

Leistungsbeschreibung (Dokument 02)

Für das Verfahren: MARLIN - Maritime Advanced Resilient Link Integration Network
„MARLIN Challenge“

Verfahrensnummer: CAEU-IW/2026-049

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	3
Definitionen	3
Präambel	4
1. Weitere Beteiligte.....	4
2. Hintergrund und Ziele des Wettbewerbs	4
3. Inhalte des Wettbewerbes	6
4. Ablauf des Wettbewerbes	7
5. Mindestanforderungen an die eingereichten Kurz- und Lösungskonzepte	8
5.1 Mindestanforderungen Kurzkonzepte.....	8
5.2 Mindestanforderungen Lösungskonzepte	9

Abkürzungsverzeichnis

BLOS: Beyond Line-of-Sight

EloKa: Elektronische Kampführung

LV/BV: Landesverteidigung/Bündnisverteidigung

OPZ: Operationszentrale

UXS: Unbemannte Systeme (allgemein)

Definitionen

Hybride Flotte: Verbund aus bemannten Hochwerteeinheiten und unbemannten Plattformen.

Sandbox: Eine Sandbox ist eine isolierte Umgebung, in der Programme, Prozesse oder Experimente ausgeführt werden können, ohne das eigentliche System oder die reale Umgebung zu gefährden.

Schwarmfähigkeit: Schwarmfähigkeit ist die Eigenschaft eines Drohnensystems, bei der viele Einheiten autonom miteinander kommunizieren, kooperieren und sich selbst organisieren, um gemeinsam eine Aufgabe effizient zu erfüllen.

Präambel

Die Agentur für Innovation in der Cybersicherheit GmbH (nachfolgend: Cyberagentur) wurde im Jahr 2020 durch die Bundesregierung mit dem Ziel gegründet, einen im Bereich der Cybersicherheit strategiebezogenen und ressortübergreifenden Blick einzunehmen. Alleinige Gesellschafterin der Cyberagentur ist die Bundesrepublik Deutschland – gemeinsam vertreten durch das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) und durch das Bundesministerium des Innern (BMI).

Die Cyberagentur versteht sich als treibende Kraft einer offenen Innovations- und Wagniskultur und für ein lebendiges Ökosystem zur Förderung von Cybersicherheitstechnologien. Das Vorantreiben von Forschung sowie bahnbrechender Innovationen im Bereich der Cybersicherheit und diesbezüglicher Schlüsseltechnologien im Feld der Inneren und Äußeren Sicherheit sind Auftrag der Cyberagentur. Damit leistet sie einen Beitrag zur technologischen Souveränität Deutschlands und seiner Partner im Cyber- und Informationsraum.

Die Cyberagentur ist Auslobende des Wettbewerbes „MARLIN Challenge“.

1. Weitere Beteiligte

Der Wettbewerb wird unterstützt durch die Deutsche Marine und das Marinekommando (MarKdo).

Das Marinekommando nimmt als dem Bundesministerium der Verteidigung unmittelbar nachgeordnete höhere Kommandobehörde maritime Aufgaben auf allen militärfachlichen und zentralen Gebieten der Bundeswehr wahr.

Dem Marinekommando sind mit der Einsatzflottille1 in Kiel, der Einsatzflottille2 in Wilhelmshaven und dem Marinefliegerkommando in Nordholz, drei maritime Großverbände unterstellt, darüber hinaus das Marineunterstützungskommando in Wilhelmshaven, die Ausbildungseinrichtungen sowie das Schifffahrtmedizinische Institut der Marine.

2. Hintergrund und Ziele des Wettbewerbs

Die Marine der Zukunft setzt auf eine hybride Flotte. Elektromagnetische Störungen bedrohen dabei bestehende Kommunikationswege. Überdies besteht auf See ein Mangel an ausreichenden Datenübertragungsraten und Datenübertragungswegen. Besonders unbemannte Systeme sind dadurch schnell außer Gefecht, können keine Informationen austauschen oder Kommandos erhalten.

Ziel ist es, neue technologieoffene Lösungen für sichere Verbindungen zu finden, die Beyond Line of Sight (BLOS) reichen und dabei unauffällig, störresistent und widerstandsfähig gegen

die Umweltbedingungen Wetter und Seegang sind. Diese Challenge eröffnet die Chance, Schlüsseltechnologien für die Einsatzfähigkeit der Zukunft zu erschließen.

Die Deutsche Marine befindet sich in einem Umbau hin zu einer hybriden Flotte, um auf zukünftige Bedrohungen angemessen und flexibel reagieren zu können. Kommunikationsverbindungen im Operationsbereich sind für diese hybride Flotte in vier Dimensionen relevant:

- Zwischen Bodenstationen wie Lagezentren an Land und bemannten Einheiten auf See;
- zwischen verschiedenen bemannten Einheiten der Marine auf See;
- zwischen einer bemannten Einheit und den ihr zugehörigen unbemannten Systemen (UxS);
- sowie zwischen mehreren UxS, etwa einem Schwarm untereinander.

Bislang erfolgt die Kommunikationsinfrastruktur auf See durch Funk- oder Satellitenkommunikation. In einem Einsatzszenario unter LV/BV-Bedingungen ist jedoch davon auszugehen, dass diese aktuell vorhandenen Kommunikationsmittel nicht oder mit nicht ausreichenden Datenübertragungsraten zur Verfügung stehen. Derzeitige Satellitenkommunikationsverbindungen sind für die Anforderungen einer hybriden Flotte zu störanfällig oder verfügen nicht über ausreichende Datenübertragungsraten, Funkverbindungen lassen sich zudem durch Mittel der Elektronischen Kampfführung (EloKa) stören. Low Earth Orbit (LEO) Satelliten wie das US-amerikanische Starlink sind dahingehend eine mögliche Lösung. Diese Option ist aber an sich ebenfalls risikobehaftet, da sie noch zu unzuverlässig sind oder entsprechende Netze noch nicht ausreichend ausgebaut sind.

Die sicherheitspolitischen Entwicklungen der letzten Jahre – insbesondere der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine sowie eine faktische Stärkung der russischen Flotte in der Ostsee durch Modernisierungsbestrebungen – unterstreichen die zunehmende Relevanz einer störungsfreien Kommunikationsoption, mit der die Deutsche Marine in ihren hybriden Elementen auch im Krisenfall lebensnotwendige Kommunikationswege offenhalten kann. Insbesondere der Einsatz von UxS (-Schwärmen) als wichtiges Element einer hybriden Flotte, unterstreicht diese Notwendigkeit.

Es besteht daher akuter Bedarf, neue Lösungen zu entwickeln, die es ermöglichen, Beyond Line of Sight (BLOS) störungsfrei und mit hohen Datenübertragungsraten zwischen unterschiedlichen Einheiten einer hybriden Flotte zu kommunizieren.

Diese Challenge adressiert dabei ein wichtiges Kernstück dieser Lücke und sucht nach innovativen und disruptiven Lösungen, die einen wichtigen Baustein für ein umfassendes Lösungspaket einer *Naval-Combat Communication* sein können. Sie richtet sich an Teams, die Technologien oder Konzepte entwickeln können, um die Kommunikation zwischen zwei Einheiten – einem Lagezentrum an Land und einer bemannten Einheit auf See – störungsfrei herstellen zu können und diese unter dem Einfluss feindlicher EloKa-Mittel aufrecht zu erhalten.

Ziel ist eine disruptive Idee im Sinne einer skalierbaren und in die Marine-Systeme integrierbaren Kommunikationslösung, die die Einsatzfähigkeit der Deutschen Marine als Beitrag zur Verteidigungsfähigkeit Deutschlands sicherstellt.

3. Inhalte des Wettbewerbes

Inhaltlicher Schwerpunkt des Wettbewerbs „MARLIN Challenge“ ist die Entwicklung innovativer technologischer Ansätze zur Herstellung einer störungsfreien BLOS-Kommunikation.

Gesucht werden Lösungen, die in der Lage sind:

- eine stabile Kommunikationsverbindung zwischen einer Operationszentrale (OPZ) an Land und einem Future Combat Surface System (FCSS) auf See,
- über eine Distanz von mindestens 30NM,
- störungsfrei unter dem Einfluss feindlicher EloKa,
- zuverlässig unter erschwerten Umweltbedingungen (Wetter- und Seegangsresistenz) und
- mit hohen Datenübertragungsraten für zeitkritische und datenintensive Anwendungen herzustellen.

Die Challenge ist dabei technologieoffen gestaltet und das mögliche Spektrum von Lösungen kann unterschiedliche Kommunikationsmedien und Relay-Stationen nutzen.

Besonders erwünscht sind Lösungen, die:

- flexibel einsetzbar sind und etwa das Einsatzspektrum auf eine Einheit zu Einheit Kommunikation erweitern,
- auch in Bewegung des FCSS funktionieren,
- ein erkennbares Dual-Use-Potenzial aufweisen.

Alle technischen Mittel, die das Ziel der Herstellung einer stabilen Kommunikationsverbindung ermöglichen, sind dabei grundsätzlich zulässig. Besonders erwünscht sind dabei disruptive Technologien und kreative Ansätze, die sich von bestehenden Lösungen deutlich abheben, auch wenn diese nicht alle der oben genannten Kriterien erfüllen. Die Rahmenbedingungen der Challenge gewährleisten, dass die Kommunikation von Dritten in hoheitlichen Gewässern oder in Häfen nicht gestört wird.

4. Ablauf des Wettbewerbes

Der Wettbewerb gliedert sich in sechs Projektstufen.

In **Stufe 1** des Wettbewerbs haben die Wettbewerberinnen und Wettbewerber Zeit, ein schriftliches Kurzkonzzept zu ihrer Idee auszuarbeiten und über die Vergabeplattform einzureichen. Die Anforderungen an das Kurzkonzzept finden sich ausführlich in **Ziffer 5**.

In der sich anschließenden **Stufe 2** des Wettbewerbs werden alle eingereichten Kurzkonzzepte formal auf das Einhalten der rechtlichen und inhaltlichen Mindestanforderungen geprüft. Eine Expertenjury aus Vertretern der Cyberagentur, der Bundeswehr (Deutsche Marine) und der BWI GmbH wird anschließend die eingereichten Kurzkonzzepte sichten und daraus die drei bis sechs besten Konzepte auswählen.

In **Stufe 3** entwickeln die Finalistinnen und Finalisten ihre Ideen aus den Kurzkonzzepten zu **Lösungskonzzepten** in Form eines funktionsfähigen Prototyps (Demonstrators) sowie einer begleitenden Dokumentation weiter. Die Anforderungen an Prototyp und begleitenden Dokumenten finden sich ausführlich in **Ziffer 5 Tabelle 2 (Stufe 3)**. Innerhalb von Stufe 3 haben die Finalistinnen und Finalisten die Möglichkeit, ihre Lösungen im Rahmen der OPEX FCSS 2026 – Szenario Störung und Detektion zu testen.

Vor der finalen Demonstration der Prototypen finden in **Stufe 4** technische Pre-Tests in Eckernförde statt. Die Pre-Tests dienen als Qualitätssicherung für die anschließende Validierung unter Realbedingungen.

Den Abschluss des Wettbewerbs bilden in **Stufe 5** die „**Demo-Tage**“ in Eckernförde. Hierbei werden die Prototypen in einer realitätsnahen maritimen Testumgebung („Sandbox“) der Deutschen Marine unter Einsatzbedingungen validiert.

In **Stufe 6** findet die Bewertung durch das Preisgericht sowie die Preisverleihung des Wettbewerbs statt.

Weitere Einzelheiten siehe unter „**Teilnahmebedingungen und Hinweise zum Wettbewerb (Dokument 1), Ziffer 5.2**“.

5. Mindestanforderungen an die eingereichten Kurz- und Lösungskonzepte

Kurzkonzept und **Lösungskonzept** sollen eine kohärente, nachvollziehbare und wissenschaftlich überzeugende (Kurz-) Darstellung der Idee mit Bezug auf die inhaltlichen Schwerpunkte sein.

5.1 Mindestanforderungen Kurzkonzepte

Das **Kurzkonzept (Stufe 1)** hat sich nach den nachfolgend erläuterten Punkten zu richten:

Nr.	Vorgabe	Beschreibung
1	Umfang/Format	Umfang des Kurzkonzepts ohne Deckblatt, Inhaltsverzeichnis, Literaturverzeichnis, Anhang sowie Vorstellung und Lebensläufe der Team-Mitglieder: Maximal 10.000 Zeichen inkl. Leerzeichen Dateiformat: Die Einreichung hat als ein zusammenhängendes PDF-Dokument (durchsuchbar) zu erfolgen. Anhang (Appendix): Zusätzlich zum Kernkonzept sind maximal 3 Seiten Anhang zulässig. Dieser ist ausschließlich für ergänzende Schaubilder, technische Diagramme oder Fotos (z. B. von vorhandenen Komponenten oder Testaufbauten) zu nutzen.
2	Sprache	Die Unterlagen sind in deutscher oder englischer Sprache zu verfassen.
3	Quellen	Das Kurzkonzept verweist auf alle notwendigen Quellenangaben mit Bezug zur dargestellten Thematik.
4	Veröffentlichungen	Die im eingereichten Kurzkonzept dargestellten Ideen wurden noch nicht anderweitig veröffentlicht.
5	Inhaltliche Vorgaben	Das Kurzkonzept muss mindestens folgende Aspekte adressieren: Technischer Lösungsansatz: Darstellung der Funktionsweise der vorgeschlagenen Lösung und Einordnung in den aktuellen Stand der Technik. Innovationsgehalt und Disruptivität: Erläuterung, warum der gewählte Ansatz das Potenzial hat, bestehende oder zukünftige maritime Herausforderungen grundlegend neu zu lösen. Operative Relevanz: Darstellung des Mehrwerts für die Deutsche Marine. Realisierbarkeit: Projektplan, der darlegt, wie innerhalb der XXX-wöchigen Arbeitsphase ein funktionsfähiger Demonstrator (TRL 4-6) für die Demo-Woche erstellt wird. Vorstellung des Projektteams: Kurze Beschreibung der Expertise der Schlüsselpersonen (max. 1 A4-Seite) sowie tabellarische Lebensläufe.

Tabelle 1 Vorgaben an Kurzkonzepte (Stufe 1)

5.2 Mindestanforderungen Lösungskonzepte

Das **Lösungskonzept (Stufe 3)** hat sich nach den folgenden Punkten zu richten:

Nr.	Vorgabe	Beschreibung
Demonstrator (Hardware/Software)		
1	Funktionalität	Funktionsfähiger Prototyp (Ziel-Reifegrad TRL 4-6) , der für die Erprobung in der maritimen Sandbox geeignet ist. Der Prototyp muss in der Lage sein, die in der Aufgabenstellung definierte BLOS-Kommunikationsverbindung unter Realbedingungen herzustellen und aufrechtzuerhalten.
Begleitende Dokumentation und Materialien		
2	Technische Dokumentation	Detaillierte Beschreibung der Systemarchitektur und der technischen Funktionsweise des Prototyps . Darstellung des technischen Mehrwerts und des disruptiven Potenzials im Vergleich zum Stand der Technik. Inklusive einer Executive Summary (maximal eine DIN-A4-Seite), welche die Innovation und den operativen Nutzen prägnant zusammenfasst. Abgabe als durchsuchbares PDF-Dokument .
3	Präsentationsunterlagen (Power-Point):	Eine Präsentation im .pptx-Format für den finalen Pitch vor dem Preisgericht. Umfang: Mindestens 5 und maximal 10 Slides. Inhalte: Problemstellung, technischer Ansatz, Ergebnisse der Sandbox-Erprobung und Ausblick auf die Skalierbarkeit.
4	Zusatzmaterialien (Optional)	Weitere Materialien, die die Funktionsweise des Prototyps verdeutlichen (z.B. Videos von Feldversuchen, Screenscasts von Software-Schnittstellen oder CAD-Modelle)
5	Sprache	Die Unterlagen sind in deutscher oder englischer Sprache zu verfassen.
6	Quellen	Das Lösungskonzept verweist auf die notwendigen Quellenangaben mit Bezug zur dargestellten Thematik.
7	Veröffentlichungen	Die im eingereichten Lösungskonzept dargestellten Ideen wurden noch nicht anderweitig veröffentlicht

Tabelle 2 Vorgaben an Lösungskonzepte (Stufe 3)