativen Gesichtspunkten würde ein paralleler Ansatz, beispielsweise im Rahmen multinationaler Zusammenarbeit, also der Einsatz von „hybriden“ Einheiten innerhalb sowohl auch mit „stand-off“ Einheiten außerhalb des minenbedrohten Gebietes zu operieren, über einen erheblichen Vorteil verfügen. Mit einer plattform-übergreifenden, standardisierten Systemarchitektur könnte hierbei ständiger das Lagebild der in unterschiedlichen Gebieten eingesetzten Einheiten ausgetauscht werden. „Hybride“ und „stand-off“ Systeme schließen sich damit in keiner Weise aus. Solange operative Parameter, wie zum Beispiel die genaue Größe eines Minenfeldes, eine unbekannte Größe ist, ergänzen sich die Systeme und ergänzen sich hinsichtlich der systematischen Vor- und Nachteile auf ein ausgewogenes Niveau. Bei unterschiedlichen Systemen verschiedener Partner blieben zumindest bei multinationalen Kooperationen mindestens Fragen hinsichtlich der Interoperabilität zwischen den Plattfortmtypen, der Einbindung in ein gemeinsames Tool zur Lagebilderstellung und die Auswahl passender Sensoren, deren Größe gerade hinsichtlich des Einsatzes von unbemannten Systemen von den Kapazitäten der Träger- beziehungsweise der Transportsysteme abhängig wäre, offen. Allgemeiner Konsens besteht jedoch hinsichtlich der Herausforderung für alleinoperierende „stand-off“ Systeme adäquate Standards für Rettungs- und Bergungsverfahren für ausgefallene unbemannte Systeme im minengefährdeten Gebiet zu entwickeln.

#FutureMCM: Minenabwehr, Digital MCM, Schiffsschutz

EINSATZPROFIL UUVs

Die technische Entwicklung der vergangenen Jahre hat zu einer großen Bandbreite an verschiedenen unbemannten, maritimen Systemen geführt. Schwerpunkt dieser Entwicklung stellt die Verbesserung der Anreicherung des MCM Lagebilds durch zusätzliche Informationen dar. Es besteht Konsens, dass die Entwicklung im Bereich der UUVs positiv zu bewerten ist. Es existiert jedoch noch keine einheitliche Metrik für das Auswerten der durch UUV bereitgestellten Informationen. Hieraus entsteht beim Nutzer ein Plausibilitätsdelta mit der Folge, dass sich die gewonnenen Informationen nicht oder nur bedingt in bestehende Lagebilder übertragen lassen. Dies betrifft auch Datenformate beim Informationsaustausch zwischen unterschiedlichen Systemen, wie aber auch im Rahmen multinationaler Zusammenarbeit. Zusätzlich existieren derzeit viele Einzelsysteme, die bei der Detektion und Identifikation unterstützen können. Jedoch ist die Einbindung dieser in ein Gesamt-Führungs und Kontroll (C²)-System inklusive Informationsverarbeitung für ein Gesamtlagebild, derzeit noch nicht möglich. Hieran wird derzeit mit Hilfe open-source basierter Software gearbeitet, für die standardisierte Datenformate gelten müssen.

Kann Robotik zukünftig detektieren, identifizieren und bergen? Komponenten zur Lösung der Aufgabe



Unterschiedliche Entwicklungsstände gibt es bei UUVs auch bei den Fähigkeiten „bergen“ und „zerstören“. Die beiden Anforderungsprofile sind völlig unterschiedlich. Hinsichtlich der Einzelsysteme lässt sich feststellen, dass hinsichtlich des technologischen Reifegrads qualifizierte Systeme mit Nachweis des erfolgreichen Einsatzes für diverse Einsatzprofile im Bereich Detektion und Zerstörung auf dem Markt vorhanden sind. Für die Fähigkeit „zerstören“ existieren daher valide technische Ansätze und Erfahrungen.

Hinsichtlich der Einsatzprofile Identifikation und Bergung besteht hingegen teilweise noch erhebliches, unerschlossenes Potential, welches insbesondere im Bereich der Informationszusammenführung in ein Gesamtsystemansatz ausgebaut werden muss. Die technologische Reifegrad der Fähigkeit „bergen“ durch UUVs besitzt daher derzeit noch Ausbaufähigkeit.

Als kritische Faktoren für beide Prozessarten wurden hierbei die Entwicklung internationaler Standards im Bereich Datenformat und C2 Faktoren genannt. Hierbei ist absehbar, dass sich aufgrund der unterschiedlichen operativen Anforderungen („Bergung“ vs. „Zerstörung“) eine technologische Schere zwischen zivilkommerziellen und militärischen Anwendungen auf tun wird. Hiervon unbenommen wurde als mittelfristiges Handlungsfeld die Entwicklungen im Bereich Cybersecurity für den Datenaustausch zwischen Trägerplattform und UUVs definiert. Hierbei stehen insbesondere Innovationen im Bereich der Absicherung von drahtlose Datenübertragung wie aber auch der Schnittstellenlösungen zwischen den physikalischen Domänen Überwasser und Unterwasser im Vordergrund.

Neben neuen Anwendungsfällen im Bereich kritischer Infrastrukturen (z.B. Unterwasser-Kommunikations- und Energieversorgungsleitungen) werden auch küstennahe Bereiche, wie so genannte „Very-Shallow Waters“ mit wenigen Metern Wassertiefe, wie aber auch die mehrdimensionale Anwendungsfähigkeit (UAV-USV-UUV Systeme) zukünftige Einsatzprofile von UUVs bestimmen. Als sinnvoll wurde die stufenweise Einführung von Technologien erachtet, da es weiterhin ein Delta an Einzelkomponenten gibt, für die Entwicklungsbedarf besteht (wie beispielsweise die Detektion, Klassifikation und Identifikation eingesunkener Minen) und sich so später notwendige Anpassentwicklungen minimieren lassen. Die volle Autonomie von UUVs wurde als Fernziel eingestuft. Derzeit liegt der Fokus auf dem Ausbau der Fähigkeiten und Prozesse im Bereich "Manned-Unmanned-Teaming" mit dem Ziel, Vertrauen in neue Technologien und eine Einbindung der Technologien in bewährte Verfahren zu schaffen.

#datastandardsMCM: Einheitlichen Datenmetrik; Naval UXVs, Command and Control

MARITIME COUNTER-IED

Die Bedrohungslage durch den Einsatz von maritime IED (MIED) durch Terroristen gegen Handelsschiffe und Marinen hat sich in den letzten Jahren nicht signifikant verändert und wird im Vergleich zu Anschlägen an Land als vergleichsweise niedrig eingeschätzt. Die potenzielle Kosten-Nutzen-Wirkung durch MIEDs ist gleichwohl als extrem hoch zu bewerten: Mit geringen Mitteln können große wirtschaftliche, ökologische und humane Schäden erzielt werden, sei es durch Anschläge auf Öltanker, Ölbohrinseln oder in Meerengen, wo gesunkene Anschlagziele den Seeverkehr potenziell für Wochen zum Erliegen bringen können.



- Improvisierte Speedboote
- Improvisierte Tauchboote
- Taucher
- Improvisierte Minen

Die größte Gefahr von MIEDs geht derzeit für maritime Handelsrouten, insbesondere in Meerengen sowie Häfen und Hafeneinfahrten aus. Ein Anschlag auf hoher See stellt im Vergleich höhere Anforderungen an die technischen Möglichkeiten der einsetzenden Konfliktpartei und ist daher weniger wahrscheinlich. Zu Gute kommt hierbei seegehenden Einheiten auch die weniger hohe Vorhersehbarkeit in ihren Bewegungen im Vergleich zu Straßenkonvois.

Aufgrund der natürlichen Barriere zwischen Land und See stehen signalstörende Technologien im Fokus der Abwehrmaßnahmen, da eine gezielte Auslösung der Sprengvorrichtung in der Regel drahtlos erfolgen muss. Insbesondere in der durch Drohnen ermöglichten Mobilität solcher Sprengvorrichtungen liegen im maritimen Raum besondere Bedrohungspotenziale. Im landbasierten Einsatz haben sich unterschiedliche Technologien bewährt: Jammer transportieren stärkere Signale auf der gleichen Frequenz, auf der ein Radio Controlled IED liegt und blockiert so ein Auslösen.

Diese Technologie zerstört das IED jedoch nicht. Eben dies geschieht bei der High Power Electro Magnetic (HPEM) Technologie, welche jedoch weniger Reichweite hat. In Tests hat sich die grundsätzliche Funktionalität auch auf seegehenden Einheiten bestätigt. Hierbei ist jedoch sicherzustellen, dass Sensoren/Effektoren der Boote und Schiffe durch diese Technik nicht gestört werden.

In Deutschland arbeiten verschiedene Firmen an der Weiterentwicklung dieser Technologien, u.a. auch an mobilen, taktischen Lösungen auf Basis von Handfeuerwaffen. Während diese Technologien Erfolg als Gegenmaßnahme bei Radio Controlled IED versprechen, sind seegehende Einheiten bei der Abwehr von klassischen Selbstmordattentätern weiterhin auf umfassende Aufklärung, Force Protection (Grundsatz: Truppe schützt sich selbst) und kurzfristige Abwehrmaßnahmen mit vorhandenen Wirkmitteln angewiesen.

Insgesamt spielen sich überdurchschnittlich viele Attentate im asiatischen Raum ab, Kriegsschiffe westlicher Staaten blieben bisher oftmals verschont. Gleichwohl bleiben Einheiten des Militärs aber auch in der Handelsschifffahrt und im Tourismus einfache und lohnende Anschlagziele. Gerade beim Militär gilt es daher, das Gefährdungsbewusstsein gegenüber der Gefahr von MIED zu schärfen und Kräfte zu sensibilisieren.

Die Notwendigkeit, angemessene Maßnahmen auch für den Umgang MIED festlegen zu können, wurde erkannt und bestätigt. Wesentlicher Adressat hierfür ist das Marinekommando. Der Bedarf nach hierfür notwendigen ergänzenden Dienstposten ist hierfür zu prüfen und einzubringen. Basierend auf den Erfahrungen des Heeres im Umgang mit IEDs bieten sich zudem weitere koordinierte Initiativen wie Erfahrungsaustausche mit anderen Teilstreitkräften oder multinationale Lehrgänge und Workshops zum Thema an. Aufgrund der Dynamik der technologischen Entwicklung und der hieraus entspringenden doppelten Verwendungsfähigkeit auch für nicht-staatliche Akteure sollte der Fokus auf dem Auf- und Ausbau von Aufklärungs- und Abwehrmaßnahmen mit geeigneten (das heißt auch kostentechnisch angemessenen) Mitteln liegen.

#MC-IED: Maritime Counter IED, Floating Bombs, Maritime Asymmetric Threats



Veröffentlicht im Juli 2020 durch das
Naval Innovation Team des Deutschen Maritimen Instituts
WIR MACHEN WELLEN | #navalbranding
www.naval-innovation-team.com

