

## Munitionsbelastung der deutschen Meeresgewässer – Bestandsaufnahme und Empfehlungen (Stand 2011)

### Munitions in German Marine Waters - Stocktaking and Recommendations (Effective 2011)

CLAUS BÖTTCHER, TOBIAS KNOBLOCH, NIELS-PETER RÜHL, JENS STERNHEIM, UWE WICHERT, JOACHIM WÖHLER

Key Words: UXO, Munitions, North Sea, Baltic Sea

#### Zusammenfassung

Die vorliegende Publikation ist eine Kurzfassung des Ergebnisberichts, den eine Bund/Länder-Arbeitsgruppe im Auftrag der ARGE BLMP in mehrjähriger Arbeit erstellt hat. Ziel war es, ein gemeinsames Lagebild über alle Arten von Munition in den deutschen Meeresgewässern auf Grundlage aller derzeit bekannten Informationen zu schaffen, eine Situationsbewertung vorzunehmen und auf dieser Basis Empfehlungen auszusprechen. Hierfür wurden zusammenfassend dargestellt und bewertet: Belastete Flächen in Text und Karte; Art, Eigenschaften, Menge und derzeitiger Zustand der Munition im Meer; bisherige Vorkommnisse/Unfälle sowie aktuelle Gefährdung; Methoden der Beseitigung; derzeitige Überwachung der Meeresumwelt und das Melde- und Berichtswesen. Weiterhin sind Empfehlungen zu historischen und technischen Erkundungen, zur Überprüfung und Überwachung von Umweltauswirkungen, zum Umgang mit Gefahrensituationen sowie zu Meldewegen und Dokumentation von Zwischenfällen entwickelt worden.

#### Summary

The present publication is an abridged version of the report compiled by a cross-administrative working group of federal and coastal states' representatives over the course of several years on behalf of the German Marine Monitoring Programme. The objective of this work is to give an overview of all types of munitions present in German marine waters as derived from all information currently known, to assess the situation, and to develop recommendations on that basis. For this purpose, data on the following aspects have been compiled and assessed: areas affected; type, properties, quantity and present condition of marine underwater munitions; former incidents/accidents and current hazards; methods of munitions disposal; current environmental monitoring activities; notification and reporting system in place. Furthermore, recommendations have been developed for historical research and technical exploration, the investigation and monitoring of environmental effects, handling of dangerous situations, and for a reporting and documentation system.

Der Ergebnisbericht ist als lebendiges und wachsendes Dokument angelegt. Regelmäßige Aktualisierung und fortlaufende Erweiterung sind vorgesehen. Nur durch diesen systematischen Ansatz können wir einer Lösung dieses gesamtgesellschaftlichen Problems näher kommen.

→ Die aktuelle Fassung des Ergebnisberichts ist verfügbar unter [www.munition-im-meer.de](http://www.munition-im-meer.de).

The outcome report is designed to be a living and growing document. Regular updates and enhancements are envisaged. This systematic approach is the only way of getting closer to a solution of this problem which concerns society as a whole.

→ The up-to-date version of the outcome report is available at [www.underwatermunitions.de](http://www.underwatermunitions.de).

## Hintergrund

Spätestens seit dem Ende des 2. Weltkriegs beschäftigt das Thema „alte Munition“ in den Meeren Medien, Gesellschaft und Politik in unregelmäßigen Intervallen. Einen Meilenstein stellte hierbei die 1993 vom Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) herausgegebene Studie „Chemische Kampfstoffmunition in der südlichen und westlichen Ostsee“ dar. Diese Publikation ist trotz ihrer thematischen Beschränkung auf die Ostsee seit mehr als 15 Jahren für deutsche Gewässer das Standardwerk zu im Meer versenkter chemischer Munition, zumal eine thematische und geografische Ausweitung bisher nicht erarbeitet wurde.

Die Erkenntnis, dass eine Aktualisierung der damaligen Befunde sowie die thematische Erweiterung auf konventionelle Munition inzwischen überfällig ist, führte am 29.05.2008 zu einer Einladung des schleswig-holsteinischen Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Ländliche Räume (MLUR), die das Ziel hatte, dieses Thema neu anzugehen. Teilnehmer waren damals Herr Dr. Witte (WSD Nord), Herr Jochen Hinz (WSD Nord), Herr Prof. Dr. Peter Ehlers (BSH), Herr Horst Hecht (BSH), Herr Axel Lüdders (Innenministerium SH), Herr Bernd Lohse (Innenministerium SH), sowie die Herren Dietmar Wienholdt und Dr. Bernd Scherer vom MLUR. In der abgestimmten Ergebnisdokumentation des Treffens heißt es unter anderem:

*„Nach ausführlicher Erörterung herrschte zwischen den Gesprächsteilnehmern Einigkeit, dass die Zusammenarbeit zwischen Bund und Land und zwischen den beteiligten Institutionen gut und erfolgreich läuft, dass die jeweiligen Zuständigkeiten klar geregelt und den Beteiligten bekannt sind, dass derzeit kein Zweifel besteht an der generellen Situationseinschätzung, die sich unter anderem aus den Feststellungen des BSH, von HELCOM und dem Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) ergibt, und nach der das Belassen von Altmunition im Meer i.d.R. die vernünftigste Entscheidung ist. Gleichwohl stellten die Gesprächsteilnehmer fest, dass eine Zusammenführung und Aktualisierung des bei den beteiligten Institutionen verteilten Wissens fehlt und gemeinsam erstellt werden sollte. Sie beschließen, dafür und zur gemeinsamen Umsetzung ggf. weiterer Schritte eine kleine Arbeitsgruppe einzusetzen. Die Gesprächsteilnehmer legen als Auftrag an die Arbeitsgruppe fest: Aktualisierung und Erweiterung der Studie „Chemische Kampfstoffmunition in der südlichen und westlichen Ostsee“ (1993 herausgegeben vom BSH) - räumlich auf die deutschen Hoheitsgewässer und die AWZ in Nord- und Ostsee, thematisch auf konventionelle Munition. Vorlage einer darauf basierenden internen Bewertung und eines Verfahrensvorschlages an die Behördenchefs und Abteilungsleiter.“*

Als Ergebnis dieser Besprechung wurde die AG „Munitionsaltlasten\* im Meer“ eingerichtet, die sich nach und nach um Vertreterinnen und Vertreter der zuständigen Ministerien aus den Küsten-Bundesländern und aus Bundesbehörden vergrößerte. (Eine Teilnahmeliste findet sich im Anhang des Ergebnisberichts.)

Am 26.01.2009 befasste sich dann die ARGE BLMP als oberstes Aufsichtsgremium des gemeinsamen Bund/Länder-Messprogramms für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee mit der AG „Munitionsaltlasten im Meer“ und beschloss unter anderem:

*„Die ARGE BLMP begrüßt die von Schleswig-Holstein initiierten Aktivitäten mit den übrigen Küstenländern und den Fachbehörden des Bundes. Die ARGE BLMP beschließt, die AG „Munitionsaltlasten im Meer“ künftig als BLMP ad-hoc AG weiterzuführen und bittet die BLMP-Einrichtungen, die ad-hoc AG bei deren Arbeitsauftrag in weitestgehend möglichem Umfang zu unterstützen. Die ARGE BLMP bittet darum, dass sich Vertreter der obersten Behörden des Bundes an den Arbeiten der AG beteiligen.“*

Die daraufhin erfolgende Beteiligung der Bundesregierung in der AG stellte sich als wichtiger Schritt vorwärts heraus.

Aus der Arbeit der AG resultiert der hier in seiner Kurzfassung vorliegende Ergebnisbericht, der das heute verfügbare Wissen über chemische und konventionelle Munition in der deutschen Nord- und Ostsee verfügbar macht, die aktuelle Situation bewertet und Empfehlungen unterbreitet.

---

\*) Der Begriff „Altlasten“ ist hier umgangssprachlich und nicht als nach Bundesbodenschutzrecht definierte Terminologie zu verstehen: Das Meer gehört nicht zum Geltungsbereich dieses Gesetzes.

## Einleitung

Die heutige Gesellschaft nimmt die Schrecken des Kriegs überwiegend nur noch über mediale Aufbereitungen von Film-, Foto- und Schriftdokumenten wahr. Gleichwohl sind die Vermächnisse vergangener Kriege Bestandteil unserer Gegenwart, in Deutschland und in sehr vielen anderen Ländern der Erde.

Wenn eine Fliegerbombe nach Jahrzehnten im Boden versehentlich zur Explosion gebracht wird, dabei Menschen verletzt und tötet, oder weißer Phosphor aus einer Brandbombe an einem deutschen Badestrand angeschwemmt wird und arglosen Bernsteinsuchern nach dem Aufsammeln die Haut verbrennt, fordern vergangene Kriege weitere Opfer. Solche Ereignisse sind in ihrer Tragik offensichtlich und haben ihre Ursache in den Hinterlassenschaften der Weltkriege. Weniger offensichtlich

sind die Wechselwirkungen von „entsorgter“ Munition mit der Umwelt, wobei vor allem die Meere, die Binnengewässer und der Boden betroffen sind. Unser Wissen über das Ausmaß der Belastung mit Kampfmitteln und deren Auswirkung auf das Ökosystem ist nach wie vor begrenzt. Hier setzt der [Ergebnisbericht](#) an und schafft die Grundlage für einen systematischen Ansatz zum Umgang mit Munition in unseren Meeren.

## Dimension des Problems

Im Rahmen der Betrachtung von Belastungen mit Munition wird generell nach Art der enthaltenen Wirkmittel zwischen konventioneller und chemischer Munition unterschieden (s. Abb. 1). Zwar enthalten alle Munitionstypen chemische Inhaltsstoffe, jedoch bestehen grundlegende Unterschiede in ihrer Wirkung und dem damit verbundenem Einsatzzweck.

## Kampfmittel

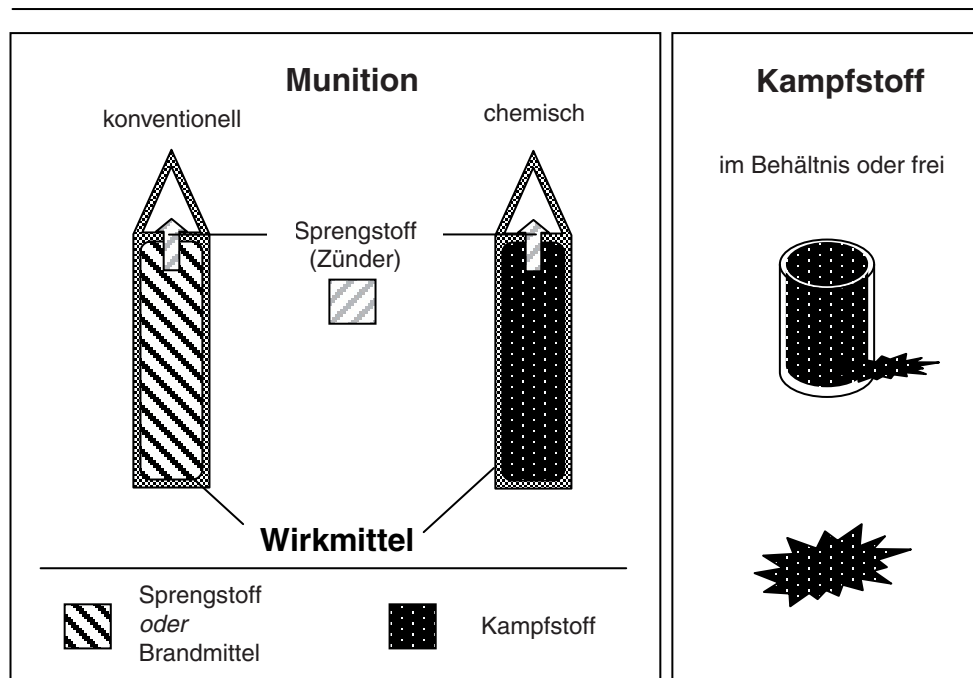


Abb. 1: Begriffserläuterung konventionelle und chemische Kampfmittel bzw. Munition.

Im Rahmen des Ergebnisberichts wird in umgangssprachlicher Weise an vielen Stellen der traditionelle, auch in Seekarten benutzte Begriff „Munition“ verwendet und dem umfassenderen Begriff „Kampfmittel“ vorgezogen. Im Rahmen einer Beschreibung genereller Sachverhalte (z.B. Munitionsversenkungsgebiete) werden andere Kampfmittel durch die Verwendung des Begriffs „Munition“ nicht explizit ausgeschlossen.

Während konventionelle Munition Sprengstoffe oder Brandmittel (z.B. weißen Phosphor) enthält und ihre Wirkung dementsprechend durch Detonation oder Inbrandsetzung entfaltet, zeichnet sich chemische Munition durch eine Füllung mit chemischem Kampfstoff aus. Ihr Einsatzzweck ist nicht die Zerstörung von Infrastruktur, sondern vielmehr direkt eine vorübergehende oder endgültige Außergefachtsetzung von Menschen durch die vom Typ des Kampfstoffs abhängige Giftwirkung. Zusätzlich ist die psychologische Komponente der Art und des oftmals verzögerten Auftretens offensichtlicher Verletzungen (z.B. Blasenbildung der Haut) hervorzuheben. Im Gegensatz zu den Inhaltsstoffen konventioneller Munition erscheint die Gefährdung von Mensch und Umwelt durch chemische Kampfstoffe demnach offensichtlich, weshalb dieser Art von Munition in der Vergangenheit besondere Aufmerksamkeit zuteil wurde. Mit Hinblick auf die betreffenden Mengen verlangt jedoch insbesondere die konventionelle Munition eine eingehendere Betrachtung.

Angaben über die Menge der versenkten Munition sind widersprüchlich. Geschätzt wird, dass Mengen in der Größenordnung von bis zu 1.800.000 t in deutschen Meerestgewässern versenkt wurden. Nach der Versenkung wurden beträchtliche Mengen wieder aus dem Meer geholt und vernichtet: Während Fischer bis 1952 eine nicht quantifizierbare Menge bargen, führten in den Folgejahren bis 1958 Entsorgungsfirmen die Bergung und Verschrottung von schätzungsweise insgesamt 250.000 t vormals versenkter Munition durch. Es ist anzunehmen, dass noch bis zu 1,6 Mio. t konventionelle Munition in deutschen Gewässern der Nord- und Ostsee vorhanden sind, davon rund 1.300.000 t allein im Nordseebereich.

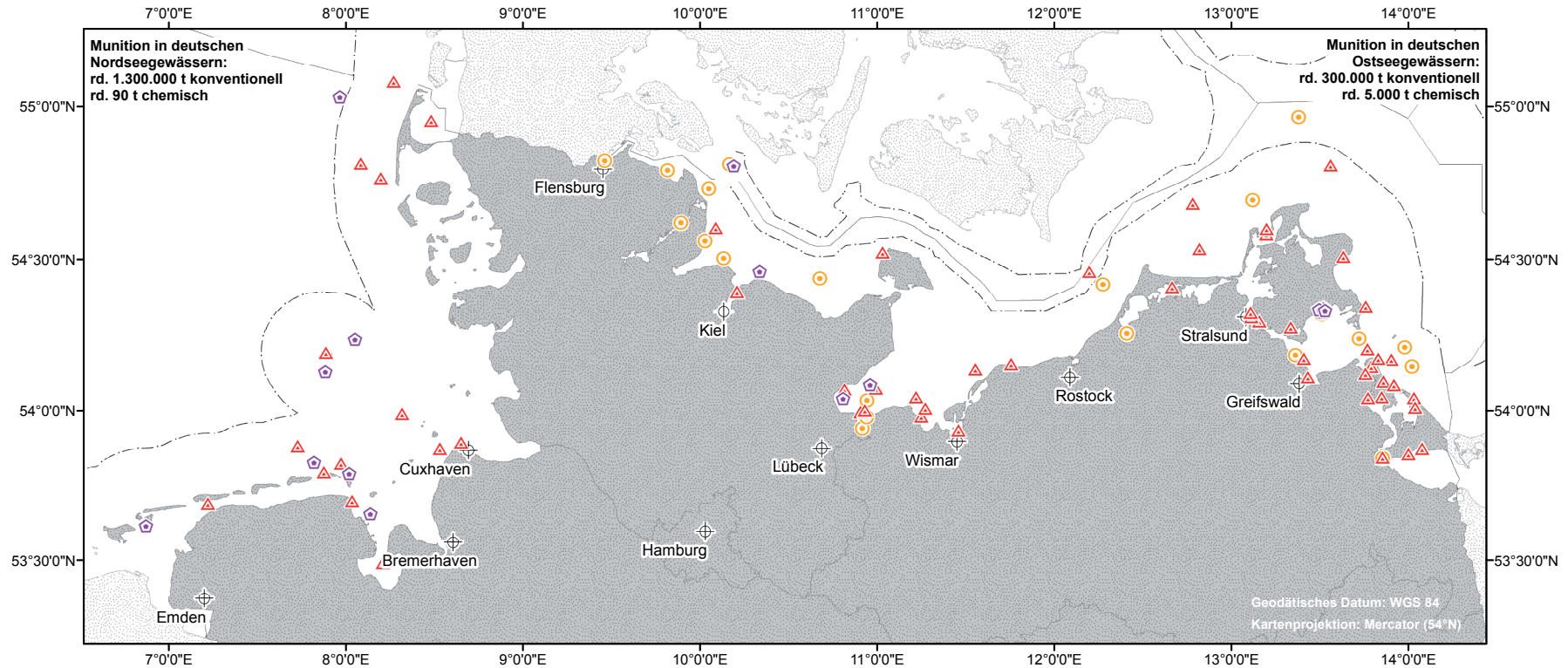
Die vorhandenen Informationen über die Versenkung chemischer Munition weisen zwar Lücken auf, ergeben aber ein deutlich umfangreicheres und detaillierteres Lagebild als dies nach heutigem Kenntnisstand für die konventionelle Munition möglich ist. Demnach sind nach gesicherten Erkenntnissen rund 170.000 t chemische Kampfstoffmunition in der Nordsee (Skagerrak, europäisches Nordmeer, deutsche Bucht) sowie 42.000 bis 65.000 t in der Ostsee (Bornholm-Becken, Gotland-Becken, Kleiner Belt) versenkt worden. Von dieser Gesamtmenge befinden sich rund 90 t in deutschen Meerestgewässern vor Helgoland und rund 5.000 t südlich des Kleinen Belts

zwischen Deutschland und Dänemark in unmittelbarer geografischer Nachbarschaft zur deutschen ausschließlichen Wirtschaftzone (AWZ). Im Detail wurden im so genannten Helgoländer Loch mit rund 12 t des Nervenkampfstoffs Tabun gefüllte Artilleriegranaten (rund 6.000 Stück, ca. 90 t) versenkt. Im Bereich des Kleinen Belts liegen noch rund 5.000 t mit Tabun und Phosgen gefüllte Bomben und Granaten. Weitere dort zunächst versenkte Tabun-Granaten (69.000 Stück, ca. 1.000 t) wurden 1959/60 gehoben und im Golf von Biskaya versenkt. Neben diesen bekannten Versenkungsgebieten ist weiterhin zu vermuten, dass auf den Zufahrtswegen vom deutschen Verladehafen Wolgast zum damaligen bestimmungsgemäßen Versenkungsgebiet im Bornholm-Becken noch vereinzelt Munition vorhanden ist. Vage Hinweise über weitere Versenkungen konnten bislang nicht verifiziert werden.

Für eine übersichtliche Kartendarstellung des Sachverhalts muss ein Bogen über Flächen geschlagen werden, für die teils eine Munitionsbelastung von wenigen bis hin zu tausenden Tonnen bekannt ist, teils aber auch nur auf Basis eines begründeten Verdachts vermutet wird (s. Abb. 2). Die damit einhergehende Vereinfachung des Sachverhalts ist zunächst nötig, wird jedoch in einer Anlage des Ergebnisberichts durch Detailinformationen und Flächenangaben zu den einzelnen Gebieten ergänzt.

# Vereinfachte Übersichtskarte der Lage munitionsbelasteter Flächen in deutschen Meeresgewässern

Achtung! Anzahl bzw. Dichte der Symbole geben nicht die Größenordnung der etwaigen Munitionsbelastung wieder!



## Legende

- Munitionsversenkungsgebiet
- munitionsbelastete Fläche
- Munitionsverdachtsfläche
- Seewärtige Begrenzung des Küstenmeeres
- Grenze der ausschließlichen Wirtschaftszone



Im Rahmen dieser Studie wird folgende Unterscheidung getroffen:  
In ehemaligen Munitionsversenkungsgebieten ist der Eintrag dort lagernder Kampfmittel auf eine dokumentierte Nutzung zur offiziellen Verklappung zurückzuführen. Innerhalb munitionsbelasteter Flächen sind Kampfmittelfunde dokumentiert, die Art der Einbringung erfolgte jedoch nicht über offizielle Verklappungsmaßnahmen (sondern z.B. Schiffshavarien) oder ist nicht dokumentiert. Für Munitionsverdachtsflächen besteht ein begründeter Verdacht der Anwesenheit von Kampfmitteln.

Geodaten der Landmassen: <http://www.gadm.org>

Abb. 2

## Erkenntnisse und Bewertungen

Die folgende Aufstellung gibt die grundlegenden Erkenntnisse und Bewertungen des Ergebnisberichts wieder. Ausführliche Informationen sind den zugehörigen Kapiteln des Ergebnisberichts zu entnehmen.

### Munitionsbelastete Flächen

1. Die im Rahmen des Ergebnisberichts erstellte Karte (Abbildung 2, für Detailansichten siehe Anhang des Ergebnisberichts) weist 21 munitionsbelastete Flächen (davon 7 Munitionsversenkungsgebiete) in deutschen Meeresgewässern der Nordsee sowie 50 munitionsbelastete Flächen (davon 8 Munitionsversenkungsgebiete) und 21 Verdachtsflächen im Ostseebereich aus.
2. Es ist davon auszugehen, dass nach wie vor nur ein geringer Teil der tatsächlich durch Kampfmittel belasteten Flächen bekannt ist. Die Informationslage ist lückenhaft. Fakten wurden nur teilweise dokumentiert und viele in Archiven vorhandene Berichte konnten bis heute noch nicht aufgearbeitet werden.

Für Mecklenburg-Vorpommern fehlen zum Beispiel belastbare Daten zu Versenkungsmaßnahmen aus der Zeit nach 1945, auf deren Durchführung jedoch Aussagen von Zeitzeugen hinweisen.

### Art, Eigenschaften und Menge der subaquatischen Kampfmittel

1. Generelle Informationen über die verschiedenen Arten und Eigenschaften von konventionellen und chemischen Wirkmitteln, Waffen und Munition sind in befriedigender Weise vorhanden und zugänglich.
2. Als unbefriedigend stellt sich die Sachlage hinsichtlich der Quantität einstmals versenkter und teils bereits wieder geborgener Kampfmittel dar. Da insbesondere für den Ostseebereich nur wenig detaillierte und somit lückenhafte Angaben vorliegen, kann keine genaue Aussage zur tatsächlichen Menge der heute

noch im Meer befindlichen Kampfmittel gemacht werden:

- Die Menge der in deutschen Meeresgewässern lagernden konventionellen Kampfmittel wird auf bis zu 1.600.000 t geschätzt. Für die deutschen Nordseegewässer wird eine Belastung von bis zu 1.300.000 t angenommen. Für die deutschen Ostseegewässer haben Behörden bisher eine Belastung von bis zu 300.000 t kommuniziert. Aufgrund der unklaren Datenlage für den Ostseebereich muss diese Schätzung allerdings als wenig belastbar angesehen werden.
- Die Informationslage für chemische Kampfmittel ist erheblich besser:

Im Helgoländer Loch liegen ca. 90 t dort versenkte, mit dem Nervenkampfstoff Tabun gefüllte Artilleriegranaten. Im Kleinen Belt lagern derzeit noch ca. 5.000 t mit Phosgen sowie Tabun gefüllte Kampfstoffmunition (Bomben und Granaten), begraben in einer bis zu 8 m mächtigen Sedimentschicht. Weitere dort zunächst versenkte rund 1.000 t Tabun-Granaten wurden bereits 1959/1960 wieder gehoben. Es ist anzunehmen, dass auf den ehemaligen Zufahrtswegen vom Verladehafen Wolgast in das Versenkungsgebiet des Bornholm-Beckens sehr vereinzelt weitere Munition vorhanden ist.

### Derzeitiger Zustand und Interaktion subaquatischer Kampfmittel mit dem marinen Milieu

1. Im Rahmen der bisherigen Untersuchungen wurden sowohl intakte Kampfmittel als auch vollständig korrodierte Hüllen ohne Wirkmittel gefunden. Belastbare Aussagen über bereits stattgefunden und zukünftig noch zu erwartende Korrosionsraten und die damit verbundene Freisetzung von Wirkmitteln in Wasser und Sediment sind nicht möglich.

Die Korrosion von subaquatischen Kampfmittelkörpern kann aufgrund der diesem Prozess innewohnenden komplexen Zusammenhänge nicht generalisierend bewertet werden. Es müssten für jeden Lageort zahlreiche Parameter betrachtet werden, die von den grundlegenden Eigenschaften der subaquatischen Kampfmittelkörper wie Materialzusammensetzung

zung und Hüllenstärke, über die lokalen Gegebenheiten der Umgebung und die Lage des einzelnen Kampfmittels, bis hin zu den physikochemischen Gegebenheiten des umgebenden Wassers beziehungsweise Sediments reichen.

2. Ein schlagartiges und gleichzeitiges Aufbrechen mehrerer noch intakter Kampfmittelhüllen als Folge von Korrosion, gefolgt von einer konzentrierten Freisetzung der enthaltenen Wirkmittel in die marine Umgebung ist aufgrund der Diversität an Behältnistypen, Lageorten und lokalen Umgebungsbedingungen sehr unwahrscheinlich. Eine räumlich breit gestreute und zeitlich sukzessive Freisetzung der Wirkmittel (einschließlich Kampfstoffe) über Jahre oder Jahrzehnte hinweg aus nahezu allen bisher noch ausreichend intakten Behältnissen im Rahmen von Korrosion ist allerdings als wahrscheinlich anzusehen.

Einzelne ungeklärte Ereignisse in deutschen Gewässern wurden mit Selbstdetonationen in Zusammenhang gebracht. Eine Freisetzung größerer Mengen sprengstofftypischer Verbindungen im Wege einer Selbstdetonation bewerten die Kampfmittelräumdienste für deutsche Gewässer als sehr unwahrscheinlich.

3. Freigesetzte Wirkmittel bzw. Munitionsinhaltsstoffe interagieren mit der marinen Umwelt in Abhängigkeit ihrer chemischen Eigenschaften sowie der physikochemischen Parameter der lokalen Umwelt. Während bestimmte Verbindungen zur schnellen Reaktion mit Wasser (Hydrolyse) neigen und nur kurzzeitig in der marinen Umgebung vorkommen, ist ein langfristiges Verweilen (Persistenz) von in Wasser nur schwer löslichen oder gegenüber Hydrolyse unempfindlichen Verbindungen möglich. Obwohl sich aus einer denkbaren Persistenz prinzipiell auch die Möglichkeit einer Bioakkumulation (Anreicherung in Lebewesen, vor allem im Rahmen der Nahrungskette) dieser Substanzen oder ihrer Folgeprodukte ergibt, haben wiederholt durchgeführte Untersuchungen diese Vermutung bisher nicht bestätigen können.

### Vorkommnisse/Unfälle und Gefährdung durch subaquatische Kampfmittel

1. In deutschen Küstengewässern der Nord- und Ostsee sowie der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) vorgekommene Unfälle und Zwischenfälle mit subaquatischen Kampfmitteln wurden von verschiedenen Autoren, unter anderem Dr. Stefan Nehring und Dr. Marc Koch, recherchiert und dokumentiert. Offiziell überprüfte Aufstellungen über Unfälle in den deutschen Küstengewässern und der AWZ liegen aufgrund fehlender personeller und zeitlicher Ressourcen bisher nicht vor.

Die Anzahl der Vorkommnisse hat im Laufe der Jahre in beiden Meeren abgenommen. Die Mehrzahl, insbesondere von Unfällen mit Todesfolge, ereignete sich in den Jahren nach dem 2. Weltkrieg bis ca. 1960. Aktuell wird jedoch immer wieder aus Brandbomben stammender weißer Phosphor an den Stränden Usedom aufgefunden, der in seinem Erscheinungsbild als Bernstein fehlinterpretiert und aufgesammelt werden kann. Phosphorbrocken entzünden sich nach erfolgter Trocknung selbst, was zu Unfällen führt, die entsprechend insbesondere Strandbesucher betreffen. In den übrigen Gebieten der Nord- und Ostsee sind Funde weißen Phosphors an Stränden bisher nur vereinzelt registriert worden.

2. Gefährdungen sind prinzipiell gegeben, wenn Munition absichtlich (z.B. zwecks Untersuchung) oder unabsichtlich (z.B. durch Fischerei mit Grundschleppnetzen) gehoben wird, als Folge möglicherweise explodiert und die Inhaltsstoffe freisetzt, wenn Munition oder Wirkmittel (z.B. Phosphor) durch Strömung an die Küsten gelangen und dort unsachgemäß behandelt werden, wenn ein direkter Kontakt mit den Inhaltsstoffen der Munition zustande kommt oder Meeresprodukte (z.B. Fische) durch Inhaltsstoffe der Munition kontaminiert werden.
3. Im hier betrachteten Zusammenhang sind Kampfmittel grundsätzlich als latente Gefahrenquellen anzusehen, die eine Gefährdung für Tätigkeiten im marinen Bereich, die Umwelt und den Küstenbereich darstellen.

- Eine Gefährdung strandnaher Küstenbereiche ist aufgrund der Strömungsverhältnisse in Nord- und Ostsee unwahrscheinlich.

Mit Ausnahme der Funde von weißem Phosphor, insbesondere im Bereich Usedom, sind nur wenige Fälle des Auffindens von Kampfmitteln in strandnahen Bereichen bekannt (gefolgt von entsprechenden Beseitigungsmaßnahmen). In diesen Fällen kann es bei einem Aufeinandertreffen von Kampfmitteln beispielsweise mit Badegästen, Schnorchlern und Tauchern zu Gefahrensituationen kommen.

- Eine latente Gefährdung besteht für die Seefahrt im Allgemeinen sowie für Personen, die im marinen Bereich unter direktem und indirektem Grundkontakt tätig sind [z.B. in den Bereichen Taucherei, (Schleppnetz-) Fischerei, bei seeseitigen Bauvorhaben wie dem Bau von Offshore-Anlagen, Pipeline-Verlegungen und Fahrrinnenanpassungen].
4. Untersuchungen zu den ökologischen Gefahren subaquatischer Kampfmittel sind bisher nur vereinzelt durchgeführt worden. Alle vorliegenden Ergebnisse bestätigen die Einschätzung, dass bisher keine erhebliche, großräumige Belastung der Meeresumwelt durch Kampfmittel beziehungsweise deren Komponenten stattgefunden hat, und wahrscheinlich auch nicht zu erwarten ist.
- Sowohl die betreffenden konventionellen als auch die chemischen Wirkmittel gelten größtenteils als wassergefährdende Stoffe. Sie weisen i. d. R. eine hohe Toxizität und ein hohes ökotoxisches Potenzial auf und stehen insbesondere im Verdacht, krebserzeugende, erbgutverändernde und/oder die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigende bzw. das Kind im Mutterleib schädigende Wirkungen zu zeigen (so genannte CMR-Stoffe – cancerogen (kanzerogen), mutagen, reproduktionstoxisch).
  - Eine Gefährdung des Verbrauchers durch möglicherweise kontaminierte marine Produkte, insbesondere Nahrungsmittel, ist nach derzeitigem Kenntnisstand als äußerst unwahrscheinlich einzuschätzen. Es sind keine in diese Richtung deutenden konkreten Belege bekannt.

## Methoden der Beseitigung

Methoden zur Detektion und Beseitigung von Kampfmitteln sind insbesondere im letzten Jahrzehnt weiterentwickelt worden. Technische Möglichkeiten zur Beseitigung im Meer lagernder Kampfmittel stehen heute weitgehend zur Verfügung. Ihre Anwendbarkeit ist von den jeweils vorherrschenden Rahmenbedingungen abhängig und im Einzelfall zu prüfen.

Eine Minderung der Schallemission bei der absichtlichen Sprengung konventioneller Kampfmittel und eine Reduzierung der damit einhergehenden Gefährdung heimischer Meeresäußerer konnte durch den Einsatz von Blasenvorhängen erreicht werden. Weiterhin wurden Versuche zum marinen Einsatz der Wasserstrahlschneidetechnik bei Sanierungen von subaquatischen „Kampfmittelaltlasten“ direkt am Fundort unternommen. Die Anpassung von unbemannten Tauchrobotern auf die Anforderungen an den Umgang mit Kampfmitteln im marinen Bereich ist weitgehend erfolgt.

## Überwachung der subaquatischen Kampfmittel

1. Weltweit wächst in der letzten Dekade die Zahl der Untersuchungen und Bewertungen zur im Meer vorhandenen Munition. Die Mehrzahl der Studien befasst sich mit chemischen Kampfstoffen.

In den deutschen Meeresgewässern sind einige Untersuchungen zu den Belastungen und ökotoxikologischen Auswirkungen konventioneller Munition durchgeführt worden. Die Konzentrationen der sprengstofftypischen Verbindungen im Wasser lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze. Dies traf im Wesentlichen auch auf die untersuchten Sediment- und Biotaprobe zu: nur vereinzelt konnten im Sediment sprengstofftypische Verbindungen nachgewiesen werden, deren Konzentration allerdings meist nur geringfügig über der Bestimmungsgrenze lag.

2. Eine Dauerbeobachtung (Monitoring) der Meeresumwelt auf kampfmittel- beziehungsweise sprengstofftypische Verbindungen und deren Auswirkungen auf die Meeresumwelt findet bisher nicht statt.



## Melde- und Berichtswesen

In Deutschland nehmen verschiedene Stellen die Meldung von Munitionsfunden entgegen. Es gibt keine zentrale Stelle, an der das Berichtswesen koordiniert und alle Meldungen zusammengeführt werden. Dies erschwert den Prozess der für Deutschland verpflichtenden und international vereinbarten Meldungen an die entsprechenden Kommissionen (OSPAR, HELCOM).

### Gesamtbewertung

Derzeit ist nicht erkennbar, dass eine großräumige Gefährdung der marinen Umwelt über den lokalen Bereich der munitionsbelasteten Flächen hinaus vorhanden oder zukünftig zu erwarten ist. Eine Gefährdung besteht jedoch punktuell für Personengruppen, die im marinen Bereich der Nord- und Ostsee mit Grundberührung tätig sind.

## Empfehlungen

Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse und ermittelten Bewertungen hat die AG folgende Handlungsvorschläge erarbeitet.

### Historische und technische Erkundungen

- Bereitstellung nötiger Kapazitäten, um in Archiven vorhandene Informationen zu Einbringungsorten sowie Art und Menge der versenkten Kampfmittel auszuwerten.

Miteinzubeziehen sind dabei möglichst auch die Archive der ehemaligen Alliierten, unter deren Aufsicht vielfach Versenkungen vorgenommen wurden.

- Eingehendere Untersuchung von im Rahmen gezielter Untersuchungen oder durch Zufallsfunde unter der Meeresoberfläche entdeckter Kampfmittelverdachtsobjekte. Insbesondere: Bitte an die Deutsche Marine zur weiteren Untersuchung der vier noch nicht eindeutig identifizierten Objekte im Bereich des Zufahrtskorridors zum Munitionsversenkungsgebiet Bornholm-Becken.
- Prüfung, ob und ggf. mit welcher Priorisierung und Methodik eine systematische Lageerkundung subaquatischer Kampfmittel in deutschen Hoheitsgewässern durchgeführt werden sollte.

### Überprüfung und Überwachung der Umweltauswirkungen

- Entwicklung geeigneter Methoden zur Bewertung und Überwachung von munitionsbelasteten subaquatischen Flächen, da Notwendigkeit zur Verbesserung der Datenlage zu Umweltauswirkungen subaquatischer Kampfmittel besteht. Dabei Fokussierung auf Untersuchung und Bewertung des Gefahrenpotentials der strandnahen sowie der größten munitionsbelasteten Flächen.

Die bisher auf Einzelbefunden basierende Einschätzung der Gesamtsituation sollte durch weitere Untersuchungen abgesichert werden. Weiterhin sollten Untersuchungen zum Korrosionsverhalten verschiedener Munitionsarten mit dem Ziel durchgeführt werden, letztendlich belastbare Aussagen über die korrosionsbe-

dingte Freisetzung von kampfmitteltypischen Verbindungen in Wasser beziehungsweise Sediment zu erhalten.

- Auf Grundlage der o.a. Überprüfung und Bewertung von munitionsbelasteten Flächen unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und technischer Aspekte Entscheidung über ggf. weiteren Handlungsbedarf. Übergeordnete Fragestellung jeder Überprüfung und Bewertung ist, ob unmittelbare Gefahren abzuwehren sind. Weitere Optionen bis hin zu einer Sanierung können auf Basis der Empfehlungen abgewogen werden.

### Umgang mit Gefahrensituationen

- Aussprechen eines Fischereiverbots für das ehemalige Munitionsversenkungsgebiet Helgoländer Loch, für das bereits der Hinweis „unrein (Gasmunition)“ in den Seekarten vermerkt ist.
- Überprüfung und gegebenenfalls Entwicklung von Merkblättern und Verhaltensmaßregeln für betroffene, besonders gefährliche Tätigkeiten mit direktem oder indirektem Grundkontakt sowie Sicherstellung der öffentlichen Verfügbarkeit entsprechender Informationen.
- Sicherstellung der adäquaten Verfügbarkeit des von der AG für das „Auffischen und Auffinden von Munition“ entwickelten Empfehlungs- und Hinweismerkblattes.
- Kontinuierliche Erweiterung des Handlungsspielraums der Kampfmittelbeseitigung durch neue, alternative Verfahren auf Basis der Integration aktueller technologischer Entwicklungen.

### Meldewege und Dokumentation

- Weiterentwicklung der Meldewege und des Berichtswesen in Deutschland: Schaffung einer zentralen registrierenden Stelle, an die zur Dokumentation alle in der deutschen Nord- und Ostsee auftretenden Ereignisse gemeldet werden.

Die zusammengestellten Daten sollten für weitere Zwecke zur Verfügung gestellt werden, zum Beispiel für periodische Meldungen im Rahmen internationaler Abkommen (OSPAR, HELCOM).

## Literatur

Ausführliche und weiterführende Informationen erhalten Sie in der aktuellen Fassung des Ergebnisberichts, verfügbar unter:

[www.munition-im-meer.de](http://www.munition-im-meer.de).

## Zentrale Kontaktadresse:

[munition@meeresschutz.info](mailto:munition@meeresschutz.info)

## Autoren:

Claus Böttcher  
Innenministerium Schleswig-Holstein  
Tel.: 0431-988-3460  
E-Mail: [claus.boettcher@im.landsh.de](mailto:claus.boettcher@im.landsh.de)

Dr. Tobias Knobloch  
Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie  
Tel. : 040-3190-3308  
E-Mail: [tobias.knobloch@bsh.de](mailto:tobias.knobloch@bsh.de)

Niels-Peter Rühl  
Berater für Bundesministerium für Umwelt,  
Naturschutz und Reaktorsicherheit  
Tel.: 040-3190-3303 oder 04129-1033  
E-Mail: [niels-peter.ruehl@bsh.de](mailto:niels-peter.ruehl@bsh.de)  
oder  
[barbara.linde@t-online.de](mailto:barbara.linde@t-online.de)

Jens Sternheim  
Innenministerium Schleswig-Holstein  
Tel.: 0431-988-3450  
E-Mail: [jens.sternheim@im.landsh.de](mailto:jens.sternheim@im.landsh.de)

Uwe Wichert  
Berater für das Innenministerium Schleswig-Holstein  
Tel.: 04352-1811  
E-Mail: [uwe.wichert@gmx.de](mailto:uwe.wichert@gmx.de)

Joachim Wöhler  
Niedersächsisches Ministerium für Umwelt  
und Klimaschutz  
Tel.: 0511-120-3358  
E-Mail: [joachim.woehler@mu.niedersachsen.de](mailto:joachim.woehler@mu.niedersachsen.de)



## ARGE BLMP Nord- und Ostsee

Auf der 34. Umweltministerkonferenz Norddeutschland am 17. April 1997 sind die zuständigen Ressorts des Bundes und der Länder Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein übereingekommen, für die Zusammenarbeit bei der Überwachung der Meeresumwelt von Nord- und Ostsee eine Arbeitsgemeinschaft Bund/Länder-Messprogramm für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee (ARGE BLMP Nord- und Ostsee) zu bilden.

Mitglieder der ARGE BLMP sind:

- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- Bundesministerium für Bildung und Forschung
- Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

## Impressum

Herausgegeben vom  
Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)  
Sekretariat Bund/Länder-Messprogramm für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee (BLMP)  
Bernhard-Nocht-Straße 78  
20359 Hamburg

[www.blmp-online.de](http://www.blmp-online.de)

Zu zitieren als: Meeresumwelt Aktuell Nord- und Ostsee, 2011 / 3  
© Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)  
Hamburg und Rostock 2011

Ein Glossar zur Reihe findet sich auf der oben genannten Webseite.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des BSH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.