



Tagungsunterlagen

**19.Fachtagung Kampfmittelbeseitigung 2024
des
BDFWT
am 04. und 05. März 2024
im Hotel Sonnenhügel, Bad Kissingen**

**Leitung
Volker Scherff
Bundesgeschäftsführer BDFWT**

**Moderation
Siegfried Illgner
Ausbildungsleiter DFAB GmbH**

Vorwort

Programm

Verzeichnis der Aussteller und Referenten

Viten der Referenten und Kurzfassungen der Vorträge

Der Bund Deutscher Feuerwerker und Wehrtechniker e.V. (BDFWT) heißt Sie recht herzlich willkommen zur „ Fachtagung Kampfmittelbeseitigung 2024“ vom 04. bis 05. März 2024 in Bad Kissingen

Wie einem großen Teil von Ihnen seit vielen Jahren bekannt, dient die Fachtagung Kampfmittelbeseitigung als Forum für die Weitergabe von fachspezifischen Informationen rund um die komplexe und verantwortungsvolle Thematik der Kampfmittelbeseitigung zu Lande und zu Wasser. Regelmäßig nehmen an der Veranstaltung über 200 Fachleute aus dem In- und Ausland teil. Durch die Fachkompetenz der Referenten und Teilnehmer, sowie durch die begleitende Ausstellung von Firmen, handelt es sich um die führende Fachveranstaltung für die Kampfmittelbeseitigung in Deutschland.

Neben den Fachvorträgen bleibt regelmäßig genug Zeit, sich über neuste Entwicklungen auf dem Sektor der Weiterentwicklung von Gerät zur Kampfmittelbeseitigung zu informieren und Diskussionen mit anderen Fachleuten zu führen. Das Knüpfen von neuen, bzw. die Pflege von vorhandenen Kontakten kommt ebenfalls nicht zu kurz.

Eine Fachveranstaltung lebt von fachlich versierten Referentinnen und Referenten. Der BDFWT möchte sich bereits jetzt für die Darbietung Ihrer Beiträge auch in 2024 bedanken. Der Dank geht auch an die zahlreichen Aussteller der tagungsbegleitenden Ausstellung.

Auch Jahrzehnte nach Ende des zweiten Weltkrieges, mit dem bis dahin umfänglichsten Einsatz von Blindgänger verursachender Munition auf dem deutschen Staatsgebiet, sind die Gefahren durch aufgefundene Kampfmittel latent vorhanden. Die entsprechenden Statistiken zeigen dauerhaft hohe Mengen von Fundmunition aller Art und verschiedenem Ursprung.

Die Aufgabe Kampfmittelbeseitigung ist somit hochaktuell und trifft in der Bevölkerung überwiegend auf Verständnis für die damit verbundenen Aufwendungen. Bei den verantwortlichen Behörden besteht zwar auch grundsätzlich Einsehen für die Notwendigkeit, aber durch die permanente Aufgabe, Ressourcen zu schonen, ergibt sich ein dauerhafter Zwang, sich für die Aufgabendurchführung mit seinem personellen und materiellen Aufwand zu rechtfertigen. Die Fachtagung Kampfmittelbeseitigung beschreibt die Mosaiksteine der vielschichtigen Aufgabenerfüllung und verdeutlicht rechtliche Rahmenbedingungen und praktische Anwendungen und liefert, wo erforderlich, Argumente um unser Tun zu begründen, oder klarer darzustellen.

Auch wenn die Verantwortung für die Kampfmittelbeseitigung sich auf 16 Bundesländer und bei Liegenschaften des Bundes zusätzlich auf unseren Staat aufteilt, bedarf es weitgehend einheitlicher Standards und Verfahren. Auch in diesem Bereich soll unsere Tagung Hilfestellung bieten.

Die Themen der Vorträge orientieren sich am aktuellen Handlungsbedarf der technischen Entwicklung und rechtlicher, wie politischer Rahmenbedingungen. Für 2024 haben wir für Sie folgende Impulse identifiziert:

- Aktuelle Vorhaben aus verschiedenen Bereichen der Kampfmittelräumung
- Fortschreibung „Baufachliche Richtlinien KMR“
- BG Bau Vorstellung und Zuständigkeiten im Bereich Kampfmittelräumung
- Grundzüge der Staatspraxis – Kostenerstattung durch den Bund
- Zum aktuellen Sachstand des Sofortprogramms der Bundesregierung „Beseitigung aller Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee“
- Munition im Meer „Aktuelle Sachstände“
- Sachgemäße Technik

und weitere hochinteressante Themen aus dem Bereich der Technik zur Kampfmittelräumung.

Details entnehmen Sie bitte dem Programm.

Den Interessen der Mitglieder des BDFWT aus der staatlichen und zivilen Kampfmittelbeseitigung gilt bei der Programmgestaltung unsere besondere Beachtung.

Auch für die Fachtagung „Kampfmittelbeseitigung 2024“ wurde bei der Ingenieurkammer Bau NRW die Anerkennung als Fortbildungsmaßnahme beantragt.

Für die Planung der kommenden Fachtagungen erbitten wir Ihre Unterstützung, indem Sie auf Interessantes aufmerksam machen, Referenten empfehlen oder sich selbst anbieten, mitzuwirken.

Änderungen vorbehalten			
	04.03.2024	Aktivität	
A	bis 10:15 Uhr	Anreise und Check in	Hotel Sonnenhügel Bad Kissingen
1	10:30 - 10:40	Eröffnung der Fachtagung Kampfmittelbeseitigung 2024	Volker Scherff Bundesgeschäftsführer BDFWT
2	10:40 - 11:00	4. Auflage der Baufachlichen Richtlinien Kampfmittelräumung - was gibt es Neues?	Dipl.-Geophys. Ulrich Brakemeyer Leitstelle des Bundes für Kampfmittelräumung im NLBL
3	11:00 - 11:20	Güteschutzgemeinschaft Kampfmittelräumung Deutschland - Denn Güte in der Kampfmittelräumung ist strenge Pflicht	Dr. Jan-Philipp Schmoltd GKD e.V.
4	11:20 - 11:40	Vorstellung und Zuständigkeiten im Bereich Kampfmittelräumung bei der Berufsgenossenschaft Bau	Dipl.-Ing Christoph Eisel BG Bau
5	11:40 - 12:00	Grundzüge der Staatspraxis - Kostenerstattung durch den Bund	RA Dr. jur. Florian Englert FA für Bau- und Architektenrecht, FA für Strafrecht, Schrobenhausen
B	12:00 - 13:30	Mittagessen	Hotel Sonnenhügel
6	13:30 - 13:50	„Spundwandsicherung bei der Bergung von Sprengstoffen“	Herr Rohde VP Ground Force
7	13:50 - 14:10	Vernichtung der dt. Küsten durch die RAF und die heutigen Altlasten der Vernichtung	Uwe Wichert, KptLt a.D.
8	14:10 - 14:30	Munition im Meer - Begleituntersuchungen von Sprengungen auf Sandbänken	Prof. Dr. Edmund Maser UKSH Kiel, Institut für Toxikologie und Pharmakologie für Naturwissenschaftler
9	14:30 - 14:50	Munition im Meer - neues aus der Forschung in Nord- und Ostsee	Dr. Jennifer Strehse UKSH Kiel, Institut für Toxikologie und Pharmakologie für Naturwissenschaftler
10	14:50 - 15:10	"Sprengstoffphysikalische Risikobeurteilung versenkter Kampfmittel"	Dipl.-Geol. Fritz Pfeiffer Office for Environmental Geology & Security
11	15:10 - 15:30	„Abschätzung des Umsetzungsgrads bei Vernichtungssprengmethoden“	Claudius Zimmermann M.Sc. Fraunhofer Institut für chemische Technologie
C	15:30 - 16:00	Kaffeepause	Hotel Sonnenhügel
12	16:00 - 16:20	Zum aktuellen Sachstand des Sofortprogramms Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee	Dr.-Ing. Wolfgang Sichermann Seascope GmbH
13	16:20 - 16:40	"Der Blick in die Glaskugel - wie geht es weiter nach dem Sofortprogramm?"	Alexander Bach Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur SH
14	16:40 - 17:00	Mehr Sicherheit bei der Identifikation von Explosivstoffen, CWAs und weiteren Bedrohungen	Frau Anette Fey Analyticon instruments GmbH
15	17:00 - 17:20	Augmented Reality Assistenztechnologien für die Sicherheits- und Effizienzoptimierung in der Kampfmittel-Sondierung (ARES)	Pia Packmohr, M.Sc. UseTree GmbH
16	17:20 - 17:40	„THW unterstützt bei der Kampfmittelräumung – Beispiele für Leistungen und für die Aufteilung der Einsatzkosten“	Dipl.-Ing. (FH) Claus Böttcher Referent Einsatz Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
17	17:40 - 18:00	Aufgaben, Strukturen und besondere Fundsituationen.....	Markus Rausch LGLN - Kampfmittelbeseitigung
18	18:00 - 18:20	Aufgaben und Organisation des KRD S-H	Oliver Kinast LKA Schleswig-Holstein Kampfmittelräumdienst
D	19:30 - 22:30	Abendveranstaltung	Hotel Sonnenhügel
	05.03.20224	Aktivität	
19	08:30 - 08:50	Vorstellung NICK e.V.	Dipl. Ing. Ing. Chem. Alfred Krippendorf NICK e.V.
20	08:50 - 09:10	Sachstand Dethlinger Teich aus Sicht AG	Dipl.-Ing. Friedrich-Wilhelm Otte LK Heidekreis
21	09:10 - 09:30	Dethlinger Teich – eine Herausforderung für alle Beteiligten.	Klaus Löhle Schollenberger Kampfmittelbergung GmbH
22	09:30 - 09:50	Herausforderungen bei der Kampfmittelerkundung auf Bahnliegenschaften - Fallbeispiel Neues Werk Cottbus	Dr. Michèle Feld Deutsche Bahn AG
23	09:50 - 10:10	Das Oosterweel Projekt auf der Schelde in Antwerpen	Lisbet Van der Burght 360survey
24	10:10 - 10:30	„Eifelschreck, Doodle bug & Sigaar“ – Forschungsprojekt zu den Abstürzen der V1 und V2 Flugbomben in Belgien und den Niederlanden	Dr. Maria Steinberger Bombs Away B.V.
E	10:30 - 11:00	Kaffeepause	Hotel Sonnenhügel
25	11:00 - 11:20	Geophysikalische Anwendungen und Ihre Grenzen in der praktischen Anwendung (Freigaben)	Dipl.-Geol. Stefanie von Lonski Mull und Partner Ing.-Ges. mbH
26	11:20 - 11:40	„Ferngesteuerte Kampfmittelbergung – Sicherheit für Mensch und Umwelt“	Dipl.-Geophys. Oliver Geisler EGGERS Kampfmittelbergung GmbH
27	11:40 - 12:00	Erschütterungen durch Bautätigkeiten in kampfmittelverdächtigen Randbereichen	Dipl.-Biol. Jürgen Agarius Ingenieurgemeinschaft Geibelhöfe
28	12:00 - 12:20	Vom Feld in die Ausbildung? - Möglichkeiten digitaler Dokumentationsmethoden	Thorsten Rabsilber M.A. Kampfmittelbergung Radziowski GmbH & Co. KG
29	12:20 - 12:40	Zusammenfassung / Verabschiedung	Volker Scherff Bundesgeschäftsführer BDFWT
E	12:40 - 13:10	Imbiß/ Lunchpaket	Hotel Sonnenhügel

Verzeichnis der Aussteller

analyticon instruments GmbH

Anette Fey
Dieselstraße 18
61191 Rosbach v.d. Höhe
Phone: 06003-9355-53
a.fey@analyticon.eu
www.analyticon.eu
Messtechnik

ARC-GREENLAB GmbH

Eichenstraße 3b
12435 Berlin
Phone: 030/762 933 333
Fax: 030/762933-0
Weller.ennis@arc-greenlab.de
Geoinformationssysteme

Ebinger Prüf- und Ortungstechnik GmbH

Hansestraße 13
51149 Köln
Phone: 02203/97710-0
Fax : 02203/36062
info@ebinger.org
Detektionstechnik

Institut Dr. Foerster GmbH & Co.KG

In Laisen 70
72766 Reutlingen
Phone: 07121/1403-11
Fax : 07121/140 280
info.de@foerstergroup.com
Detektionstechnik

SCHNEIDER DIGITAL

Maxlrainer Straße 10
83714 Miesbach
Phone: 08025-9930-20
Fax: 08025/9930-299
sales@schneider-digital.com

ANT Applied New Technologies AG

Hinter den Kirschkatzen 32
23560 Lübeck
Phone: 0451/58380-0
Fax : 0451/5838099
info@ant-ag.com
Wasserstrahlschneidtechnikanlagen

ARES - Augmented Reality

Stefan Häber
Rabenfelde 5
15526 Bad Saarow
info@sensys.de

FOG GmbH

Andreas Giehle
Ausbau 2
14542 Werder
Phone: 033202-7000-92
Fax : 033202/700093
giehle@fog-gmbh.com
Zündsysteme

ili gis-services Christoph Richter

Wiesenthalstraße 10
85356 Freising
Phone: 08161/4343-0
Fax: 08161/43472
soeldner@ili-gis.com
Geoinformationssysteme

SCHOLLENBERGER Kampfmittelbergung GmbH

Industriestraße 4a
29227 Celle
Phone: +49 5141 88884-53
Fax :+49 5141 88884-40
TobiasAdamitz@schollenberger.de

SENSYS
-Sensorik & Systemtechnologie GmbH

Rabenfelde 5
15526 Bad Saarow OT Neu Golm
Phone: 033631/59650
Fax : 033631/59652
info@sensys.de
Sensorik & Systemtechnologie

STDS-Jantz GmbH

Röntgenstraße 44
57439 Attendorn
Phone: 02722/9383-46
Fax: 02722/9383-48
euteneuer@stds.de
Bohrtechnik

TopSys Vermessungstechnik GmbH

Mühlenstraße 2
27324 Hassel
Phone: 04254-8017-850
wieting@top-sys.de
Vermessungstechnik

Vp GmbH – Groundforce
Mirko Rohde

Lurgiallee 6-8
60439 Frankfurt
0151-6552-7053
Mirko.rohde@vpplc.com

SPX/Radiodetection –
Sensors & Software

Dieter Griess
Groendahlscher Weg 87
D-46446 Emmerich am Rhein
Cellphone: 0049-171 7171063
Dieter.Griess@spx.com

STONEX

Horster Kamp 24
31582 Nienburg
Phone: 0151/24040014
info@stonex.de
Geoinformationssysteme

VALLON GmbH

Ahrbachtalstraße 10
72800 Eningen
Phone: 07121-9855-0
info@vallon.de
Detektionstechnik

Verzeichnis der Referenten:innen

Volker Scherff	Bundesgeschäftsführer BDFWT
Dipl.-Geophys. Ulrich Brakemeyer	Leitstelle des Bundes für Kampfmittelräumung im NLBL
Dr. Jan-Philipp Schmoltdt	Güteschutzgemeinschaft Kampfmittelräumung Deutschland e. V.
Dipl.-Ing. Christoph Eisel	BG Bau
RA Dr. jur. Florian Englert	Prof. Englert + Partner Rechtsanwälte PartGmbB
Mirko Rohde	Vp GmbH - Groundforce
KptLt a.D. Uwe Wichert	
Prof. Dr. Edmund Maser	USH Kiel, Institut für Toxikologie und Pharmakologie für Naturwissenschaftler
Dr. Jennifer Strehse	USH Kiel, Institut für Toxikologie und Pharmakologie für Naturwissenschaftler
Dipl.-Geol. Fritz Pfeifer	Office for Environmental Geology & Security
Claudius Zimmermann, MSc.	Fraunhofer Institut für chemische Technologie
Dr.-Ing. Wolfgang Sichermann	Seascape GmbH
Alexander Bach	Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur Schleswig-Holstein
Anette Fey	Analyticon instruments GmbH
Pia Packmohr, MSc.	UseTree GmbH
Claus Böttcher	Referent Einsatz, Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
Markus Rausch	LGLN - Kampfmittelbeseitigung
Oliver Kinast	LKA Schleswig-Holstein Kampfmittelräumdienst
Dipl. Ing. Ing. Chem. Alfred W. Krippendorf	Nick e.V.
Dipl.-Ing. Friedrich-Wilhelm Otte	Landkreis Heidekreis
Klaus Löhle	Schollenberger Kampfmittelbergung GmbH
Dr. Michèle Feld	Deutsche Bahn AG
Lisbet Van der Burght	360survey
Dr. Maria Steinberger	Bombs Away B.V.
Dipl.-Geol. Stefanie von Lonski	Mull und Partner Ing.-Ges. mbH
Dipl.-Geophys. Oliver Geisler	EGGERS Kampfmittelbergung GmbH
Dipl.-Biol. Jürgen Agarius	Ingenieurgemeinschaft Geibelhöfe
Thorsten Rabsilber, M.A.	Kampfmittelbergung Radziowski

Volker Scherff

Seit 2010 Bundesgeschäftsführer Bund Deutscher Feuerwerker und Wehrtechniker eV (BDFWT)

69 Jahre alt

Geburtsort: Witten / Ruhr

3 Kinder

1983 Fachkunde Heer

1984 Schießsicherheitsfeldwebellehrgang

1984 - 1987 Spreng und Sicherheitsfeldwebellehrgang

1997 EOD

1999 IEDD

Hörsalleiter Fachkundelehrgänge, EOD Lehrgänge , IEDD Lehrgänge

Zugführer Kampfmittelbeseitigungs /lehr und Versuchszug

Diverse Verwendungen Munitionstdepot, Truppenübungsplatz

Hauptmann a.D.

seit 2008 Pensionär

**Begrüßung und Eröffnung der Fachtagung Kampfmittelbeseitigung 2023 des
„Bund Deutscher Feuerwerker und Wehrtechniker e. V.“**

**Dipl.-Geophysiker Ulrich Brakemeier,
Niedersächsisches Landesamt für Bau und Liegenschaften**



Beruflicher Lebenslauf

Seit 2005	Leitung des Bund-/Länder-Arbeitskreises Kampfmittelräumung
Seit 1998	Tarifbeschäftigter im Niedersächsischen Landesamt für Bau und Liegenschaften, früher Oberfinanzdirektion Hannover bzw. Niedersachsen, Schwerpunkt Kampfmittelräumung
Seit 1993	Tarifbeschäftigter in der OFD Hannover, Schwerpunkt Boden- und Grundwasserschutz
1992	Zusatzausbildung im Technischen Umweltschutz
Bis 1991	Studium Geophysik (Diplom) an der Technischen Universität Clausthal

Tätigkeitsschwerpunkte

- Fortschreibung der BFR KMR (Steuern sowie eigene Beiträge erstellen)
- Durchführung von Fortbildungen/Informationsveranstaltungen zur Anwendung der BFR KMR und zu speziellen Fragestellungen der Kampfmittelräumung in Vortrags- und Seminarform
- Beratung im Rahmen der Historischen Erkundung (Phase A), der Technischen Erkundung (Phase B) und Räumung (Phase C) auf Bundesliegenschaften

4. Auflage der Baufachlichen Richtlinien Kampfmittelräumung - was gibt es Neues?

Vor rund 20 Jahren erschien die 1. Auflage der Baufachlichen Richtlinien Kampfmittelräumung (BFR KMR) unter dem Titel Arbeitshilfen Kampfmittelräumung zuerst nur als Textteil. Damit war erstmalig der Grundstock für eine einheitliche Vorgehensweise auf Liegenschaften des Bundes gelegt. Vier Jahre später folgten die Anhänge der Arbeitshilfen und ergänzten das Werk.

Der zeitliche Unterschied der Veröffentlichung von Text und Anhängen zeigt auch die Komplexität der Aufgabe, zumindest für Bundesliegenschaften erstmalig einen Standard für ein der vorliegenden Gefahr angemessenes Vorgehen für eine einheitliche, kostengünstige und nachhaltige Kampfmittelräumung (KMR) festzulegen.

In den vergangenen Jahren rückte die Kampfmittelräumung zunehmend in den Fokus von Öffentlichkeit und Politik, und damit wuchsen auch die Anforderungen, die an die Kampfmittelräumung gestellt werden. Sei es die Forderung nach einem kampfmittelfreien Baugrund vor dem Bodeneingriff oder die Berücksichtigung des Kampfmittelverdacht in der Waldbrandprävention. Der Aspekt der Sicherheit für Einsatzkräfte und der angrenzenden Ortschaften erfordert hier besondere Aufmerksamkeit.

Mit der vorliegenden 4. Auflage erfüllen die Herausgeber der BFR KMR weiterhin den selbstgesteckten Anspruch, den Stand der Technik zu beschreiben.

Mit den zahlreichen Ergänzungen und Neuerungen sowohl zum Anwendungsbereich der geophysikalischen Verfahren als auch im Bereich der Räumplanung und -durchführung soll die KMR noch besser funktionieren.

Auflistung der Neuerungen nach den Kapiteln und Anhängen der BFR KMR:

- Kap. 2 „Definitionen“ – Begriffe „Befähigungsscheininhaber“, „Erkundung“, „Kampfmittelbeseitigung“, „Räumstelle“ und „Verantwortliche Person“ überarbeitet
- Kap. 4.1.3 „Phasenschema KMR, Phase C1“ – leicht überarbeitet
- Kap. 6 „Räumplanung mit Räumkonzept“ – neuer Titel und inhaltliche Schärfungen
- Kap. 7.3 „Vergabe von Ingenieurleistungen“ – straffere Darstellung der Planungsleistungen
- A-1.3 „Verfahrensablauf Länder“ – Aktualisierung nach den Angaben der Bundesländer
- A-2.3 „Luftbildauswertung“ – Berücksichtigung von „Pufferflächen“
- A-2.4 „Rüstungsalstandorte“ entfällt (bleibt in überarbeiteter Form Bestandteil der BFR BoGwS, dort als Anhang 9.2)
- A-3.1 „Geophysik“ – ergänzt um Verfahrensbeschreibungen zur luftgestützten Magnetik, der Objektklassifikation mittels elektromagnetischer Verfahren (Oberflächen- sowie Bohrlochsondierung) sowie der sog. INN (Impuls-Neutron-Neutron)-Methode
- A-4.2 „Räumkonzept u.a.“ – komplett überarbeitet
- A-6.2 „Digitale Bestandsdokumentation KMR“ – überarbeitet, u.a. den Begriff „Räumfläche“ (statt „Räumstelle“) eingeführt
- A-7.2.7 „Leistungsbilder Räumplanung“ – komplett überarbeitet und gestrafft
- A-7.2.8 „Leistungsbild örtliche Bauüberwachung“ – komplett überarbeitet
- A-9.1.2 „Kostenwirkungsfaktoren“ – Thema Nachbarschaftsschutz präzisiert
- A-9.1.5 „Anforderungen an gewerbliche AN“ – überarbeitet und um „Führen der Räumstellenakte“ ergänzt
- A-9.1.7 „Vermessung“ -aktualisiert
- A-9.1.11 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator“ – aktualisiert, u.a. bzgl. der zu erbringenden Nachweise überarbeitet
- A-9.2.6 „Auswertung von Luftbildern“ - Berücksichtigung von „Pufferflächen“ in der TS
- A-9.3.4 „Qualitätskontrolle Geophysik“ – aktualisiert
- A-9.3.7 „Bohrlochgeoradar“ – neuer Anhang für dieses Thema
- A-9.3.12 „Bohrlochsondierungen“ – komplett überarbeitet und verdeutlicht, dass für den Einsatz der Bohrlochmagnetik (neuer Titel dieser TS) eine Planung mit besonderen Anforderungen notwendig ist
- A-9.3.14 „Georadar“ – leicht überarbeitet
- A-9.4.1 „Fachspezifische Anforderungen an freiberuflich Tätige“ – leicht überarbeitet
- A-9.4.2 „Abnahmebedingungen/Prüffelder“ – leicht überarbeitet
- A-9.4.9 „Erläuterungsbericht“ – stark überarbeitet, neue Berichtsstruktur und veränderte „Schwerpunktsetzung“
- A-9.4.10 „Dokumentation Phase C“ – zugehörige Anlage (Vordrucke 2 und 4) leicht überarbeitet
- A-9.4.11 „Kostenermittlung“ – stark überarbeitet, eine praxistauglichere Gliederung liegt jetzt vor

Die Reform des Bundesbaus seit 2022 hat auch Auswirkungen auf die BFR KMR. So hat die BImA, als neue Mitherausgeberin der BFR KMR mit dem BMVg, die Federführung vom Bundesbauministerium für die BFR KMR übernommen. Die BImA wird hier in ihrer neuen Funktion für Kontinuität stehen. Aufgrund ihres Grundstücksportfolios mit einer Vielzahl an kampfmittelverdächtigen bzw. -belasteten Grundstücken ist sie auf eine besondere Effizienz in der KMR angewiesen.

Die Vorgaben der Neuen RBBau werden in der 4. Auflage berücksichtigt.

Der Bezug auf weitere Regelwerke bzw. deren Verwendung in den BFR KMR ist geprüft und notwendige Anpassungen sind erfolgt.

Zu nennen sind hier: HOAI, DIN-Vorgaben (u.a. DIN 18323 KMR-Arbeiten), VHB, StLB (u.a. StLBBau LB019 KMR-Arbeiten) und DGUV-I 201-027

Als kleiner Ausblick, was in Kürze zu tun sein wird:

Die sogenannten Kostenwirkungsfaktoren (vgl. Anhang 9.1.2) haben eine entscheidende Bedeutung für eine gute Planung und damit letztendlich auch für eine gute Durchführung der Räumung. Neben der erfolgten Schärfung zum Thema Nachbarschaftsschutz wird dort zukünftig noch stärker die Wichtigkeit des Themas Naturschutz herauszuarbeiten sein.

Dr. Jan-Philipp Schmoldt

Kurzvita

2001 – 2007: Abschluss *Diplom Geophysik* an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Münster.

2007 – 2011: Abschluss *Promotion Earth and Ocean Sciences* am Dublin Institute for Advanced Studies, Dublin in Zusammenarbeit mit der University of Galway, Ireland

2012 – 2017: *Geophysiker* bei der Franz Lutomsky GmbH, Oranienburg

2017 – 2022: *Leitender Geophysiker* bei der Tauber Geo-Consult Geowissenschaftler und Ingenieure GmbH, Münster

2022 – Heute: *Leiter der Forschungs- und Entwicklungsabteilung* bei der Tauber Geo-Consult Geowissenschaftler und Ingenieure GmbH, Greven

Erfahrung

2008: *Teilnehmer* des Summer of Applied Geophysical Experience (SAGE) Workshops, New Mexico, USA

2009: *Referent und Übungsgruppenleiter* an der AfricaArray Field School of the Wits University, Johannesburg, Südafrika

Seit 2015: *Mitglied* des Ingenieurtechnischer Verband Altlastenmanagement und Flächenrecycling e.V., Fachausschuss C7: Kampfmittelräumung

Seit 2016: *Mitglied* des Berufsverband Deutscher Geowissenschaftler e.V.

2017 – 2018: *Mentor* beim Geo-Mentoring-Programm des Berufsverband Deutscher Geowissenschaftler e.V.

2019 –2023: *Mitglied des Vorstands, Referent für den Fachbereich Technik und Entwicklung* bei der Güteschutzgemeinschaft Kampfmittelräumung Deutschland e.V.

2020: Abschluss: *Fachtechnische Aufsichtsperson in der Kampfmittelräumung* an der Dresdner Sprengschule, Dresden

Seit 2021: *Mitglied des Vorstands* bei der European Association of Geoscientists and Engineers (EAGE) Local Chapter Germany

Seit 2022: *Sprecher* des Arbeitskreis Kampfmitteldetektion der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft (DGG)

Seit 2023: *Stellvertretender Vorsitzender, Vorsitzender des Güteausschusses* bei der Güteschutzgemeinschaft Kampfmittelräumung Deutschland e.V., Erfurt

Veröffentlichungen im Themenbereich der Kampfmittelräumung (Auswahl)

2016, Fachtagung Kampfmittelbeseitigung des Bund Deutscher Feuerwerker und Wehrtechniker: *Großschleifen Systeme in der Kampfmittelüberprüfung*

2016, Ingenieurtechnischer Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling e.V.: *Detektionsverfahren in der Kampfmittelräumung*. Mit Martin Kötter und Dr. Holger Preetz

2021, Altlasten Spektrum: *Einfluss der Bodenart auf die Detektion von Kampfmitteln mit elektromagnetischen Verfahren*. Mit Prof. Ruediger Anlauf und Luis Kranz

2021, Altlasten Spektrum: *Potential von Impulse-Neutron-Neutron-Logging zur Kampfmitteldetektion*. Mit Dr. Markus Köhli

2022, Journal of Applied Radiation and Isotopes: *Feasibility of UXO detection via pulsed neutron-neutron logging*. Mit Dr. Markus Köhli

Güteschutzgemeinschaft Kampfmittelräumung Deutschland - Denn Güte in der Kampfmittelräumung ist strenge Pflicht

Die Suche nach Kampfmitteln, deren Feststellung und Bergung verlangen besondere Sorgfalt und verantwortliches Handeln. An die ausführenden Unternehmen, ihre Mitarbeiter und an die technische Ausstattung werden daher außergewöhnlich hohe Anforderungen gestellt. Welche Unternehmen diese hohen Anforderungen nachhaltig erfüllen, ist für Auftraggeber von außen im Vorfeld oft schwierig zu erkennen.

In der Güteschutzgemeinschaft Kampfmittelräumung Deutschland e.V. (GKD) haben sich kompetente Räumfirmen, Ingenieurbüros und Systemanbieter, die auf dem Gebiet der Kampfmittelsondierung, -bergung und -vernichtung tätig sind, zusammengeschlossen. Ziel dieser Gemeinschaft ist es, die Öffentlichkeit vor Gefahren, die aus der Kampfmittelräumung resultieren, zu schützen und die Gefahren, die sich für die Mitarbeiter der Räumfirmen aus ihrer gefährlichen Tätigkeit ergeben, durch die Festlegung von Qualitätsstandards und deren Überwachung zu begrenzen. Die GKD hat sich hierfür RAL angeschlossen. RAL-Gütezeichen kennzeichnen Produkte und Dienstleistungen, die nach hohen festgelegten Qualitätskriterien hergestellt bzw. angeboten werden. Die RAL-Gütegemeinschaften sind von RAL anerkannte Organisationen, die die Gütesicherung eines Produktes oder einer Dienstleistung durchführen und überwachen. Zur Umsetzung dieser Qualitätsstandards wurden von der GKD Güte- und Prüfbestimmungen definiert. Mitgliedern wird nach Bestehen der Überprüfung ein Gütezeichen verliehen, das Auftraggebern als Hinweis dient welche Unternehmen entsprechend der Güte- und Prüfbestimmungen der GKD arbeiten.

Seit ihrer Gründung im Jahr 1998 begleitet die GKD die Kampfmittelräumung in Deutschland. Dabei gilt es sich immer wieder an die neuen Anforderungen der Branche anzupassen und gleichzeitig eine Konstante der Verlässlichkeit zu sein. Zu den Aufgaben der GKD gehören unter anderem die Erstellung einer Gütezeichensatzung und die Schaffung von einschlägigen Güte- und Prüfbestimmungen für die Durchführung der Überwachung, sowie die Verleihung des Gütezeichens für entsprechend güteüberwachte Leistungen in der Kampfmittelräumung. Außerdem die Mitwirkung bei der Fortschreibung bzw. Neufassung von fachtechnischen und rechtlichen Vorschriften, Gesetzen usw. soweit sie auf das Arbeitsgebiet der Kampfmittelräumung Einfluss nehmen. Darüber hinaus hat sich die GKD das Ziel gesetzt ihre Mitglieder und die Öffentlichkeit über die neusten technischen Entwicklungen, über Gesetze und technische Vorschriften zu informieren. Dies geschieht im Rahmen der Mitgliederversammlung, Fachveranstaltungen und seit Neuestem über eine Cloud-Lösung.

Nach einem Vierteljahrhundert seit der Gründung sind die Aufgaben an die GKD nicht geringer geworden. Wir erleben den Wandel in der Branche, der nicht zuletzt auf neue Technologien und Änderungen in den Anforderungen an die Kampfmittelräumung zurückzuführen ist. So gibt es neben der konventionellen Flächenräumung heute eine Vielzahl an Verfahren der Detektion und Bergung die vor wenigen Jahren noch exotisch waren. Zusätzlich sehen wir, wie die Planung und Qualitätssicherung vermehrt im Ingenieurwesen angesiedelt werden, was eine Verschiebung der Tätigkeiten und eine andere Wahrnehmung der Kampfmittelräumung zur Folge hat. Sowohl die neuen Verfahren als auch die geänderten Tätigkeiten und Anforderungen werfen Fragen auf. In diesen Zeiten ist es beruhigend mit der GKD eine Institution zu haben, die Orientierung und Verlässlichkeit gibt.

Anhand der stark wachsenden Anfrage für Mitgliedschaften sehen wir, dass die GKD auf dem richtigen Weg ist. Diesen Weg wollen wir gemeinsam mit unseren Mitgliedern und Partnern weitergehen, ohne dabei das Wesentliche aus dem Blick zu verlieren: *Die strenge Pflicht zur Güte in der Kampfmittelräumung*

Christoph Eisel

Aufsichtsperson, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, BG BAU

Kontaktdaten

Christoph Eisel	Dipl.-Ing. (FH)
BG BAU	Mobil: 0170-7813648
Rheingoldplatz 1	Tel: 0621-83331-20
68199 Mannheim	Fax: 0800-6686688-38341
www.bgbau.de	christoph.eisel@bgbau.de

Lebenslauf

1995 – 1999	Studium Bauingenieurwesen an der FH Kaiserslautern
1999-2003	Verantwortlicher Bauleiter WALTER BAU AG
Seit 2003	Aufsichtsperson der BG BAU

Tätigkeitsschwerpunkte

Abteilung Stoffliche Gefährdungen, Referat Gefahrstoffe/Biostoffe, Themenfeld „Arbeiten in kontaminierten Bereichen/Altlasten“ der **BG BAU**

Seit 2022 Leiter des Themenfeldes Kampfmittelräumung
Im Referat Gefahrstoffe/Biostoffe, Themenfeld „Kampfmittelräumung“ der **BG BAU**

Vertreter der BG BAU im Fachbereich Bauwesen der **DGUV**, Sachgebiet Sanierung und Bauwerksunterhalt / Themenfeld „Arbeiten in kontaminierten Bereichen/Altlasten“

Seit 2022 Leiter des Themenfeldes „Kampfmittelräumung“
Im Fachbereich Bauwesen der **DGUV**, Sachgebiet Sanierung und Bauwerksunterhalt

Dozent an der **Universität der Bundeswehr**, München
Postgraduale akademische Zusatzausbildung „Fachplaner Kampfmittelräumung“

Mitglied des Beirates der **Universität der Bundeswehr**, München
zur Förderung der Postgradualen akademischen Zusatzausbildung „Fachplaner Kampfmittelräumung“

Nachruf Jürgen Sebald

† 6. Januar 2023



Bild: © privat

In Gedenken an unseren langjährigen Leiter und Gründer des Themenfeldes Kampfmittelräumung sowie guten Freund und Mentor – **Jürgen Sebald**.

Jürgen Sebald hat ganzen Generationen von Aufsichtspersonen der Unfallversicherungsträger die Welt der Kampfmittelräumung nahegebracht und sie damit geprägt! Er hat unermüdlich bei Verbänden, Ausbildungsträgern, staatlichen Diensten und nicht zuletzt den Unternehmen der Branche für die Sache gekämpft!

Wir ehren sein Andenken, indem wir seine erfolgreiche Arbeit in seinem Sinne fortführen!

*BG BAU Prävention, Themenfeld Kampfmittelbeseitigung
Andreas Feige-Munzig, Fred Olsowski, Uwe Zimmer, Ivo Busch, Volker Göttert,
Christoph Eisel, Markus Tarrach und Andreas Hackmann*

Nachdem unser langjähriger Leiter und Gründer des Themenfeldes Kampfmittelräumung in der Prävention der BG BAU so schwer erkrankt war, so daß wir ihn schließlich im Februar 2023 zu Grabe tragen mussten, war eine grundsätzliche Neuaufstellung des Themenfeldes KMR der BG BAU erforderlich. Zusätzlich veränderte auch der Ruhestand unseres geschätzten Referatsleiters Dipl.-Geol. Andreas Feige-Munzig das Gefüge innerhalb der Referates „Sanierung und Bauwerksunterhalt“, bei dem unser Themenfeld angesiedelt war.

Im Folgenden will ich unsere Mannschaft, die für Sie als Ansprechpartner seitens der Prävention der BG BAU zur Verfügung stehen, nebst den regionalen Zuständigkeiten kurz vorstellen.

Weiter will ich Ihnen einen kurzen Überblick über die Aktivitäten und die Mitarbeit unseres Themenfeldes in Fachgremien der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, DGUV, weiteren Gremien und Verbänden sowie in der Fachplaner-Ausbildung geben.

KMR - Ansprechpartner/Zuständigkeiten



Markus Tarrach

0173 8634631
markus.tarrach@bgbau.de

Andreas Hackmann

0172 2852931
andreas.hackmann@bgbau.de

Volker Göttert

0173 2935315
volker.goettert@bgbau.de

Christoph Eisel

0170 7813648
christoph.eisel@bgbau.de



Peter Varnhold

0152 22700534
peter.varnhold@bgbau.de

Uwe Zimmer

01718904542
uwe.zimmer@bgbau.de

Christian Stolper

01520 9220016
christian.stolper@bgbau.de

Dr. iur. Florian Englert

Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht

Fachanwalt für Strafrecht

Lehrbeauftragter für Baustrafrecht und Baugrundrisiken an der Akademie der Hochschule Biberach

Lehrbeauftragter für Kampfmittelrecht an der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität Kaiserslautern-Landau (RPTU)



prof englert + partner Rechtsanwälte PartGmbH

Lenbachstraße 40 | 86529 Schrobenhausen

Tel.: +498252 40722-20 | Mobil: +4915154400503

Mail: f.englert@englert.legal | www.englert.legal

Vita:

- * 13.04.1978 in Schrobenhausen, verheiratet, 2 Söhne
- Studium der Rechtswissenschaften in Würzburg und Augsburg
- Seit 2010 Rechtsanwalt mit ausschließlicher Betätigung im Bau-, Kampfmittel-, Vergabe- und Strafrecht
- 2015 Promotion zum „Dr. iur.“ an der Humboldt- Universität zu Berlin (Thema: „Die Störerhaftung der Bundesrepublik Deutschland im Zusammenhang mit Kampfmitteln“)
- 2017 Mitgründer der Baurechtskanzlei prof englert + partner Rechtsanwälte PartGmbH
- Dozent bei EOD Academy, staatlich anerkannte Ausbildungsstätte gem. § 32 I 1. SprengV
- Mitglied im Normungsausschuss DIN ATV 18323 („Kampfmittelräumarbeiten“)
- Lehrbeauftragter für „Vergabe- und Zivilrecht“ Fachplaner Kampfmittelräumung an der Universität der Bundeswehr München
- Vorstandsmitglied der Deutschen Gesellschaft für Baurecht e.V. und der Initiative Bayerischer Strafverteidigerinnen und Strafverteidiger e.V.
- Präsident des CBTR e.V.

Grundzüge der Staatspraxis - Kostenerstattung durch den Bund

A. Einführung

Die Staatspraxis stellt einen relativ unbekanntem Rechtsbegriff dar. Man kann diese mit einer „Betrieblichen Übung“ oder dem Gewohnheitsrecht vergleichen. Da der Bund bislang davon Abstand genommen hat, die Fragen zum Ersatz von Kosten durch Kampfmittel gesetzlich zu regeln, obwohl er hierzu gem. Art. 120 GG verpflichtet gewesen wäre, wird eben jene grundgesetzliche Verpflichtung bislang durch die sog. „Staatspraxis“ erfüllt.

Hierbei gilt: Der Bund kommt für die Räumung für Reichseigene Kampfmittel, also Kampfmittel, welche im Eigentum des Dritten Reichs gestanden haben, und für die Beräumung von „bundeseigenen Liegenschaften“.

Zwar gibt es seit 1992 (!) die Bundesratsinitiativen zur Einführung des Rüstungsaltlastenfinanzierungsgesetz – RüstAltFG, diesen Bundesratsinitiativen wurden jedoch immer der Erfolg versagt: Die Gründe, nachzulesen in [BT Drucksache 20/2014](#), sind nicht recht nachvollziehbar.

B. Rechtsprechung

In der Rechtsprechung wird die

Das BVerwG führt hier lehrbuchmäßig im Urteil vom 14.06.2006, Az: 3 A 6/06 aus:

„Die Räumung von Kampfmitteln aus dem Zweiten Weltkrieg ist eine Aufgabe der Gefahrenabwehr, die nach Art. 30 GG den Ländern obliegt; danach wären die entsprechenden Kosten von den Ländern zu tragen.

Die Bestimmung macht jedoch einen ausdrücklichen Vorbehalt für abweichende Regelungen durch das Grundgesetz selbst. Eine solche Regelung enthält Art. 120 Abs. 1 GG, wonach der Bund die Aufwendungen für die inneren und äußeren Kriegsfolgelasten nach näherer Bestimmung von Bundesgesetzen trägt. Diese Bestimmung regelt unmittelbar und verbindlich die Kostentragungspflicht des Bundes für Kriegsfolgelasten. Zwar überlässt die Vorschrift die nähere Bestimmung dem Bundesgesetzgeber. Ihm ist dadurch aber nicht gestattet, den Begriff "Kriegsfolgelasten" nach seinen Vorstellungen abzugrenzen. Ebenso wenig enthält der Gesetzesvorbehalt eine Ermächtigung für den Bundesgesetzgeber, den Ländern ganz oder teilweise Kriegsfolgelasten aufzubürden (BVerfG, Beschluss vom 16. Juni 1959 - 2 BvF 5/56 - BVerfGE 9, 305 <318, 325>) oder sich seiner Kostentragungspflicht dadurch zu entziehen, dass er trotz zwingender und betragsmäßig feststehender Aufwendungen der Länder keine Gesetze erlässt (vgl. Siekmann, in: Sachs, GG, Art. 120 Rn. 16).

Durch die 1965 eingefügten Sätze 2 und 3 des Art. 120 Abs. 1 GG wird diese Sicht bestätigt. Vor allem Satz 3 nimmt die bis dahin geübte Staatspraxis in Bezug. Nach dieser Bestimmung ist der Bund zur Übernahme von Aufwendungen für Kriegsfolgelasten, die in Bundesgesetzen weder geregelt worden sind noch geregelt werden, nicht verpflichtet, wenn diese Aufwendungen bis zum 1. Oktober 1965 von den Ländern und Gemeinden erbracht worden sind. Ausdrücklich ist dort zwar nur von den Aufwendungen für Kriegsfolgelasten die Rede, die die Länder und ihre Untergliederungen bis zum 1. Oktober 1965 erbracht haben. Dies ist ersichtlich eine Ausnahme von dem Grundsatz des Art. 120 Abs. 1 Satz 1 GG. Im Umkehrschluss bedeutet dies jedoch, dass der Bund entsprechend der verfassungsmäßigen Kostenzuordnung des Art. 120 Abs. 1 Satz 1 GG Aufwendungen zu tragen hat, die er vor dem 1. Oktober 1965 schon erbracht hat. Der Verfassungsgeber ist mithin davon ausgegangen, dass die bis dahin bestehende Lastenverteilung festgeschrieben werden solle.“

C. Fazit

Der Bund versucht in der Realität immer noch, sich von seiner Verpflichtung der Beseitigung von Kriegsfolgelasten zu entziehen. Doch die Einwände stehen auf keinem stabilen Grund: Kampfmittel, welche nunmehr aufgefunden werden sind eindeutig auf den 2. Weltkrieg zurückzuführen, eine alternative Ursache ist nicht zu erkennen. Wer würde außerhalb eines Krieges eine Bombe auf ein fremdes Staatsgebiet werfen? Ebenso verfängt das Argument, das AKG würde den Bund enthaften nicht. Dem ist schon durch die Rechtsprechung des BVerwG entgegengetreten worden (BVerwG, Urteil vom 14.06.2006, aaO, Rz. 12).

Somit ist hier – insbesondere gegenüber dem Gesetzgeber – noch einiges an Aufklärungsarbeit zu leisten. Man muss kein Jurist sein, um zu erkennen, dass die ablehnende Haltung der Bundesregierung in BT Drucksache 20/2614 nicht nachvollziehbar und das RüstAltFG umso nötiger ist.

Mirko Rohde

Geburtsort: Torgau/Sachsen

Alter: 47 Jahre

Schulbildung: Realschulabschluss (1993) in Torgau

Berufsausbildung: Fliesen-,Platten- und Mosaikleger mit Abschluss (1993 – 1996)

Weiterbildung: Handwerksmeister im Fliesen-, Platten- und Mosaiklegerhandwerk mit Abschluss in Vollzeit, an der Handwerkskammer für München und Oberbayern (2009)

Beruflicher Werdegang: - Ausübung des Lehrberufes als Geselle von 1996 – 2008

- Meisterausbildung mit Abschluss in Vollzeit Teil I, II, III, IV im Jahre 2009
- Selbstständigkeit von 2010 – 2016 als Meisterbetrieb im Fliesen-, Platten- und Mosaiklegerhandwerk
- Technisch beratender Außendienst in der Baustoffindustrie (Hochbau) von 2016 – 2022
- Seit 2023 als Außendienst im Gebiet Nord/Ost bei Groundforce – Speziallösungen für den Bau angestellt Vp

Fähigkeiten und Kenntnisse: - Betriebswirtschaftliche und Kaufmännische Kenntnisse

- Vertrieb
- Technische Beratung im Aussendienst
- Baustellenerfahrung und Baustellenberatung
- Angebotserstellung
- Kundens Schulungen

Soziale Kompetenzen: - Eigenverantwortung

- Zuverlässigkeit
- Teamfähigkeit
- Hohes Verantwortungsbewusstsein
- Kundenorientierung
- Belastbarkeit

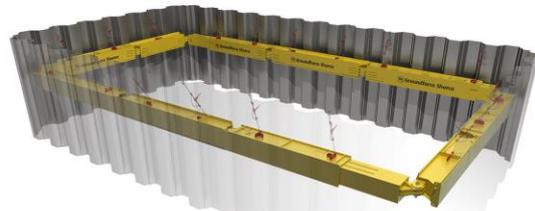


KAMPFMITTELRÄUMUNG ZEITSPARENDE HYDRAULISCHE VERBAUSYSTEME VON GROUNDFORCE

EXPOSÉ

Wenn bei der Bergung von Kampfmitteln eine hochbelastbare, zeiteffiziente und sichere Baugrubensicherung gefragt ist, hat Vp Groundforce die passende Verbaulösung. Das modulare hydraulische Verbausystem hat sich nicht nur im Einsatz für Baumaßnahmen, sondern auch bei der Kampfmittelräumung als ideale Lösung bewährt.

Mit über 60 Jahren Erfahrung in Europa ist Vp Groundforce Spezialist rund um die Vermietung von Verbau und Verbausystemen und bietet passgenaue Lösungen, um Baugruben jeglicher Art und Größe zu sichern. Die hydraulischen Gurtungen und Steifen überzeugen durch ihre Flexibilität und ihren besonders schnellen Ein- und Ausbau, ganz ohne Schweißarbeiten.



Groundforce
Speziallösungen für den Bau

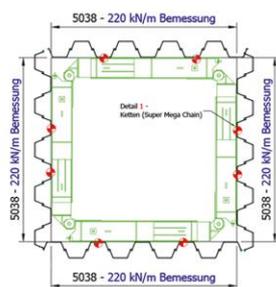
DIE HERAUSFORDERUNG

Nach wie vor befinden sich zahlreiche unentdeckte Kampfmittel in den Böden und stellen erhebliche Gefährdungen dar. Bei Bauarbeiten, insbesondere beim Tiefbau, werden vermehrt Kampfmittel und sogenannte Blindgänger gefunden. Diese Funde stoppen Bauvorhaben zumeist unverzüglich, sodass die Baukosten unvorhersehbar steigen können. Eine schnelle und zeiteffiziente Bergung ist deshalb unverzichtbar.

Das Ausschachten einer Baugrube birgt nicht nur für die darin arbeitenden Kollegen, sondern auch für Außenstehende und unbeteiligte Passanten beträchtliche Risiken. Auf die Baugrube lasten zum Beispiel das Grundwasser, die Wetterbedingungen, die Aktivitäten auf der Baustelle sowie angrenzende Gebäude oder Verkehrswege. Mit zunehmender Baugrubentiefe steigt außerdem der Erddruck, der auf die Baugrube wirkt. Im Zuge der Bergung kommen zu den allgemeinen Risiken einer Ausschachtung die speziellen Herausforderungen der Kampfmittlräumung. In diesem Sinne sind sowohl die Erzeugung von Bodenwellen durch Erschütterungen als auch potenzieller Funkenschlag durch Schweißarbeiten bei der Sicherung der Baugrube zu vermeiden.

DIE GROUNDFORCE LÖSUNG

Die modularen Verbausysteme von Vp Groundforce können individuell an die baustatischen Anforderungen von Baugruben nahezu jeglicher Art und Größe angepasst werden. Ein Team aus qualifizierten und erfahrenen Bauingenieuren berechnet dazu anhand der verschiedenen Lasten und Effekte, eine technisch effektive und äußerst wirtschaftliche Lösung und erstellt detaillierte Entwurfszeichnungen für die temporären Baugrubensicherungen. So können unter anderem hohe Grundwasserspiegel durch angrenzende Gewässer, statische Details umliegender Gebäude,



der benötigte Freiraum in Bezug auf die lichte Breite und Höhe sowie bauseitige Einschränkungen durch die verfügbaren Hebezeuge oder die Restriktion von Schweißarbeiten berücksichtigt werden. Dank der hohen Lastaufnahme der hydraulischen

Gurtung kann bei der Kampfmittlräumung oftmals auf eine zusätzliche Unterstützung durch Steifen verzichtet werden und so zusätzlicher Freiraum für die Bergung geschaffen werden. Dazu kommen bei einer großen Baugrubentiefe bei Bedarf mehrere Verbauebenen zum Einsatz.

Nach der bauseitigen Einbringung von Spundwänden konnte im abgebildeten Beispiel die 11,5 m tiefe Baugrube mit einer 5 x 5,8 m Super Mega Gurtung in drei Lagen gesichert werden.

Die Module der Gurtungen werden im Groundforce Depot weitestgehend vorbereitet. Das erspart vor Ort ebenso riskante wie zeitaufwendige Schweißarbeiten. Die Anlieferung kann somit just in Time erfolgen, sodass keine zusätzliche Zwischenlagerung notwendig ist. Mithilfe eines geschulten Einbauspezialisten wird das Verbausystem in die Baugrube eingesetzt und mit den hydraulischen Einheiten äußerst schnell an die Baugrube angepasst. Gleichermaßen erleichtert und beschleunigt das hydraulische System erheblich den Ausbau, da dieser abermals innerhalb kürzester Zeit und ohne aufwendige Demontage erfolgt.

So wurde beim dargestellten Projekt je Ebene eine Einbauzeit von lediglich 1-2 Stunden kalkuliert. Der Ausbau aller drei Ebenen war bereits innerhalb eines halben Tages vollbracht.

Aufgrund einer häufig kürzeren Einsatzdauer des Verbausystems kann bei der Kampfmittlräumung erheblich vom Mietmodell von Vp Groundforce profitiert werden. Das spart nicht nur die hohe Anschaffungs- und Entsorgungskosten, die beim konventionellen Stahlverbau anfallen können, sondern stellt auch eine ressourcenschonende, nachhaltige Verbaulösung dar.



Für die Baugrubensicherung zur Bergung der 250 kg schweren Fliegerbombe lagen in diesem Beispiel von der Anfrage bis zur Freimeldung nur etwa zehn Wochen, bei einer Mietdauer von acht Wochen. Ein erfolgreicher Einsatz des modularen hydraulischen Verbausystems von Vp Groundforce bei der Kampfmittlräumung.

 www.vpgroundforce.de
 +800 0440 0440
 info@groundforce.de

 **Groundforce**
Speziallösungen für den Bau

Uwe Wichert:

Geboren: 21.06.1956

Eintritt Marine: 01.07.1977

Dienstzeitende: 30.06.2010

Dienstgrad: Kapitänleutnant (MilFD)

Ausbildung: Sonarunteroffizier
Sonarmeister
Waffenelektronikoffizier
Sprengleiter Marine



Eingesetzt:

Minenabwehrgeschwader Nordsee, 4. Minensuchgeschwader, Marinewaffenschule Lehrgruppe A, 1. Minensuchgeschwader, Einsatzflottille 1
2008 bis 2010 Vertreter der Marine bei BLMP Munition im Meer

17 Einsätze OPEN SPIRIT, BALTIC SWEEP; MCMOPLAT, zur Beseitigung Altlasten in der Ostsee, Mitwirkung an der Beseitigung von 863 Minen, Bomben, Torpedos und anderer Munition.

Ab 2011 Freier Mitarbeiter und Berater BLANO Expertenkreis Munition im Meer und MEKUN Schleswig-Holstein, HELCOM SUBMERGED und anderer Organisationen und Institute, die mit MEKUN, HELCOM und BLANO in Projekten wie Nordsee-Wracks und REMARCO zusammenarbeiten.

Luftverminung durch die Royal Air Force Historische Betrachtung und verbliebene Altlasten

Mit Beginn des II. WK erhielt der Einsatz von Seeminen eine hohe Priorität auf beiden Seiten der Kriegsparteien. Während die Kriegsmarine die Nordsee und auch die englische Ostküste mit Überwassereinheiten verminnte und relativ ungestört diese Tätigkeiten ausführen konnte hatte die Royal Navy mit erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen. Das Legen von britischen Offensivsperrern vor der deutschen Küste war mit Überwassereinheiten fast unmöglich, da die Deutsche Bucht gut gesichert und überwacht wurde.

Daher blieb nur die Alternative: Minenlegung durch Flugzeuge

Nahezu alle wichtigen Ziele, die mit Minen bekämpft werden konnten, lagen im Reichweitenspektrum der damaligen britischen Flugzeuge. Diese Ziele waren die Reichskriegshäfen Kiel und Wilhelmshaven, die Werftstandorte, der Nord-Ostsee-Kanal und die westliche Ostsee als Übungs- und Ausbildungsstätte der Kriegsmarine. Mit der Aufteilung, für Planung und Festlegung der Abwurfzonen für die Minen war die Royal Navy zuständig und Verbringung und Abwurf war Aufgabe der Royal Air Force, begann von April 1940 die Minenlegung durch Flugzeuge und endete erst im April 1945. Ich werde mich aber nur auf die Luftverminnung von Nord- und Ostsee konzentrieren.

Die Kriegsmarine konnte auf Grund von Aufgabenfülle und nicht ausreichender Minenräumkapazität nicht den gesamten Seebereich sichern. Gesichert und geräumt wurde nur auf den Zwangswegen, fest eingerichtete Seewege, auf der alle Schiffe im Geleitverfahren oder als Einzelfahrer, sich bewegen konnten. Diese Zwangswege waren den Briten auch bekannt und sie konzentrierten sich natürlich auch bei der Verminnung auf diese Bereiche.

Prof. Dr. Edmund Maser

Institutsanschrift	Institut für Toxikologie und Pharmakologie für Naturwissenschaftler Universitätsklinikum Schleswig-Holstein; Brunswiker Straße 10, 24105 Kiel		
Homepage	http://www.uni-kiel.de/toxikologie		
Studium	Biologie, Sport, Russisch, Pädagogik (Lehramt) Biologie (Diplom) Humanbiologie (Aufbaustudium Theoretische Medizin)		
Akademischer Werdegang	Position	Hochschule	Jahr
	Berufung Professur für Toxikologie	Institut f. Toxikologie UKSH; Kiel	seit 2002
	Apl. Professor	Universität Marburg	2000-2002
	Habilitation	Universität Marburg	1995
	Promotion (Dr. rer. physiol.)	Universität Marburg	1990
	Diplom Aufbaustudium Humanbiologie	Universität Marburg	1987
	1. Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien	Universität Marburg	1985
	Diplom Biologie	Universität Marburg	1984
Forschungsgebiete	<ul style="list-style-type: none"> • Molekularbiologie fremdstoffmetabolisierender Enzyme • Epigenetische Regulation von Fettsucht und Diabetes • Zytoprotektion von Antioxidantien gegen oxidativen Stress • Steroid-abhängige Genregulation in Prokaryoten • Detektion und toxische Wirkung von TNT und Umbauprodukten auf Meeresorganismen und den Menschen 		
Anzahl der Publikationen	> 200		
H-Index	43		
Tätigkeit in Fachorganisationen	Organisation	Funktion	Zeitraum
	ISSX	Nom.-Committee	2009-2015
	SDR Nomenklatur	International Member	seit 2008
	ZKBS (Berlin)	Ordentliches Mitglied	seit 2011
	Dt. Gesellschaft für Toxikologie	Vorstandsmitglied	2017-2022
Preise, Auszeichnungen	<ul style="list-style-type: none"> • "Summa cum laude" für die Dissertation 1990 • Hoechst-Marion-Roussel-Award 1998 • Amersham-Pharmacia-Award 2001 • Scandinavian Society of Cell Toxicology Award 2007 • ISSX (International Society for the Study of Xenobiotics) European New Investigator Award 2008 • GT Toxicology Award (Gesellschaft für Toxikologie) 2019 		

Munition im Meer - Begleituntersuchungen von (Unterwasser-)Sprengungen

Prof. Dr. Edmund Maser, Institut für Toxikologie des Universitätsklinikums, Kiel.

Millionen Tonnen aller Arten von Munition wurden nach den Weltkriegen in den Meeren verklappt. Z.B. sind in Nord- und Ostsee nach dem Zweiten Weltkrieg ca. 2 Millionen Tonnen toxischer konventioneller Explosivstoffe (TNT und andere) versenkt worden. Die Munitionskörper haben angefangen zu korrodieren und undicht zu werden. Das bedeutet, dass wir es mit einer neuen Gruppe von Schadstoffen in der maritimen Umwelt zu tun haben. Denn neben der Gefahr von unkontrollierten Detonationen während der Aktivitäten auf See (Fischerei, Offshore-Aktivitäten, Pipelines) treten nun die Explosivstoffe aus den Munitionskörpern aus und gefährden die marine Ökosphäre. Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass sich

diese Stoffe in der maritimen Nahrungskette anreichern und durch den Genuss von kontaminierten Meeresfrüchten direkt die menschliche Gesundheit gefährden.

TNT und seine Umbauprodukte (2-ADNT, 4-ADNT, DANT) sind für ihre Toxizität und krebserzeugende Wirkung bekannt. So konnten bereits unterschiedliche negative Auswirkungen auf verschiedensten Wasserorganismen wie Seeigel, Garnelen, Muscheln und Fische nachgewiesen werden. Akut kann TNT beim Menschen Gelbsucht, Anämie und eine Schädigung des zentralen Nervensystems bewirken, wobei es als Blutgift vor allem den Sauerstofftransport vermindert (Umwandlung von Hämoglobin zu Methämoglobin). Von größerer Relevanz ist aber die Tatsache, dass TNT und seine Metabolite kanzerogen, also krebserzeugend sind. Die MAK-Kommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) hat für die krebserzeugende Wirkung von TNT Kategorie 2 und keimzellmutagene Wirkung Kategorie 3B festgelegt.

Neben dem langsamen Durchrosten der Munitionskörper gibt es ein weiteres Problem. Um eine Gefährdung des heutigen Schiffsverkehrs oder der Installation von Pipelines und Offshore-Anlagen durch unkontrollierte und unvorhergesehene Explosionen zu verhindern, sind kontrollierte Sprengungen („Blast-in-Place“ = BiP) dieser gefährlichen Weltkriegsrelikte eine weltweit gängige Praxis. Zu diesem Zweck werden manuell Kontaktgeberladungen angebracht, die die Detonation dieser Munitionskörper einleiten.

Wir haben aber mittels Muschelmonitoring im Munitionsversenkungsgebiet „Kolberger Heide“ festgestellt, dass sich nicht-umgesetzter Sprengstoff nach BiP auf dem Meeresboden verteilt und, im Vergleich zu Sprengstoffen in rostenden Ankertau-Minen, zu einem 50-fach höheren Eintrag in die marine Biota führt. Damit entsteht ein Konflikt bzw. Problem zwischen „low order“ BiP versus „high order“ BiP. Einerseits werden low order“ BiP mit geringerer Explosionskraft durchgeführt, um durch die geringere Schallbelastung die Meeressäuger (Schweinswale) zu schützen. Andererseits muss aber befürchtet werden, dass sich bei „low order“ BiP weniger Explosivstoffe umsetzen, welche sich dann in größerem Umfang auf dem Meeresboden verteilen und somit vermehrt in die Biota gelangen.

Im vorliegenden Projekt wurde dieser Fragestellung nachgegangen und die Belastung der marinen Umwelt nach „low-order“ und „high-order“ BiP verglichen. Dazu wurden in der Sejerø-Bucht von Dänemark zwei vergleichbare Minen entweder durch „low-order“ oder „high order“ BiP durch das dänische Militär gesprengt. Die Umweltbelastung durch freigesetzte STV wurde von uns vor und nach der BiP untersucht. Als Matrices dienten Wasser und Sediment-Proben. Parallel dazu führten wir ein (Bio)monitoring mit Hilfe von Miesmuscheln und Passivsammlern durch.

In einem zweiten Projekt führten wir ein Monitoring von Explosivstoffen nach einer Sprengung von Altmunition auf einer Sandbank durch. Sprengungen auf Sandbänken haben ebenfalls das Ziel einer geringeren Schallbelastung für Schweinswale. Aber auch hier zeigte sich, dass sich bei der Sprengung ebenfalls große Mengen von Explosivstoffen im Sand verteilen, welche dann durch die nachfolgenden Tiden ins Meerwasser gespült werden.

Insgesamt lieferten unsere Ergebnisse den eindeutigen Beweis, dass BiP von Altmunition zu einer Belastung der marinen Umwelt mit toxischen Explosivstoffen führen. Erstens, sind bei Unterswassersprengungen diese Einträge in die marine Umwelt nach „low order“ BiP viel höher als nach „high order“ BiP. Zweitens, führen auch Sprengungen auf Sandbänken durch nachfolgende Tiden zu einer Belastung der marinen Ökosphäre.

Highlights:

- Explosivstoffen wie TNT und seine Derivate wirken toxisch auf Meeresorganismen und den Menschen.
- Diese Substanzen werden durch Sprengungen unter Wasser und auf Sandbänken vermehrt in die marine Umwelt eingetragen.

Ausgewählte Literatur:

- 1) Maser E, Andresen KJ, Bünning TH, Clausen OR, Wichert U, Strehse JS. Ecotoxicological Risk of World War Relic Munitions in the Sea after Low- and High-Order Blast-in-Place Operations. *Environ Sci Technol*. 2023 Dec 5;57(48):20169-20181. doi: 10.1021/acs.est.3c04873. Epub 2023 Nov 7. PMID: 37933956; PMCID: PMC10702522.
- 2) Strehse JS, Bünning TH, Koschorreck J, Künitzer A, Maser E. Long-Term Trends for Blue Mussels from the German Environmental Specimen Bank Show First Evidence of Munition Contaminants Uptake. *Toxics*. 2023 Apr 7;11(4):347. doi: 10.3390/toxics11040347. PMID: 37112574; PMCID: PMC10142797.
- 3) Maser E, Bünning TH, Brenner M, Van Haelst S, De Rijcke M, Müller P, Wichert U, Strehse JS. Warship wrecks and their munition cargos as a threat to the marine environment and humans: The V 1302 "JOHN MAHN" from World War II. *Sci Total Environ*. 2023 Jan 20;857(Pt 1):159324. doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.159324. Epub 2022 Oct 8.
- 4) Maser E, Strehse JS. Can seafood from marine sites of dumped World War relicts be eaten? *Arch Toxicol*. 2021 Jul;95(7):2255-2261. doi: 10.1007/s00204-021-03045-9. Epub 2021 Apr 10. PMID: 33837803; PMCID: PMC8241755.
- 5) Maser E, Strehse JS. "Don't Blast": blast-in-place (BiP) operations of dumped World War munitions in the oceans significantly increase hazards to the environment and the human seafood consumer. *Arch Toxicol*. 2020 Jun;94(6):1941-1953. doi: 10.1007/s00204-020-02743-0. Epub 2020 Apr 18.

Dr. Jennifer Strehse

Institut für Toxikologie und Pharmakologie für Naturwissenschaftler
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Campus Kiel
Brunswiker Straße 10
24105 Kiel
E-Mail: strehse@toxi.uni-kiel.de
<https://www.toxi.uni-kiel.de/de>

----- Lebenslauf -----

- Nov 2020 – heute Postdoktorandin am Institut für Toxikologie und Pharmakologie für Naturwissenschaftler, UKSH, Kiel
- Forschungsschwerpunkte:
- Wissenschaftliche Mitarbeit und Koordination der Projekte UDEMM, NSW, TATTOO, CONMAR, REMARCO und weitere zum Thema Munition im Meer
 - Arzneimittelrückstände in der (marinen) Umwelt
 - Charakterisierung von Carbonylreduktasen aus verschiedenen Organismen sowie ihre Beeinflussung durch oxidativen Stress
 - Lehre im Bereich der Human- und Ökotoxikologie sowie Pharmakologie
- Juli 2015 – Okt 2020 Doktorandin am Institut für Toxikologie und Pharmakologie für Naturwissenschaftler, UKSH, Kiel
- April 2010 – Juli 2015 Studium der Pharmazie an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Abschluss: Approbation als Apothekerin
- Feb 2006 – heute Angestellte PTA bzw. Apothekerin in Voll- oder Teilzeit in verschiedenen öffentlichen Apotheken in Hamburg und Kiel
- Aug 2003 – Feb 2006 Ausbildung zur Pharmazeutisch-technischen Assistentin in Hamburg
- Juni 2003 Abitur in Hamburg

Munition im Meer – neues aus der Forschung in Nord- und Ostsee

Dr. Jennifer Strehse, Institut für Toxikologie des Universitätsklinikums Kiel

Munition im Meer stellt ein bedeutendes Problem für den Gesundheitszustand des Ökosystems Meer dar. In den letzten Jahren konnten jedoch mehrere nationale wie auch internationale Forschungsprojekte durch ihre erzielten Ergebnisse die Bedeutung dieser Arbeiten für Mensch und Umwelt in Politik und Öffentlichkeit weiter in den Fokus rücken.

Das am Institut für Toxikologie seit 2016 erfolgreich entwickelte Biomonitoring mit Miesmuscheln ist mittlerweile fester Bestandteil von mehreren Forschungsprojekten geworden, die vom Institut für Toxikologie durchgeführt werden. Es handelt sich dabei um die von der EU geförderten Interreg Projekte „North Sea Wrecks“ sowie „REMARCO“ (Remediation, Management, Monitoring and Cooperation addressing North Sea UXO), das vom Umweltbundesamt (UBA) in Auftrag gegebene Projekt „TATTOO“ (Trends und Daten zur Verbreitung von Munitionsresten in der Meeresumwelt), das vom BMBF geförderte Projekt „CONMAR“ (Konzept zur Sanierung konventioneller Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee), so wie ein vom Land Schleswig-Holstein initiiertes Pilotmonitoring in der Ostseeregion Lübecker Bucht.

Im 2023 abgeschlossenen Projekt „North Sea Wrecks“ lag der Fokus auf in der Nordsee liegende Schiffswracks aus dem ersten und zweiten Weltkrieg und die möglicherweise austretenden Umweltschadstoffe wie Schweröle und Chemikalien von an Bord lagernder Munition. In REMARCO sollen die Monitoring-Strategien aus NSW vertieft werden sowie auf mögliche Sanierungsmöglichkeiten von UXO in der Nordsee ausgeweitet werden. Des Weiteren sollen das Risikopotential für den Menschen als Konsumenten von Fisch und Meeresfrüchten sowie für das marine Nahrungsnetz evaluiert werden.

Das in vier Arbeitspakete unterteilte UBA Projekt „TATTOO“ umfasst Zeitreihen-Analysen von Proben der Umweltprobenbank auf sprengstofftypische Verbindungen, Untersuchungen zur räumlichen Verteilung und zur Anreicherung im Nahrungsnetz sowie eine mögliche punktuelle Belastung mit chemischen Kampfstoffen. Im Pilotmonitoring Lübecker Bucht werden verklappte Munitionsaltlasten auf das Austreten von sprengstofftypischen Verbindungen untersucht. Das Projekt „CONMAR“ umfasst Aspekte der Munitionskartierung, Messung von STV in verschiedenen Probenarten, Laboruntersuchungen zu den Auswirkungen von STV auf Miesmuscheln, Fische und Algen, sowie die Betrachtung von politischen und gesellschaftlichen Aspekten zum Thema Munition im Meer.

Neben Miesmuscheln werden auch weitere Matrices in den Projekten von der Kieler Toxikologie analysiert. Dazu gehören Sediment- und Wasserproben sowie andere marine Biota wie Fische. Des Weiteren kommen Passivsammler zum Einsatz.

Es zeigt sich, dass sprengstofftypische Verbindungen in der marinen Umwelt in vielen Untersuchungsgebiete nachweisbar sind. Art und Menge der gefundenen sprengstofftypischen Verbindungen unterscheiden sich je nach den Gegebenheiten in den Untersuchungsgebieten, zum Beispiel ob die Proben direkt aus einem Verklappungsgebiet stammen oder ohne direkten Bezug zu möglichen Vorkommen gesammelt wurden.

F. Pfeiffer **Dipl. Geologe**

Beruflicher Werdegang

Selbstständig mit dem Büro für Umweltgeologie und Sicherheitsforschung seit 2000

Studium der Angewandten Geologie in Marburg – Diplomarbeit zur Hydrogeologie und Arbeiten im SFB-Materialwissenschaften bis Ende 2005

Weiterbildung Umweltanalytik 1999-2000 bei BfAU-Marburg

Weiterbildung "Toxikologie für Chemiker" 1996

Gastdozent IED/CBRN/Ballistics bei Hochschule Fresenius Idstein seit 2021

Sachverständiger Nicht nat. Tod/USBV/CBRN bei Interdisziplinäres Fachforum Rechtsmedizin/Großer Atlas der Gerichtsmedizin seit 2008

- ◆ Selbstständige Tätigkeit auf dem Gebiet der Umweltanalytik zu Ausbreitungsermittlung und Probenahme von detonationsfähigen, toxischen und hochtoxischen Substanzen sowie allgemeintoxischer Umweltproben seit 2005
- ◆ Kooperation mit BfAU Marburg zum BMBF Projekt KORA im TV 5.2 Rüstungsaltslasten
- ◆ Kooperation mit HCG Trauen beim Betrieb eines mobilen Kampfstofflabors
- ◆ Beratung von Kampfmittelräumdiensten und zivilen Räumfirmen

Bisherige Tätigkeiten – Auszug

Kampfstoffchemie

- Felduntersuchungen zur Quantifizierung und Ausbreitung von PAK und BTEX in Oberboden und Grundwasser von kampfstoffbelasteten Rü-Altlasten
- Lokal angepasste Modellierung von Schadstoffausbreitung im Grundwasser
- Entwicklung eines in-situ Detektionsverfahrens zur Bestimmung und Gliederung von Schadstofffahnen in Boden und Grundwasser
- Untersuchung der LHKW und As- Ausbreitung für den Boden-Wasser-Pfad einer süddt. Kampfstoff-Muna
- Untersuchung von Bodenproben und Wasser aus Oberflächengewässern und GWM auf Rückstände von arsenhaltigen Kampfstoffen mit Passivsammlern.
- Untersuchung von Schwer- und Übergangsmetall-Frachten aus der Muna "Werk-Tanne"
- Bestimmung von Übergangsmetallhaltigen (As, Sb) Reizkampfstoffen an Fe - Matrices mit Pd-Bremsstrahlungs EDRFA.
- Erstellung mehrerer Studien zur Verwendung von Kampfstoffen für terroristische Zwecke
- Modellierung von Kampfstoffausbreitungen
- Darstellung und Wiederfindung von CN und CS aus Aerosolen auf verschiedenen Oberflächen
- Untersuchung zur Anreicherung von 1,4-Dithian in Bodengasen mit Passivsammlern
- Vor-Ort Messungen mit IMS, Flammenphotometer und EDRFA auf Lose, GA, GB und Abbauprodukte
- Untersuchung zu Darstellbarkeit und Partikelklassifizierung von mobilen Reizkampfstoffpartikeln durch pyro- und sprengtechnische Freisetzung (REM & HPLC)
- Entwicklung einer polarisationsoptisch kontrollierten Reaktionszelle für die Verträglichkeitsprüfung beim direkten Kontakt von Spreng- und Kampfstoffkleinstmengen
- Untersuchung zur Umsetzungsempfindlichkeit von TNP-Salzen mit CN und DA (i. Bearb.)
- Raman-Spektroskopie mit Mikrovolumina von Kampfstoffen
- Untersuchung von Spezial-HL für Kampfstoffe
- Neuzeitliche Reizstoffe

Sprengstoffphysik

- Stoßwellenlenkung über Dichteänderungen
- Entwicklung von Shockwave-shapern für EOD-Zwecke
- Theoretische Wirkungsuntersuchung von HL-Wirkungen auf gepanzerte Kampftechnik
- Thermografie der Wärmeverteilung bei RHA nach Durchgang eines HL-Stachels
- Brisanzmessungen konventioneller plastischer Sprengstoffe mit Bleiplattenverfahren
- Bestimmung der Detonationsgeschwindigkeit mit angelegten Spulen bei 1 MHz

- Stoßwellenuntersuchungen mit Hochgeschwindigkeitskamera
- Bestimmung der sprengstoffphysikalischen Eigenschaften von Schießwollen, Nitroaromaten, Nitraminen und Selbstlaboraten
- Reib-, Stoß- und ESD-Empfindlichkeit von Metallpikraten (in Bearbeitung)
- Interferenzoptisches Verfahren zur Ermittlung der Festigkeitsänderung bei Stoßwellenbeaufschlagung mit Modellschubstoffen (in Bearbeitung)
- Einkristalluntersuchungen an TATP
- Kristalloptische Untersuchung der Gefügeänderungen bei TATP-Alterung
- Optimierte Hohlladungen mit mehrteiligen Waveshapern
- Gezielte Strahlumlenkung rotationssymmetrischer HL

Sprengstoffanalytik

- Ausbreitung von Sprengstoffen und Transformationsprodukten in Grund- und Oberflächenwasser
- Optisches Verfahren zur Präparation von Bodenproben um Raketenstartvorrichtungen
- Analytische Überwachung der Umsetzungsprodukte bei Beseitigungssprengungen unter Wasser in großen Wasservolumina mit Tidenstrom
- TNT Monitoring in Betriebsluft
- Arbeits- und Umweltschutzmaßnahmen in Munitionsfüllstelle
- Zerstörungsfreie Ramanspektroskopie an Sprengstoffen
- Wirkungsbildinterpretation NS1-Zerstörungen

Kampfmittelbeseitigung

- Humantoxikologische Gutachten zur TNT-Exposition
- Entwicklung von flüssigen P-Ladungseinlagen für low-order Verfahren
- Gefahrenbeurteilung von versenkten Kampfmitteln, insbesondere Grundminen (UK)
- Gefahrenbeurteilung von Tetryl aus Kriegsfertigung
- Gefahrenbeurteilung von Schießwollen
- Untersuchungsmethodik von zylindrischen Lager- und Transportbehältern für Kampfstoffe
- Gefährdungsbeurteilung von TNT-RDX Laborierungen

Kriminaltechnik:

- Untersuchungen zum Spurenbild von Nahschüssen aus Kurz Waffen
 - Untersuchung des Eindringverhaltens von Treibspiegelprojektilen für Handwaffen in Verbundmodelle/Weichziel
 - Gefahrenbewertung: Das Manifest des A.B. Breivik aus kriminalpräventiver Sicht
 - Ballistische Studie: Unkonventionelle Schusswaffen/"Wer keine Waffen hat kann nicht schießen!?"
 - Erstellen ballistischer Verbundmodelle mit/ohne Hartteile als Weichzielsimulanz
 - Ermittlung der kinetischen Energie von Projektilen und Splintern bei Weichzielfekten durch Verbundmodelle
 - Bestimmung von PTV Übertragung auf Weichzieloberflächen
 - Begutachtung von Brandlegungen mit Wasserstoffperoxidlösung
 - Bewertung von Spurenanträgen aus Brandlegungen und Rekonstruktion der zugehörigen USBV
 - Bewertung von thermitähnlichen Selbstlaboraten bei Brandlegungen
 - Messung von gleitendem und reflektiertem Druck bei USBV-Umsetzungen
 - Rekonstruktion und Wirkungsbildermittlung von USBV-Westen
 - Studien zu Wasser als Oxidationsmittel für Selbstlaborate
 - Semiquantitative Brisanzbestimmung vom Selbstlaboraten und konventionellen Sprengstoffen aus Partikelanalysen vom Umsetzungspunkt
 - Metallographische Brisanzbestimmung von Selbstlaboraten und konventionellen Sprengstoffen
- Metallographische Analyse von Umsetzungsrückständen aus USBV und Kampfmitteln

Zur Entwicklung der Handhabungssicherheit von Kampfmittelfüllungen

Einschätzung der erhebbaren Daten

Neben dem Bezünderungszustand, Verschussanzeichen oder erkennbaren Anspengungsspuren dient die Untersuchung der energetischen Inhaltstoffe der Beurteilung der Handhabungssicherheit. Dazu ist einmal das tatsächliche Gefüge einer Zünd-, Verstärker- oder Wirkladung wesentlich, sowie chemische Stabilität, Dichte, Bildungswärme und natürlich Schlag-, Reibungs- und ESD-Empfindlichkeit.

Für die Beschreibung der Tendenzen von sich selbst überlassenen KM-Füllungen mit Wasserexposition stellt das BfUS Langzeitbeobachtungen von homogenen Sprengstoffen (Tetryl), Mischlaborierungen (SchW39/a) und Bleiazid samt Transformationsprodukten vor. Abschließen wird aus Versuchen zur Beurteilung der Umsetzungsfähigkeit von Schießwollerückständen in Wasser anhand von Hochgeschwindigkeitsaufnahmen der Umsetzungscharakter als starke Detonation gezeigt. Es werden Umsetzungsgeschwindigkeiten von ca. 4600-5100 m/sec erreicht. Dabei bewegt sich die Gurneygeschwindigkeit [V_g] der Splitter zwischen $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ der V_g von TNT mit 1,6 g/cm³.

Bei bezünderten Kampfmitteln wird die Problematik der Azidmigration durch die Zünderbuchse anhand von Empfindlichkeitsdaten für Bleiazide und die Transformationsprodukte Kupfer- und Eisenazid beschrieben.

Verschiedene Formen der Zustandsentwicklung energetischer Komponenten können dabei sein:

- Zustand unverändert, ohne Wasserexposition
- Zustand verändert, ohne Wasserexposition
- Zustand verändert, mit Wasserexposition
-

Die Schlagempfindlichkeiten variieren beträchtlich, je nach Material und Konfektionierung, sowie nach dem Grad der bereits erfolgten physikalischen Einwirkung.

Ausblick: Die Abschätzung der Eigenschaften homogener energetischer Materialien mit KI-Unterstützung hat aktuell einen aussichtsreichen Forschungsstand erreicht. Ob, und wie dieser Erkenntnisgewinn sich auch auf die Beurteilung stark heterogener Laborierungen und von Transformationsprodukten wie Meisenheimer – Komplexen anwenden lassen könnte, ist aktuelles Forschungsziel der BfUS.

Zusammenfassung

- Azidmigration aus Primärsprengstofflaborierungen kann durch Kuper-, oder Eisenazidbildungen eine erhebliche Steigerung der Schlagempfindlichkeit, und der Reibempfindlichkeit bewirken.
- Mechanische Auflockerung, etwa durch Anspengung, kann Schlagempfindlichkeit von Tetryl deutlich steigern.
- Rückstände von Schießwollen in Wasser können kapselempfindlich sein und bereits bei schwacher Verdämmung mit starker Detonation umsetzen.
- Gefährdungsabschätzungen für energetische KM-Füllungen aus Literaturwerten ohne Augenschein und ggf. Probenuntersuchung sind nicht sachgerecht.

Claudius Zimmermann

2011	Abitur Hohenstaufen-Gymnasium Bad Wimpfen
2011 – 2013	Ausbildung Reserveoffizier (Infanterie) Unter anderem in Hammelburg, Dresden, Zweibrücken und Mittenwald Aktueller Dienstgrad: Hauptmann d.R.
2013 – 2019	Studium der Physik am Karlsruher Institut für Technologie Schwerpunkt: experimentelle Teilchenphysik, Detektorphysik Abschluss: Master of Science
Seit 2019	wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer ICT im Bereich „Energetische Systeme“, Gruppe „Innenballistik und Detonik“ Schwerpunkte: experimentelle Leistungscharakterisierung im mg- bis kg-Maßstab, Modellierung und Simulation von detonativen Vorgängen, Initiierung von Sprengstoffen
Seit 2024	Gruppenleiter der Arbeitsgruppe „Innenballistik und Detonik“ und leitender Wissenschaftler für Detonik

Zielsetzung ist es mit diesem Vortrag für die beiden Fälle „bestimmungsgemäße Detonation“ und „Sprengvernichtung mittels sympathetischer Detonation“ eine quantitative Abschätzung zum maximal/theoretisch erzielbaren Umsetzungsgrad zu machen und darauf aufbauend die Umweltkontamination einzuschätzen.

Übersicht über mögliche Low Order Verfahren

- Definition/Begriffsbestimmung
- Methoden und deren Zielsetzung
- Damit einhergehende Umweltkontamination
- Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden und Vergleich zu High-Order

Versuch einer Quantifizierung der Umweltkontamination bei einer Unterwasser Low Order Methode exemplarisch an einer Geometrie, z.B. Hauptladungsbehälter Ankertaumine EMB / EMC

- Bei bestimmungsgemäßer Verwendung, ausgelöst über die interne Zündkette
- Bei Vernichtung mittels sympathetischer Detonation mit aufgesetzter Ladung (Methode Kampftaucher)
- Bei möglichen Low Order Verfahren

Am Beispiel von 11000 versenkten Ankertauminen im Versenkungsgebiet Kolberger Heide an der Kieler Außenförde werden die sich ergebenden Umweltkontaminations-Zahlen zusammengestellt.

Dr.-Ing. Wolfgang Sichermann

Wolfgang Sichermann ist Geschäftsführer des Unternehmens Seascope, welches im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz das Sofortprogramm Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee seit Ende 2022 koordiniert. Während des Aufbaus des Deutschen Maritimen Zentrums von 2018 bis 2020 arbeitete er als Geschäftsführer an der Schnittstelle zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlicher Hand. Davor war Wolfgang Sichermann zwölf Jahre bei thyssenkrupp Marine Systems tätig, zuletzt als Bereichsleiter Produktmanagement. Er studierte Schiffbau und Meerestechnik an der Technischen Universität Hamburg und am Massachusetts Institute of Technology und wurde an der Technischen Universität Hamburg im Fachgebiet Mechanik promoviert.



Zum aktuellen Sachstand des Sofortprogramms Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee

Zielsetzung

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 Meeresgebiet.

Dieser veränderten Gefährdungslage Sorge tragend hat der Deutsche Bundestag bereits 2022 Gelder für ein Sofortprogramm Munitionsaltlasten bereitgestellt. Der Umweltschutz nimmt im Bundeshaushalt 2023 ff. 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.³ Im Rahmen des Sofortprogramms (2023 bis 2025) 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.

Machbarkeitsstudie und Koordinationsvorhaben

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.

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

Zur Vorbereitung der Umsetzung des Sofortprogramms wurde Seascap 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 beschriebenen zeitlichen und finanziellen Eckdaten möglichst eingehalten werden.

Prozesskette und Vorgehensmodell

Zur Entwicklung des Lösungskonzepts wurde zunächst die notwendige Prozesskette zur Bergung und Entsorgung der Munitionsaltlasten identifiziert, wie in Abbildung 1 veranschaulicht wird. Die Darstellung ist lösungsneutral gehalten, um 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 wurden und in der Systemspezifikation mit konkreten Anforderungen an das Gesamtsystem die Anbieter in die Lage versetzen, vergleichbare Angebote abzugeben.

Zur Erprobung der Prozesskette wurde 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 werden die Kampfmittel 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.

Die übergeordneten Anforderungen an die Umsetzung des Sofortprogramms sind die Einhaltung der Zeit- und Kostenvorgaben, die Erfordernis, die einzelnen Teilschritte einen geschlossenen Gesamtprozess zu integrieren, sowie zu jeder Zeit die Sicherheit im Betrieb für Mensch und Umwelt, aber auch gegen äußere Gefährdungen zur gewährleisten. Teilweise können sich diese Anforderungen 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. Es wurde daher eine zweistufiges Vorgehensmodell aus Pilotierung und paralleler Entwicklung gewählt.

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. Gegenwärtig befindet sich die Beräumung von ausgewählten Lokationen in Munitionsversenkungsgebieten in der Lübecker Bucht im Vergabeverfahren. Die Durchführung der Arbeiten ist für den Zeitraum April bis September 2024 vorgesehen. Die Pilotierung zielt darauf ab, systematisch Erkenntnisse für den Zustand der versenkten Kampfmittel zu gewinnen und die bestgeeigneten Bergungsansätze und Skalierungsoptionen für verschiedene Kampfmittelarten und Versenkungsmuster zu ermitteln.

Entwicklung einer Industrieanlage zur Entsorgung auf See

Die Prozessschritte Aufbereitung und Entsorgung auf See ist demgegenüber wenig erprobt und stellen im Projekt eine erhebliche 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. Die Entwicklung einer Industrieanlage soll im Rahmen einer sogenannten Innovationspartnerschaft vorangetrieben werden. Die Innovationspartnerschaft ist ein spezielles Instrument des Vergaberechts, wenn für ein Beschaffungsvorhaben keine markverfügbaren oder vergleichbaren Lösungen existieren. Parallel zur Pilotierung soll daher mit einer Definitionsphase und dem Aufbau entsprechender Strukturen zur Entwicklung einer Industrieanlage begonnen werden. Das Ergebnis der Definitionsphase ist eine vollständige Spezifikation des im Anschluss zu konstruierenden und bauenden Systems. Die Definitionsphase wird dabei federführend durch einen Entwicklungspartner durchgeführt, der im Rahmen eines im Frühjahr 2024 beginnenden Vergabeverfahrens ermittelt werden soll.

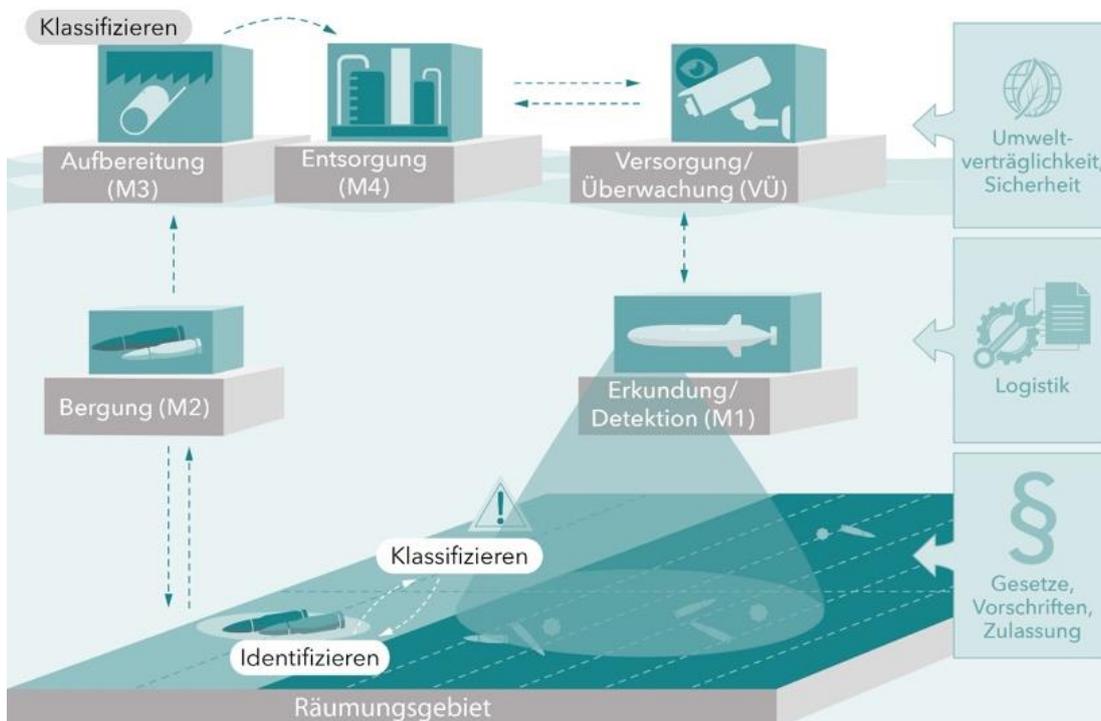


Abbildung 1: Konzeptskizze zur Prozesskette zur Entsorgung von Munitionsaltlasten im Meeresgebieten.

Alexander Bach

Er trat im Juli 2000 in die Marine als Offizieranwärter ein. Nach seinem Pädagogikstudium in Hamburg absolvierte er die Ausbildung zum Minenabwehroffizier sowie zum Minentaucheroffizier. Im Anschluss an verschiedene Verwendungen als Wachoffizier auf Minenabwehreinheiten und als Kompaniechef der Boardingkompanie der Deutschen Marine wurde er zuletzt als Minentaucherstaboffizier im Amt für Heeresentwicklung eingesetzt. Dort unterstützte er die Gruppe der Pioniere in der konzeptionellen Weiterentwicklung der Kampfmittelabwehr national und international mit Schwerpunkt auf das maritime Umfeld und die Binnengewässer. Seit April 2020 ist er Referent für das Thema „Munition im Meer“ im schleswig-holsteinischen Umweltministerium und seit Januar 2021 Vorsitzender des Expertenkreises Munition im Meer der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (BLANO).

„Der Blick in die Glaskugel – wie geht es weiter nach dem Sofortprogramm?“

Seit mehr als 10 Jahren wird seitens der Behörden über die Munitionsbelastung der deutschen Meeresgewässer berichtet. Dabei wird immer auch darauf hingewiesen, dass es sich dabei um ein weltweites Problem handelt. Durch wissenschaftliche Erkenntnisse und behördliche Archivrecherchen ist das Ausmaß der Belastung in den deutschen Meeresgewässern, insbesondere in der Ostsee, weitestgehend bekannt. Die Bundesregierung hat daher folgerichtig ein Sofortprogramm zur Munitionsbergung mit einem Volumen von insgesamt 102 Mio. Euro aufgelegt. Dieses Sofortprogramm wird das Problem weder in Deutschland noch international lösen. Es ist aber ein erster wichtiger Schritt, um ins Handeln zu kommen und das Problem überhaupt anzugehen.

Langfristig wird es darum gehen müssen, die Beräumung der Versenkungsgebiete zu verstetigen und die Entsorgungskapazitäten weiter zu erhöhen. Die Masse der in den Versenkungsgebieten liegenden Munition wurde unbezündert verklappt, weshalb man davon ausgeht, dass dieser Anteil transportfähig sein dürfte. Allerdings wird man für die Zukunft auch Lösung entwickeln müssen, die den nicht-transportfähigen, aber bergungsfähigen Teil der Munition zu heben und nahe des Bergungsortes zu entsorgen. Bei geschätzt 1,6 Mio. Tonnen versenkter Kampfmittel bleibt dabei die Entsorgungskapazität der Flaschenhals.

Zusätzlich müssen die internationalen Bemühungen um einen gemeinsamen Blick auf das Problem, die insbesondere im Ostseeraum vorangetrieben wurden, weiterverfolgt werden. Die Zusammenarbeit mit HELCOM, Ostseerat und Ostseeparlamentarierkonferenz wird dabei ein wichtiger Baustein in der Entwicklung des Ostseeraums zu einer Pilotregion für Lösungen zu Umgang mit Munitionsaltlasten im Meer sein. Sobald sich die aktuellen Entwicklungen als tragfähige Lösung gezeigt haben und die entsprechenden Finanzierungen gesichert sind, kann die Ostsee auch in der großflächigen Kampfmittelräumung ein vielfältiges Chancenfeld darstellen.

Anette Fey

Anette Fey ist seit 2008 bei analyticon instruments tätig. Dort verantwortet sie seit 2009 die Entwicklung der Geschäftsbereiche „Handheld-Analysatoren für die pharmazeutische und chemische Industrie sowie "Handheld-Analysatoren zur Detektion unbekannter Chemikalien". Diese Spektrometer identifizieren viele tausende Substanzen u.a. Sprengstoffe, Betäubungsmittel, biologische und chemische Bedrohungen. Sie werden von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) eingesetzt.

Fey ist seit 2016 Vertriebsleiterin für den Gesamtvertrieb und Prokuristin. Mit ihrer Arbeit unterstützt sie den neuen strategischen Ansatz von Polizei, Feuerwehr, Militär und Zoll. Gefährdungslagen sollen nicht nur erkundet, sondern direkt vor Ort "analysiert" werden. Idealerweise geschieht dies, ohne Proben zu entnehmen oder auf Laborergebnisse zu warten.

(105 Worte / 865 Zeichen)

analyticon instruments gmbh

Kontakt: Anette Fey

06003-9355-50

a.fey@analyticon.eu

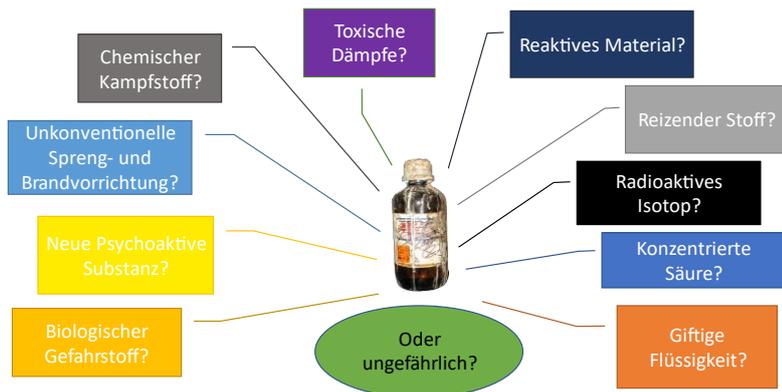
Mehr Sicherheit bei der Identifikation von Explosivstoffen, CWAs und weiteren Bedrohungen

Die globale Bedrohungslage ändert sich derzeit fundamental. Das Risiko für terroristische Angriffe steigt und die Gefahrenpotentiale sind nicht mehr eindeutigen Gruppen zuzuordnen. Sowohl die Materialien als auch die Tätergruppen sind unberechenbar. Die Vernetzung durch multiple kommunikative Möglichkeiten wie z.B. das Internet bringt spezifische Informationen zu gewaltbereiten Gruppen, die damit großen Schaden anrichten können und wollen.

Chemische Kampfstoffe z.B. haben lange Jahre nur eine Rolle in kriegerischen Handlungen gespielt. Inzwischen werden sie auch im Bereich der Spionage oder allgemein zur Beseitigung bestimmter Personen eingesetzt.

Das Gleiche gilt für pharmazeutische Produkte, die zur medizinischen Unterstützung entwickelt wurden, nun aber zur gezielten Schädigung der Bevölkerung oder einzelner Personen missbraucht werden, oder auch im Betäubungsmittelbereich Einzug gehalten haben. Erschwerend kommt hinzu, dass es auf der „bösen Seite“ keine klare Trennung der Verantwortlichkeiten gibt. In geheimen Laboren werden sowohl Betäubungsmittel als auch Sprengstoffe oder gar chemische Kampfstoffe hergestellt. Dies vermischt die Lage zusätzlich.

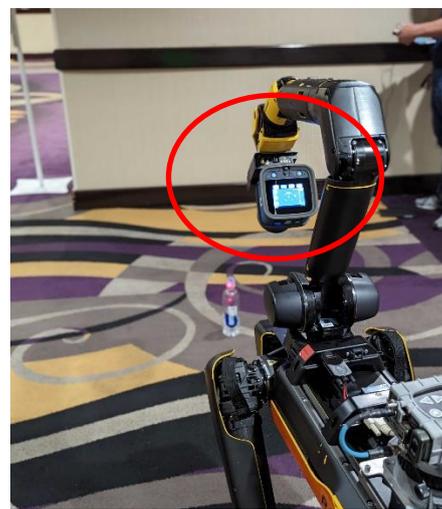
Es ist daher wichtig, sich bewusst zu machen, dass Explosivstofffunde auch mit anderen Stoffen gekoppelt sein können und somit ein neues, unkalkulierbares Risiko darstellen. Auch aus diesem Grund wurde der ABC-Bereich bereits vor einigen Jahren neu definiert und in CBRNe umbenannt. Dieser Bereich umfasst nun neben chemischen, biologischen, radioaktiven und nuklearen Bedrohungen explizit auch Explosivstoffe.



Eine unbekannte Substanz kann alles Mögliche sein! Daher sind Einsatzkräfte zunehmend auf Geräte angewiesen, die ihnen direkt vor Ort wichtige Informationen über die vorgefundenen Substanzen liefern, um sich selbst, die Bevölkerung und die Umwelt zuverlässig zu schützen.

Wichtig ist auch, dass die Szenarien, in denen Explosivstoffe gefunden werden können, sehr vielfältig sind und damit die Herausforderungen an die Einsatzkräfte und die entsprechende Ausrüstung immer größer werden. Je nach Szenario müssen bereits Spuren von Explosivstoffen nachgewiesen werden. Der Einsatzablauf unterscheidet sich grundlegend, wenn der Verdacht auf den Einsatz von Explosivstoffen besteht. Hinzu kommt, dass auch die Klasse des verwendeten Stoffes einen Unterschied macht. Wurden militärische Sprengstoffe oder „home made explosives“ verwendet? Wurden chemische Kampfstoffe eingebracht, um die Einsatzkräfte direkt vor Ort zu schädigen? All dies bestimmt das weitere Vorgehen und kann bei Unkenntnis lebensbedrohlich sein. Die Möglichkeit auszuschließen, dass ein Explosivstoff vorhanden ist, gibt deutlich mehr Sicherheit und zusätzliche Handlungsoptionen. Der SEEKER PRO kann mit Hilfe von Wischtests Spuren von Explosivstoffen nachweisen und klassifizieren.

Wenn ein unbekannter Stoff tatsächlich gefunden wurde - z.B. in einem geheimen Labor zur Herstellung oder nur zur Lagerung - ist der sichere Umgang damit umso wichtiger. Insbesondere die Messung aus sicherer Entfernung bietet hier große Vorteile. Im Zuge erweiterter Sicherheit wird zunehmend auch von „unmanned operation“ gesprochen. Einsatzkräfte sollen in komplexen Situationen möglichst nicht mehr in gefährliche Situationen gebracht werden. Der Einsatz von ferngesteuerten Manipulatoren oder Drohnen bekommt hier eine hohe Priorität und damit auch analytische Geräte, die montierbar sind und somit auf Entfernung Informationen über eingesetzte/eingebrachte Substanzen liefern können.



Oben ist das Raman-Spektrometer Pendar X10 auf dem Telemax der Firma Telerob und dem Spot der Firma Boston Dynamics montiert. Das X10 wird über eine App auf einem separaten Tablet ferngesteuert. Das Signal wird über die Kommunikationsschnittstellen des Manipulators „durchgeschleust“. Die Messungen

können auf eine Distanz von 30 cm bis zu 200 cm durchgeführt werden, um das Kontaminationsrisiko zu minimieren und die Handhabung des Manipulators mit Spektrometer zu erleichtern. Je größer der Abstand sein kann, desto einfacher ist die Handhabung, denn die Feinjustierung ist nicht mehr nötig.

Da allerdings die Beaufschlagung von Substanzen mit extrem gefährlichen anderen Stoffen im Internet in den entsprechenden Kreisen propagiert wird, kann auch nach der Identifikation ein weiterer Schritt notwendig werden. In Ausnahmefällen ist es wichtig, nicht nur die Substanz selbst, sondern auch Beimischungen in geringsten Spuren zuverlässig zu identifizieren.

Tragbare Massenspektrometer (z.B. MX908) können chemische Beimischungen im ppm-Bereich direkt vor Ort nachweisen und sind daher sowohl im Verdachtsfall als auch zur nachträglichen Bestätigung von Verdachtsfällen ein wichtiges Hilfsmittel. Im Bereich biologischer Bedrohungen können tragbare, batteriebetriebene PCR-Analysatoren (z.B. RAZOR MkII) zum Nachweis geringster Spuren von Anthrax, Rizin, Botulinum und weiteren biologischen Substanzen eingesetzt werden.



Pia Packmohr

Pia Packmohr ist Psychologin mit einem Masterabschluss der Technischen Universität Dresden und arbeitet seit 2022 als UX Analyst bei UseTree. Nach ihrem Studium arbeitete Sie zunächst als wissenschaftliche Mitarbeiter:in am Uniklinikum Heidelberg bei der Entwicklung einer Online-Entscheidungshilfe. Bei UseTree ist Pia als UX Analyst Teil des Research-Teams und für die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Erhebungen zu Anforderungen von Nutzer:innen und iterativen Tests zuständig.

Augmented Reality Assistenztechnologien für die Sicherheits- und Effizienzoptimierung in der Kampfmittel-Sondierung (ARES)

ARES ist ein Forschungsprojekt, das im Rahmen des Programms "KMU-innovativ: Forschung für die zivile Sicherheit" durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird. Ziel von ARES ist es, bis zum 30. Juni 2025 intelligente Assistenzsysteme für die Kampfmittelbergung zu untersuchen und entwickeln. Der Projektverbund setzt sich aus den Konsortialpartnern SENSYS, UseTree und dem Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut (HHI) sowie den assoziierten Partnern – der Dresdner Sprengschule, Mull und Partner sowie der Schollenberger Kampfmittelbergung GmbH – zusammen. Um den Herausforderungen der Branche gerecht zu werden, wurden zunächst durch Befragungen Anforderungen im Prozess der Kampfmittelräumung (KMR) ermittelt. Diese Anforderungen wurden in einen ersten Entwurf eines Augmented Reality (AR)-Assistenzsystems für die Sondierung, Freilegung und Identifikation überführt. Neben der Weiterentwicklung der Messmethode untersucht das Projekt auch Ansätze zur effizienteren Auswertung von Messdaten mithilfe von KI-Analysen. Das Projekt verfolgt dabei einen anwenderzentrierten Ansatz, der den Entwicklungsstand durch wiederholte Befragungen zur Akzeptanz und Gebrauchstauglichkeit überprüft und entsprechend anpasst. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über den aktuellen Stand, Herausforderungen und die bisherigen Erkenntnisse des Projektes.

<https://ares-projekt.info>



Claus Böttcher

Referent Einsatz der Bundesanstalt Technisches Hilfswerk, Landesverband Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein, in Kiel. Bis 31.10.2022 als Geschäftsführer des BLANO-Expertenkreises und in anderen Funktionen für „Munition im Meer“ tätig, weiterhin Koordinator der JPI-Oceans Joint Action „Munitions in the sea“.

Vita

Seit 1980 ehrenamtlich für die Bundesanstalt Technisches Hilfswerk im Dienst, wechselte Claus Böttcher nach Erledigung der strategischen Aufgabenstellung „Einstieg in die Bergung von Munition aus dem Meer“ im Herbst 2022 vom Land Schleswig-Holstein zur Bundesanstalt Technisches Hilfswerk. Als Referent Einsatz arbeitet er nun im Referat Einsatz des THW Landesverbandes „Küste“ (15 Dienstposten).

Nach dem Studium des Forst-Ingenieurwesens arbeitete Böttcher zunächst 18 Jahre für die Landesforstverwaltung Schleswig-Holstein. Nach deren Auflösung (2008) wechselte er in das Landesamt für Katastrophenschutz und später in die Polizeiabteilung des Innenministeriums; ab 2012, mit weitgehend gleichen Aufgaben, in der Wasserabteilung des Umweltministeriums eingesetzt, war er stets mit Doppelverwendungen für den Bevölkerungs- bzw. Meeresschutz und für Fragen der Munitionsbelastung der deutschen Meeresgewässer zuständig. In diesem Kontext trug er auch bei früheren Fachtagungen vor.

Operative Einsatzerfahrungen sammelte Böttcher in den THW-Ortsverbänden Göttingen und Pinneberg. Mit jeweils weit über 100 Ehrenamtlichen sind beide Organisationseinheiten fähig, auch umfangreiche Unterstützungen für zuständige Stellen zu planen und mit ihnen durchzuführen. Die parallele Integration vieler Fähigkeiten forderten ihn bei Katastropheneinsätzen an Oder (1997) und Elbe (2002), für Großveranstaltungen, z.B. mit 1.600 Jugendlichen im Bundeslager der THW-Jugend e.V., politische Gipfeltreffen der Formate G7, G8 und G20 und zur Bekämpfung von Meeresverschmutzungen in Kooperation mit Wasserbehörden und dem Havariekommando, im Inland und 2002 auch in Spanien (M/S PRESTIGE).

Fortbildungen der Generaldirektion Europäischer Katastrophenschutz und humanitäre Hilfe (DG ECHO) und der Vereinten Nationen qualifizierten den Referenten für internationale Verwendungen. Es folgten Einsätze für die EU-Kommission in den USA, auf Zypern, in Serbien und auf Island. Besonderen Nutzen entfalteten diese Erfahrungen bei der Sicherheitsplanung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für die feste Fehmarnbelt-Querung. Auch dieses Projektgebiet integrierte Fragen der Kampfmittelbelastung und Aufgaben des Bevölkerungsschutzes in der Fläche.

Als Referent Einsatz bearbeitet Böttcher nun technisch-administrative Fragen möglicher Unterstützungsleistungen des THW für alle Behörden, die Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren ergreifen müssen.

Thema

„THW unterstützt bei der Kampfmittelräumung – Beispiele für Leistungen und für die Aufteilung der Einsatzkosten“

Zusammenfassung

Von über 700 Standorten aus kann das THW Unterstützung in Amtshilfe leisten. Als operative Katastrophenhilfeorganisation des Bundes, für den Zivilschutz geschaffen, hält es Fach-, Führungs- und Logistikgruppen, gegliedert in Züge, insbesondere für die Unterstützung von Kommunalverwaltungen bereit. Ihnen obliegt die Leitung aller Maßnahmen des Zivil- und Katastrophenschutzes in ihren Bezirken. Zudem sind sie oft erstinstanzlich für die Gefahrenabwehr zuständig.

In Bezug auf die Kampfmittelräumung werden Einsatzerfahrungen aus dem ganzen Bundesgebiet vorgestellt. Mögliche Unterstützungsleistungen des THW werden erläutert und Rechtsgrundlagen, wie das THW-Gesetz und die THW-Abrechnungsverordnung, vorgestellt. Eine Integration dieser Leistung in den eigenen Vollzug ist vom THW taktisch angelegt. Es werden Hinweise gegeben auf bestehende Schnittstellen zwischen dem THW und den zuständigen Stellen vor Ort, in 66 THW-Regionen und auf Landesebene.

Marcus Rausch, Stellv. Dezernatsleiter

Seit 2022 stellvertretender Dezernatsleiter Kampfmittelbeseitigungsdienst Niedersachsen
2013 – 2022 verantwortlicher Truppführer für die Stadt und Region Hannover
Seit 2007 beschäftigt beim Kampfmittelbeseitigungsdienst Niedersachsen
Bis 2006 Zeitsoldat der Bundeswehr

Tätigkeitsschwerpunkte

Leitung des operativen Außendienstes
Technische Einsatzleitung bei Maßnahmen der Kampfmittelbeseitigung
Planung und Vorbereitung von Maßnahmen der Kampfmittelbeseitigung

Aufgaben und Organisationsstruktur Kampfmittelbeseitigungsdienst Niedersachsen

Ein Einblick

Die wechselvolle Geschichte des Kampfmittelbeseitigungsdienstes Niedersachsen beginnt mit Gründung im Jahr 1948.

1945 - 1948 Bombenräumkommandos in Hannover, Osnabrück und Oldenburg

1948 – 1978 Bombenräumkommando Niedersachsen bei der Bezirksregierung Hannover

1974 Umbenennung in Kampfmittelbeseitigungsdienst für das Land Niedersachsen

1978 – 1993 bei der Polizeidirektion

1994 – 2004 bei der Bezirksregierung Hannover, Dez. 505

2004 - 2012 zentrale Polizeidirektion Niedersachsen

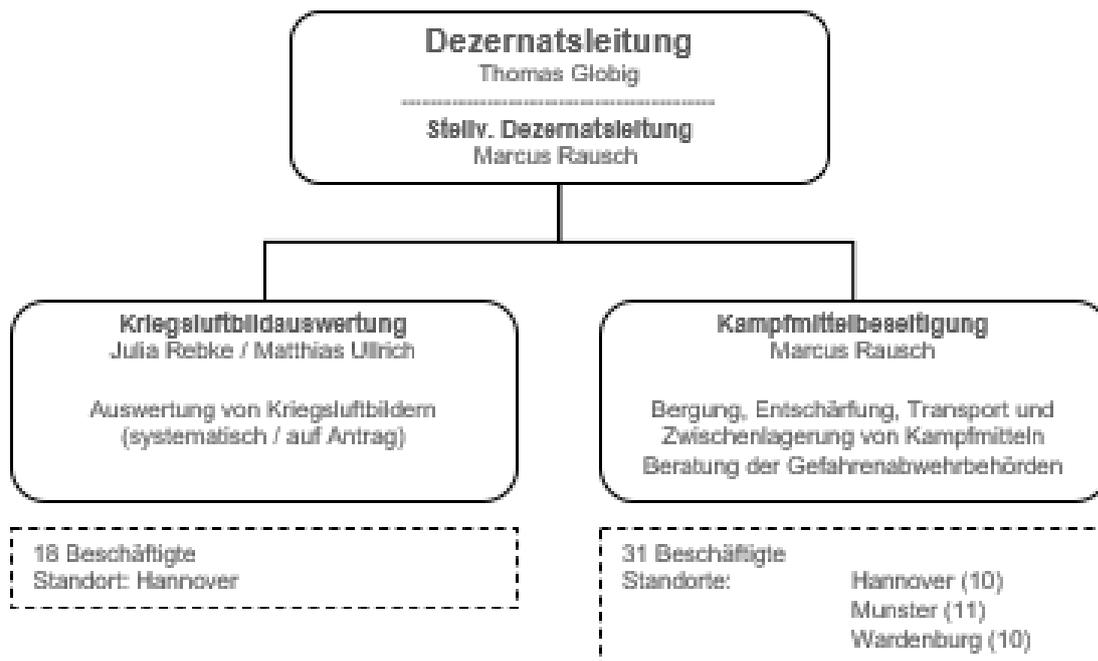
Ab 2012 Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN), RD Hameln-Hannover, Dez. 5 – Kampfmittelbeseitigungsdienst Niedersachsen -

Stand heute

Seit dem Jahr 2012 befindet sich der Kampfmittelbeseitigungsdienst Niedersachsen im LGLN und bildet dort das Dezernat 5 -Kampfmittelbeseitigung- in der Regionaldirektion Hameln – Hannover.

Organisationsstruktur

Mit der letzten Änderung in der Organisationsstruktur wurde im Jahr 2022 das Dezernat 5 wie folgt neu organisiert.



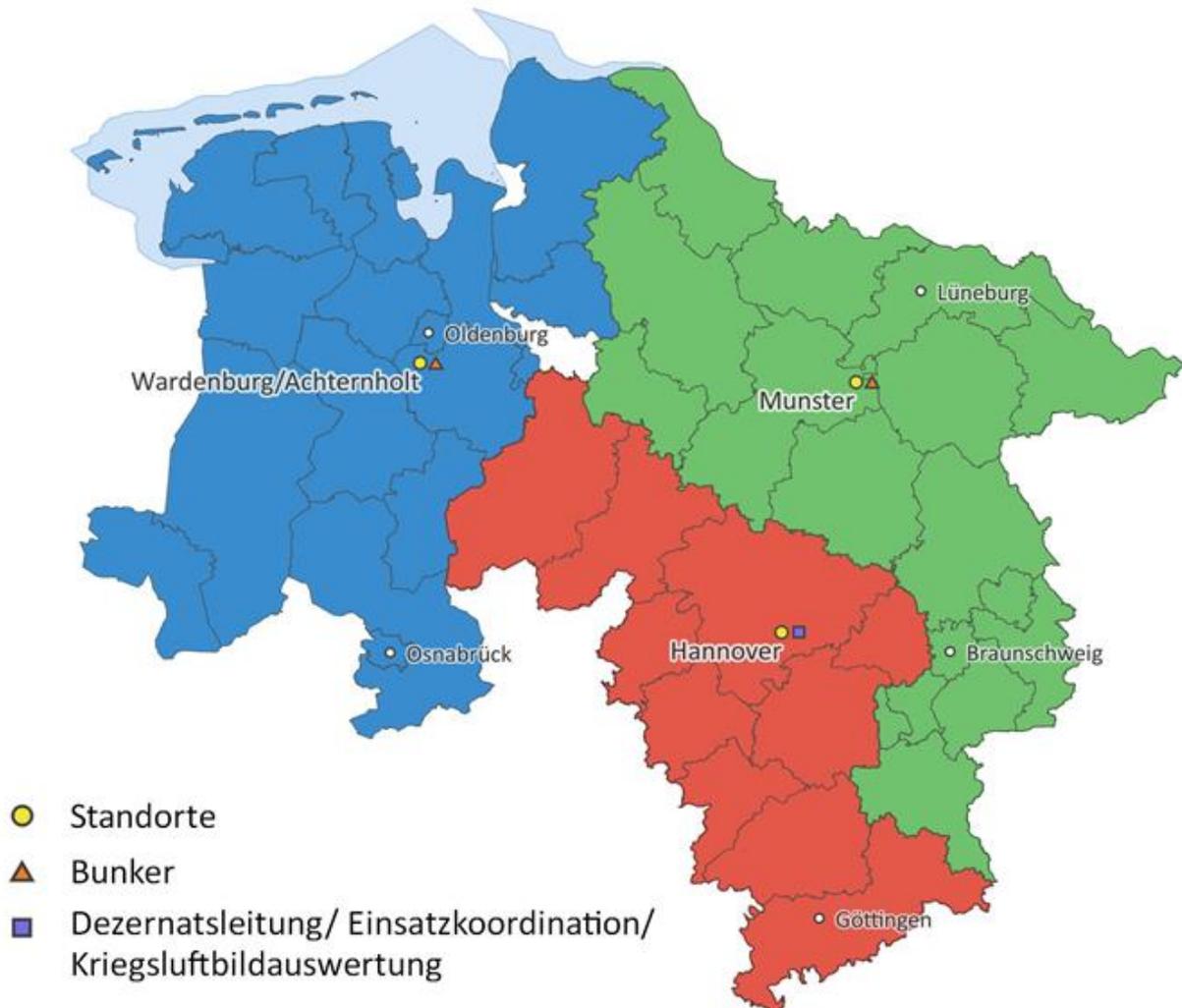
Aufgaben

Die Aufgaben des Kampfmittelbeseitigungsdienstes – KBD bleiben vielfältig. Aus dem Tätigkeitsfeld der eigentlichen Kampfmittelbeseitigung sind dies vor allem die Bergung, Entschärfung, Transport und Zwischenlagerung von Kampfmitteln. Dazu kommt die systematische und antragsbezogene Auswertung von Kriegsluftbildern mit anschließender Weitergabe einer Ergebniskarte.

Darüber hinaus fallen dem KBD noch viele weitere Aufgaben zu, so zum Beispiel auch die Beratung der Gemeinden bzw. Gefahrenabwehrbehörden und anderer Behörden.

Zuständigkeiten

Der KBD Niedersachsen ist für gesamt Niedersachsen inkl. der Inseln zuständig. Dazu kommt die Nordsee bis an die Grenze der 12 Seemeilenzone.



In dieser Zuständigkeit wurde im Jahr 2022 in rd. 1200 Einsätzen, 227 Tonnen Fundmunition geborgen.

*Im Anschluss zum Vortrag folgt die Beschreibung einer besonderen Fundsituation im Bereich Hooksiel (Nordseeküste) mit anschließender Sprengung auf der Störtebekerbank.

Oliver Kinast

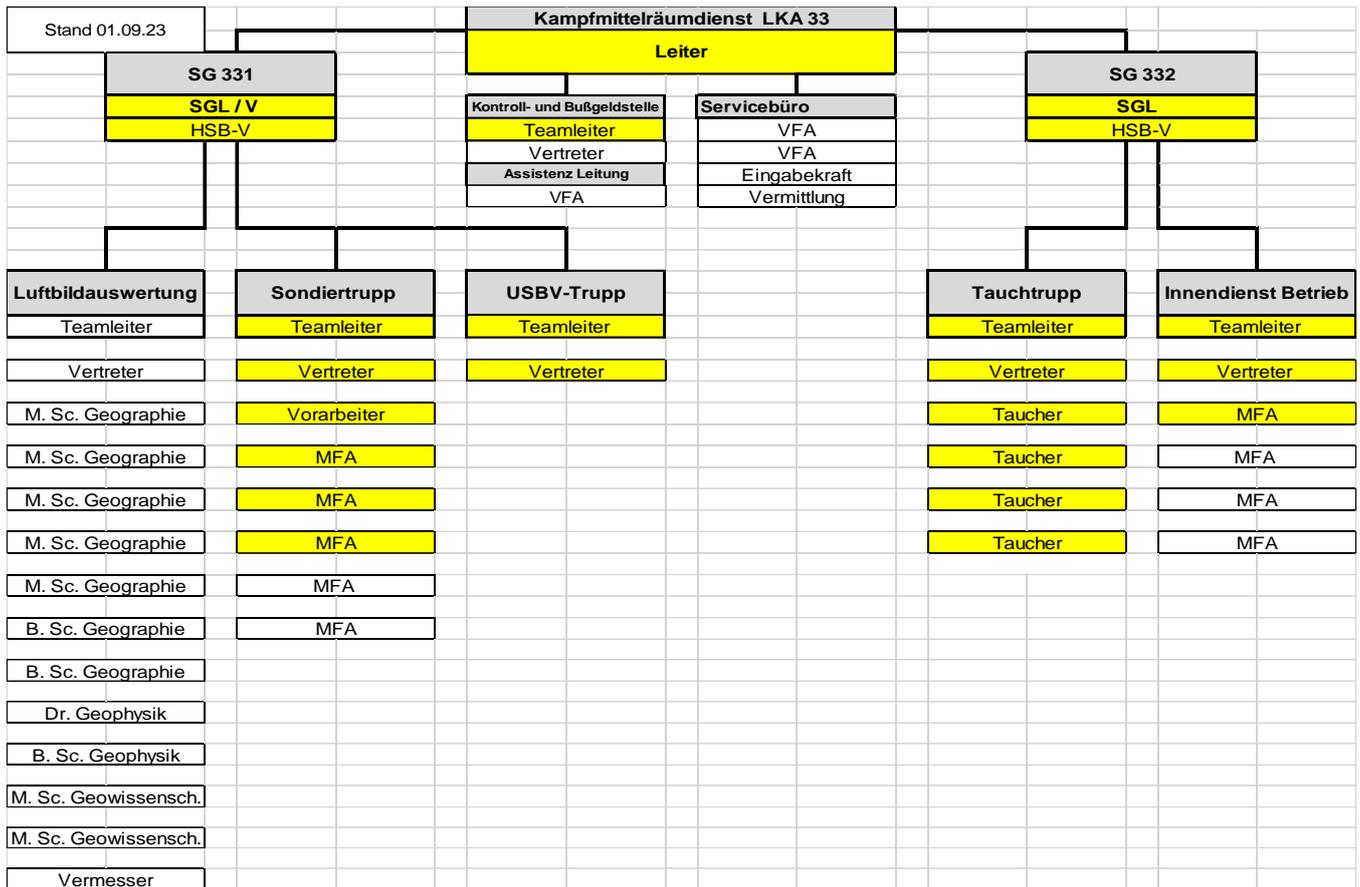


Name: Oliver Kinast
Geburtsdatum: 21.08.1967
1983 – 1987: Ausbildung zum Fernmeldeelektroniker und Gesellenzeit
1987 – 1999: Bundeswehr SaZ 12
Industriemeister Elektrotechnik
Seit 1999: Angehöriger der Landespolizei Schleswig-Holstein
1999 – 2002: Studium an Verwaltungsfachhochschule - Diplomverwaltungswirt
2002 – 2008: Sachbearbeitung Staatsschutz und Sprengstoffermittlungen
2008 – 2011: stellvertretender Leiter des Kampfmittelräumdienstes Schleswig-Holstein
Seit 2011: Leiter des Kampfmittelräumdienstes Schleswig-Holstein

Vortrag: „**Aufgaben und Organisation des Kampfmittelräumdienstes Schleswig-Holstein**“

Der Kampfmittelräumdienst (KRD) ist Teil der Landespolizei Schleswig-Holstein und ist organisatorisch als Dezernat 33 dem Landeskriminalamt Schleswig-Holstein zugeordnet.

Das Dezernat teilt sich derzeit in zwei Sachgebiete auf. Die Größe der Sachgebiete und deren Fachbereiche ergeben sich aus dem folgenden Organigramm:



Für die Regelung der Kampfmittelbeseitigung existiert eine eigene Kampfmittelverordnung, die sich gerade in einer Überarbeitung befindet.

Der Kampfmittelräumdienst ist in Schleswig-Holstein als Landesordnungsbehörde die originär für die Beseitigung von Kampfmitteln aus den Weltkriegen und zusätzlich für die Bekämpfung von sogenannten unkonventionellen Spreng- und Brandvorrichtungen (USBV) zuständige Stelle.

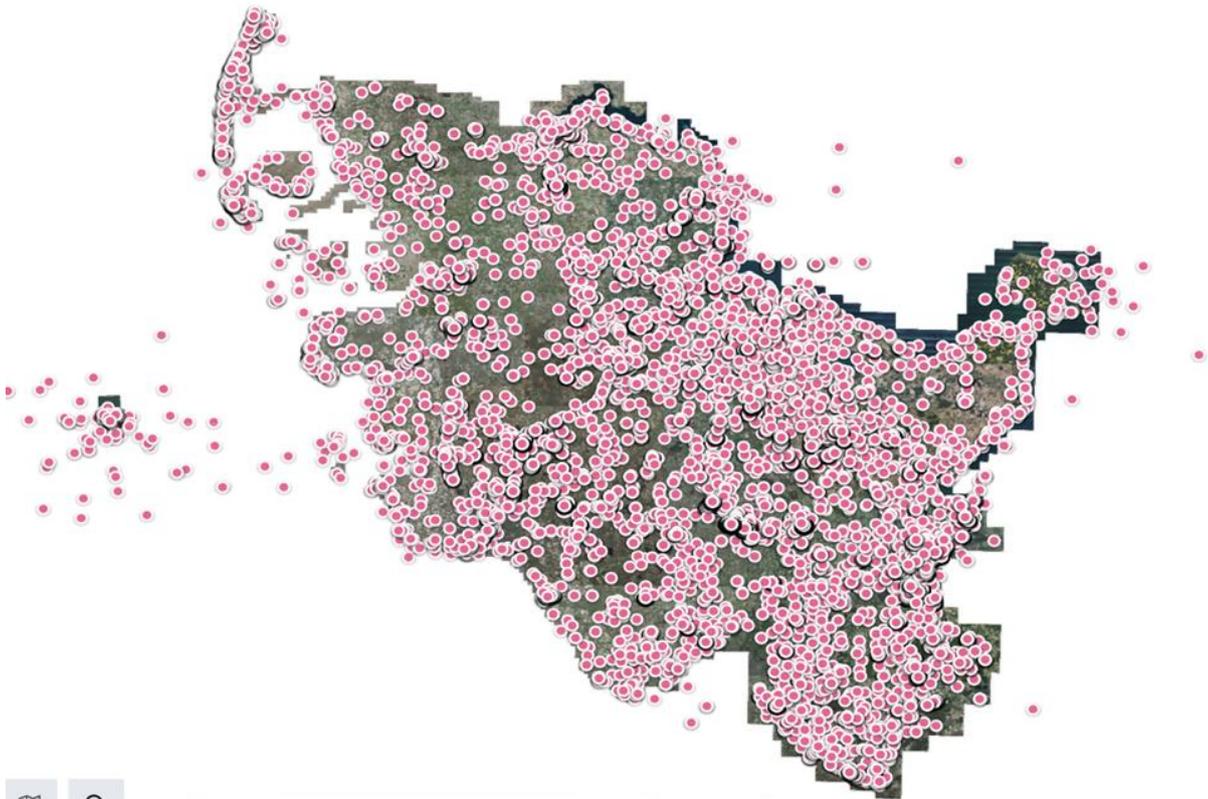
In Schleswig-Holstein besteht eine Verpflichtung zur Auskunftseinholung von Kampfmittelbelastungen im Vorwege von Tiefbaumaßnahmen für derzeit 90 Gemeinden im Bundesland Schleswig-Holstein mit insgesamt 1104 Gemeinden.

Aufgrund dieser Verpflichtung werden jährlich ca. 9000 Auswertungen auf Kampfmittelbelastungen von beantragten Flurstücken durchgeführt. Die weitergehende Überprüfung von Flächen, die als kampfmittelverdächtig eingestuft worden sind, erfolgt im Regelfall durch gewerbliche Kampfmittelräumfirmen. Die Überprüfungen von konkreten Hinweisen auf Bombenblindgänger werden durch das Personal des KRD oder unter dessen Kontrolle durch eine Rahmenvertragsfirma durchgeführt.

Die Rahmenbedingungen für die gewerbliche Kampfmittelräumung werden durch eine Technische Anweisung vorgegeben, die sich neben der Kampfmittelverordnung auf der Homepage des KRD finden lässt:

<https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/POLIZEI/DasSindWir/LKA/Kampfmittelraeumdienst/kampfmittelraeumdienst.html>

Tätigkeitsschwerpunkt des Kampfmittelräumdienstes Schleswig-Holstein ist der Aufbau eines digitalen Kampfmittelinformationssystems, in dem neben den vorhandenen Luftbildern auch weitere Archivdaten wie zum Beispiel Luftschutzpolizeimeldungen, Schadenspläne oder historische Fundmunitionsmeldungen verortet sind.



Aufgrund der geographischen Lage bildet die Begleitung der Gesamtproblematik „Munition im Meer“ einen weiteren Tätigkeitsschwerpunkt.



Dipl. Ing. Ing. Chem. Alfred W. Krippendorf

- Studium an der Offiziershochschule der NVA von 1979-1982 und Abschluss als Hochschulchemieingenieur
- 1982-1984 Verwendung im Truppendienst als Zugführer und Kompaniechef im Chemischen Dienst der NVA
- 1984-1987 Einsatz als Laborzugführer und Kompaniechef Laborkompanie im Chemischen Dienst der NVA
- 1989-1991 Externes Studium an der Offiziershochschule Löbau und Abschluss als Diplomingenieur für Verfahrenstechnik
- 1987-1991 Leiter der toxikologisch-radiologischen Gruppe der NVA in Storkow, ABC-Abwehroffizier im Stab der Pionierbrigade 80 in Storkow
- 1991-1992 Stellvertretender Leiter der ABC-Sammel- und Abschubzentrale der Pionierbrigade 80 der Bundeswehr in Storkow, ABC-Abwehroffizier im Stab der Pionierbrigade
- 1992-1994 Mitarbeiter im Labor für Spreng- und Kampfstoffe der Dr. Koehler GmbH
- 1994-1995 Tätigkeit als beratender Ingenieur für die Daimler-Benz Aerospace AG
- seit 1995 Geschäftsführender Gesellschafter der HAZARD CONTROL GmbH

Das Jahr 1915 markiert mit dem Einsatz von Chlorgas an der Westfront in der Zweiten Flandernschlacht zum 22. April den ersten massiven Einsatz chemischer Waffen in der Geschichte. In den folgenden Jahrzehnten haben zahlreiche Länder, besonders in Europa, eine Vielzahl von chemischer Munition mit unterschiedlichen Kampfstoffen gefüllt, entwickelt und in ihren Arsenalen verbracht. Diese alten chemischen Waffen, gefüllt mit den unterschiedlichsten Kampfstoffen, oft noch bezündert und z.T. viele Jahrzehnte im Boden vergraben, jedoch noch intakt, stellen natürlicherweise eine Gefahr für Menschen aber auch die Umwelt dar. Diese Munition ist schwer identifizierbar, oft stark korrodiert oder instabil und oft ein Blindgängertyp. Heute sind wir mit einer Situation konfrontiert, dass diese alte chemische Munition noch präsent ist, jedoch die Kenntnisse über diese Materialien, inklusive der alten Kampfstoffe, über immer weniger Experten verteilt verfügbar ist. Die Mitglieder von NICK e.V. stellen dazu die in Ihrem Besitz befindlichen technischen Informationen bezüglich chemischer Kampfstoffe und Kampfmittel (Herstellung, Aufbau und Funktionsweise, Angaben über Beseitigung, Vernichtung, Munitionsversenkungen im Meer, etc.) zur Verfügung.

Datenbanken / Archivierung

Der Verein NICK e.V. stellt technische Informationen bezüglich chemischer Kampfstoffe und Kampfmittel (Herstellung, Aufbau und Funktionsweise, Angaben über Beseitigung, Vernichtung, Munitionsversenkungen im Meer, etc.) zur Verfügung, archiviert und digitalisiert sie mit dem Ziel, diese Informationen zu erhalten und insbesondere Landes- und Bundesbehörden zur Verfügung zu stellen. Außerdem schafft NICK e.V. technische Kapazitäten und stellt diese in einem Informationszentrum zu den Themen chemische Waffen und Kampfmittel bereit.



Know-How-Transfer Informationsvermittlung

NICK e.V. berät Behörden und Einrichtungen zu den aus chemischen Kampfmitteln resultierenden Gefährdungen sowohl hinsichtlich Rüstungsaltslasten als auch der möglichen Verwendung zu terroristischen Zwecken, um entsprechende Vorsorgemaßnahmen vorzubereiten. Weiterhin trägt der Verein aktiv zu Informationsvermittlungen über die Medien bei.

Förderung von Nachwuchskräften, Aus- und Weiterbildung

NICK e.V. fördert aktiv Nachwuchskräfte durch eine Lehrtätigkeit an der Hamburger Hochschule für angewandte Wissenschaften (HAW) im Studiengang Hazard Control. Für seine Mitglieder bietet der Verein gesonderte Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen an, insbesondere im Rahmen von Live-Agents-Training.



Förderung wissenschaftlicher Projekte

NICK e.V. fördert die wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet des Schutzes vor chemischen Kampfstoffen und chemischen Kampfmitteln. Der Verein arbeitet derzeit im Forschungsprojekt ToxAR zur Entwicklung von arbeitsschutztechnischen Mitteln bei der Untersuchung und Bergung chemischer Kampfmittel in der Ostsee mit.

Sanierungsunterstützung für Chemische Waffen

NICK e.V. arbeitet in enger Zusammenarbeit mit Behörden und Einrichtungen an der Erstellung von nachvollziehbaren, vergleichbaren und überprüfbaren Standards hinsichtlich des Umganges mit Rüstungsaltslasten. Diese existieren derzeit bezüglich chemischer Kampfstoffe nicht. Außerdem bietet der Verein Beratung und Unterstützung bei Sanierungsarbeiten an.



Friedrich-Wilhelm Otte

Landkreis Heidekreis
Untere Bodenschutzbehörde
Harburger Straße 2
29614 Soltau
Tel.: 05191/970-739
Mail: f.otte@heidekreis.de

1962 Geboren in Wietzendorf (Landkreis Soltau; heute Heidekreis)
1980 Fachhochschulreife, Fachoberschule Walsrode
1981/82 Grundwehrdienst
1980 bis 1985 Studium Fachhochschule Hamburg (Bauingenieurwesen)
Seit 1985 Technischer Angestellter beim heutigen Heidekreis, zunächst bis 1991 im Amt für Verteidigungslasten als Sachverständiger für alliierte Manöverschäden im damaligen Regierungsbezirk Lüneburg. Ab 1991 im Tiefbauamt – heute Fachgruppe Wasser, Boden, Abfall – eingesetzt. Hier bis 2002 neben der Altlastbearbeitung auch Einsatz im Bereich Abfallwirtschaft (Deponiebau). Seit 2002 ausschließlich für den Bodenschutz (Altlastbearbeitung) zuständig.

„Sachstand Dethlinger Teich aus Sicht des AG“

Nach mehrjähriger Vorbereitung läuft seit dem Spätsommer 2023 die Sanierung der bundesweit bekannten Rüstungsaltpast Dethlinger Teich, in dem von etwa 1942 bis 1952 eine unbekannte Menge an chemischen Kampfstoffen und Kampfstoffmunition von verschiedenen Akteuren versenkt wurden, bevor der Teich 1952 abschließend mit Boden und Bauschutt restverfüllt wurde.

Nach Zeitzeugenaussagen in den 1970er Jahren wurden in dieser Zeit von 1950 bis 1952 mindestens folgende Mengen im Teich versenkt (Originalzitat):

- 100.000 Stck. Zündladungen vom Typ C-98
- 3.000 Stck. Kampfstoffgranaten, Kaliber 7,5 cm bis 32 cm
- 150 Stck. Kampfstoffmunition 7,5 cm bis 15 cm
- 200 bis 300 Stck. Phosgenbomben mit Füllung (100 kg pro Stck., entschärft, in den Teich entleert)
- 300 Fässer mit 250 l Flüssig-Phosgen
- 100 Fässer mit jeweils 100 l Lost

Bei der Sanierung des Dethlinger Teiches handelt es sich um die Kombination einer Kampfmittelräumaßnahme mit einer Altlastsanierung. Dass dabei die Umweltbehörde als Projektträger eine Kampfmittelräumung durchführen lässt, ist eher ungewöhnlich. Gleiches gilt für die Tatsache, dass der Heidekreis die benötigten Finanzmittel vom Niedersächsischen Umweltministerium erhält. Weil bei der Maßnahme im Wesentlichen mit ehemaliger Reichsmunition gerechnet wird, haben das Land Niedersachsen und die für die Erstattung zuständige Bundesanstalt für Immobilienaufgaben in Erfurt eine Regelung zur Teilerstattung des Bundes getroffen.

Die Sanierungsbedürftigkeit im Sinne des Umweltrechtes war das Ergebnis einer umfangreichen Grundwasseruntersuchung. Zur Entscheidung, ob und wenn ja wie die Altlast saniert werden kann, wurde im Herbst 2019 eine Testsondierung durchgeführt, bei der aus etwa 100 Kubikmeter Teichschlamm rd. 2.550 Stck. Kampfstoffmunition (7 bis 15,5 cm) geborgen und zur bundeseigenen GEKA in Münster abgefahren wurden.

Mit den bei der Testsondierung erhaltenen Daten aus dem Teich wurde gemeinsam mit der Planungsgemeinschaft Mull und Partner Ingenieurgesellschaft und der Prof. Burmeier Ingenieurgesellschaft sowie den Spezialisten der GEKA die Details der Sanierung definiert und die benötigten Leistungen anschließend in zahlreichen, zumeist Europa-weiten Vergabeverfahren, ausgeschrieben.

Parallel zu den Corona-bedingten Lieferschwierigkeiten gesellten sich in mehreren laufenden Vergabeverfahren die besonderen Herausforderungen durch den Ukraine-Krieg hinzu. Diese außergewöhnlichen Schwierigkeiten führten letztendlich dazu, dass der ambitionierte Zeitplan mehrfach angepasst werden musste. Gleichzeitig zeichnete sich Anfang 2022 bereits ab, dass das ursprünglich eingeplante Budget von 50 Millionen Euro nicht reichen würde. Momentan beläuft sich die Kostenschätzung auf rd. 85 Millionen Euro.

Für die Sanierung wurde u. a. eine stützenfreie Leichtbauhalle mit den außergewöhnlichen Abmessungen von 97 x 106 m über der ehemaligen Teichfläche errichtet. Eine 22 m tiefe Stahlpundwand verhindert den seitlichen Zutritt von Grundwasser und ermöglicht die notwendige Absenkung des Grundwasserspiegels. Das geförderte „Grundwasser“ ist erwartungsgemäß hochgradig mit Kampfstoffabbauprodukten belastet und wird vor Ort mit einer hierzu errichteten Grundwasserreinigungsanlage gereinigt.

Die Bergungshalle hat eine leistungsfähige Abluftreinigungsanlage und zwei Staubbindemaschinen, so dass selbst bei einer massiven Freisetzung von toxischen Gasen kein Schadstoff nach außen dringen kann. In der Halle arbeiten im Regelfall ein Baumaschinenführer in einem besonders geschützten Hybridbagger (Diesel/ Strom) sowie der Räumtrupp bestehend aus einem C-Feuerwerker und einem Munitionsfacharbeiter. Die Räumarbeiten werden vom Räumstellenleiter der GEKA über ein umfangreiches Kamerasystem von der Leitwarte aus überwacht. Die geborgene Kampfstoffmunition wird noch vor Ort in der sogenannten E.R.T.- Halle von Mitarbeitern der GEKA für die Meldung an die OPCW erfasst, geröntgt und für den arbeitstäglichen Abtransport zur GEKA verpackt. Diese, für eine Räumstelle ungewöhnliche Prozedur verringert den Arbeitsaufwand auf dem Betriebsgelände der GEKA deutlich.

(Luftbild vom Herbst 2023)



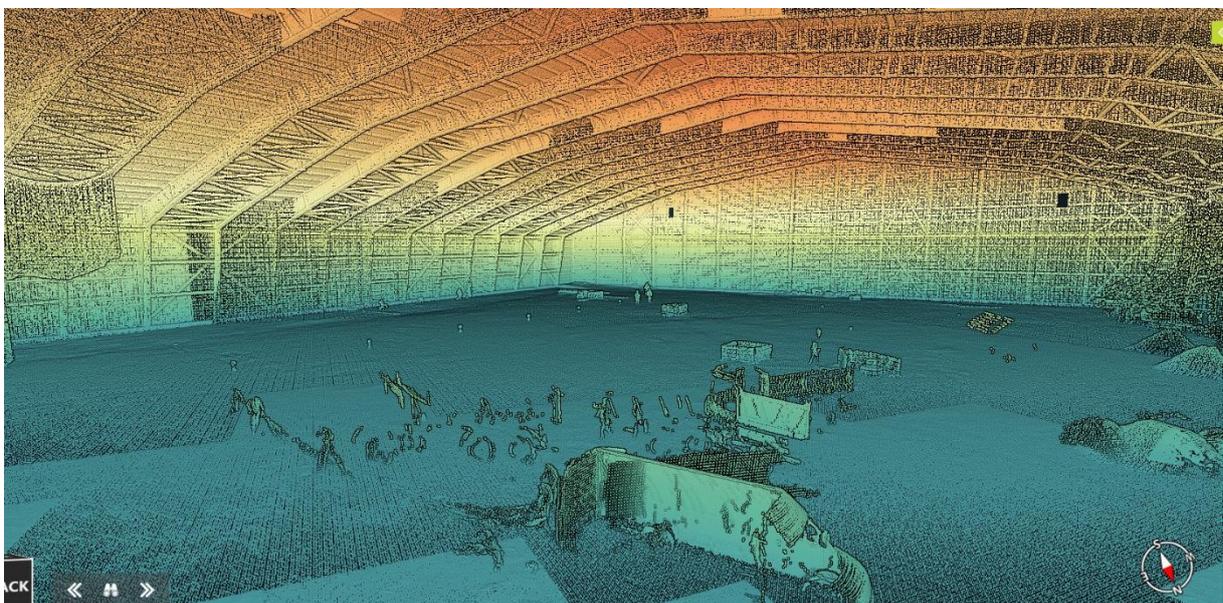
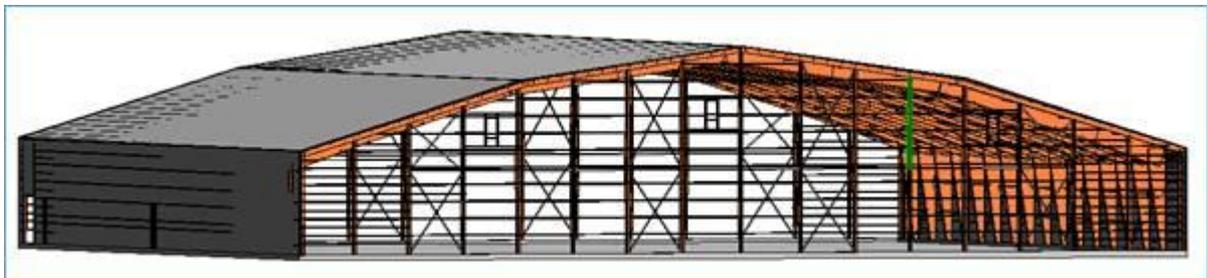
Klaus Löhle

Klaus Löhle, geboren 1969 in Celle, verheiratet und zwei Töchter, begann zunächst 1989 seine Ausbildung zum Kaufmann im Groß- und Einzelhandel. Anschließend besuchte er die Fachoberschule und erlangte im Abendstudium den Betriebswirt. Weitere Vertiefungen im Bereich Verkauf und Vertrieb und letztlich auch als Projektleiter im Industriebau führten ihn 2001 zur Firma Schollenberger Kampfmittelbergung GmbH. Zunächst startete er seine Karriere im Bereich des kaufmännischen Innendienstes und der Projektsteuerung, bis er 2009 als Geschäftsführer die Führung des Unternehmens bis heute erfolgreich leitet.

Dethlinger Teich – eine Herausforderung für alle Beteiligten.

Neben den ersten Erfolgen aus der Probeöffnung in 2019 und den gewonnen Erkenntnissen für das Konzept der Gesamtmaßnahme Kampfmittelräumung folgten neue Herausforderungen in der Umsetzung. Die Beräumung des Dethlinger Teiches, eine Geschichte aus Stolpersteinen und kontinuierlichen Anpassungen bis hin zum laufenden Projekt aus der Sicht der Kampfmittelräumer.

Digitale Planung vom Papier bis zum BIM sowie die finale Umsetzung in der Realität. Neue Wege in der Ablaufplanung unter Berücksichtigung aller Beteiligten vom Auftraggeber über BG Bau, Kampfmittelbeseitigungsdienst, Geka, örtliche Bauüberwachung und den ausführenden Kampfmittelräumern der Arge Dethlinger Teich mit Schollenberger und Tauber.



Dr. Michèle Feld (geb. Ickrath)



Geburtsdatum, -ort: 02.11.1984 / Berlin
Kontakt: Michele.Feld@deutschebahn.com

Berufserfahrung

04/2020 – heute **Referentin Kampfmittelmanagement - DB AG, DB Immobilien**
Fachplanung Kampfmittel, Bauüberwachung
02/2020 – 03/2020 **Projektbearbeiterin Altlastensanierung - SakostaSKB GmbH**
02/2017 – 10/2019 **Dataanalyst - Rosen Technology and Research Center GmbH**
Pipeline Inspektion; Ultrasonic Crack Detection (UCD)
05/2014 – 01/2017 **Projektleiterin Geophysik - Dynasafe Kampfmittelräumung GmbH**
Leitung Geophysik - Georadar, Magnetik, Vermessung

Akademische Ausbildung

09/2021 – heute **Universität der Bundeswehr München - Fachplaner Kampfmittelräumung**
06/2010 – 11/2014 **Promotion am GeoForschungsZentrum Potsdam / FU Berlin**
Titel: "Spatiotemporal variations of the local stress field and fault asperities at the North Anatolian Fault in NW Turkey analysed based on microseismic recordings"
Bereich Seismologie
10/2004 - 05/2010 **Friedrich-Schiller-Universität Jena, Geowissenschaften / Fachrichtung Geophysik**
Diplomarbeit - Alfred-Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI), Bremerhaven Titel: „The sedimentary structure between the Mendeleev and Lomonosov ridges, Arctic Ocean“, Bereich Reflexions- und Refraktionsseismik, Gravimetrie, Magnetik

Herausforderungen bei der Kampfmittelerkundung auf Bahnliegenschaften - Fallbeispiel Neues Werk Cottbus

Die Deutsche Bahn plant im Zuge des Programms „Starke Schiene“ am Standort Cottbus das modernste, umweltfreundlichste und leistungsfähigste Werk zur schweren Instandhaltung von elektrischen Triebzügen zu errichten. Die Erweiterung der ICE-4-Flotte führt zu einem erhöhten Instandhaltungs- und Revisionsbedarf. Der gesamte Bahnhofsbereich und das nähere Umfeld Cottbus war während des Zweiten Weltkrieges mehrfach Ziel von Luftangriffen. Zusätzlich fanden im April 1945 massive Bodenkampfhandlungen zwischen der deutschen Wehrmacht und sowjetischen Truppen statt. Im Baufeld ist daher mit einem breiten Spektrum von Kampfmitteln zu rechnen. Das

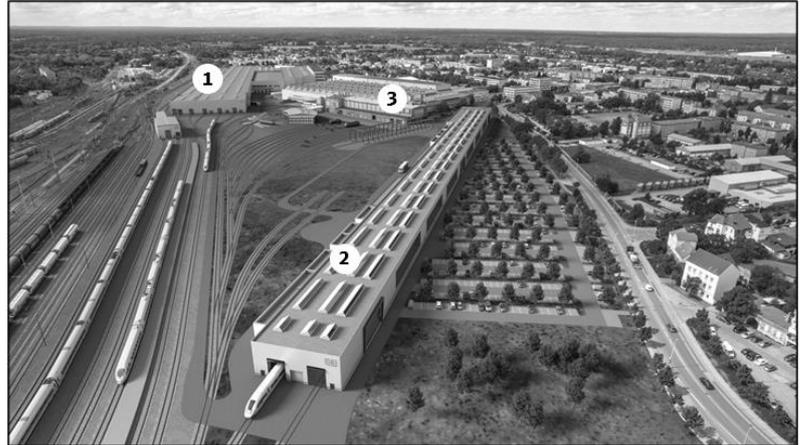


Abbildung 2 Neubau einer vier- und zweigleisigen Instandhaltungshalle (1+2), sowie Umbau des Bestandwerks Cottbus.

Kampfmittelmanagement der DB-Immobilien unterstützt hierbei seit Oktober 2020 das Projekt seit der frühen Planungsphase und ersten Baugrunderkundungen, erstellt baufeld-spezifische Erkundungskonzepte und begleitet die Maßnahme im Rahmen der fachtechnischen Bauüberwachung. Hierbei wird in enger Zusammenarbeit mit den ausführenden Firmen der kontinuierliche Fortschritt der Baufeldfreimachung gewährleistet.

Bahnliegenschaften stellen häufig eine Herausforderung bei der Wahl der geeigneten Sondierverfahren dar. Hierbei spielen neben der typischen Bahninfrastruktur, wie Gleise, Schotter, Altbebauung, welche starke



Abbildung 3 Bohrlochsondierungen im kontaminierten Bereich mit mobiler Schwarz-Weiß-Anlage.

Störfaktoren sind, schwierige Zuwegungen, die lange Nutzungshistorie der Liegenschaften, auch zeitkritische Faktoren wie Sperrzeiten und beschleunigte Bauzeiten eine entscheidende Rolle bei der Wahl der Kampfmittelsondierverfahren. Zusätzliche naturschutzrechtliche und umweltrelevante Faktoren spielen eine immer größere Rolle und sind ebenfalls in die Bauablaufpläne zu integrieren. Diese sind nur durch enge Zusammenarbeit der einzelnen Gewerke realisierbar. Neben dem Umsiedeln von Zauneidechsen und Fledermäusen vor Rückbau der Altgebäude, kam es hier auch zu archäologischen Funden aus der Bronzezeit.

Am Standort Cottbus ist aufgrund der langjährigen industriellen Nutzung des Areals fast flächendeckend mit Verunreinigungen der

oberen Bodenschichten zu rechnen. Auf dem Gelände sind im Zuge des Projekts bereits zwei Sanierungsvorhaben durchgeführt worden im Bereich eines alten Gaswerkes, sowie einer ehemaligen Leuchtgasanstalt. Hierbei wurden mehrfach Kampfmittelsondierungen und -räumungen in kontaminierten Bereichen durchgeführt.

Im Zuge der laufenden Baufeld-freimachungen seit 2021 kamen sowohl Oberflächensondierverfahren (Magnetik, TDEM) als auch Tiefensondierungen (Bohrlochmagnetik, Bohrlochradar) zum Einsatz. Hierbei wurde nach Beurteilung von Testfeldern das jeweils am besten geeigneten Verfahren für die örtlichen



Abbildung 4 Fortschritt Baufeldfreimachung für die nächste Bauphase mit Bohrlochsondierungen im kontaminierten Bereich der ehemaligen Leuchtgasanstalt

Gegebenheiten angewendet. Neben den geologischen Eigenschaften und den bahntypischen Störquellen spielte hierbei ebenfalls der zeitliche und wirtschaftliche Aspekt und der Auswerteaufwand der einzelnen Verfahren eine entscheidende Rolle. Für den Bereich der ersten Halle konnten hierbei bspw. durch den Einsatz des Bohrlochradar nach vorher durchgeführten Reichweitemessungen und einer komplexen Auswertung der Bohrlochmagnetik- und Bohrlochradardaten die Anzahl der notwendigen Bohrungen von 9.000 auf 2.300 reduziert werden. Insgesamt sind 230.000 m² Oberflächensondierung und 25.000 Bohrlochsondierungen bereits durchgeführt worden.

Bisherige Funde, darunter zwei russische Sprengbomben (50kg & 100kg) und zurückgelassene beziehungsweise vergrabene Kampfmittel in einem Bombentrichter, verdeutlichen die Notwendigkeit einer gründlichen Vorplanung für die Gewährleistung des sicheren Bauens. Bisher wurden allein im mit Kampfmitteln verfüllten Bombentrichter 4,5 Tonnen Kampfmittel geborgen. Neben dem Thema Kampfmittel werden auch andere Liegenschaftsrisiken an diesem Standort von einem qualifizierten Projektteam bearbeitet. Weitere Fachbereiche des Altlasten- und Entsorgungsmanagement der DB AG sind im Bereich der Standort-optimierung, Entsorgung und bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen aus dem Altlastenbereich involviert.

Der erste Meilenstein, die Inbetriebnahme der kleineren zweigleisigen Halle konnte im Januar 2024 erreicht werden. Gleichzeitig war dies auch der Baustart für die zweite, größere Halle und den Abschluss der Kampfmittelsondierungen im Zuge der Baufeldfreimachung für dieses Baufeld. In den kommenden zwei Jahren sind weitere Oberflächensondierungen von 200.000 m² und 22.000 Bohrungen geplant. Hierbei stellt das parallele Arbeiten auf 16 kleinere Baufelder mit unterschiedlichsten Anforderungen (u.a. Microtunneling unterhalb der Bestandsgleise) während dem parallelen Hochbau der Haupthalle neue Herausforderungen dar. Die bisherigen Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem Projekt stellen hierbei eine gute Grundlage für folgende Projekte dar.

Liesbet Van der Burght (360survey).

Msc. Geology – Basin Dynamics (Ghent University, Berne University).

Fachplaner Kampfmittelräumung (Universität der Bundeswehr München).

Projektleiterin Kampfmitteluntersuchungen Scheldetunnel Oosterweel-Verbindung.



Die Oosterweel-Verbindung ist das Projekt zur Schließung des Antwerpener Rings entlang der Nordseite der Stadt. Ein wichtiger Teil des Projekts ist der Bau eines neuen Scheldetunnels. Die schrittweise Umsetzung der Oosterweel-Verbindung begann im März 2018. Die Arbeiten werden voraussichtlich im Jahr 2030 abgeschlossen sein.

Der zukünftige Scheldetunnel ist 1,8 km lang, mit drei Fahrspuren in jede Richtung und einer separaten Fahrradöhre. Der Tunnel ist eine wahre Meisterleistung und wird aus acht schwimmenden Tunnelementen gebaut, die einzeln per Schlepper vom Hafen Zeebrugge angeliefert und dann am geplanten Standort versenkt werden.

Das Risiko auf Kampfmittelfunde besteht für das gesamte Projektgebiet der Oosterweel-Verbindung. Für den zukünftigen Scheldetunnel wurde die mögliche Kampfmittelbelastung mittels einer historischen Erkundung untersucht und bewertet. Im Anschluss fand die Gefährdungsabschätzung anhand einer technischen Erkundung mittels multibeam *echosounder*, *side scan sonar* und Magnetometern statt. Nach den geophysikalischen Untersuchungen wurden mehrere Objekte identifiziert und geräumt mittels Taucharbeit. Die starken Strömungen und Gezeiten (5 m), der Schiffsverkehr und die sehr variable Bathymetrie der Schelde schaffen äußerst anspruchsvolle Arbeitsbedingungen.

Dr. Maria Steinberger



Bombs Away B.V.
Maliebaan 74
3581CV Utrecht
Tel. ++31/651710921
Internetseite: <https://bombsaway.nl/>
Email: kontakt@bombsaway.de

Projektleiterin Deutsche Projekte

Geboren am 19.01.1974 in Braunau am Inn (Österreich)

1993	Matura in Braunau am Inn
1993-2003	Studium der Geschichte an der Universität Salzburg
2003	Promotion
2002-2021	Lehrerin für Geschichte
Seit 2021	Mitarbeiterin Bombs Away B.V.

Forschungsprojekt V1 und V2 Einschläge in den Niederlanden und Belgien

Ab September 1944 wurden von verschiedenen Abschussorten in den Niederlanden und der Eifel V1 Flugbomben und V2 Raketen in Richtung Belgien und Großbritannien gestartet. Ein großer Teil dieser Flugkörper stürzte vorzeitig ab, daher gibt es auch in den Niederlanden zahlreiche dokumentierte Einschläge. Immer wieder werden bei Bauarbeiten Reste von V1, seltener von V2 Flugkörpern gefunden. Das Forschungsprojekt hat zum Ziel, die bekannten und vermuteten Einschläge der Flugbomben und Raketen sowie geborgene Exemplare zu verorten und die Informationen einem militärhistorisch interessiertem Publikum, Kampfmittelräumdiensten und interessierten Anwohnern zugänglich zu machen. Darüber hinaus werden, wenn vorhanden, weiterführende Informationen wie zum Beispiel der entstandene Schaden oder eventuelle Opfer bei den jeweiligen Einträgen notiert. Das Projekt wird von dem Unternehmen Bombs Away in Utrecht (NL) betreut, unter Mitwirkung von Historikern, GIS-Spezialisten, Heimatforschern und Freiwilligen.

Räumung einer V1 Rakete am Schuddebeursdijk, 31. August 1982.



(Quelle: https://mooispijkenisse.files.wordpress.com/2014/01/v1_schuddebeursdijk_31aug1982.jpg)

Dipl.-Geol. Stefanie von Lonski



Werdegang:

- 2004: Abitur in Berlin
2016: Abschluss: Diplom Geologin
Universität Potsdam
seit 2015: Projektleiterin Mull und Partner
Ingenieurgesellschaft mbH
2018: Erwerb Befähigungsschein §20 SprengG
2019: Fachgruppenleiterin Kampfmittelräumung
2022: Fachbereichskoordinatorin KMR M&P Group
2023: SiGeKo nach RAB30 Anlagen B und C

Kenntnisse/ Qualifikationen:

Kampfmittelräumung, Rüstungsaltslasten, Baufeldfreimachung, Befähigungsschein §20 SprengG mit C-Zusatzqualifikation, SiGeKo RAB30, Arbeitsschutzkoordinatorin gem. DGUV 101-004, Projektsteuerung und Bauüberwachung

Mitgliedschaften, weiteres Engagement:

- Güteschutzbeauftragte in der GKD
- Ehrenamtliche Helferin in der Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
- Vorstandsmitglied der Helfervereinigung THW OV Lehrte e.V.
- Beigeordnete im Vorstand der THW Landeshelfervereinigung Niedersachsen e.V.

„Geophysikalische Anwendungen und ihre Grenzen in der praktischen Anwendung (Freigaben)“

Die Kampfmittelräumung zwischen Theorie, Praxis, Erfahrung und Entwicklung.

Immer wieder kommt es zu Missverständnissen und Uneinigkeiten bei der Anwendbarkeit von Sondierverfahren in unterschiedlichen Anwendungsfeldern und -umgebungen. Es fällt dabei auf, dass zum Teil Verfahren in Gebieten angewandt werden, für die sie zwar in der Theorie als geeignet gelten, aber auch nur unter Einschränkungen. Hierbei werden häufig die Grenzen der Anwendbarkeit missachtet. Dies wird den Auftraggebern dann zuweilen nicht oder nicht vollständig kommuniziert und es werden Freigaben erteilt, die unter fachlichen Gesichtspunkten in Frage gestellt werden müssen.

Hier stellt sich die Frage ob es sich um fehlende Kenntnisse oder Erfahrungen, sowohl auf planerischer Ebene, als auch in der Ausführung (sowohl Anwendung, als auch Auswertung) handelt. Oder sogar einer Ignoranz der Systemgrenzen, aus welchen Gründen dies auch immer sein mag.

In der Überwachung von Kampfmittelräummaßnahmen sind uns auch immer wieder Abweichungen von der gängigen Praxis aufgefallen.

Beispielhaft werden Freigaben mit dem Oberflächengeoradar bis in Tiefen von 6 m u. GOK erteilt. Zwar mag die Eindringtiefe des Georadars auch größer ausfallen, es muss jedoch klar sein, dass dies nur in geeignetem Untergrund und für größere Objekte (Fliegerbomben) der Fall ist. So ist zu prüfen, ob sich der Untergrund für den Einsatz eignet, wobei der Grundwasserspiegel und die Art des Materials eine wesentliche Rolle spielen und ob das Suchziel dann auch erreicht werden kann. Bei einer durchschnittlichen Eindringtiefe von bis zu 3 m u. GOK (Antennenfrequenz 100-500 MHz), ist eine sichere Detektion selbst von größeren Objekten in bis zu 6 m Tiefe fraglich.

Des Weiteren wurden z.B. Raster für die Bohrlochsondierungen quadratisch, also ohne Versatz der Reihen untereinander angelegt. Dies mag auf Grund der häufigen Fehldeutung der Detektionsreichweite von Bohrlochsonden von eben nicht nur 0,75 m an sich kein Problem sein, aber auch dann ist dies in der Auswertung zu beachten, damit es in der Verortung eines möglichen Objekts durch die Fachsoftware nicht zu Fehlern kommt. Zusätzlich ist auch hier die Abhängigkeit der Detektionsreichweite von Medium und Umgebung zu beachten, sodass es zu keinen „blinden Flecken“ im Zentrum kommt. Hinzu kommen Beispiele der „Nichtauswertbarkeit“ von Bohrlochdaten, in denen dann klar zu erkennen ein Materialcontainer ca. 1,0 m neben den Bohrlöchern detektiert wurde. Oder die nicht abgeschaltete bzw. noch nicht spannungsfreie Oberleitung im Bereich einer Bahnstrecke. Neben diesen Fehlern in der Anwendung werden auch häufig die Möglichkeiten in der Auswertung nicht voll ausgenutzt. Meist wohl auf Grund der Unkenntnis darüber, welche zusätzlichen Auswertmöglichkeiten sich z.B. bei der Anwendung des 3-Achсers ergeben.

Weiterhin kommen zuletzt vermehrt Praktiken auf, dass Freigaben auf einzelne Baumethoden abgestellt werden.

So wird in einigen Teilen der Bundesrepublik gerade die Sicherheitsdetektion bei Verbauarbeiten aus der Kampfmittelverordnung des Landes NRW herangezogen, um Freigaben nicht etwa auf Teilflächen, Tiefenbereiche oder Munitionsarten zu beschränken, sondern auf Baumethoden. So darf laut Freigaben zwar jegliche Arbeit erfolgen, nur eben die Verbauarbeit nicht. Hierzu bedürfte es dann noch einer weiteren Bohrlochsondierung. Dies kann nicht im Sinne der Branche sein die es doch mit der Thematik sowieso schon immer schwer hat ihren Nutzen und ihre Kosten zu rechtfertigen.

Es zeigt sich bereits an diesen wenigen Beispielen, dass sich Theorie und Erfahrung in der Anwendung vereinen müssen, dies muss sowohl auf der planerischen Fachebene, als auch in der gewerblichen erfolgen. Hier sind also nicht nur die Kenntnisse des Geräteeinsatzes gefragt, sondern es gehört deutlich mehr dazu die Leistungen der Kampfmittelräumung sowohl planerisch, als auch gewerblich als Qualitätsleistung anzubieten und auszuführen. Die Umgebungsbedingungen, der Verdacht und das Räumziel müssen mit den angewandten Methoden kompatibel sein, sowohl unter dem Aspekt der zumutbaren Wirtschaftlichkeit, als auch mit der Prämisse nach Stand der Technik die größtmöglich erreichbare Sicherheit zu erzielen.

Hierzu gehören grundlegend eine fundierte Ausbildung aller Akteure, sowie regelmäßige und solide Fort- und Weiterbildungen. Dies betrifft auch alle Teilbereiche, die auch über ihren eigenen Tellerrand hinausschauen müssen. Auch dem Planer hilft der Blick aus Sicht des Kampfmittelräumers, letzterer ist jedoch der Akteur vor Ort, der dem Planer auch seine Erkenntnisse und Erfahrungen angedeihen darf um Projekte gemeinsam erfolgreich abzuschließen.

Die momentanen Entwicklungen im Bereich der Anwendung von KI, die künftig als Unterstützung sicherlich wertvoll sein wird, sollte Erfahrung und Wissen der Anwender aber nicht ersetzen. Daher sollte auch der Austausch und das Erlangen von Erfahrung und Wissen schon in der Ausbildung berücksichtigt werden, hier dürfen Theoretiker und Praktiker zu einer Einheit werden. Die Bemühungen um die Entwicklung und Anerkennung eines Ausbildungsberufes in der Kampfmittelräumung ist sehr begrüßenswert.

Auch wenn die Vorgaben und Regelungen in den einzelnen Bundesländern voneinander abweichen und Spielraum für Auslegungen in der Anwendung bietet, sollten innerhalb der Branche die Möglichkeiten und Grenzen in der Ausführung einheitlich bekannt und angewandt werden. Und dann müssen auch im Zuge der Schaffung eines Ausbildungsberufes einheitliche Standards in der Kampfmittelräumung Einzug halten, die für alle verbindlich sind.

Die Branche sollte mit guter Ausbildung und qualitativ hochwertiger Arbeit die Chance nutzen Werbung für sich zu machen und mehr Akzeptanz und Reichweite auch abseits von medienwirksamen Einzelereignissen zu erreichen.

Dipl. Geophysiker, Leiter Forschung und Entwicklung bei EGGERS Kampfmittelbergung GmbH

Beruf

Seit 2021 Leiter Forschung und Entwicklung
2006 – 2021 Abteilungsleitung GEO-Service in der Kampfmittelbergung
2014 – 2015 Senior Geophysiker, Forschung und Entwicklung, England
2007 – 2014 Leitender Geophysiker Interpretation von Potentialfelddaten, USA
2002 – 2007 Senior Geophysiker Erdöl & Erdgas
1997 – 2002 Geophysiker, Kampfmittelsondierung

Ausbildung

2017 Befähigungsschein nach §20 SprengG
2002 Diplom Geophysik

Ferngesteuerte Kampfmittelbergung – Sicherheit für Mensch und Umwelt

In den letzten Jahren hält die Automatisierung immer mehr Einzug in unser Arbeitsleben. Zusammen mit einer fortschreitenden Digitalisierung der Prozesse ermöglicht sie eine beständige Entwicklung und Erweiterung der vorhandenen Ressourcen. EGGERS Kampfmittelbergung GmbH stellt Mitarbeiterschutz, Qualität der Arbeit und Effizienz in der Umsetzung an oberste Stelle. Nach der Teilautomatisierung von Prozessen in der Sondierung und Bergung von Kampfmitteln zeigt dieser Vortrag die Weiterentwicklung der Maschinensteuerung durch Fernsteuerung zum Einsatz für mehr Sicherheit für Mensch und Umwelt.

Komplexe munitionsbelastete Böden stellen für die Arbeitssicherheit in der Kampfmittelbergung eine besondere Herausforderung dar. Mit dem Einsatz des Minebusters, einem hermetisch geschlossenen und für die Umsetzung von bis zu 200 Gramm Nettoexplosivmasse ausgelegten Separator, konnten wir in der Vergangenheit den Schutz der Mitarbeiter bereits deutlich steigern.



Große zusammenhängende Flächen lassen sich effizient unter dem Einsatz einer Separationsanlage beräumen. Die gefährlichste Arbeit hierbei ist das Abtragen und Bereitstellen des Bodens mit Erdbaumaschinen. Das Umsetzen der Munition darf dabei nicht zu einer Gefährdung des Personals führen. Hierfür lässt sich durch den Einsatz ferngesteuerter Maschinen der höchste Standard an Arbeitssicherheit herstellen. Die Grundlage dafür bietet die digitale Vernetzung im Gesamtsystem von der Planung bis zur Durchführung und der abschließenden Freigabe.

Der Fahrstand entspricht den Steuerelementen des realen Arbeitsgerätes, ergänzt durch die Darstellungen mannigfaltiger Sensorik zur Erfassung und Überwachung der Prozesse im unmittelbaren Arbeitsbereich sowie des Umfeldes. Unterstützt wird die Arbeit durch digitale Teilautomatisierung wie z.B. durch sensorgestützte Höhenanpassung und Leistungskontrolle sowie Positionierungsunterstützung zur vollautomatischen Einhaltung räumlicher Begrenzungen. Auf Grundlage eines digitalen Geländemodells (DGM) oder unter Wasser auf der Basis von Multibeamdaten werden Arbeitstiefen festgelegt und in der Maschinensteuerung umgesetzt. Als Nebenprodukt werden damit Abrechnungsgrundlagen digital generiert. In einem aktuellen Projekt hat der Einsatz der Technologie zur Steigerung der Arbeitssicherheit und Minimierung der Projektkosten beigetragen. Die Erweiterung der Gerätesteuerung Cat Command von Caterpillar um eine kontinuierliche Geländeaufnahme mittels LIDAR ermöglicht eine Teilautonomisierung des Prozesses und damit eine Entlastung des Operators.

Die erarbeiteten Prinzipien der Fernsteuerung lassen sich auf komplexere Anwendung übertragen. Aus Bohrprozessen, speziell in kontaminierten Bereichen, kann der Bediener als gefährdete Person herausgenommen und die Maschine ferngesteuert werden. Hierbei kommen die bereits etablierten teilautomatisierten Techniken wie die Lotrechtstellung der Bohrlafette zum Einsatz. Mit der digitalen Vernetzung der Prozesse und dem Einsatz erweiterter Sensorik werden weitere Schritte zur Unterstützung des Operators eingeleitet, beispielsweise die automatische Positionierung der Maschine oder die autonome Anpassung des Bohrrasters bei Hindernissen.

Nach der Adaption ferngesteuerter Prozesse für die Kampfmittelbergung und der Entwicklung und Integration teilautomatisierter Verfahren folgen nun Ansätze zur Teil- und Vollautonomie von Maschinen. Ziel ist schließlich der vollautonome Einsatz mehrerer Geräte in einem Schwarmverbund zur Steigerung von Personenschutz, Qualität und Dokumentation der Arbeiten und zusätzlich auch der Effizienz und Minimierung der Räumzeiten.



Raupe im ferngesteuerten Betrieb

Dipl.-Biol. Jürgen Agarius

Beratender Ingenieur

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Altlastuntersuchung und –sanierung (IngK. Nds.)

Büro Hannover Büro Fürstenau

Geibelstr. 63

Zum Wingerberg 5

30173 Hannover

49584 Fürstenau

Telefon: 0511 21 55 651

05901 517 480

Fax:

05901 517 481

Internet: www.iggh.de

e-Mail: agarius@iggh.de

Geboren am 18. Juni 1967 in Itzehoe

1987 Abitur in Handrup

1987 Diplomstudium der Biologie an der Universität Osnabrück

1993 Diplom – Schwerpunkt Ökotoxikologie

1994 Fachgutachter im Bereich Boden- und Grundwasserschutz, Fa. EN-PRO-TEC, Nordhorn

1998 Projektleiter bei der Treuhand Liegenschaftsgesellschaft, Niederlassung Magdeburg, Abteilung Umwelt/Altlasten

2000 Technischer Angestellter bei der Leitstelle des Bundes für Boden- und Grundwasserschutz, Oberfinanzdirektion Hannover (heute NLBL)

seit 2002 Selbständig tätig als Beratender Ingenieur und Fachgutachter im Bereich Boden- und Grundwasserschutz sowie Kampfmittelräumung

Mitglied in der Güteschutzgemeinschaft Kampfmittelräumung Deutschland e.V.

Mitglied in der Ingenieurkammer Niedersachsen

Mitglied im Ingenieurtechnischen Verband Altlasten (ITVA)

Erschütterungen durch Bautätigkeiten in kampfmittelverdächtigen Randbereichen

In der Praxis stellt sich immer wieder die Frage, wie mit durch Bautätigkeiten verursachte Erschütterungen im Randbereich von kampfmittelverdächtigen Flächen umzugehen ist. Insbesondere in Bereichen, in denen der Verdacht auf eingesetzte Langzeitzünder vorliegt oder bereits bestätigt wurde.

Eine weitere Frage, die sich stellt ist: hören die eingesetzten Vorsichtsmaßnahmen an der Liegenschaftsgrenze zu einer benachbarten Fläche auf? Wie ist in der Praxis damit umzugehen?

Im Vortrag wird auf die Probleme in der Praxis eingegangen und versucht Lösungsansätze zu finden, mit denen die notwendigen Bautätigkeiten, insbesondere unter Berücksichtigung des Arbeitsschutzes stattfinden können, ohne dass der Bauherr, der Planer und/oder der Räumstellenleiter immer die Zahnbürste dabei haben muss - oder anders gesagt, mit einem Bein im Knast steht.

Thorsten Rabsilber M.A.

Archäologe und Feuerwerker §20
03.07.1978 in Oberhausen
deutsch
verheiratet

Kontakt: thorsten.rabsilber@rub.de



Hauptberufliche Tätigkeiten

- 2019 – heute erste Tätigkeit in der Kampfmittelbergung, seit 2022 Festanstellung als Truppführer §20 (Kampfmittelbergung Radzieowski GmbH & Co KG)
- 2015 – 2022 Grabungsleiter in unbefristeter Festanstellung bei Firma Archaeologie.de (Moers)
- 2006 – heute freier Fotograf (Werbe- und Objektfotografie; Schwerpunkt Objektdarstellung für Publikationen)
- 2001 – heute Teilnahme an zahlreichen Grabungen und Kongressen im In- und Ausland (u. a. in Georgien, Iran, Rumänien, Österreich)
- 2011–2012 Dozententätigkeit im Fachbereich Archäologie an der RUB
- 2008–2015 Wissenschaftlicher Projektmanager und -mitarbeiter am DBM: Projekt „Gold in Georgien“ (Erforschung des ältesten bekannten Goldbergwerks), Leitung eines internationalen Grabungsteams

Ausbildung

Ruhr-Universität-Bochum (RUB), Bochum
2000–2008 Abschluss: Magister Artium
Studienfächer: Ur- und Frühgeschichte, Skandinavistik

Westfälische Wilhelms-Universität, Münster
2006–2008 Abschluss des Faches Skandinavistik (siehe Magister BO)

Wehrdienst

1998–2000 Freiwillig verlängerter Wehrdienst beim 2.PzFlk Bataillon 7 in Borken (KRK-Kräfte) mit Zusatzausbildung Sanitätsdienst und Truppenfernmelder

Freiherr-vom-Stein Gymnasium, Oberhausen

1989–1998 Abschluss: Abitur

Sprachkenntnisse

Englisch (C1), Norwegisch, Französisch (B1), Schwedisch (A2), Latein, Altisländisch

Softwarekenntnisse

Sehr gute Kenntnisse von Windows 10, MS Office Paket, Adobe Photoshop, AgiSoft Metashape, RealityCapture, David Laserscanner

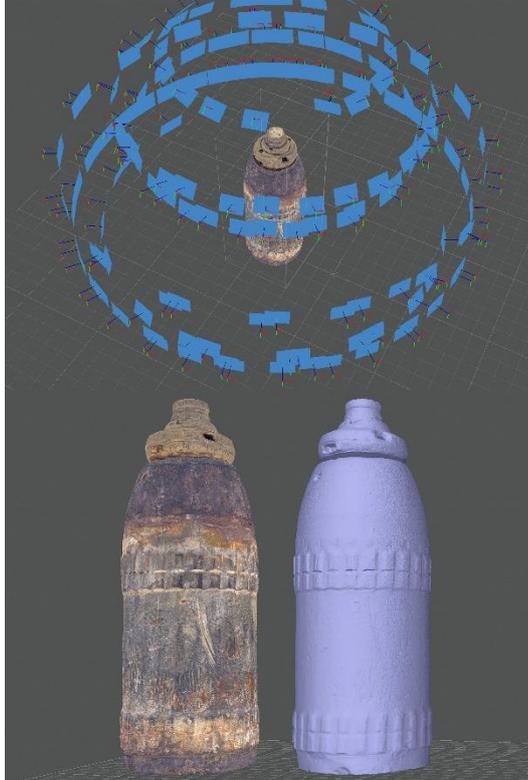
Grundkenntnisse von Adobe InDesign, Autodesk AutoCAD, ESRI ArcGIS, QGIS

Mitgliedschaften

- Deutsche Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte e. V.
- AG Bronzezeit, AG Eisenzeit
- Freunde der Freien Künste e.V. (Vorstandsmitglied)
- Bund Deutscher Feuerwerker und Wehrtechniker e.V.

Dieser Vortrag stellt die Structure-from-Motion Methode (SfM) zur einfachen Erstellung von texturierten 3D-Modellen vor und beschäftigt sich ferner mit der Frage, ob diese Methode auch in der Kampfmittelbergung von Nutzen sein könnte. Dabei werden Fundsituationen und deren Dokumentation ebenso eine Rolle spielen, wie die detailgetreue 3D-Darstellung von Einzelmunition, die im Unterricht zur Ausbildung künftiger Feuerwerker unterstützend einen Beitrag leisten kann.

Structure-from-Motion (SfM), also Struktur durch Bewegung, ist eine fortschrittliche Technik in der Computer



Vision und der Fotogrammetrie, die es ermöglicht, die dreidimensionale Struktur von Objekten aus einer Sammlung von zweidimensionalen Bildern zu rekonstruieren. Die Methode basiert auf mehreren grundlegenden Schritten, die im Folgenden umrissen werden.

Zu Beginn erfolgt die Identifikation von Merkmalen, wie zum Beispiel Ecken oder Kanten, in den Bildern (Feature Extraction). Diese Merkmale werden dann zwischen den verschiedenen Bildern zugeordnet, um Verbindungen zwischen den Ansichten herzustellen (Feature Matching). Anschließend werden die Kamerapositionen und -orientierungen für jede Aufnahme anhand des Aufnahmestandorts des Fotografen geschätzt (Kameraparameter-Schätzung). Durch Triangulation werden schließlich die räumlichen Positionen der Punkte berechnet, indem Informationen aus den verschiedenen Ansichten genutzt werden (**Abb. 1**). Um die Rekonstruktion zu optimieren und Unstimmigkeiten zu minimieren, erfolgt eine

Abb. 1: oben: Die Software errechnet die Position der Kamera (blaue Rechtecke). Daraus entsteht eine 3D-Punktewolke. Unten: aus der Punktewolke entsteht ein hochauflösendes 3D-Modell. Die Textur wird aus den einzelnen Fotos berechnet



abschließende Anpassung der geschätzten Parameter (Bundle Adjustment). Dies alles erledigt eine spezielle SfM-Software. Für einen optimierten Ablauf der Fotoaufnahmen im Rahmen von Structure-from-Motion (SfM) sind verschiedene Schritte entscheidend. In der Vorbereitungsphase sollten konsistente Kameraeinstellungen gewährleistet (Weißabgleich, Blende, ISO) und, wenn möglich, ein Stativ genutzt werden, um Stabilität zu gewährleisten (**Abb. 2**). Bei der Planung der Fotoaufnahmen ist es wichtig, die gesamte Szene aus verschiedenen Blickwinkeln abzudecken und dabei Überlappungen für eine präzise Merkmalszuordnung zu berücksichtigen. Die Auswahl von merkmalsreichen Punkten in der Szene, wie Ecken oder einzigartige Strukturen, ist entscheidend. Diese Merkmale sollten gut erkennbar und verfolgbar sein. Zudem ist auf konsistente Lichtverhältnisse und Wetterbedingungen zu achten, um



Abb. 2: oben: Ein einfaches Setup genügt für gute Ergebnisse. Kamera auf Stativ, Licht und ein Drehteller. Unten: Es wird eine Serie von überlappenden Bildern aus verschiedenen Blickwinkeln fotografiert. Je mehr, desto besser.

eine gleichbleibende Qualität der Aufnahmen sicherzustellen. Dies stellt eine der Herausforderungen der Methode dar, da nicht immer gutes Licht herrscht. Ein bedeckter Himmel ist ideal, direkter Sonnenschein nicht, da zu viele abgeschattete Bereiche auf dem Objekt entstehen.

Mit einer Fotodrohne lässt sich auch ein großes Gebiet in wenigen Minuten fotografisch erfassen (**Abb. 3**).



Abb. 3: Bestens für die Flächen-dokumentation geeignet. Oben: Drohnenvotos ergeben ein detailsreiches, terrestrisches Geländemodell. Unten: Im Detail sieht man die Aufgrabung eines Bombentrichters. Auch Volumina-messungen sind ohne Probleme möglich.

Während der systematischen Aufnahmen sollte die Szene von einer festen Referenzposition ausgehend aus verschiedenen Blickwinkeln fotografiert werden. Wichtig ist, dass sich der Bildinhalt der Fotos großzügig überlappt. Eine regelmäßige Qualitätskontrolle der Aufnahmen ist wichtig, um sicherzustellen, dass alle relevanten Teile der Szene abgedeckt sind und die Bildqualität zufriedenstellend ist. Durch die sorgfältige Umsetzung dieser Schritte kann eine solide Grundlage für eine erfolgreiche SfM-Rekonstruktion geschaffen werden.

Die aktuellen Anwendungsbereiche von SfM sind vielfältig. Die Methode findet unter anderem Anwendung in der Rekonstruktion von 3D-Modellen aus Fotos, in der autonomen Navigation von Fahrzeugen und Robotern sowie in der Erstellung immersiver virtueller Umgebungen für z.B. VR-Brillen. Der Einsatz von SfM findet regen Gebrauch in der Spiele- und Filmindustrie und schwerpunktmäßig in vielen Ingenieursberufen, die sich u.a. mit Prototyping befassen. Im Vergleich zum aufwendigeren Laserscanning unterscheidet sich SfM in verschiedenen Aspekten. Während SfM auf Fotos basiert und keine spezielle Hardware außer einer Kamera erfordert, nutzt Laserscanning Laserstrahlen zur präzisen Messung von Entfernungen. Laserscanning bietet eine hohe Genauigkeit und ist unabhängig von Lichtverhältnissen, erfordert jedoch spezielle Hardware, geschultes Personal und kann sehr teuer sein (**Abb. 4**). Die Wahl zwischen

beiden Methoden hängt von den spezifischen Anforderungen und dem Einsatzzweck ab. In der Kampfmittelbergung hätte die SfM-Methode den Vorteil, dass sie im Feld von jeder Person mit einer Kamera (Spiegelreflex oder sogar Handy) einsetzbar ist. Auch der Drohneneinsatz ist kostengünstig und leicht zu erlernen. Es gibt mehrere Softwaretools für Structure-from-Motion (SfM), die zur Rekonstruktion dreidimensionaler Szenen aus zweidimensionalen Bildern verwendet werden können.

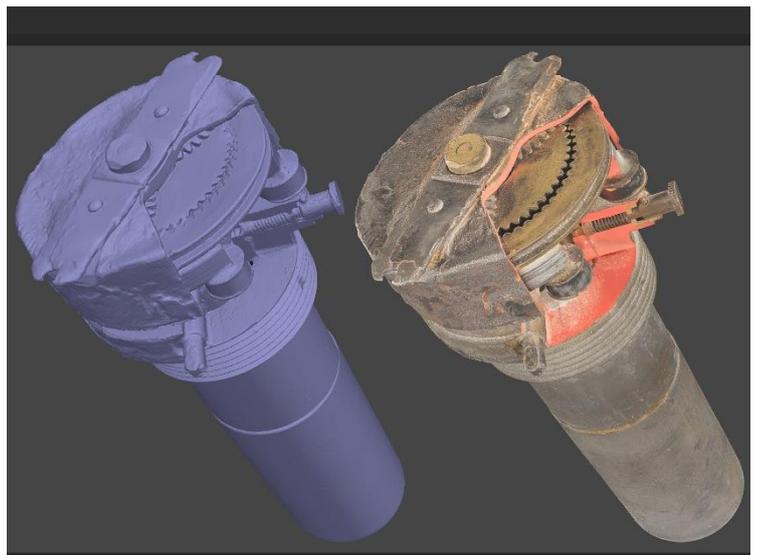


Abb. 4: Es lassen sich selbst feinste Details eines Zünders darstellen. Links 3D-Mesh, rechts mit aktivierter Textur.

Dies sind einige bekannte kommerzielle und kostenfreie SfM-Softwaretools:

1. **Agisoft Metashape:**
 - Eine umfassende Software für die Fotogrammetrie, die SfM-Algorithmen zur Rekonstruktion von 3D-Modellen aus Bildern verwendet. Sie bietet Funktionen für die Bearbeitung von Punktwolken und Texturierung.
2. **OpenMVG (Open Multiple View Geometry):**
 - Eine Open-Source-Bibliothek für die Schätzung der 3D-Struktur aus Bildern. Es enthält Algorithmen für SfM und bildbasierte Modellierung.
3. **COLMAP (Structure-from-Motion and Multi-View Stereo):**
 - Eine Open-Source-Software, die SfM- und Multi-View-Stereo-Algorithmen für die Rekonstruktion von 3D-Szenen verwendet. COLMAP bietet auch Funktionen zur Dichterekonstruktion.
4. **VisualSFM:**
 - Eine benutzerfreundliche, kostenlose Software, die SfM-Algorithmen nutzt. VisualSFM ist besonders für kleine bis mittelgroße Projekte geeignet und ermöglicht die Rekonstruktion von 3D-Modellen.
5. **MicMac:**
 - Eine Open-Source-Fotogrammetrie-Software, die für verschiedene Anwendungen, einschließlich SfM, verwendet werden kann. MicMac ist besonders für die Verarbeitung großer Bildmengen geeignet.

Welche Einsatzmöglichkeiten bietet SfM in der Kampfmittelbergung?

1. **3D-Rekonstruktion von Gelände und Umgebung:**
 - SfM kann verwendet werden, um detaillierte 3D-Modelle des Geländes zu erstellen, einschließlich potenziell gefährlicher Gebiete. Dies ermöglicht eine umfassende Analyse und Planung von Bergungsoperationen.
2. **Risikobewertung und Planung:**
 - Die erstellten 3D-Modelle können für eine detaillierte Risikobewertung genutzt werden. Dies unterstützt die Planung von Bergungsaktionen, indem potenzielle Gefahren visualisiert und analysiert werden.
3. **Erfassung von Daten in gefährlichen Umgebungen:**
 - SfM kann eingesetzt werden, um Geländeinformationen in kontaminierten Bereichen zu sammeln, ohne dass direkter physischer Zugang erforderlich ist. Dies ist besonders nützlich in Gebieten mit mehreren unexplodierten Kampfmitteln oder belasteten Böden.
4. **Fortschrittsüberwachung:**
 - Während Bergungsaktionen kann SfM dazu genutzt werden, den Fortschritt zu überwachen und Änderungen im Gelände in Echtzeit zu dokumentieren. Dies ermöglicht eine flexible Anpassung von Strategien und Taktiken bei aufwendigen Maßnahmen.
5. **Dokumentation und Berichterstellung:**
 - SfM ermöglicht die schnelle und präzise Dokumentation von Geländeänderungen und Bergungsfortschritten. Dies ist besonders wichtig für die Erstellung von Berichten und die Nachverfolgung von durchgeführten Maßnahmen. Dies gilt hauptsächlich für Großmunition oder besondere Situationen, z.B. der in situ Dokumentation von seltener Munition.
6. **Munitionsdarstellung für den Unterricht und die Weiterbildung an den Sprengschulen und im Betrieb:**

Seltene oder besonders schwere Munition kann digitalisiert werden und per Beamer aus allen Winkeln betrachtet werden. Vorteil: alle Personen können sich gleichzeitig das Objekt ansehen und zu besprechende Details können sehr nah herangezoomt werden (vgl. Abb. 4).

Sehr geehrte Tagungsteilnehmerin und Tagungsteilnehmer,

sehr geehrte Referentin und Referenten,

sehr geehrte Mitglieder der Ausstellungsteams,

wir hoffen, Sie waren zufrieden, konnten wichtige Informationen gewinnen, haben neue Kontakte geknüpft und sich rundum wohl gefühlt.

Doch wir wollen mehr, daher an dieser Stelle unser Aufruf an Sie, tragen Sie aktiv dazu bei, dass auch die kommende „Fachtagung Kampfmittelbeseitigung des BDFWT“ zu Recht als die führenden Fachveranstaltung auf diesem Gebiet in Deutschland angesehen wird.

Setzen Sie mit Ihren Themen und Trends in Ihren Vorträgen oder als Aussteller „wertvolle Impulse“, geben Sie dabei tiefe Einblicke in den Themenbereich Kampfmittelbeseitigung.

Freuen Sie sich auf spannende Kontakte und Gespräche.

Sie haben den Wunsch einen Beitrag auf der kommenden Fachtagung vorzutragen?
Ich bin gespannt auf Ihre Vorschläge, sprechen Sie mich an!

Siegfried Illgner, siegfried.illgner@dfabgmbh.de oder unter 01714829440

Besuchen Sie unsere Homepages

www.bdfwt.de

dort finden Sie:

- aktuelle Beiträge aus interessanten Bereichen
- Informationen über den Traditions- und Berufsverband

www.dfabgmbh.de

Informationen zu den Ausbildungsgängen:

- Kampfmittelräumarbeiter und Sondierer
- Anpassungslehrgang für fachtechnische Aufsichtspersonen in der Kampfmittelbeseitigung, der „Upgrade“-Lehrgang für Hilfstruppführer und Soldaten mit Ausbildung als „Fachkundiger Munition“ im Aufgabengebiet Kampfmittelabwehr
- Grundlehrgang für fachtechnisches Aufsichtspersonal in der Kampfmittelbeseitigung
- Grundlehrgang für fachtechnisches Aufsichtspersonal in der Kampfmittelbeseitigung für Personen die in NL im RegisterSenior-Deskundiger eingetragen sind
- Wiederholungslehrgang „Verfahren der Kampfmittelbeseitigung“
- Sonderlehrgang Chemische Kampfstoffe
- Sachkunde nach DGUV-Regel 101-004 Anhang 6A bzw. nach TRGS 524

Wir bedanken uns für Ihre Anwesenheit, wünschen Ihnen eine gute Heimreise und hoffen, Sie in 2025 hier in Bad Kissingen wieder begrüßen zu dürfen.

**Die 20. Fachtagung Kampfmittelbeseitigung findet am
31.März und 01. April 2025
hier im Hotel Sonnenhügel in Bad Kissingen statt.**

