



Dr. Florian Toncar MdB

Parlamentarischer Staatssekretär

POSTANSCHRIFT Bundesministerium der Finanzen, 11016 Berlin

Nur per E-Mail:

Vorsitzenden des Haushaltsausschusses
des Deutschen Bundestages
Herrn Prof. Dr. Helge Braun MdB
Platz der Republik 1
11011 Berlin

HAUSANSCHRIFT Wilhelmstraße 97
10117 Berlin

TEL +49 (0) 30 18 682-4283

FAX +49 (0) 30 18 682-4497

E-MAIL florian.toncar@bmf.bund.de

DATUM 7. Juni 2023

BETREFF **Bericht des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz zum Sofortprogramm Munitionsalasten in Nord- und Ostsee**

ANLAGEN 1

GZ **II B 4 - U 0260/21/10002 :004**

DOK **2023/0527799**

(bei Antwort bitte GZ und DOK angeben)

Hausschaltsausschuss
Ausschussdrucksache

3826

20. Wahlperiode

**Vorlage des Bundesministeriums
der Finanzen Nr. 162/2023**

Sehr geehrter Herr Vorsitzender,

der Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) in seiner 34. Sitzung am 10. November 2022 u. a. aufgefordert, bis zum 31. März 2023 ein detailliertes Konzept für das Sofortprogramm Munitionsalasten in Nord- und Ostsee vorzulegen, um eine enge Zusammenarbeit zu ermöglichen und dem hohen öffentlichen Interesse Rechnung zu tragen (Ausschussdrucksache 20(8)2756).

Nachdem am 30. März 2023 zunächst ein Zwischenbericht übersandt worden war, übersende ich nunmehr das detaillierte Konzept des BMUV für das Sofortprogramm Munitionsalasten in Nord- und Ostsee.

Ich bitte um Kenntnisnahme.

Mit freundlichen Grüßen

Detailliertes Konzept

Machbarkeitsstudie und Koordinationsvorhaben zum Sofortprogramm
Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee

Inhalt

1	Einleitung	2
1.1	Ausgangssituation	2
1.2	Maßgabebeschluss	2
1.3	Zielsetzung des Sofortprogramms	3
1.4	Machbarkeitsstudie und Koordinationsvorhaben	3
2	Konzeptskizze	4
3	Vorgehensmodell	5
3.1	Pilotierung	6
3.2	Entwicklung	6
3.3	Risikomanagement	6
3.4	Beschaffung	6
4	Systemstruktur	8
4.1	Querschnitt	8
4.2	Versorgungs- und Überwachungssystem	9
4.3	Erkundung und Detektion	9
4.4	Bergung	9
4.5	Aufbereitung	9
4.6	Entsorgung	10
4.7	Logistik	10
4.8	Schnittstellenmatrix	10
5	Zulassungskonzept	12
5.1	Identifizierung der anzuwendenden Regularien	12
5.2	Eingrenzung der Vorschriften	12
6	Vorauswahl möglicher Erprobungsgebiete	14
7	Kostenschätzung	16
7.1	Pilotierung	16
7.2	Entwicklung	17
7.3	Langfristige Beräumung und Entsorgung außerhalb des Sofortprogramms	17
8	Zusammenfassung	18

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation

In den deutschen Meeresgebieten der Nord- und Ostsee liegen ca. 1,6 Mio. Tonnen konventionelle Munition und ca. 5.000 Tonnen Munition mit chemischen Kampfstoffen, die im Wesentlichen durch gezielte Versenkung nach dem 2. Weltkrieg eingebracht wurden.¹ In einer Aktualisierung der Gesamtbewertung kommt die Umweltministerkonferenz 2021 zu dem Schluss, „dass im Bereich munitionsbelasteter Meeresgebiete von einem erhöhten Gefährdungspotential für die Meeresumwelt auszugehen ist. Unter Berücksichtigung der erheblichen Munitionsmengen sowie der fortschreitenden Korrosion [der Munitionsbehälter] sind Beeinträchtigungen der Meeresumwelt einschließlich des marinen Nahrungsnetzes nicht mehr auszuschließen...“.² Neben der Umweltfährdung bergen die Munitionsaltlasten auch Risiken bei der wirtschaftlichen und touristischen Nutzung der deutschen Meeresgebiete, vgl. Abbildung 1.

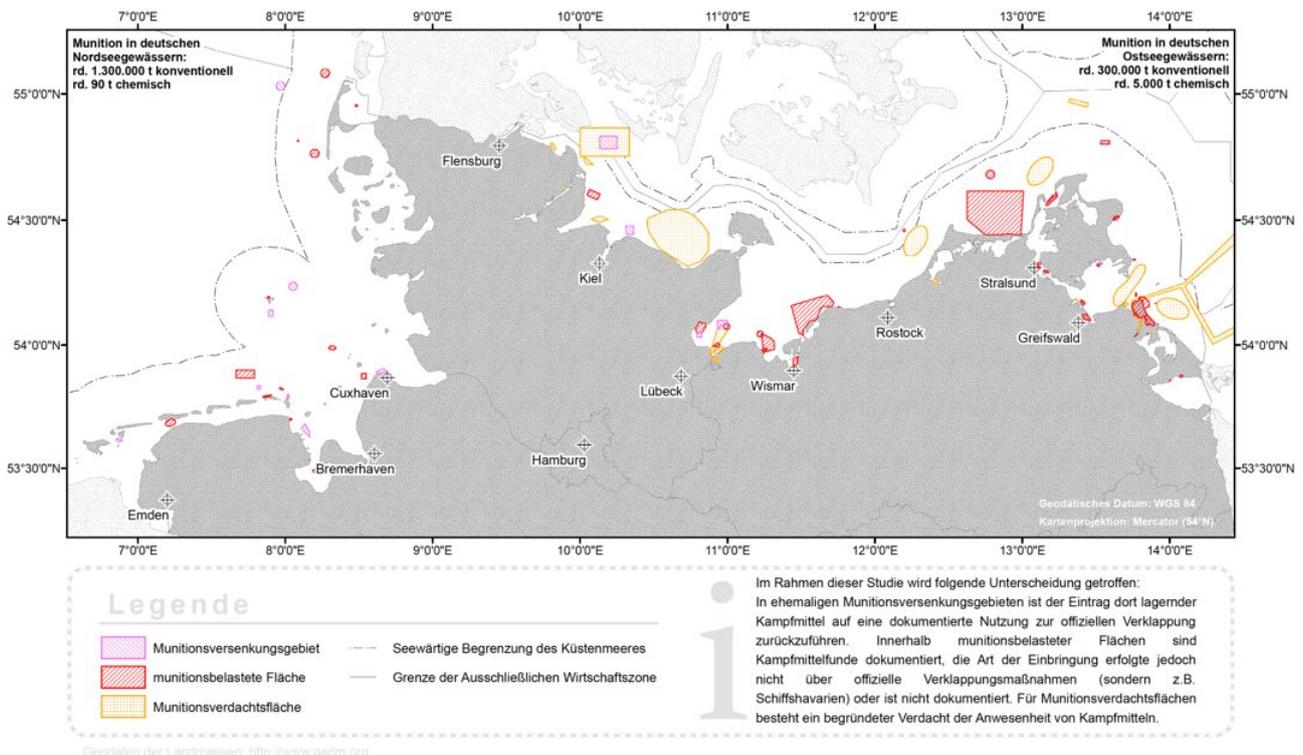


Abbildung 1: Vereinfachte Übersichtskarte munitionsbelasteter Flächen in deutschen Meeresgebieten¹

1.2 Maßgabebeschluss

Dieser veränderten Gefährdungslage Sorge tragend hat der Deutsche Bundestag bereits 2022 Gelder für ein Sofortprogramm Munitionsaltlasten bereitgestellt. Der Umweltschutz nimmt im Bundeshaushalt 2023 einen programmatischen Schwerpunkt ein. Für den nationalen Meeresschutz wurden Ausgaben in Höhe von 28 Mio. EUR für 2023 und Verpflichtungsermächtigungen über weitere 72 Mio. EUR beschlossen.

¹ Böttcher et al.: Munitionsbelastung der deutschen Meeresgewässer - Bestandsaufnahme und Empfehlungen. Bund-Länder-Messprogramm für die Meeresumwelt in Nord- und Ostsee, 2011.

² Aktualisierung der Gesamtbewertung der Munitionsbelastung der deutschen Meeresgewässer. UMK-Umlaufbeschluss Nr. 5/2021.

Der Beschluss³ sieht unter anderem vor, dass durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz ein Detailliertes Konzept bis zum 31.03.2023 vorzulegen ist. Darin sollen die folgenden Aspekte berücksichtigt werden:

- Schnellstmögliche Bergung der Munitionsaltlasten,
- Kostenschätzung für die Einheiten zur Bergung,
- Kostenschätzung für eine mobile, schwimmende Anlage zur Munitionsentsorgung,
- Aussage über ein erstes Beräumungsgebiet,
- Aussage über den Beginn der Bergung und Entsorgung.

Darüber hinaus sind im Beschluss Ecktermine für die Ausschreibung und Beauftragung der erforderlichen Leistungen gesetzt:

- Beginn des Ausschreibungsverfahrens bis 30.06.2023,
- Bericht über den Abschluss des Verfahrens bis 31.10.2023,
- Vertragsschluss im Jahr 2023.

Mit diesem Bericht wird das Detaillierte Konzept für das Sofortprogramm Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee vorgelegt.

1.3 Zielsetzung des Sofortprogramms

Im Rahmen des Sofortprogramms soll die Machbarkeit einer sicheren, effizienten und umweltgerechten Bergung und Entsorgung von Munitionsaltlasten in einem exemplarischen Munitionsversenkungsgebiet in der Ostsee nachgewiesen werden. Hierbei kommen erprobte Technologien der Meerestechnik, der Prozess- und Verfahrenstechnik, der Kampfmittelbeseitigung sowie in den letzten Jahren entwickelte Lösungsansätze mit einem hohen technologischen Reifegrad zum Einsatz. Die gewonnen Erkenntnisse dienen Bund und Ländern als Voraussetzung für den systematischen Einstieg in die industrielle Beseitigung von Munitionsaltlasten in deutschen Meeresgebieten. Dies bedeutet, dass eine Skalierbarkeit und auch eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auch auf die Anwendung unter Umgebungsbedingungen in der Nordsee Berücksichtigung finden soll.

1.4 Machbarkeitsstudie und Koordinationsvorhaben

Zur Vorbereitung der Umsetzung des Sofortprogramms wurde Seascope im November 2022 mit der Durchführung einer Machbarkeitsstudie und eines Koordinationsvorhabens beauftragt. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie soll die Durchführbarkeit des Sofortprogramms in Bezug auf technologischen Reifegrad, Finanz- sowie Zeitbedarf bewertet werden. Darüber hinaus ist es Aufgabe des Koordinationsvorhabens, ein Integriertes Projektteam aufzubauen, welches in kürzester Zeit bestlastbare Anforderungen und Spezifikationen an die im Rahmen des Sofortprogramms zu beschaffenden Lieferungen und Leistungen beschreibt, so dass die oben beschrieben zeitlichen und finanziellen Eckdaten möglichst eingehalten werden.

Seascope greift bei der Bearbeitung der genannten Aufgabenstellung auf umfassende Erfahrungen in den folgenden Bereichen zurück:

- Aufbau und Befähigung von Teams / Organisationen,
- Arbeiten an der Schnittstelle Öffentlicher Auftraggeber / Industrie,
- Entwicklung und Steuerung komplexer Systeme und maritimer Großprojekte,
- Betrachtung des gesamten Produktlebenszyklus.

³ Anlage zur Bundesdrucksache 20/3100, Einzelplan 16, Kapitel 1601 - Titel 89205 Nationaler Meeresschutz

2 Konzeptskizze

Zur Entwicklung des Lösungskonzepts wurde zunächst die notwendige Prozesskette zur Bergung und Entsorgung der Munitionsaltlasten identifiziert, wie in Abbildung 2 veranschaulicht wird. Die Darstellung ist lösungsneutral gehalten, um es potenziellen Anbietern zu ermöglichen, vielfältige und marktverfügbare Lösungsideen einzubringen. So kann auch sichergestellt werden, dass Kostentreiber, durch z. B. aufwändige Neuentwicklungen, möglichst frühzeitig erkannt und im Projektablauf weitestgehend vermieden werden.

Die Konzeptskizze der Prozesskette zeigt bereits die notwendigen Systemzusammenhänge, die im weiteren Verlauf verfeinert werden und in der Systemspezifikation mit konkreten Anforderungen an das Gesamtsystem die Anbieter in die Lage versetzen, vergleichbare Angebote abzugeben.

Zur Erprobung der Prozesskette wird ein Versenkungsgebiet festgelegt, in dem die ersten Räumungen von Munitionsaltlasten unter möglichst definierten Bedingungen erfolgen sollen. Im spezifizierten Räumungsgebiet werden die Kampfmittel identifiziert und klassifiziert. Die Bestimmung (Klassifizierung) des Kampfmittels ist notwendig, damit bei der Bergung das adäquate Vorgehen und Werkzeug genutzt wird. Nach der Bergung wird die Munitionsaltlast für die fachgerechte Entsorgung (i. d. R. durch Verbrennung) aufbereitet, auf chemische Kampfstoffe untersucht, ggf. zerteilt und in Kampfstoff, Sprengstoff und Behälter getrennt (delaboriert). Die gesamte Prozesskette wird laufend in Abstimmung mit den zuständigen Aufsichtsbehörden überwacht werden.

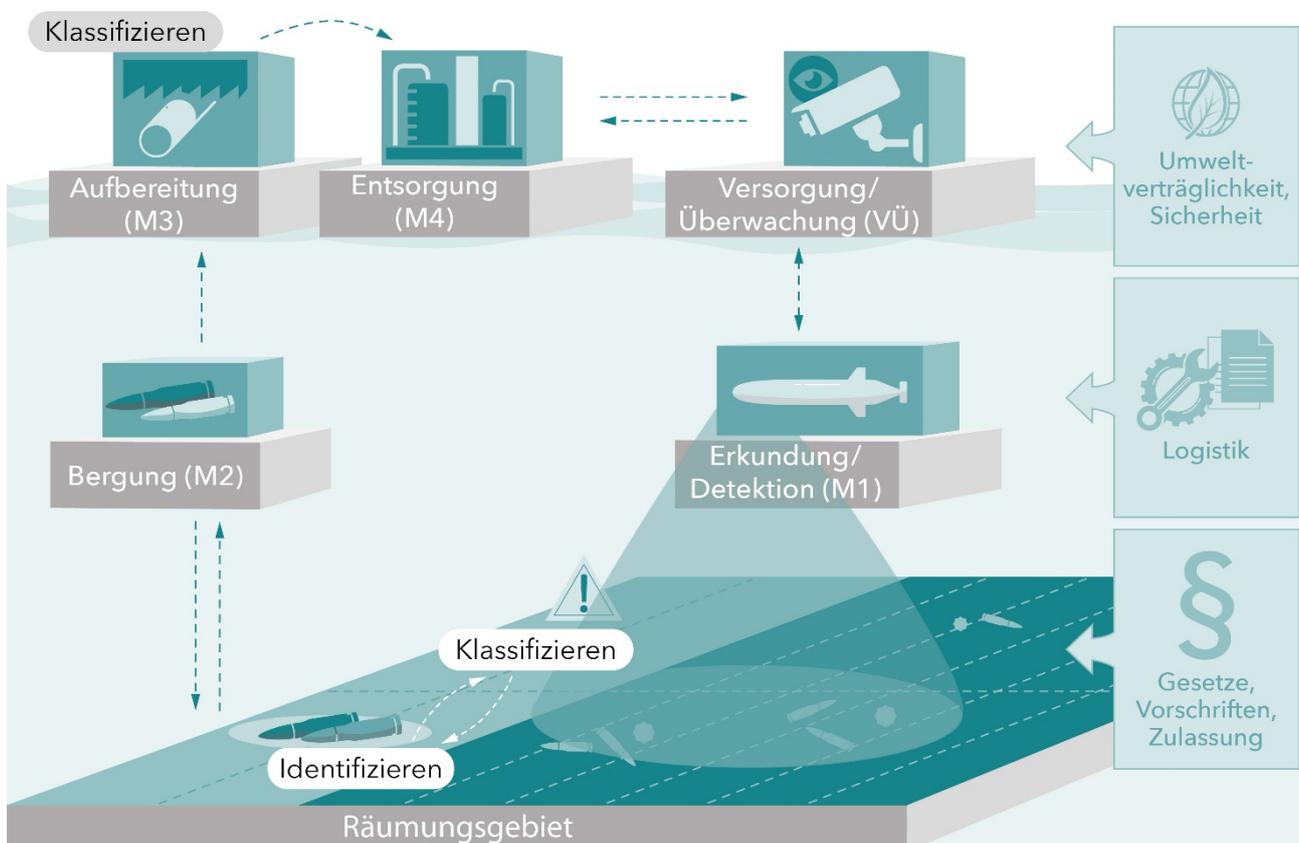


Abbildung 2: Konzeptskizze der Prozesskette zur Entsorgung von Munitionsaltlasten in Meeresgebieten

3 Vorgehensmodell

Das Sofortprogramm Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee ist an Rahmenbedingungen gebunden, die es gilt, frühzeitig in die Steuerung des Projektes einzubeziehen. Die folgenden übergeordneten Rahmenbedingungen bestimmen die Ausrichtung des Projektansatzes:

- Ecktermine des Maßgabebeschlusses,
- Erfordernis der Integration der einzelnen Teilschritte zu einer geschlossenen Prozesskette,
- Sicherheit im Betrieb für Mensch und Umwelt, aber auch gegen äußere Bedrohungen.

Aus den obengenannten Bedingungen ergibt sich das bekannte Spannungsdreieck aus Zeit, Kosten und Qualität. Teilweise können sich die jeweiligen Bedingungen widersprechen, daher gilt es Lösungen zu entwickeln, die innerhalb des Spannungsfeldes ein ausgewogenes und erfolgreiches Projekt garantieren. Mit einem geeigneten Vorgehensmodell können sowohl technische als auch daraus resultierende finanzielle und terminliche Risiken für die weitere Entwicklung einer so komplexen Anlage besser verstanden, eingeschätzt und bestenfalls reduziert werden.

Mit dem vorgeschlagenen Vorgehensmodell (Abbildung 3) wird den eingangs erwähnten Rahmenbedingungen und den Risiken des Projektes Rechnung getragen. Das Vorgehen wird in zwei Stufen untergliedert, die parallel zueinander begonnen und bearbeitet werden:

1. Pilotierung - Sofortiger Start mit verfügbarer Technik
2. Entwicklung einer Industrieanlage

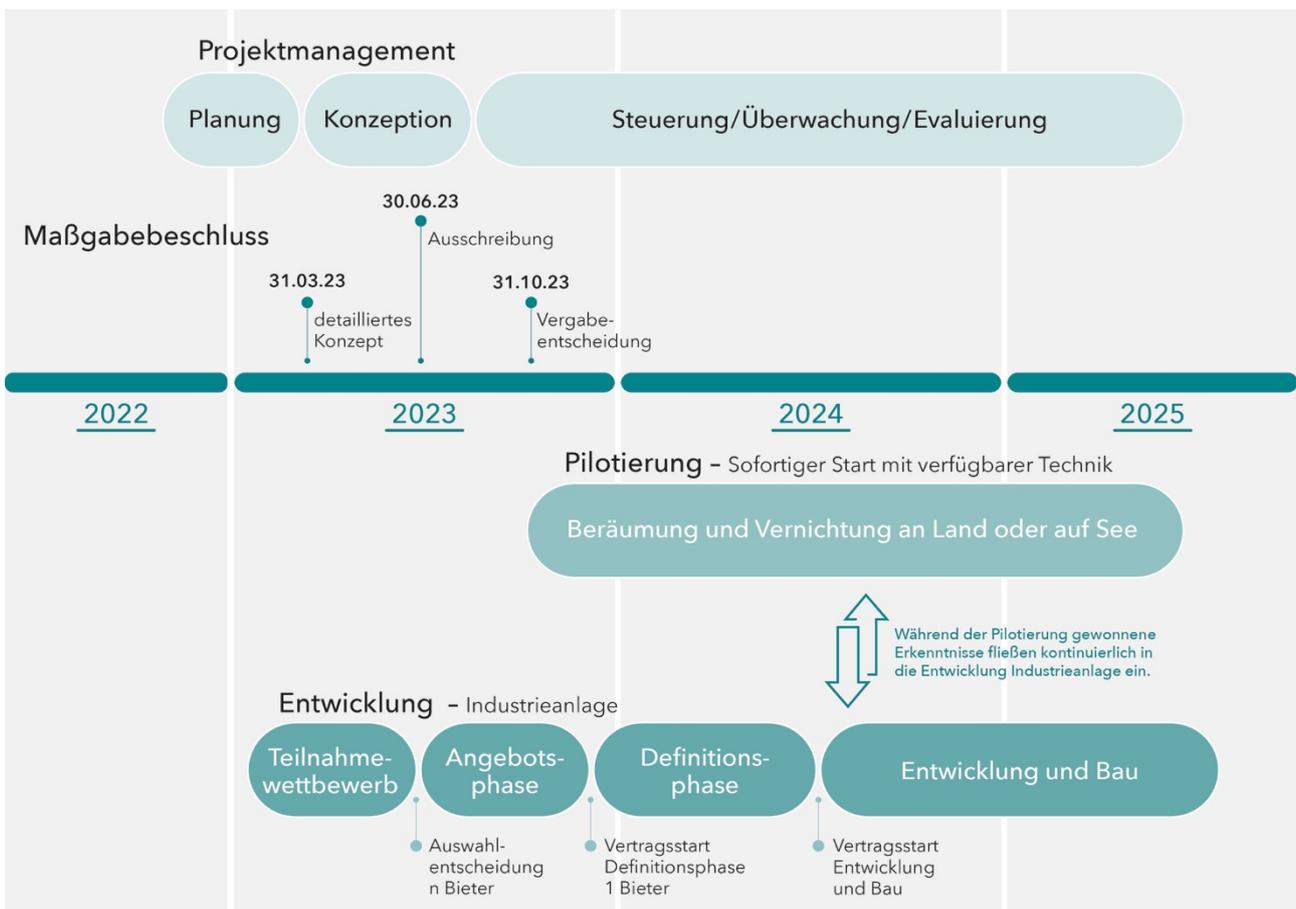


Abbildung 3: Vorgehensmodell im Sofortprogramm Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee

Mit der Pilotierung der Prozesskette kann sofort begonnen werden, was eine positive öffentliche Wahrnehmung unterstützt und die durch den Maßgabebeschluss festgelegten zeitlichen Anforderungen erfüllt. Parallel dazu wird die systematische Entwicklung einer Industrieanlage vorangetrieben. Die aus der Pilotierung resultierenden Erkenntnisse können direkt in die Entwicklung einfließen. Über die Definitionsphase erlangen sowohl der Auftraggeber als der ausgewählte Anbieter ein gemeinsames Verständnis über die Liefergegenstände.

3.1 Pilotierung

Die Einzelschritte der Prozesskette weisen derzeit einen unterschiedlichen Reifegrad auf. Reifegrad bedeutet in diesem Fall, inwieweit Entwicklungen vorangeschritten sind oder sogar marktverfügbare Lösungen existieren. Die Pilotierung fokussiert auf Komponenten mit hohem Reifegrad. Für die Prozessschritte Erkundung/Detektion und Bergung sind Lösungen marktverfügbar. Hinzu kommt, dass die Marktsituation auch einen Wettbewerb unter den Anbietern zulässt. Im Rahmen der Pilotierung kann daher umgehend mit einer Beräumung und Vernichtung an Land oder ggf. auch auf See begonnen werden. In einer vorläufigen Auslegung der Pilotierung wurde ein erstes Kapazitätsziel basierend auf bisherigen Erfahrungen von mindestens 50 t pro Jahr festgelegt.

3.2 Entwicklung

Der Prozessschritt Entsorgung auf See ist demgegenüber wenig erprobt und stellt im Projekt eine große Unbekannte dar, insbesondere mit Bezug auf den Aspekt Sicherheit im Betrieb für Mensch und Umwelt, der für die Entwicklung einer solch komplexen Industrieanlage von herausragender Bedeutung ist. Resultierend aus einem geringen Reifegrad braucht es ausreichend Sorgfalt und Zeit, die Anforderungen an eine Industrieanlage zu formulieren ohne unabsehbare Risiken einzugehen. Parallel zur Pilotierung kann jedoch mit einer Definitionsphase und dem Aufbau entsprechender Strukturen zur Entwicklung einer Industrieanlage fortgefahren werden. Auch für diese Entwicklung wurde ein vorläufiges Kapazitätsziel basierend auf existierenden Verbrennungsanlagen an Land von 750 t pro Jahr festgelegt.

3.3 Risikomanagement

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für ein gutes Projektmanagement ist ein frühzeitiges Aufsetzen eines Risikomanagements als ein integraler Bestandteil in der Steuerung des Projektes. Komplexe Projekte dieser Größenordnung sind immer mit Risiken behaftet. Dabei können diese Risiken unterschiedliche Ursachen haben. Der transparente Umgang mit Risiken ist dabei maßgeblich. Nur durch eine transparente Kommunikation werden Risiken frühzeitig identifiziert. Das ermöglicht dem Projektmanagement rechtzeitig Maßnahmen zu definieren und somit das jeweilige Projektrisiko möglichst zu mitigieren. Die Hauptrisiken des Projekts, die insbesondere durch die Wahl des Vorgehensmodells handhabbar gemacht werden können, sind in Tabelle 1 dargestellt.

3.4 Beschaffung

Die zu beschaffenden Lieferungen/Leistungen der Stufen Pilotierung und Entwicklung unterscheiden sich in Bezug auf Reifegrad und Leistungsart. In der Stufe Pilotierung kommen überwiegend bereits marktverfügbare Technologien zum Einsatz, wohingegen in der Stufe Entwicklung technologisches Neuland betreten wird.

Es wird vorgeschlagen, die Leistungen der Stufe Pilotierung in zwei Losen auszuschreiben, so dass sich sowohl auf die Bergung (Los 1) als auch auf die Entsorgung (Los 2) spezialisierte Anbieter bewerben können. Gleichzeitig wird die Möglichkeit des Angebots beider Lose aus einer Hand nicht ausgeschlossen.

Während bei der Bergung von Munitionsaltlasten im Meer heute bereits vielfach ferngesteuerte und robotische Lösungen zum Einsatz kommen, bedürfen viele Schritte der Delaborierung und Vernichtung heute noch menschlichen Eingriffs. Bei der Entwicklung einer mobilen, schwimmenden Anlage zur Munitionsentsorgung wird daher ein höherer Automationsgrad angestrebt, um einerseits die Arbeitssicherheit aller am Prozess beteiligten Personen zu gewährleisten und andererseits den Durchsatz der zu vernichtenden Kampfmittel deutlich zu steigern. Die detaillierten Anforderungen und die Spezifikation einer solchen Anlage sind idealerweise gemeinsam mit dem potenziellen Anbieter und Hersteller zu entwickeln. Es wird daher vorgeschlagen, zur Ausschreibung der Stufe Entwicklung die Verfahrensart Innovationspartnerschaft zu wählen.

Tabelle 1: Auszug aus der Risikomatrix

Risiko ID 1	Der Umfang der öffentlichen Wahrnehmung wird unterschätzt
Maßnahme 1.1	Professionelle Positionierung des Projektes in der Öffentlichkeit; Einbeziehung einer Marketing-Agentur
Maßnahme 1.2	Regelmäßige Einbindung und Information aller Stakeholder, um die öffentlichen Interessen zu respektieren und diesen gerecht zu werden
Maßnahme 1.3	Regelmäßige Überprüfung der Stakeholder-Analyse, damit immer aktuelle Erkenntnisse darüber vorliegen, aus welcher Richtung mögliche Risiken drohen.
Risiko ID 4	Sicherheitskonzept liegt nur unvollständig oder gar nicht vor
Maßnahme 4.1	Priorisierung des Themas Sicherheit bei jeglicher Untersuchung. Ableitung von verschiedenen Szenarien und Handlungssträngen
Maßnahme 4.2	Prozessuale Vorgehensweise bei dem Herantasten an den Themenkomplex Sicherheit
Maßnahme 4.3	Review der eingeleiteten Maßnahmen mit Erfahrungsträgern
Risiko ID 6	Gesamtprojekt wird deutlich teurer als im Haushalt festgelegt
Maßnahme 6.1	Transparente Kommunikation über die Entwicklung des Kalkulationsgerüsts
Maßnahme 6.2	Regelmäßiger Abgleich zwischen Anforderungen und Budgets
Maßnahme 6.3	Frühzeitige Aufnahme von Gesprächen zur Neupriorisierung der Maßnahmen im Rahmen der zur Verfügung stehenden Mittel
Risiko ID 7	Terminkonflikt aus Maßgabebeschluss
Maßnahme 7.1	Verwendung eines angemessenen Vorgehensmodells
Maßnahme 7.2	Herunterbrechen der Komplexität der Systemstruktur in Teilsysteme; Ableitung einzelner Handlungsstränge (Pilotierung und Entwicklung sind zwei separate, aber parallellaufende Handlungsstränge)

4 Systemstruktur

Die in Abbildung 4 dargestellte Systemstruktur gliedert alle funktionalen Bestandteile des Gesamtsystems. Die Systemelemente werden durch die jeweiligen Systemspezifikationen beschrieben. Das Vorgehen ermöglicht eine Betrachtung und Bewertung einzelner Systeme durch die jeweiligen Experten, aber auch die Ausschreibung und Vergabe einzelner Systemelemente in Losen (z. B. für die Pilotierung).

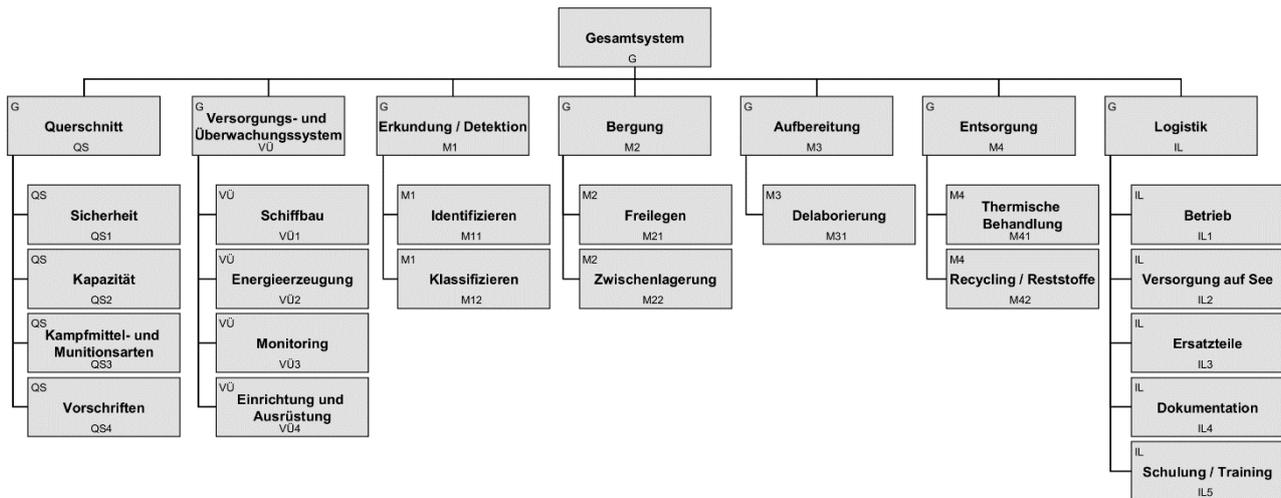


Abbildung 4: Systemstruktur zur Entsorgung von Munitionsaltlasten in Meeresgebieten

Die Systemstruktur beschreibt und ordnet einzelne Systeme, deren Zusammenwirken zur Beseitigung von Munitionsaltlasten in einen Versenkungsgebiet erforderlich ist. Die Erkundung bis zur fachgerechten Entsorgung von Munitionsaltlasten folgt einer definierten Prozesskette, d. h. einer Abfolge von technischen Vorgängen. Die einzelnen technischen Vorgänge sind weitestgehend bekannt und erprobt. Die Herausforderung im vorliegenden Fall ist es, die jahrzehntelang im Meer lagernden Munitionsaltlasten unter den heute gültigen Randbedingungen (Technik, Gesetze, Vorschriften, zur Verfügung stehende Zeit) zuverlässig, sicher und umweltgerecht zu bergen und entsorgen. Das dafür benötigte Personal und die erforderlichen Betriebsmittel sind ebenfalls wichtige Bestandteile des Lösungsraums, um Bedarfe und Fortschritt des Auftrags jederzeit bedienen bzw. abbilden zu können. Im Folgenden werden die Hauptsysteme (1. Ebene der Systemstruktur) als Teil der Prozesskette beschrieben.

4.1 Querschnitt

Das Hauptsystem **Querschnitt** beschreibt alle Anforderungen, die sich an alle Systemelemente des Gesamtsystems richten und i. d. R. spezielles Fachwissen erfordern. Das Systemelement **Sicherheit** beschreibt den für Mensch und Umwelt sicheren Betrieb und Umgang in der Prozesskette. Dafür werden die technischen Lösungen und deren geplantes Zusammenwirken analysiert und ggf. erforderliche Maßnahmen abgeleitet und in den Prozess integriert. Ergänzend wird die äußere Sicherheit, d. h. Sicherheit gegen Bedrohungen und Einwirkung durch Dritte, untersucht und mit Maßnahmen versehen.

Das Systemelement **Kapazität** beschäftigt sich mit der Dimensionierung des Gesamtsystems. Dabei stehen technisch-wirtschaftliche Aspekte im Vordergrund, um einen kontinuierlichen Betrieb der Anlagen sicher zu stellen. Die adäquate Bemessung der Systemelemente soll somit zur Vermeidung von Teilstillständen oder Auslastungsspitzen beitragen. Aus den Vorgaben dieser Betrachtungen werden in den einzelnen Systemelementen des Gesamtsystems konkrete Leistungsanforderungen abgeleitet.

Das Systemelement **Kampfmittel- und Munitionsarten** beschreibt die erforderlichen Vorgehensweisen im Umgang mit den verschiedenen Kampfmittel- und Munitionsarten in Abhängigkeit deren Erhaltungszustand.

Im Systemelement **Vorschriften** werden die für das Gesamtsystem geltenden Gesetze und anzuwendenden Regelwerke ausgewertet. Hier werden auch die notwendigen Genehmigungen und Zertifikate zum Betrieb des Gesamtsystems beschrieben.

4.2 Versorgungs- und Überwachungssystem

Die Aufgabe des Hauptsystems **Versorgungs- und Überwachung** ist die Unterbringung des Personals, die Steuerung und Überwachung der Prozesskette, sowie die Versorgung der Module mit Energie und Betriebsmitteln. Das Systemelement **Schiffbau** dient sich mit der Auswahl und Auslegung der erforderlichen schwimmenden Strukturen.

Das Systemelement **Energieerzeugung** bilanziert den Energiebedarf des Gesamtsystems. Durch die Erfassung und Formulierung entsprechender Anforderungen von und an die anderen Systemelemente stellt das Systemelement die Energieversorgung für die schwimmenden Einheiten der Prozesskette sicher.

Mit der Steuerung und Überwachung der Prozesskette befasst sich das Systemelement **Monitoring**. Das Betriebskonzept des Gesamtsystems wird technisch unterstützt und eine Aussage zum Status des Gesamtsystems und Auftrags wird jederzeit ermöglicht.

Das Systemelement **Einrichtung und Ausrüstung** beschreibt die für den Betrieb erforderlichen Betriebssysteme und Ausrüstungssysteme (wie z.B. Hebezeuge, Ersatzteil- und Wartungskapazitäten, Abfallentsorgung oder für die sichere Teilnahme am Seeverkehr erforderliche Ausrüstung). Außerdem werden die erforderlichen Unterkünfte und Arbeitsplätze des Personals und deren sichere Auslegung in diesem Systemelement betrachtet.

4.3 Erkundung und Detektion

Identifizieren und Klassifizieren von Munitionskörpern und Kampfmitteln im spezifizierten Versenkungsgebiet ist die Aufgabe des Hauptsystems **Erkundung / Detektion**. Die Ergebnisse dieses Teilprozesses sind die für die Bergung erforderlichen Kartierungen und Klassifizierungen der identifizierten Objekte. Das Systemelement **Identifizieren** beschreibt die Arbeitsmethoden zur Kampfmitteluntersuchung und den Prozess für Objektfreigabe. Das Systemelement **Klassifizieren** beschreibt, nach welchen Munitionsarten unterschieden wird, und welche Behandlungsverfahren für die Bergung und Aufbereitung in Frage kommen.

4.4 Bergung

Das Hauptsystem **Bergung** ist für den sicheren Transport der transportfähigen Munitionsaltlasten vom Meeresgrund zum Ort der Aufbereitung zuständig. Neben dem Bergvorgang (Bestandteil des Systemelements Freilegen) ist der Dialog mit dem Auftraggeber und den zuständigen Aufsichtsbehörden wichtiger Bestandteil. Daher wird im Hauptsystem auch die Kommunikation, Kennzeichnung und Nachverfolgung der geborgenen Kampfmittel und Munitionskörper beschrieben.

Das Systemelement **Freilegen** behandelt die Handhabung und ggf. Verbringung der Munitionskörper und Kampfmittel unter Wasser durch ferngesteuert arbeitende Unterwasserwerkzeuge (Räumrüstung und Positionierungssysteme).

Das Systemelement **Zwischenlagerung** beschreibt die Lagerung und Bereitstellung der geborgenen Munition, bevor sie dem Prozess der Aufbereitung zugeführt wird.

4.5 Aufbereitung

Die **Aufbereitung** der Munition und Kampfmittel wird in diesem Hauptsystem beschrieben. Im Wesentlichen wird hier die **Delaborierung** von Munition und Kampfmitteln behandelt. Dieses Systemelement beschreibt die sichere Entnahme der Kampfmittel (i. d. R. des Sprengstoffes) aus den geborgenen Munitionskörpern. Die Anforderungen an das Ergebnis (z. B. maximal zulässige Portionierung eines Sprengofens) richten sich nach den zur Verfügung stehenden Kapazitäten der Verbrennungstechnologie von Kampfmitteln.

4.6 Entsorgung

Das Hauptsystem **Entsorgung** beschreibt, wie der Sprengstoff fachgerecht zu entsorgen ist. Im Systemelement **Thermische Behandlung** wird der Verbrennungsprozess der Kampfmittel behandelt. Aufgrund der modularen Struktur des Gesamtsystems ist es leicht möglich, alternative Verwertungs- und Entsorgungsansätze zu integrieren, sobald jene einen hinreichenden technologischen Reifegrad erreicht haben.

Die Verbrennungsrückstände werden entsprechend ihrer Eigenschaften (Kontaminierung) behandelt. Das Systemelement **Recycling / Reststoffe** beschreibt, wie der Abfall für den Abtransport gesammelt, aufbereitet und bereitgestellt wird. Die Entsorgung von aufbereitetem Schrott erfolgt über zugelassene Recyclingfirmen. Kontaminierte Asche wird i. d. R. durch Entsorgungsfirmen untertage endgelagert.

4.7 Logistik

Das Hauptsystem **Logistik** beschreibt alle erforderlichen Systemelemente, die für den reibungslosen Betrieb des Gesamtsystems erforderlich sind. Die während der Pilotierung gemachten Erkenntnisse fließen zusätzlich in die Entwicklung des Hauptsystems Logistik ein.

Die Betriebsabläufe werden im Systemelement **Betrieb** beschrieben. Dies schließt auch die Festlegung der Qualifikationen des erforderlichen Personals und eines entsprechenden Rollenplans ein. Die Durchführung des Betriebs und die kontinuierliche Evaluierung und Verbesserung des Betriebskonzepts ist ebenfalls Bestandteil des Systemelements.

Das Systemelement **Versorgung auf See** stellt die Versorgung des Gesamtsystems (insbesondere VÜ, M1, M2, M3 und M4) mit den erforderlichen Betriebsmitteln sicher. Dazu zählen auch die Versorgung für das Überleben und das soziale Umfeld des Personals erforderlichen Mittel. Die erforderlichen Verbrauchsdaten werden vom Systemelement entsprechend gesammelt und verarbeitet.

Der zuverlässige Betrieb des Gesamtsystems kann nur durch qualifiziertes Personal und entsprechend verfügbares Material gewährleistet werden. In den Systemelementen **Ersatzteile** und **Schulung / Training** wird der Bedarf für das Gesamtsystem analysiert und beschrieben.

Das Systemelement **Dokumentation** umfasst alle für Zulassung, Betrieb, Wartung und Instandhaltung notwendigen Beschreibungen. Darüber hinaus werden hier auch alle dokumentationspflichtigen Vorgänge festgelegt.

4.8 Schnittstellenmatrix

Um sicherzustellen, dass die Abhängigkeiten zwischen den Teilsystemen in den Beschreibungen und Anforderungen angemessen Berücksichtigung finden, werden die relevanten Schnittstellen in einer Schnittstellenmatrix erfasst.

Zurzeit ist die Beschreibung auf die folgenden Schnittstellenarten beschränkt:

- (J) eine relevante Schnittstelle existiert und wird noch beschrieben
- (-) keine Schnittstelle vorhanden bzw. keine Schnittstellenbeschreibung erforderlich
- (PM) mechanische Parameter
- (PE) elektrische Parameter
- (PPT) thermische Parameter
- (HW) Hardwareschnittstelle
- (SW) Softwareschnittstelle
- [leer] Schnittstelle (noch) nicht identifiziert

In Tabelle 2 ist der aktuelle Stand der Schnittstellenmatrix dargestellt. Die aktuelle Systemstruktur ist in den Zeilen und Spalten der Matrix aufgetragen. Die Datenflussrichtung (Abhängigkeit) ist vom jeweiligen Systemelement der Zeile zum Systemelement der entsprechenden Spalte definiert. Die identifizierten Schnittstellen werden in Form von Anforderungen an die jeweiligen Systemelemente beschrieben. Ziel der Definitionsphase ist es, die

5 Zulassungskonzept

5.1 Identifizierung der anzuwendenden Regularien

Zunächst werden Regelwerke wie Gesetze und Verordnungen sowie technische Regeln und Vorschriften, etc. ergebnisoffen gesichtet und thematisch nach den folgenden Themengruppen sortiert.

Art der technischen Lösung für das Bergungs- und Entsorgungskonzept und den somit anzuwendenden Vorschriften für Bau und Betrieb der Anlage (für die einzelnen notwendigen Prozessschritte), wie:

- Schiffstyp, schwimmende verankerte Plattform, Hubinsel (Jack-up),
- Unterwasserfahrzeug (autonom, ferngesteuert)
- Erkundungsmethode,
- Bergungsmethode,
- Delaborierungsmethode,
- Transfermethode von der Bergungsstelle zur Entsorgung auf See sowie evtl. Zwischenlagern,
- Entsorgungsprozess auf See,
- Transfermethode der Reststoffe zu Recycling oder Deponierung an Land,
- Transfermethode von der Bergungsstelle zu einem geeigneten Hafen (alternativ),
- Verladen von Schiff auf Landtransport (alternativ),
- Straßentransport zur Entsorgungsanlage (alternativ),
- Entsorgungsprozess an Land (alternativ).

Örtlichkeit des ausgewählten Bergungsgebietes und somit Geltungsbereich der möglichen anzuwendenden Vorschriften / Gesetze / Verordnungen, wie:

- Internationale Gesetze und Vorschriften (IMO: SOLAS Ch. VII - Carriage of dangerous goods, MARPOL 73/78 Annex VI - Prevention of air pollution from ships, Seerechtsübereinkommen, etc.),
- Vorschriften der Nachbarländer (Flaggenstaatliche Belange),
- Gesetze und Vorschriften auf Bundesebene (SeeAnlG, SprengG, WaStrG, SeeSchStrO, etc.),
- Gesetze und Vorschriften auf Landesebene (Verordnungen, z.B. zur Kampfmittelbeseitigung),
- Gesetze und Vorschriften in Bezug auf Umwelt- und Naturschutz (BNatSchG, UVPG),
- Weitere technische Regeln und Normen, sowie Richtlinien (DGUV UVV See, BG Verkehr, etc.),
- Verfahrensvorschriften,
- Schifffahrts-Bereiche: Ausschließliche Wirtschaftszone, 12-Seemeilen-Zone (Küstenmeer), Wasserstraßen (Seeschifffahrtsstraßen), Hafenbereiche,
- zuständige Institutionen und Behörden auf Bundesebene, Landesebene und Kommunalebene,
- Hafenbehörden, Aufsichtsbehörden der Entsorgungseinrichtungen,
- weitere Institutionen wie Feuerwehr, Katastrophenschutz, Umweltverbände, etc.

5.2 Eingrenzung der Vorschriften

In einem kontinuierlichen Prozess werden für die Pilotierung sowie für die Entwicklung der Industrieanlage die jeweiligen Lösungsvorschläge/Konzepte hinsichtlich der einzuhaltenden Vorschriften betrachtet und bewertet. Dazu wird die Gesamtheit der oben genannten geltenden Vorschriften herangezogen und den technischen Lösungen sowie den möglichen Örtlichkeiten des Erprobungsgebiets gegenübergestellt.

Die Übersichtsmatrix (Tabelle 3) erlaubt dabei die Bewertung der geltenden Vorschriften hinsichtlich der möglichen Einflussfaktoren. Diese werden mit Wichtungsfaktoren kombiniert, um die Auswirkungen der Auswahl der Technologie und des Erprobungsgebiets im Hinblick auf die Vorschriftenlage zu bewerten.

Den größten Einfluss auf das Konzept haben dabei nach derzeitigem Erkenntnisstand:

Wahl des Einsatzgebiets in Bezug auf die örtlichen Gegebenheiten

- Nordsee / Ostsee (Wetterbedingungen, Gezeiten und Strömungen),
- Lage zu Wasserstraßen (12-sm-Zone, Seeschiffahrtsstraßen, Verkehrstrennungsgebiete),
- Lage in Bezug auf den Umwelt- und Naturschutz (Nationalparks, Naturschutzgebiete, Natura-2000-Gebiete, etc.),
- Lage zu Häfen und Anbindung für den weiteren Transport zur Entsorgung, bzw. Recycling, Deponierung.

Wahl der technischen Lösungen und der damit verbundenen logistischen Einflüsse, wie beispielsweise:

- Plattformtechnologie,
- Bergung und Entsorgung auf See,
- Bergung auf See und Entsorgung an Land.

Aus den im Zulassungskonzept erarbeiteten Anforderungen und geltenden Vorschriften sollen für die oben benannte Systemstruktur Vorgaben abgeleitet und somit ein Handlungsrahmen geschaffen werden, in dem das Gesamtsystem für die Bergung und sichere Entsorgung entwickelt wird.

Tabelle 3: Vorläufige Bewertungsmatrix / Regelwerke / Bergungsgebiet / Hauptssysteme

REGELWERKE / BERGUNGSGBIET / HAUPTSYSTEME	Bewertungskriterien																BEMERKUNG	
	ZEITLICHE UMSETZBARKEIT	TECH. KOMPLEXITÄT	KAPAZITÄT (Menge pro Zeiteinheit)	LAGE BERGUNGSGBIET	Häfenbereich	See-Schiffahrtsstrasse	12sm Zone - "Küstenmeer"	AWZ	HAUPTSYSTEM	QUERSCHNITT (Q3)	VERSORGUNGS- UND ÜBERWACHUNGSSYSTEM (VÜ)	ERKUNDUNG UND DETEKTION (M1)	BERGUNG (M2)	AUFBEREITUNG (M3)	ENTSORGUNG (M4)	LOGISTIK (IL)		
GESETZE / VORSCHRIFTEN - INTERNATIONAL	+	+	o		-	+	-	+		+	+	o	o	+	o	+		VORLÄUFIG
BEHÖRDEN / INSTITUTIONEN - INTERNATIONAL	+	o	o		-	+	-	+		+	o	+	+	+	+	+	-	VORLÄUFIG
KLASSIFIKATIONSVORSCHRIFTEN	o	+	o		-	-	-	-		+	+	+	o	o	-	-		VORLÄUFIG
GESETZE NATIONAL/BUNDESEBENE	+	-	o		+	+	+	+		+	-	+	+	+	+	+		VORLÄUFIG
GESETZE LANDESEBENE	+	-	o		+	-	-	-		+	-	-	+	+	+	+		VORLÄUFIG
UNFALL VERHÜTUNGS VORSCHRIFTEN	o	-	o		+	+	+	+		-	-	-	+	+	+	-		VORLÄUFIG
BEHÖRDEN / INSTITUTIONEN - NATIONAL	+	-	o		+	+	+	o		+	-	+	+	+	+	+		VORLÄUFIG

Legende: - weniger relevant, o neutral, + relevant

Die beschriebenen vielfältigen anzuwendenden Vorschriften und technischen Regeln werden auf diese Weise sinnvoll zusammengefasst, so dass diese als Anforderungen in den Ausschreibungsunterlagen aufbereitet und verwendet werden können. Sollten Tatbestände eintreten, die durch geltendes Recht nicht abgedeckt sind, ist eine Verfahrensabstimmung mit den zuständigen Behörden durchzuführen. Sollte geltendes Recht eine vielversprechende Lösungsoption ausschließen, werden Vorschläge zur zur Erlangung notwendiger Ausnahmegenehmigungen erarbeitet. Möglicherweise ist auch ein Prozess zur Weiterentwicklung des Rechtsrahmens zu initiieren, so dass im Hinblick auf die großen Mengen zu bergender und zu vernichtender Kampfmittel möglichst keine Einzelfallgenehmigungen oder aufwändigen Genehmigungsverfahren notwendig sind und auch keine Rechtsrisiken bestehen.

6 Vorauswahl möglicher Erprobungsgebiete

Für die Auswahl erster Erprobungsgebiete im Rahmen der Pilotierung kommen im wesentlichen Versenkungsgebiete oder munitionsbelastete Meeresflächen an der Ostsee-Küste vor Schleswig-Holstein in Betracht, da diese am weitesten erkundet sind und repräsentativen Charakter haben, was die versenkten bzw. aufgefundenen Kampfmittel betrifft. Die Vorauswahl wird ergänzt durch munitionsbelastete Flächen in der Mecklenburger Bucht, die ebenfalls exemplarischen Charakter haben.

Eine Vorauswahl möglicher Erprobungsgebiete ist in Tabelle 4 aufgeführt. Die Bezeichnungen und Informationen zu diesen Gebieten sind Böttcher et al.¹ entnommen. Seitdem wurde die Erkundung aller aufgeführten Gebiete signifikant vorangetrieben, so dass heute von gesicherten Informationen ausgegangen werden kann, was das zu erwartende Kampfmittelspektrum anbelangt.

Tabelle 4: Mögliche Erprobungsgebiete in der Ostsee

Versenkungsgebiet	Lage	Fläche / Wassertiefe	Munitionsaltlasten
Angeln, nordöstlich Schleimünde, Falshöft BKB01L	2 bis 5 Seemeilen südöstlich des Leuchtturms Falshöft; Überlappung mit heutigem militärischem Übungsgebiet	610 ha 11 bis 17 m	Vorrangig Patronen und Granaten „kleinerer Kaliber“; Versenkung von Torpedos und Wasserbomben nicht ausgeschlossen; Grundminen
Schwansen Schönhager Grund BKB02L	1 bis 4 Seemeilen ost-südöstlich vor Schönhagen; Überlappung mit heutigem militärischem Übungsgebiet	1.450 ha 10 bis 25 m	Vorrangig Patronen und Granaten „kleiner Kaliber“; Versenkung von Torpedos und Wasserbomben nicht ausgeschlossen
Probstei, Kolberger Heide BKB004L	Kieler Bucht, ostwärts von Laboe, Eingang zur Kieler Förde	1.260 ha 5 bis 18 m	ca. 8.000 Torpedosprengköpfe (ca. 1.700 t); ca. 10.000 Seeminen (ca. 350 t); Artilleriemunition
Lübecker Bucht, bei Neustadt/H. (Pelzerhaken) BLB05L	Ostwärts von Neustadt, südlich des unterseeischen Hügels Walkyriengrund	1.030 ha 22 m	Großes Spektrum an Kampfmitteln
Lübecker Bucht, ostwärts Haffkrug BLB02L	In der Neustädter Bucht, 1,5 Seemeilen ostwärts Haffkrug	410 ha bis 15 m	Großes Spektrum an Kampfmitteln
Lübecker Bucht, vor Travemünde BLB03S, BLB04	Innere Lübecker Bucht, nordöstlich von Travemünde, im Bereich der Ansteuerung des Travemünder Hafens	29 ha bzw. 270 ha 10 bis 19 m	Granaten, Seeminen, Übungsmunition unterschiedlicher Kaliber
Mecklenburger Bucht, Großklützhöved BMB01L	2 Seemeilen nordostwestlich von Großklützhöved (Kreis Nordwestmecklenburg)	530 ha	Schiffswracks: versenkte, gekenterte Schuten mit Handgranaten, Handwaffen- und Granatmunition

Für die Auswahl eines Versenkungsgebiets als Erprobungsgebiet sind unterschiedliche Bewertungskriterien heranzuziehen. In Tabelle 5 werden für die sechs Kandidaten zunächst sechs Kriterien eingeführt und exemplarisch bewertet. Geringe **Wassertiefen** begünstigen den Einsatz unterschiedlicher Werkzeuge (z. B. auch von der Wasseroberfläche aus) für die Bergung. Bereits sehr **detailliert untersuchte Gebiete** ermöglichen einen schnellen Einstieg in die Bergungsaktivitäten; zeitgleiche Bearbeitung durch unterschiedliche Unternehmen ermöglichen Versenkungsgebiete mit größerer **Ausdehnung**. Ebenso hat der **Abstand** eines Versenkungsgebiets zu Küste und Seeschiffahrtstraßen im Hinblick auf eine Gefährdungsbeurteilung oder der mögliche Zugang zu **Hafeninfrastruktur** positiven oder negativen Einfluss auf die Auswahl der Gebiete. Die Dichte der versenkten **Kampfmittel** sowie deren **Spektrum** haben wiederum Einfluss auf die Einfachheit der Bergung bzw. den zu erwartenden Erkenntnisgewinn.

Die vorgestellte Bewertung hat, wie bereits erwähnt, exemplarischen Charakter. Es wird empfohlen, zur endgültigen Bestimmung eines oder mehrerer Erprobungsgebiete eine Beurteilung durch ein Expertengremium durchzuführen, die Finanzierung erfolgt soweit notwendig aus dem Sofortprogramm. Diesem Gremium sollten Vertreter aus der Wissenschaft, den Kampfmittelräumdiensten, der Verwaltung des Bundes und der angrenzenden Bundesländer wie auch Industrieexperten und Interessenverbände angehören.

Tabelle 5: Exemplarische Bewertung der möglichen Erprobungsgebiete

Versenkungsgebiet	Wasser- tiefe	Erkundungs- grad	Ausdehnung	Abstand / Gefährdung	Infrastruktur	Kampfmittel- spektrum
Falshöft	+	+	+	+	+	+
Schönhager Grund	o	+	+	+	+	+
Kolberger Heide	+	+	+	o	+	o
Pelzerhaken	–	+	+	o	+	–
Haffkrug	+	+	o	–	+	–
vor Travemünde	+	+	–	–	+	+
Großklützhöved	+	+	+	+	+	–

Legende: + gute Bedingungen, o neutral, – weniger geeignet

7 Kostenschätzung

Zur Bewertung der Aussagekraft und Belastbarkeit jeder Kostenschätzung werden bereits im frühen Stadium des Projektes kalkulatorische Reifegrade eingeführt, Tabelle 6. Mit der Bestimmung des Reifegrades werden Bewertungskriterien für jeden Kalkulationswert innerhalb der Gesamtkalkulation eingeführt. So kann die Güte der Kalkulation bestimmt und Handlungsfelder können identifiziert werden. Eine Kostenabschätzung lässt sich anhand der ausgewählten Lösung auf Basis der Hauptsystemen und durch Erfahrungen mit vergleichbar komplexen Entwicklungsvorhaben ermitteln. Da zu Beginn der Machbarkeitsstudie die Kriterien für eine zuverlässige Kostenabschätzung (Reifegrad 3) noch nicht erfüllt sind, werden die zu erwartenden Kosten zunächst im Reifegrad 1 abgeschätzt.

Die Kostenabschätzung wird für die Pilotierung und Entwicklung unabhängig durchgeführt, da sich die Kostenstrukturen der beiden Stufen stark unterscheiden: Dienstleistung versus Entwicklung und Herstellung). **Auf Basis der zur Verfügung stehenden Informationen sind in Tabelle 7 die Kosten für den Start einer sofortigen Pilotierung und die Entwicklung einer industriellen Anlage im Reifegrad 1 auf Basis einer Gesamtkalkulation abgeschätzt.**

Tabelle 6: Reifegrade der Kostenabschätzung

Reifegrad	Kriterien
1	Keine Kostenschätzung seitens Anbieter vorhanden Erste Abschätzungen / Annahmen sind im Integrierten Projektteam abgestimmt
2	Lieferanten/ Anbieter haben erste Angebote auf Basis einer Kostenindikation abgeben
3	Erste Mengengerüste liegen vor, die noch verifiziert werden müssen Angebote der Lieferanten/ Anbieter liegen vor sind noch nicht mit Mengengerüsten abgeglichen Anforderungen sind noch nicht final abgestimmt
4	Angebot wird mit Anbieter verhandelt Finale Klärungen zum Anforderungskatalog für den jeweiligen Liefer- und Leistungsanteil
5	Nachvollziehbares Mengengerüst liegt vor Verbindliches Angebot eines Lieferanten/ Anbieters liegt vor und ist verhandelt Anforderungskatalog für den jeweiligen Liefer- und Leistungsanteil ist abgestimmt (spezifiziert)

7.1 Pilotierung

Die Abschätzung der Pilotierung erfolgt entlang der beschriebenen Prozesskette und Systemstruktur und bildet das übliche Vorgehen im Zusammenhang mit der Erkundung/Detektion und Bergung ab. Für die Vernichtung wurde angenommen, dass ca. 50 t Munitionsaltlasten pro Jahr geborgen und vorerst, entweder auf bestehenden Anlagen an Land oder auf mobilen Einheiten auf See entsorgt werden. Die Pilotierung verfolgt das Ziel, die gesamte Prozesskette abzubilden und dabei die erforderlichen Erkenntnisse der Teilprozesse an die Entwicklung der industriellen Anlage einfließen zu lassen. Für mögliche negative Rückkopplungen sind entsprechende Risikozuschläge berücksichtigt. Bei der Verteilung der Kosten auf die Jahre 2023 bis 2025 wird angenommen, entsprechende Bergungsunternehmen bereits 2023 mit der Planung der Beräumung ab 2024 zu beauftragen. Um die notwendigen Leistungsdaten durch tatsächliche Bergungserfolge im Erprobungsgebiet zu ermitteln, wird ein Wettbewerb unter den Bergungsunternehmen empfohlen. Die Kostenschätzung sieht daher die parallele Beauftragung von zwei unabhängigen Unternehmen mit jeweils 100 Beräumungstagen vor (größere Auswahl bei den anwendbaren Lösungen). Die Annahmen für die Kostenschätzungen durch das integrierte Projektteam basieren auf diversen Gesprächen mit entsprechenden Technologieanbietern.

7.2 Entwicklung

Die Kostenabschätzung der Entwicklung einer Industrieanlage wurde gegenwärtig auf der Grundlage von Industrieangaben durchgeführt, wobei diese Informationen durch eine zusätzliche Abschätzung der Kosten für Engineering und Hauptkomponenten plausibilisiert wurden. Die Beauftragung der Entwicklung der Industrieanlage wird ebenfalls im Jahr 2023 unterstellt. Aufgrund der vorgeschalteten Definitionsphase sind die Kosten für die Entwicklung der Industrieanlage im ersten Jahr gering.

Tabelle 7: Kostenschätzung in Mio. EUR

Stufen	Reifegrad	2023	2024	2025
Pilotierung	1	4,4	14,2	14,2
Entwicklung	1	2	30	35

7.3 Langfristige Beräumung und Entsorgung außerhalb des Sofortprogramms

Belastbare Aussagen über die Kosten einer langfristigen Beräumung der Munitionsversenkungsgebiete in der Ostsee in deutschen Gewässern sind mit heutigem Kenntnisstand noch nicht möglich, da erst die Pilotierung Kennzahlen für die systematische Beräumung eines Versenkungsgebiets liefern wird. Für die Prognose des Finanzbedarfs über das Jahr 2025 hinaus wird daher folgende Annahme getroffen. Für die Beräumung eines Versenkungsgebiets und den Betrieb einer Entsorgungsanlage mit einer Entsorgungskapazität von 750 t pro Jahr werden auf Grundlage der aktuellen Kalkulation der Pilotierung und Entwicklung laufende jährliche Kosten in Höhe von 100 Mio. EUR erwartet. Eine Skalierung der Entsorgungskapazität würde im ersten Schritt durch eine Multiplizierung der Anzahl der Anlagen und somit des Kostenansatzes erreicht werden. In einem zweiten Schritt könnte über die Erhöhung der Anlagenkapazität nachgedacht werden.

8 Zusammenfassung

Die Autoren der „Machbarkeitsstudie und Koordinationsvorhaben zum Sofortprogramm Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee“ legen im Detaillierten Konzept dar, wie innerhalb des durch Bundestag und Bundesregierung aufgestellten Spannungsdreiecks aus Eckterminen, technischer Integrationsaufgabe sowie umfassenden Sicherheits- und Umweltaforderungen vermittelt werden muss.

Vorgeschlagen wird ein zweistufiges Vorgehen – aus paralleler Pilotierung und Entwicklung – mit dem die Ecktermine eingehalten werden können. Bei der Pilotierung kommt verfügbare Technik zum Einsatz, so dass mit der Beräumung von Versenkungsgebieten und der Entsorgung der geborgenen Kampfmittel an Land unverzüglich begonnen werden kann. In der zweiten Phase der Pilotierung ist es vorgesehen, den Betrieb einer existierenden mobilen Munitionsverbrennungsanlage auf See zu erproben. Die während der Pilotierung gewonnenen Erkenntnisse fließen in die zeitgleich beginnende Entwicklung einer industriellen Anlage zur Entsorgung von Kampfmitteln auf See ein. Die gewählte modulare Struktur des Gesamtsystems erlaubt hier eine Übertragung der Erkenntnisse sowie die Möglichkeit, einzelne Hauptsysteme oder Systemelemente auszutauschen, sobald neue und bessere Lösungen am Markt verfügbar werden.

Das Sofortprogramm wird durch ein aktives Risikomanagement begleitet, um frühzeitig Abweichungen und Störungen in Pilotierung und Entwicklung zu erkennen und entsprechend reagieren zu können. Die erste Kostenabschätzung des vorgeschlagenen Vorgehens liegt innerhalb des vorgegeben Budgetansatzes. Für die Fortsetzung der Aktivitäten über das Jahr 2025 hinaus bedarf es jedoch eines zusätzlichen Finanzierungskonzepts im Hinblick auf die Langfristaufgabe mit entsprechend abweichenden Rahmenbedingungen hinsichtlich der Finanzierung.

Ebenfalls wurde ein Verfahren zur Ermittlung eines geeigneten Erprobungsgebiets exemplarisch vorgestellt. Die Fortsetzung des Findungsprozesses bedarf der Einbindung weiterer Erfahrungs- und Entscheidungsträger. Durch den Ansatz eines Integrierten Projektteams aus Auftraggeber, Projektleitung, Fachexperten aus Industrie, Wissenschaft und Amtsseite wird ein hoher Transparenzgrad in der Bearbeitung und im Informationsaustausch gewährleistet ist.

Insbesondere die Eckpunkte des Maßgabebeschlusses zwingen die handelnden Personen im Sofortprogramm zu innovativen und mutigen Lösungswegen. Jeden Tag aufs Neue müssen pragmatische und lösungsorientierte Entscheidungen gemeinsam getroffen werden. In der Zusammenarbeit im Integrierten Projektteam ist dieses Vorgehen bereits vollständig verinnerlicht. Alle Beteiligten sind eingeladen an den Herausforderungen des komplexen Innovationsprojektes proaktiv mitzuwirken. So kann das Sofortprogramm Leuchtturm auch für andere Vorhaben werden.