

# Kampfmittel in Nord- und Ostsee

Historische Erkundung  
Untersuchungsmethoden  
Räumstrategien

Dipl.-Ing. Ulrich Schneider  
Dr.-Ing. Rainald Häber

Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
Joachimstraße 1  
30159 Hannover

# Abgeworfene, ausgelegte, versenkte und aufgegebene Munition



# Phasenschema der Arbeitshilfen Kampfmittelräumung ([www.ah-kmr.de](http://www.ah-kmr.de))

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Phase A</b>   | Historische Erkundung der möglichen Kampfmittelbelastung; Bewertung |
| <b>Phase B</b>   | Technische Erkundung kampfmittelverdächtiger Flächen                |
| <b>Phase C 1</b> | Räumkonzept, Planung und Ausschreibung der Räumung                  |
| <b>Phase C 2</b> | Durchführung der Kampfmittelräumung, Abnahme, Dokumentation         |

# Phase A: Historische Erkundung

## Verursachungsszenarien

- Munitionsversenkungen
- Luftangriffe: Bombenabwürfe über dem Meer, Luftkämpfe, Flugzeugabstürze
- Kampfhandlungen zur See: Minenfelder und Minensperren
- Militärischer Regelbetrieb: Übungstätigkeiten

# Historische Erkundung: Informationsbeschaffung bei Behörden

## **Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)**

- Generelle Zuständigkeit für AWZ
- Datenbank über Unterwasserhindernisse

## **Kampfmittelbeseitigungsdienste der Länder**

- Zuständigkeit für die jeweilige 12-Meilen-Zone
- Zuständigkeit für Munitionsvernichtung

## **Marineamt Bundeswehr, Unterwasserdatencenter, Rostock**

- Informationsweitergabe über das BSH
- Baltic Ordnance Safety Board (BOSB)

## **British Ministry of Defence, Air Historical Branch, RAF**

- Informationen über Übungsgebiete der RAF

# Historische Erkundung: Archivrecherchen

**Bundesarchiv-Militärarchiv Freiburg:** Kriegstagebücher und Berichte der dt. Kriegsmarine mit Informationen zu Luftangriffen, Abschüssen, Schiffstreffer, Versenkungen, geräumte Minen

**Bundesarchiv Koblenz:** Munitionsversenkungsgebiete, Bergung von Munition aus deutschen Versenkungsgebieten, Bsp.: „Gasmunition im Kleinen Belt“, Minengeräumte Zwangswege

**The National Archives (TNA) London:** Auslegen und Abwurf von Seeminen in der Nordsee, Minensuche nach dem 2. Weltkrieg

**Niedersächsisches Hauptstaatsarchiv Hannover:** Munitionsfunde an der niedersächsischen Nordseeküste

# Historische Erkundung: Literaturrecherche

**Kulturtechnik GmbH, 1990:** Bericht zur Erfassung und Erkundung der Rüstungsaltslasten in der Nordsee, 118 S., Bremen.

**Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Hrsg.), 1993:** Chemische Kampfstoffmunition in der südlichen und westlichen Ostsee, Bericht der Bund/Länder-Arbeitsgruppe „Chemische Kampfstoffe in der Ostsee, Hamburg.

**OSPAR Commission, 2005:** Overview of past dumping at sea of chemical weapons and munitions in the OSPAR maritime area

Bund/Länder-Messprogramm für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee, 2011: Munitionsbelastung der deutschen Meeresgewässer – Bestandsaufnahme und Empfehlungen,

seit 27.02.2012 Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO)  
Expertenkreis Munition im Meer, Fortschreibung des Berichts  
aktuelle Fassung unter: [www.munition-im-meer.de](http://www.munition-im-meer.de)

# Historische Erkundung: Verursachungsszenarium Luftangriffe



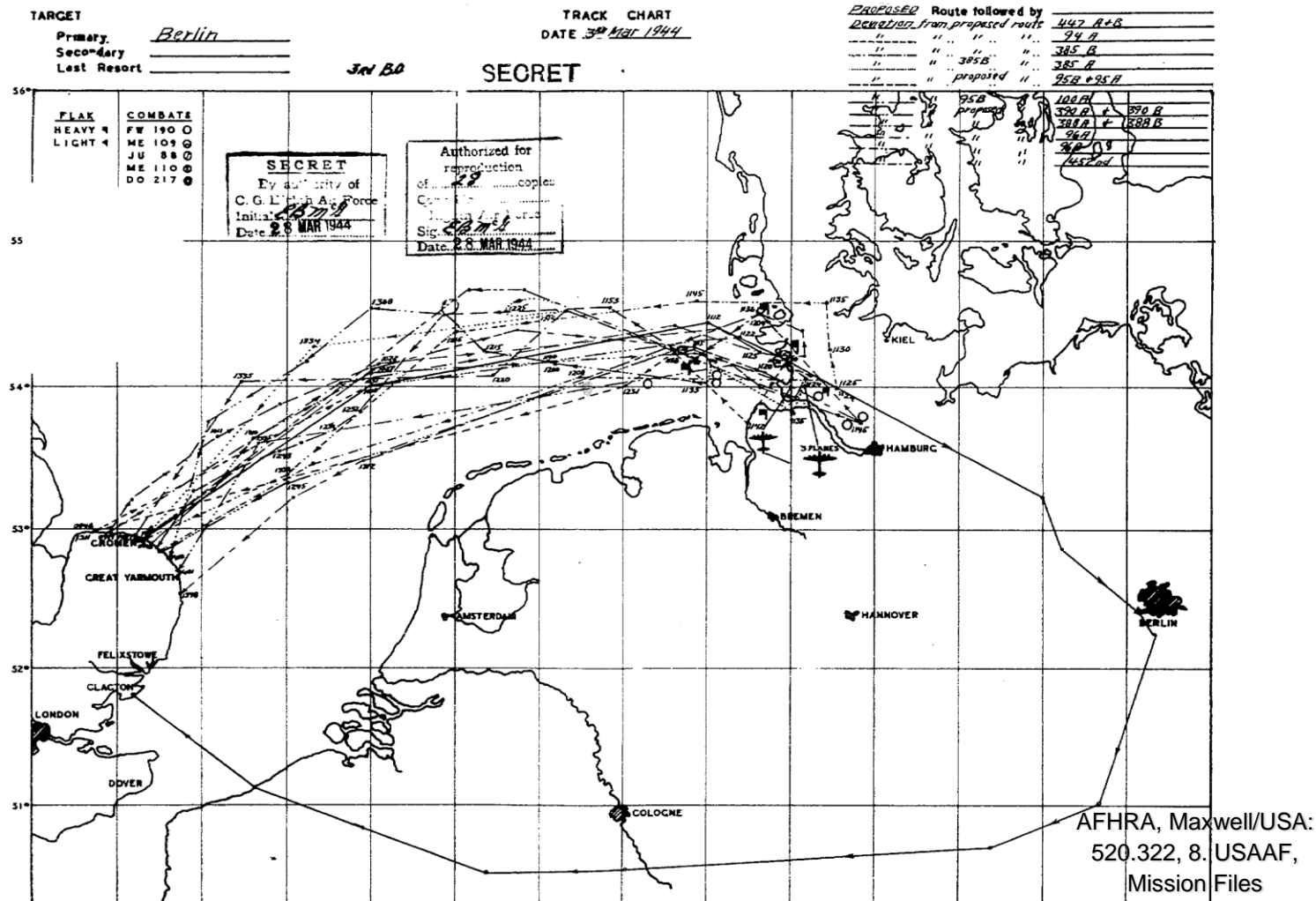
364.514 Luft-  
angriffe durch  
RAF (WW II)

Abwurf von  
1.588.000 t  
Bomben über  
Deutschland

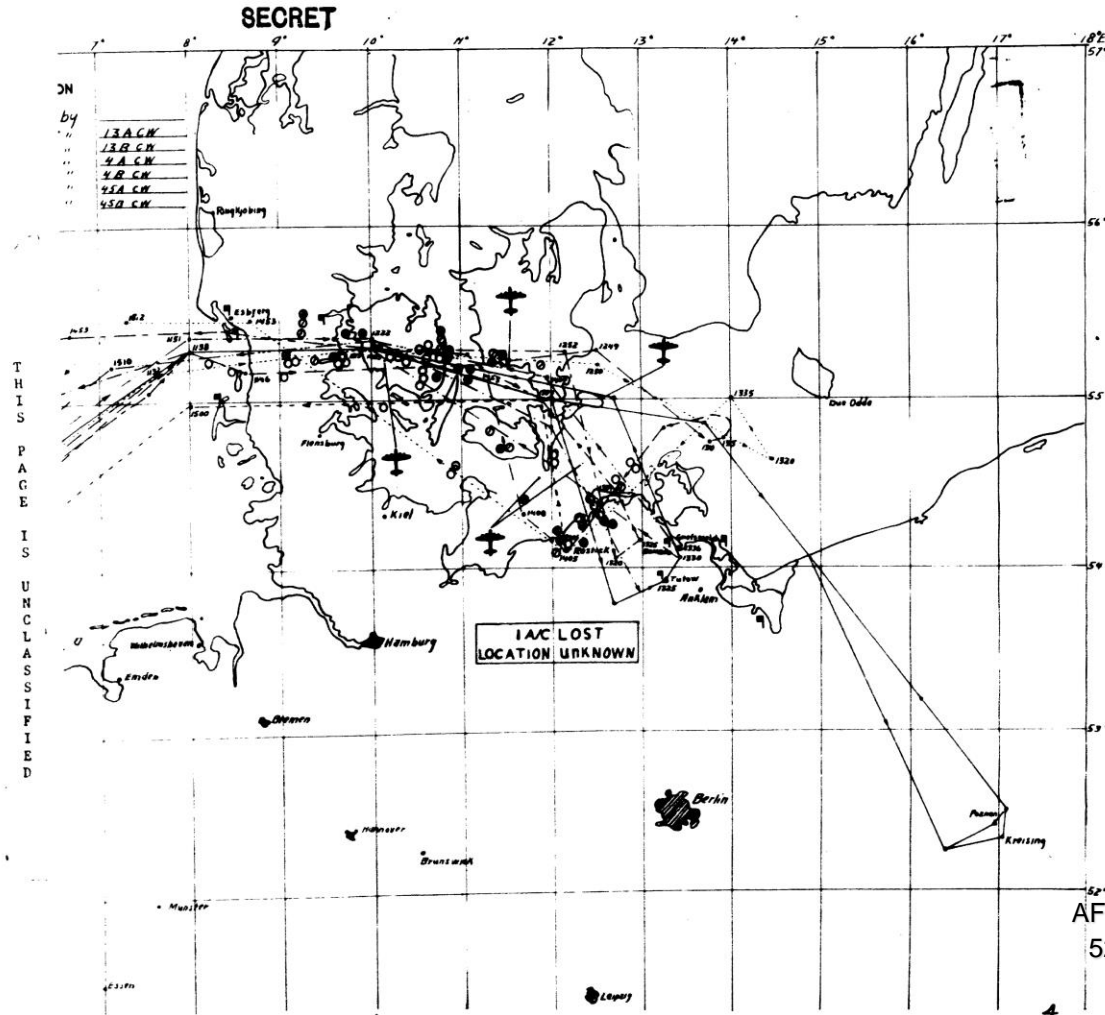
8. USAAF:  
25.335 t Bomben  
außerhalb der Ziel-  
gebiete



# Historische Erkundung: Flugrouten und Luftkämpfe



# Historische Erkundung: Flugrouten und Luftkämpfe



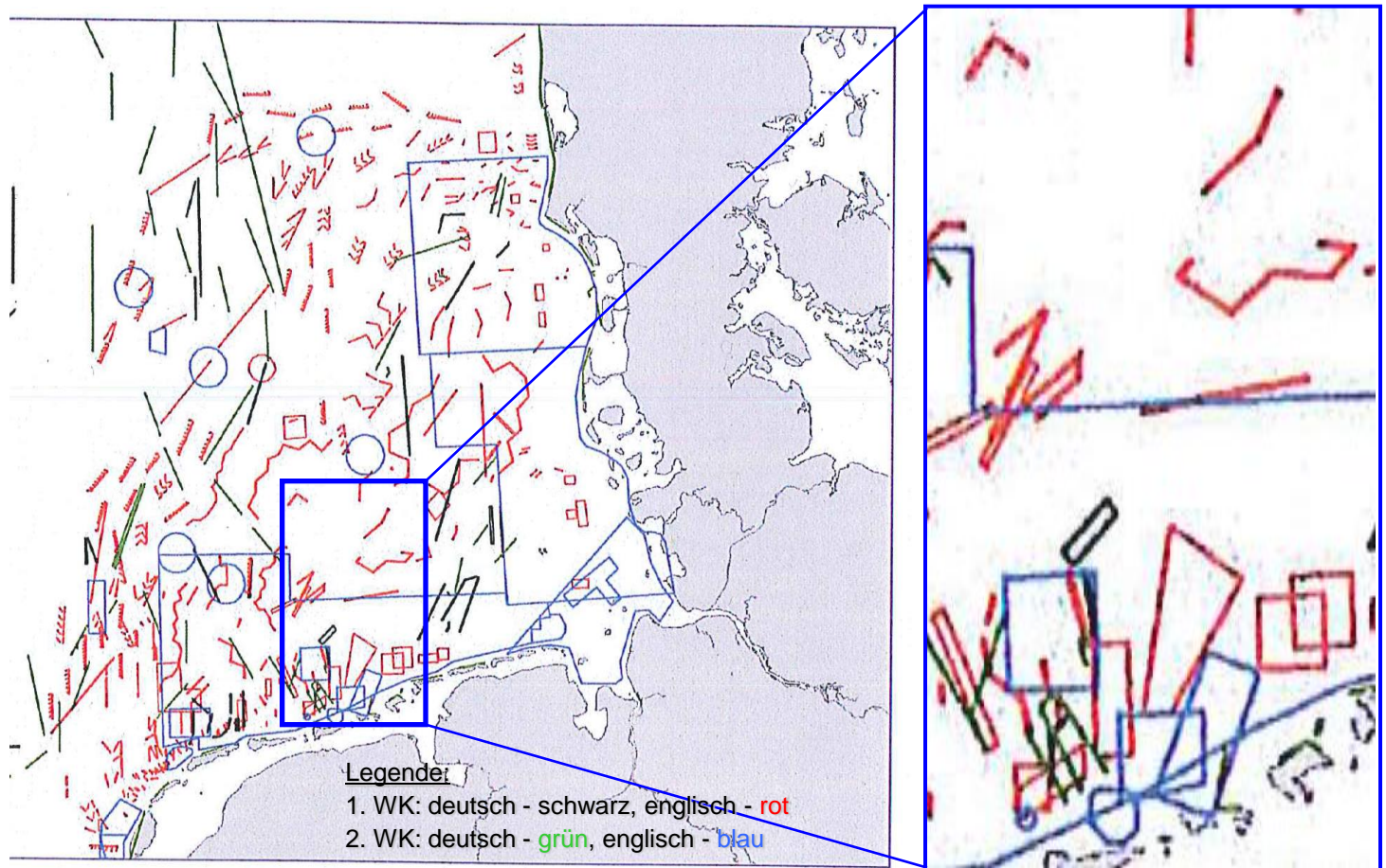
# Historische Erkundung: Flugrouten und Luftkämpfe

Air Historical Branch, RAF, Northolt:

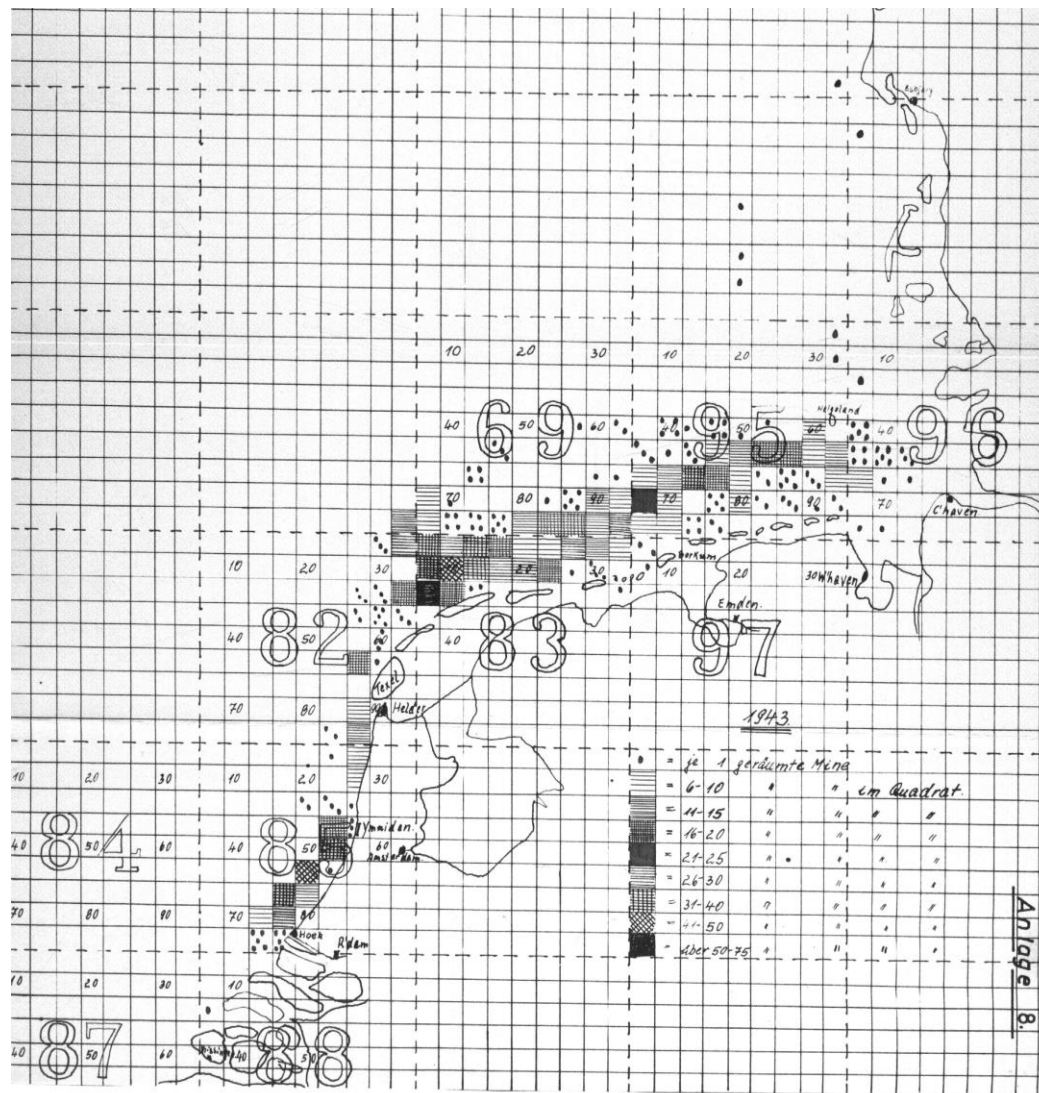
„Even if there were not any formal ranges in this area, we would be unable to confirm that the area is free of munitions. RAF maritime strike aircraft operated heavily in this area during Second World War, while it was fairly common for bombers which had been damaged over Germany before reaching their targets to jettison their bombs off the coast after turning for home.

**Munitions were almost certainly dropped in this area, and some may remain unexploded.“**

# Historische Erkundung: Minenfelder und Minensperren



# Historische Erkundung: Räumung von Grundminen 1943



# Historische Erkundung: Minentreffer an Schiffen

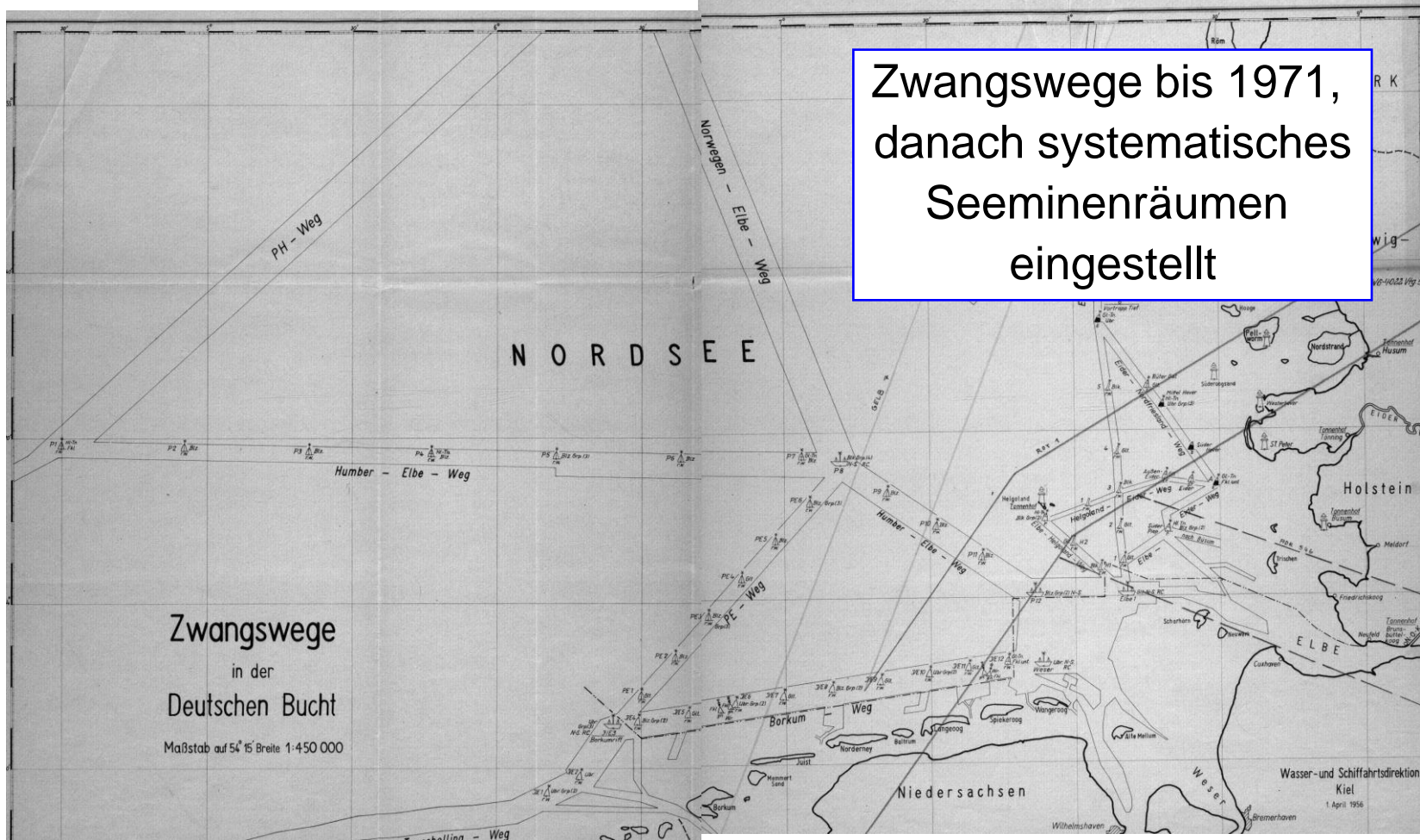


Untergang des "Sperrbrechers 10 / Vigo" am 07.03.1944

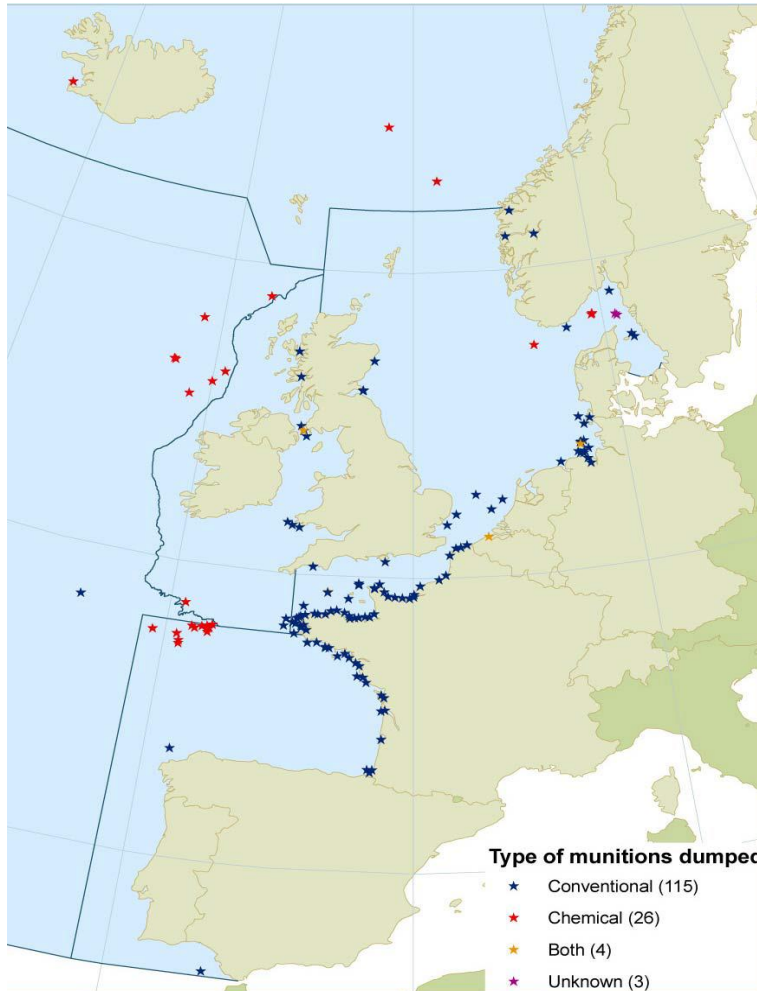
**Zwischen 1945 und 1960  
ca. 160 Schiffe in der  
Nordsee durch Minen  
beschädigt / gesunken**

**Letzter Minentreffer  
im Jahr 1960**

# Historische Erkundung: Zwangswegen in der Deutschen Bucht



# Historische Erkundung: Munitionsversenkungsgebiete



OSPAR, 2009: Kampfmittelfundstellen 1999-2008

Versenkte Munition Nordsee  
Schätzung: bis zu 1.300.000 Tonnen

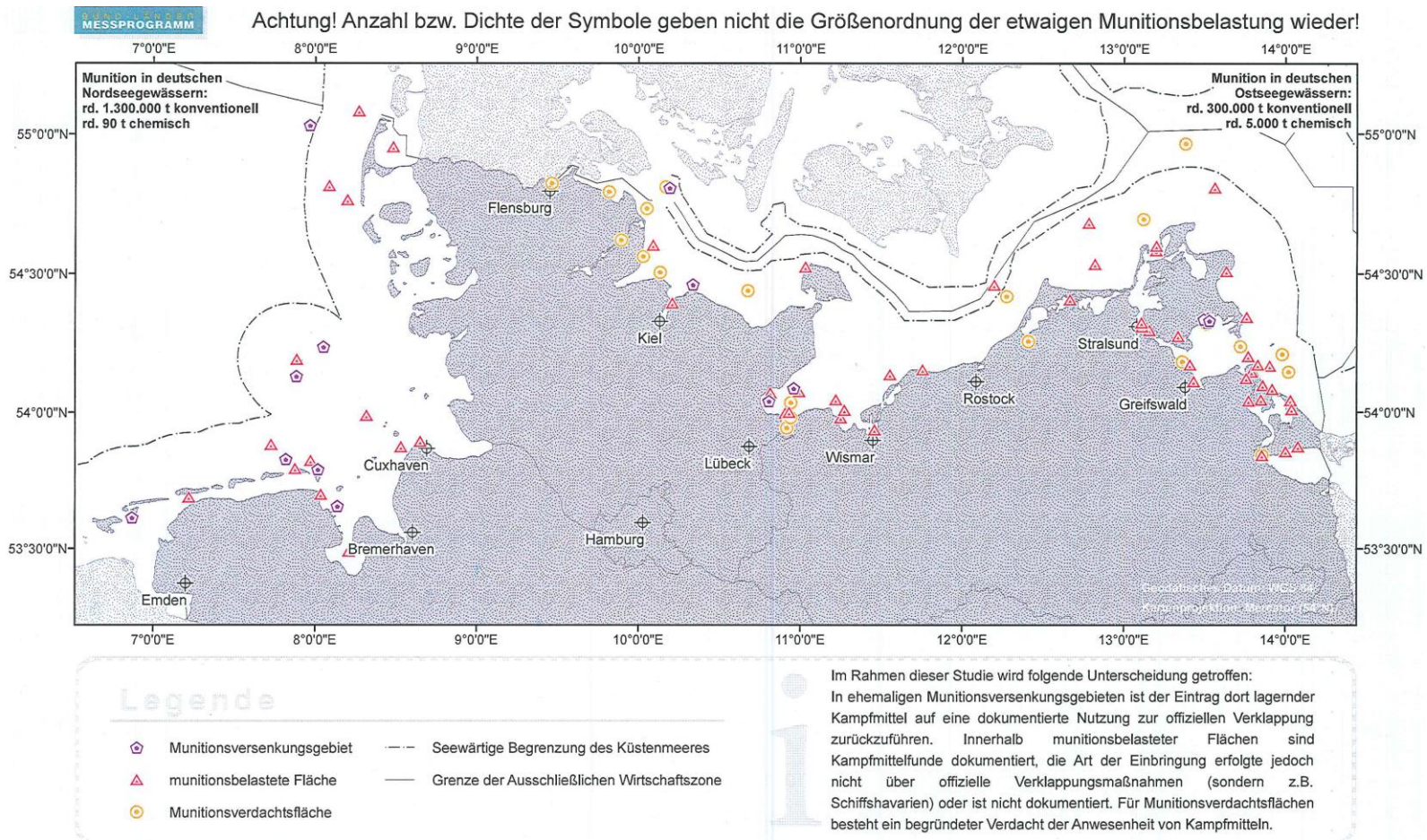
Deutsche Bucht

|      |            |          |                     |                                    |        |
|------|------------|----------|---------------------|------------------------------------|--------|
| 4.)  | 55° 05' N, | 8° 16' 0 | etwa 6,5 sm NW-lich | von List                           | D. 108 |
| 5.)  | 55° 02' N, | 7° 58' 0 | " 16 sm W-          | " von List                         | D. 103 |
| 6.)  | 54° 57' N, | 8° 29' 0 | " 4,3 sm SO-        | " von List                         | D. 108 |
| 7.)  | 54° 46' N, | 8° 12' 0 | " 3 sm W-           | " von Hörnum                       | D. 107 |
| 8.)  | 54° 08' N, | 7° 53' 0 | " 3 sm S-           | " von Helgoland                    | D. 3   |
| 9.)  | 53° 58' N, | 8° 15' 0 | "                   | auf dem Schahornriff               | D. 2   |
| 10.) | 53° 39' N, | 8° 08' 0 | " 8 sm N-           | " von Wilhelmshaven, Hooksielplate | D. 7   |
| 11.) | 53° 48' N, | 8° 01' 0 | " 4,2 sm O-         | " von Wangerooge                   | D. 2   |
| 12.) | 53° 50' N, | 7° 58' 0 | " 3,4 sm NO-        | " von Wangerooge                   | D. 2   |
| 13.) | 53° 50' N, | 7° 48' 0 | " 4,4 sm NW-        | " von Wangerooge                   | D. 2   |
| 14.) | 53° 53' N, | 7° 42' 0 | " 7 sm N-           | " von Spiekeroog                   | D. 69  |
| 15.) | 53° 37' N, | 6° 50' 0 | " 6 sm NO-          | " von Borkum                       | D. 90  |





# Historische Erkundung: Munitionsversenkung Deutsche Bucht



# Historische Erkundung: Militärischer Regelbetrieb

## Übungsbetrieb der RAF in den ersten Nachkriegsjahren

- Bombardierung und Sprengung Helgolands 1947
- Bombenabwurf auf den Großen Knechtsand 1952-57
- Schießtraining im Seegebiet westlich von Sylt 1946-1961

## Übungsbetrieb der DDR-Volksmarine

- Küstennahes Schießgebiet vor der Halbinsel Zingst westlich von Hiddensee
- Übungsgebiete für Torpedos und Seeminen

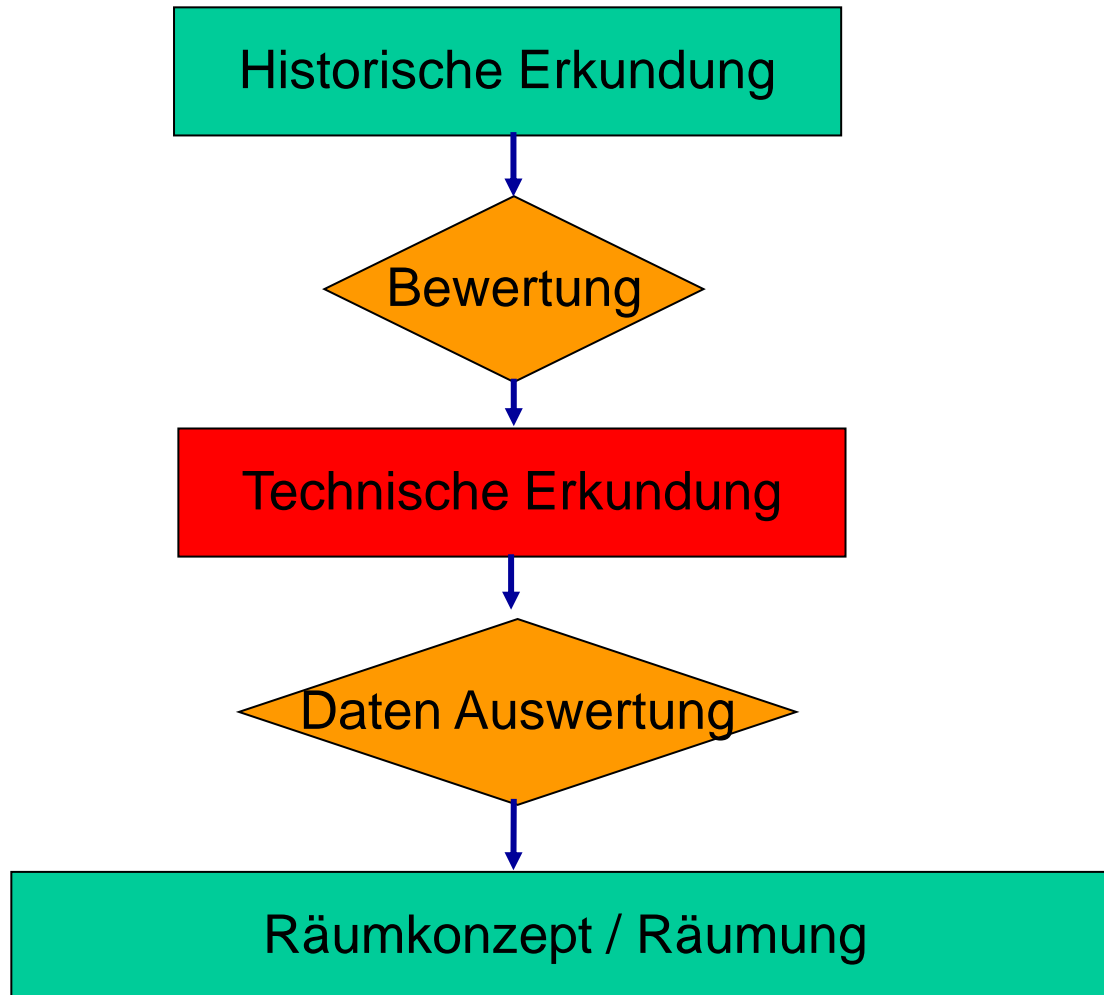
## Militärische Übungsgebiete der Bundeswehr

- Torpedo-Übungsgebiete, U-Boot-Tauchgebiete
- Schiess-Übungsgebiete, Minenjagd-Übungsgebiete
- Sperrgebiete, Flugübungsgebiete

# Historische Erkundung: Bewertung des Kampfmittelverdachts

| Szenarium                | Luftan-<br>griffe auf<br>Landziele  | Kampfhand-<br>lungen zur<br>See  | Munitions-<br>vernichtung   | Militärischer<br>Regelbetrieb  |
|--------------------------|---|--|---|--|
| Kampfmittel-<br>verdacht | Ja / Nein   | Ja / Nein  | Ja / Nein   | Ja / Nein  |
| Anmer-<br>kungen         | <p>Hinweise /<br/>Information<br/>über</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪Luftkämpfe</li> <li>▪Bomben-<br/>notabwürfe</li> <li>▪Flugzeug-<br/>abstürze</li> </ul> <p>Bomben-<br/>Blindgänger,<br/>gesichert oder<br/>ungesichert</p> | <p>Hinweise /<br/>Information<br/>über</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪Seegefechte</li> <li>▪Schiffswracke</li> <li>▪Seeminen</li> </ul> <p>Seeminen,<br/>entsichert,<br/>gebrochene<br/>Ankertae,<br/>große<br/>Sprengstoff-<br/>mengen</p> | <p>Hinweise /<br/>Information<br/>über</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪Munitions-<br/>versenkungen</li> </ul> <p>Lagermunition,<br/>gesichert<br/>Packgefäße<br/>Fundmunition,<br/>entsichert<br/>Chemische<br/>Munition, z.T.<br/>dünnwandig<br/>Verschleppung<br/>möglich</p> | <p>Hinweise /<br/>Information<br/>über</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪militärischen<br/>Übungsbetrieb</li> </ul> <p>Übungsmunition<br/>Gefechtsmunition</p> |

# Phase B: Technische Untersuchung



# Technische Untersuchung: Methoden und Verfahren

Ziele der Kampfmittelsondierung unter Wasser:

- Umfassendes Bild der auf dem Meeresgrund befindlichen Anomalien
- Durchgängig exakte Positionierung aller Komponenten
- Lückenlose Abdeckung des Sondierfeldes im Spurabstand 1,5 m
- Dauerhafter Einsatz der vorgehaltenen Technik
- Sicherstellung einer zügigen Relokalisierung und Bergung

# Technische Untersuchung: Methoden und Verfahren



Sondierschiff SeaTerra 2013

# Technische Untersuchung: Methoden und Verfahren

Herausforderungen der geophysikalischen  
Kampfmittelsondierung unter Wasser:

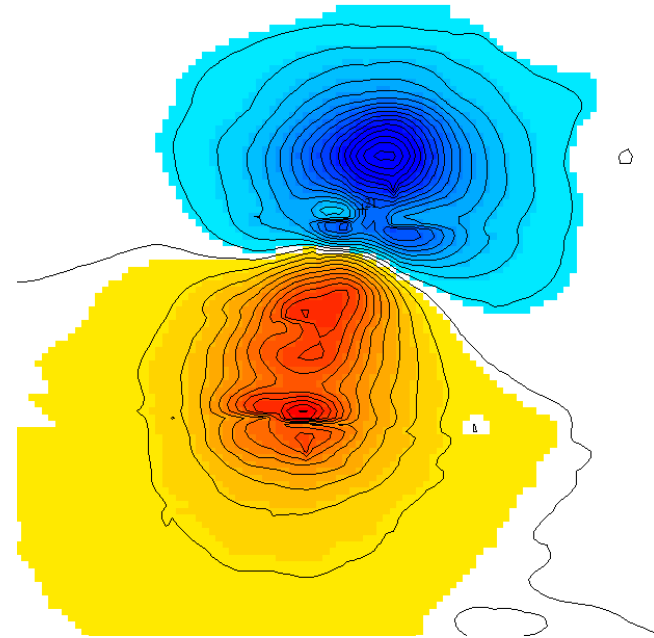
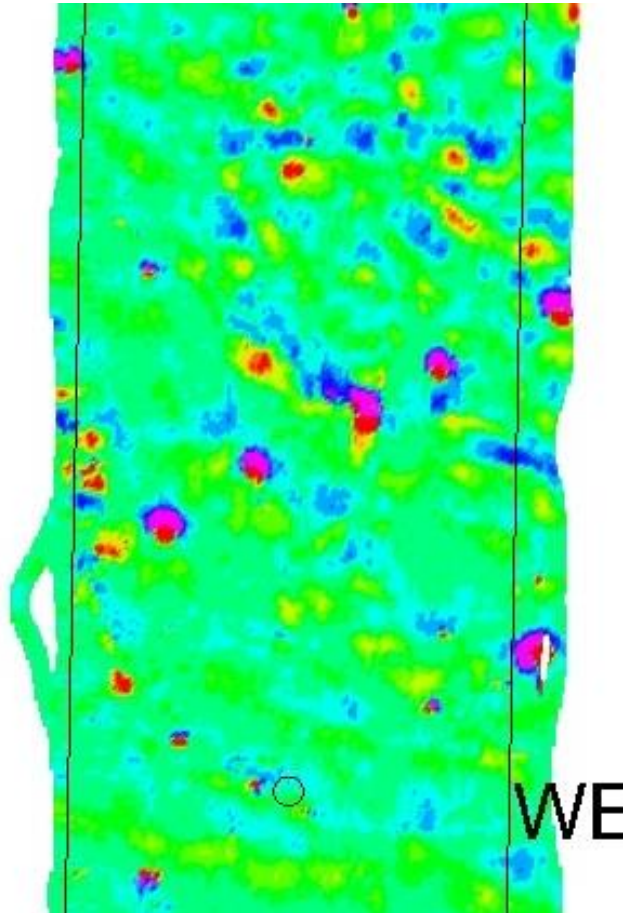
- Sondierplattform durch Schiff gezogen, geschleppt und gesteuert, visuelle Kontrolle kaum möglich
- Mindestabstand zwischen Sondierplattform und Schiff wegen magnetischer Störungen
- Exakte akustische Positionierung von Schiff und Sondierplattform für genaue Lokalisierung von Anomalien, permanente Kontrolle der Höhe der Sensoren über Grund
- Strömung, Wind und Wellen beeinflussen alle Systemkomponenten
- Offshore-Arbeiten zeit- und kostenintensiv, hohes Investitionsvolumen

# Technische Untersuchung: Methoden und Verfahren





# Technische Untersuchung: Methoden und Verfahren



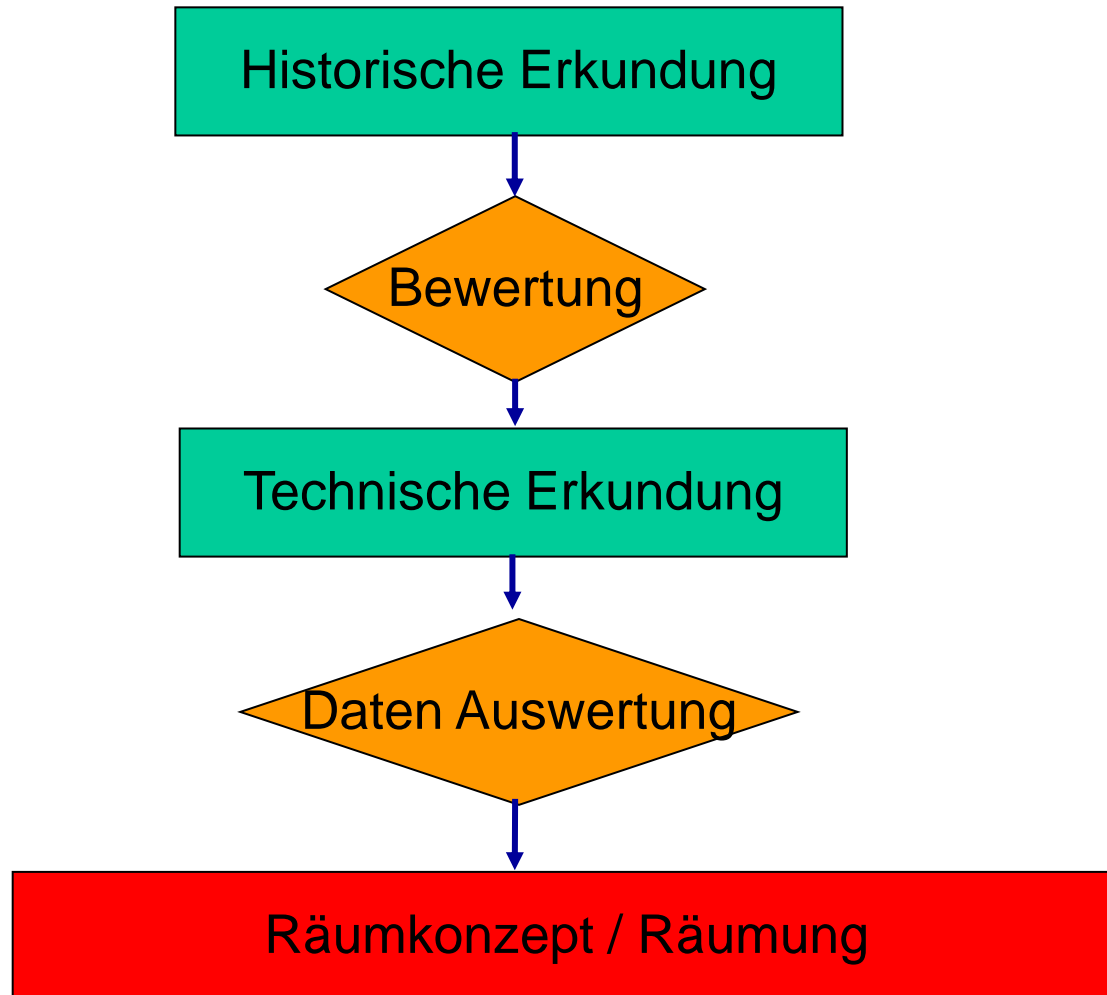
Minengürtel und Anomalie Seemine. Magnetometer Daten SeaTerra 2012.

# Technische Untersuchung: Methoden und Verfahren

Fazit: Technische Erkundung

- Untersuchungen nach Stand der Technik:  
USBL Steuerung  
Vorlaufend Side-Scan Sonar
- Für Einsatz auf See und große Flächen  
mit langen Sondierbahnen:  
Geschleppte Systeme mit autonomer  
Höhensteuerung
- Für räumlich begrenzte Einsätze oder  
zum Nachsondieren von Einzelflächen:  
ROV gebundene Systeme

# Phase C: Räumkonzept und Räumung



# Räumkonzept und Räumung

Rechtslage zur Kampfmittelräumung offshore:

- 12 Meilen Zone: Zuständigkeit der Kampfmittelräumdienste (KMRD) der Bundesländer. Bundeseinheitliche Anforderungen gem. SprengG.
- AWZ: Bislang keine klaren Regelungen. Zusammenarbeit mit KMRD, Orientierung an SprengG und Arbeitshilfen Kampfmittelräumung des Bundes empfehlenswert.

# Räumkonzept und Räumung

Anforderungen an die Kampfmittelräumung offshore:

- Konzept Technische Erkundung und Räumkonzept möglichst aus einer Hand und frühzeitige enge Abstimmung zwischen Sondier- und Räumfirma
- Fachliche Eignung, Befähigung und Erlaubnis gem. SprengG
- Interpretation der Daten und Ableitung einer Liste der zu bergenden Objekte durch mit Bergungsaufgaben vertraute Spezialisten!  
Ausschluss geologischer Anomalien

# Räumkonzept und Räumung

## Inhalte Räumkonzept:

- Gefährdungsanalyse (Zünderzustand, Munitionszustand, Bergungsaufwand)
- Standortbedingungen (Tide, Geologie, Steinfelder, Strömung, Wassertiefen, Wracks, Kabelkreuzungen, Anfahrts- und Transportwege)
- Trassenbreite (Sicherheitsbereich nach Gefährdungsklassifizierung)
- Sicherheitsbereich um Gründungen
- Aufwand für Bergung (Gewichtsgrenze zu bergender Objekte)
- Entsorgung (Transport, Sprengung)

# Räumkonzept und Räumung

Aktuelle technische Ansätze zur Bergung:

- Tauchereinsatz: für viele Tätigkeiten unentbehrlich. Sehr personal- und zeitaufwendig. Bei ungenauen Koordinaten geht wertvolle Tauchzeit verloren.
- Schifffahrt: DP (Dynamic Positioning) Schiff oder 4 Point Mooring System.
- Innovative Ansätze: Vorbereitende Arbeiten (Freilegung und Begutachtung von Objekten) mit technischen Lösungen. Tauchereinsatz nur bei erforderlicher Bergung.

# Räumkonzept und Räumung





# Räumkonzept und Räumung: Munitionsfunde



Grantenfunde Nordsee 1993



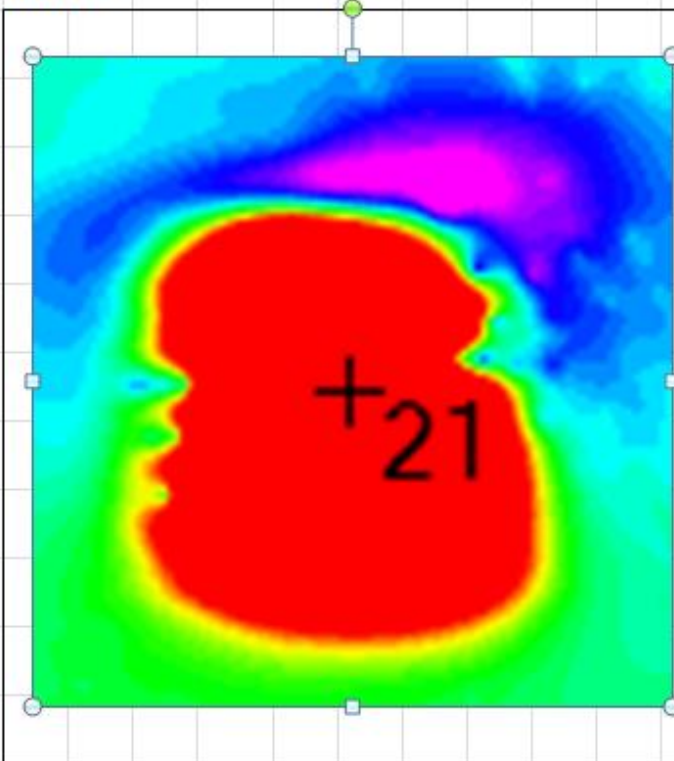
Stapelmunition Skagerak (Prof. Paka, Institut für Oceanologie, Kaliningrad)

# Räumkonzept und Räumung: Ankertauminen



# Räumkonzept und Räumung: Anomalie Seemine

MAG



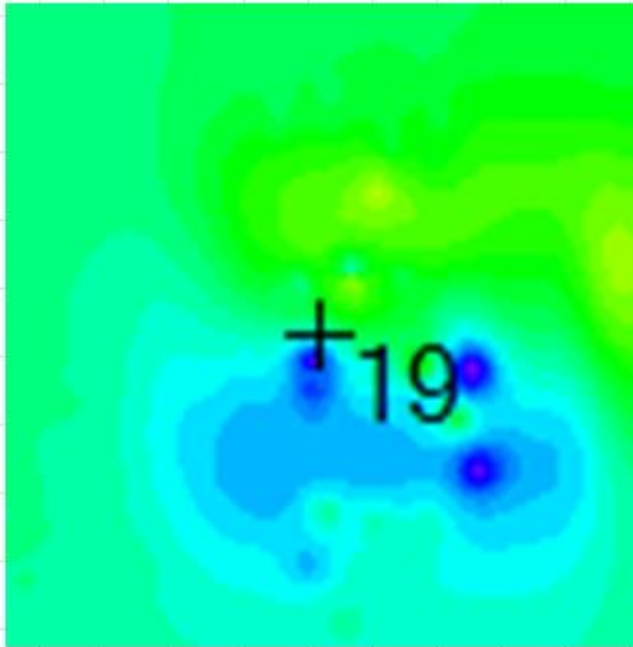
UW-Photo



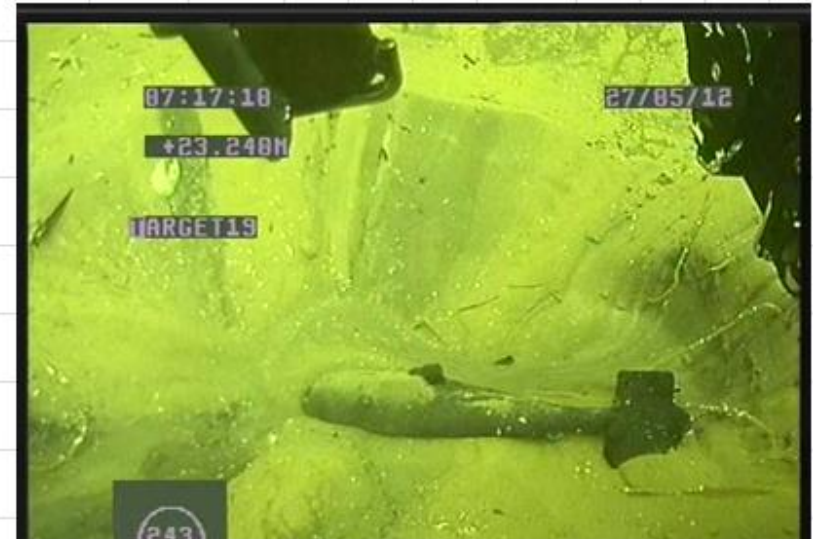
Mine in 25 m Wassertiefe mit ROV freigelegt und gesprengt. SeaTerra 2013.

# Räumkonzept und Räumung: Anomalie Wurfgranate

**MAG**



**UW-Photo**



Wurfgranate in 25 m Wassertiefe mit ROV freigelegt und geborgen. SeaTerra 2012.

# Räumkonzept und Räumung: Bergungsschiff



Kontrollraum ROV. Bergungsschiff SeaTerra 2012.

# Räumkonzept und Räumung

Beseitigung aufgefundener Munition:

- Transportfähige Munition wird an Land gebracht und dem zuständigen KMRD übergeben.
- Nicht transportfähige maritime Sprengkörper müssen vor Ort gesprengt werden.
- Umweltrelevanz der Sprengungen: Eintrag chemischer Substanzen in das Meerwasser. Erhebliche Störungen des Ökosystems.  
**Gefährdung von Meeressäugern durch Schalldruck.**

# Räumkonzept und Räumung

Schutz von Meeressäugern bei Sprengungen:

- Vergrämungsmaßnahmen: Vertreiben von Meeressäugern (u. a. Schweinswale) aus dem Sprenggebiet.
- Blasenschleierteknik: Praxiserprobt und effektiv zur Reduzierung der gefährdeten Zone. Hohe Fachkompetenz erforderlich. Wenige erfahrene Fachfirmen verfügbar.

# Räumkonzept und Räumung

## Fazit

- **Thema Kampfmittel frühzeitig in Planungsprozess einbinden (Aufwand / Kosten)**
- **Präzise und lückenlose Sondierung ist Voraussetzung für effektive und kostensparende Bergung.**
- **Ziel ist nicht „das Meer putzen“, sondern Baufreiheit und Sicherheit zu gewährleisten!**
- **Ziel ist die Verhinderung von Unfällen und Baustillstand!**



# Kampfmittel in Nord- und Ostsee

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

Dipl.-Ing. Ulrich Schneider  
Dr.-Ing. Rainald Häber

Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
Joachimstraße 1  
30159 Hannover