



Tagungsunterlagen

**20.Fachtagung Kampfmittelbeseitigung 2025
des
BDFWT
am 31. März und 01. April 2025
im Hotel Sonnenhügel, Bad Kissingen**

**Leitung
Dirk Fuchtmann
Bundesvorsitzender 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 2025“ vom 31. März bis 01. April 2025 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 2025 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 2025 haben wir für Sie folgende Impulse identifiziert:

- Aktuelle Vorhaben aus verschiedenen Bereichen der Kampfmittelräumung
- Voruntersuchung im Bereich der geregelten Qualifikation der Kampfmittelbranche“
- Weiterbildung in der Kampfmittelräumung
- ODIN – Was ist das? Informationen für Kampfmittelbeseitiger
- Erkenntnisse aus dem Sofortprogramm zur Munitionsbergung 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 2025“ 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

31.03.2025			Aktivität	
A	bis 10:15 Uhr	Anreise und Check in		Hotel Sonnenhügel Bad Kissingen
1	10:30 - 10:40	Eröffnung der Fachtagung Kampfmittelbeseitigung 2025		Dirk Fuchtmann Bundesvorsitzender BDFWT
2	10:40 - 11:00	Voruntersuchung im Bereich der geregelten Qualifikation der Kampfmittelbranche		Thomas Reiter Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung e.V.
3	11:00 - 11:20	Weiterbildung in der Kampfmittelräumung		Patrick Warfsmann GKD e.V.
4	11:20 - 11:40	ODIN - Was ist das? Informationen für Kampfmittelbeseitiger		Dr. Burkhard Eulerling BG RCI
5	11:40 - 12:00	IT-Sicherheit in sensiblen Branchen: Lösungen für die Explosivstoffindustrie		Jonas Stein Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
B			12:00 - 13:30	Mittagessen Hotel Sonnenhügel
6	13:30 - 13:50	"Aus der Luft gegriffen: Irrtümer der Kampfmittelvorerkundung"		Toni Griep, M. Eng. Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH
7	13:50 - 14:10	Testfeld der Leitstelle des Bundes für Kampfmittelräumung – Anpassung an zukünftige Fragestellungen der Kampfmittel detektion.		Dr. Holger Preetz Leitstelle des Bundes für Kampfmittelräumung im NLBL
8	14:10 - 14:30	Aktueller Entwicklungsstand des Detektionssystems SoNDEx - Sondierung mit Neutronen zur Detektion von Explosivstoffen		Stephan Plum P-H-Röhlh NRW GmbH
9	14:30 - 14:50	Innovativ im Boden und in der Luft – selbstentwickelte angepasste geophysikalische Detektionssysteme		Dipl. Geophys Simon Gremmler Tauber-Geo Consult GmbH
10	14:50 - 15:10	Die fachkundige Bauaufsicht in der Kampfmittelräumung. Eine subjektive Betrachtung		Dieter Vierbach, MA UXBconsult GmbH
11	15:10 - 15:30	Die Abnahme von Kampfmittelräumarbeiten außerhalb von Bundesliegenschaften Teil 1: Paxis und Vorbereitung		Dipl.-Ing Stefan Schiessl TERRASOND Kampfmittelräumung GmbH
C			15:30 - 16:00	Kaffeepause Hotel Sonnenhügel
12	16:00 - 16:20	Die Abnahme von Kampfmittelräumarbeiten außerhalb von Bundesliegenschaften Teil 2: Rechtsfolgen bei schlechter Praxis und fehlender Vorbereitung		Dr. iur. Florian Englert FA für Bau- und Architektenrecht, FA für Strafrecht, Schrobenuhausen
13	16:20 - 16:40	Jettisons über der niederländischen Nordsee – eine Pilotstudie		Dr. Maria Steinberger Bombs Away B.V.
14	16:40 - 17:00	„Kampfmittelbeseitigung in Nordrhein-Westfalen“		Rolf Vogelbacher Dirk Putzer KBD Rheinland, Bezirksregierung Düsseldorf
15	17:00 - 17:20	Aufgaben und Strukturen des KMBD Baden-Württemberg		Ralf Vendel KMBD Baden-Württemberg
16	17:20 - 17:40	Das Kommando KAMIR der Schweizer Armee: Einsätze und besondere Projekte		Oberst Alex Spora Kommando KAMIR
17	17:40 - 18:00	Belgian EOD Group - Struktur und Aufgaben auf nationalem Grundgebiet		Adjutant-Majoor Dimitri De Vreeze Belgian EOD Group
D			19:30 - 22:30	Abendveranstaltung
01.04.2025			Aktivität	
18	08.30 - 08.50	„Über die Notwendigkeit einer Qualitätskontrolle in der Historischen Recherche“		Christian Andresen AFR Kampfmittelingenieure GmbH Robert Bosy M&P Ingenieurgesellschaft GmbH Philipp Vogler Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH
19	08:50 - 09:10	„Delaborierung von Großkampfmitteln - sicher, günstig, mobil und umweltverträglich“.		Dr.-Ing. Patrick Herwing Heinrich Hirdes Kampfmittelräumung GmbH
20	09:10 - 09:30	„BorDEx und Co.: Aktuelle F&E-Projekte bei der GEKA“		Dr. Andreas Krüger GEKA mbH
21	09.30 - 09.50	„Generalsanierung Hochleistungsnetze der DB AG – Fachplanung Kampfmittel am Beispiel des Korridors Passau – Obertraubling (Bayern)“		Dr. Rainer Jakobus Deutsche Bahn AG, DB Immobilien, Kundenteam Altlasten- und Entsorgungsmanagement
22	09:50 - 10:10	Nutzen von Augmented Reality (AR) und künstlicher Intelligenz (KI) bei der Kampfmittelsuche – Bericht aus dem ARES-Projekt		Paul Chojceki Fraunhofer HHI
23	10:10 - 10:30	Maschinengestützte Bergung von verklappter Munition im Meer		Dipl.-Geophys. Oliver Geisler EGGERS Kampfmittelbergung GmbH
E			10:30 - 11:00	Kaffeepause Hotel Sonnenhügel
24	11:00 - 11:20	Erkenntnisse aus dem Sofortprogramm zur Munitionsbergung in der Nord- und Ostsee für das behördliche Handeln		Alexander Bach Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur SH
25	11:20 - 11:40	Erfahrungsberichte aus den aktuellen Räumungen aus dem Sofortprogramm zur Munitionsbergung in der Nord- und Ostsee		Dieter Guldin SeaTerra GmbH
26	11:40 - 12:00	Kontaminieren Wracks von Kriegsschiffen die Meeresumwelt mit Explosivstoffen ?		Prof. Dr. Edmund Maser UKSH Kiel, Institut für Toxikologie und Pharmakologie für Naturwissenschaftler
27	12:00 - 12:20	Munition im Meer – Neues aus der Forschung in Nord- und Ostsee		Dr. Jennifer Strehse UKSH Kiel, Institut für Toxikologie und Pharmakologie für Naturwissenschaftler
28	12:20 - 12:40	Zusammenfassung / Verabschiedung		Dirk Fuchtmann Bundesvorsitzender BDFWT
E	12:40 - 13:10	Imbiss/ Lunchpaket		Hotel Sonnenhügel

Verzeichnis der Aussteller

ANT Applied New Technologies AG

Hinter den Kirschkatzen 32
23560 Lübeck
Phone: 0451-5838-00
Fax : 0451/5838099
mace@ant-ag.com
Wasserstrahlschneidanlagen

ARC-GREENLAB GmbH

Eichenstraße 3b
12435 Berlin
Phone:+49 (0)30 762933 50
Fax: 030/762933-0
Moeller.frank@arc-greenlab.de
Geoinformationssysteme Softwareentwicklung

DST innovation GmbH

Boschstr. 1
74722 Buchen (Odenwald)
Phone: +49 172 420 59 59
dirk.altmann@dst-cbrn.com
innovation & protect

Ebinger Prüf- u. Ortungstechnik GmbH

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

EGGERS Kampfmittelbergung GmbH

Hovestr. 74 -76
20539 Hamburg
Phone: +49 4109 2799 184
Fax: +49 4109 2799 70

kontakt@eggers-kampfmittelbergung.de

Kampfmittelbergung

Institut Dr. Foerster GmbH & Co.KG

In Laisen 70
72766 Reutlingen
Phone: 07121-140-359
Fax : 07121/140 280

info.de@foerstergroup.com

Detektionstechnik

FOG GmbH

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

SCHNEIDER DIGITAL GmbH

Konrad-Zuse-Straße 1
83607 Holzkirchen
Phone: 08025-9930-20
Fax: 08025/9930-299
sales@schneider-digital.com

Prevent-Bohrtechnik GmbH

Gollheide 8-10
44866 Bochum
Phone: +49 2327-1424-9250-0
Mobile: +49 176- 8145-4830
f.zipp@prevent-bohrtechnik.com

STDS-Jantz GmbH

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

Radiodetection (Germany)

Groendahlscher Weg 87
D-46446 Emmerich am Rhein
Germany
Tel: +49 (0) 30 896778454
rd.sales.de@spx.com

SENSYS - Sensorik & Systemtechnologie GmbH

Rabenfelde 5
15526 Bad Saarow
Phone: 033631-/5965-0
Fax : 033631/59652
info@sensys.de
Detektionstechnik

TopSys Vermessungstechnik GmbH

Mühlenstraße 2
27324 Hassel
Phone: 0172-4828929
wieting@top-sys.de
Vermessungstechnik

STONEX

Horster Kamp 24
31582 Nienburg
Phone: 0151-2404-0014
info@stonex.de

Mathias Taube messprofiservice

Maybachstraße 10
88410 Bad Wurzach
Phone: 07564-3067-13
Mobil +49 1772-1777-50
info@messprofiservice.de

VALLON GmbH

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

Verzeichnis der Referenten:innen

Dirk Fuchtmann	Bundesvorsitzender BDFWT
Thomas Reiter	Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung e. V.
Patrick Warfsmann	Güteschutzgemeinschaft Kampfmittelräumung Deutschland e. V.
Dr. Burkhard Eulerling	BG RCI
Jonas Stein	Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
Toni Griep, M. Eng	Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH
Dr. Holger Preetz	Leitstelle des Bundes für Kampfmittelräumung im NLBL
Stephan Plum	P-H-Röhll NRW GmbH
Dipl. Geophys Simon Gremmler	Tauber-Geo Consult GmbH
Dieter Vierbach, MA	UXBconsult GmbH
Dipl.-Ing Stefan Schiessl	TERRASOND Kampfmittelräumung GmbH
RA Dr. jur. Florian Englert	Prof. Englert + Partner Rechtsanwälte PartGmbH
Dr. Maria Steinberger	Bombs Away B.V.
Rolf Vogelbacher	KBD Rheinland, Bezirksregierung Düsseldorf
Dirk Putzer	KBD Rheinland, Bezirksregierung Düsseldorf
Ralf Vendel	KMBD Baden-Württemberg
Oberst Alex Spora	Kommando KAMIR
Adjutant-Major Dimitri De Vreeze	Belgian EOD Group
Christian Andresen	AFR Kampfmittelingenieur GmbH
Robert Bosy	M&P Ingenieurgesellschaft GmbH
Philipp Vogler	Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH
Dr.-Ing. Patrick Herwing	Heinrich Hirdes Kampfmittelräumung GmbH
Dr. Andreas Krüger	GEKA mbH
Dr. Rainer Jakobus	Deutsche Bahn AG, DB Immobilien
Paul Chojecki	Fraunhofer HHI
Dipl.-Geophys Oliver Geisler	EGGERS Kampfmittelbergung GmbH
Alexander Bach	Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur Schleswig-Holstein
Dieter Guldin	SeaTerra GmbH
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

Dirk Fuchtmann

Seit 2016 Bundesvorsitzender Bund Deutscher Feuerwerker und Wehrtechniker eV (BDFWT)

Alter: 57 Jahre

Geburtsort: Dortmund

Familienstand: Verheiratet, keine Kinder

Ausbildung: 1995/96 Fachkunde Munition Heer

1997 Kampfmittelbeseitigung konventionelle Munition (EOD)

1998 Kampfmittelbeseitigung improvisierte Kampfmittel (IEDD)

1998 Fachkunde Luftwaffenspezifische Munition

2015 Fachkunde Kampfmittelabwehr Streitkräfte

Erfahrung: Diverse Verwendungen in den Bereichen Schießsicherheit, Kampfmittelbeseitigung bzw. -abwehr sowie Munitionstechnische Sicherheit

Viermal Teilnahme an einem Auslandseinsatz im Kosovo

Zweimal Teilnahme an einem Auslandseinsatz in Afghanistan

Eine Teilnahme an einem Auslandseinsatz in Mali

Dienstgrad: Oberstleutnant in der Technischen Truppe, z.Zt. zur Dienstleistung zur Pioniertruppe abgestellt

Aktuelle Tätigkeit: Seit 2019 Kampfmittelabwehrstabsoffizier im 1 Deutsch-Niederländischem Korps (1 DEU/NLD Corps) in Münster

**Begrüßung und Eröffnung der Fachtagung Kampfmittelbeseitigung 2025 des
„Bund Deutscher Feuerwerker und Wehrtechniker e. V.“**

Thomas Reiter

Referent berufliche Bildung
Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung
Simrockstr. 13
53113 Bonn
reiter@kwb-berufsbildung.de
0228 91523-30

Vita Thomas Reiter:

Als Maschinenbau-Ingenieur (FH) und geprüfter Berufspädagoge (IHK) gestaltete Herr Reiter zehn Jahre lang Projekte zur Berufsorientierung in einer Bonner Stiftung. Darüber hinaus war er in der überbetrieblichen Erstausbildung der Stiftung im Bereich der Elektrotechnik an der Konzeption und Durchführung von Lehrgängen für Auszubildende beteiligt.

Seit 2017 ist er als Referent für die berufliche Bildung im Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung für die gewerblich-technischen Berufe verantwortlich. Dies umfasst im Kern die arbeitgeberseitige Koordination bei Neuordnungen der Dualen Ausbildungsberufe sowie deren Fortbildungen und die Abstimmung mit dem Sozialpartner und den beteiligten Ministerien.

Voruntersuchung im Bereich der geregelten Qualifikation der Kampfmittelbranche

Die Branche hat festgestellt, dass die formalen Qualifikationsmöglichkeiten der Kampfmittelbranche nicht mehr den aktuellen Arbeits- und Geschäftsprozessen entsprechen. Mit dem fehlenden anerkannten Berufsbild wird es für die Branche immer schwieriger, geeignete Fachkräfte zu gewinnen. Aus diesen zwei Gründen ist ein Kompetenzprofil für die Branche entwickelt worden, welches im Rahmen einer Voruntersuchung durch das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) auf die Passung im deutschen Berufsbildungssystem untersucht werden soll.

Dazu haben das Kuratorium der Deutschen Wirtschaft und der Deutsche Gewerkschaftsbund in Abstimmung mit den Sozialpartnern Fragestellungen entwickelt, die als Vorbereitung auf ein neues Qualifikationsprofil erörtert werden und einen entsprechenden Antrag auf Voruntersuchung beim BIBB eingereicht.

Das vorgeschlagene Qualifikationsprofil soll durch eine formalere Beschreibung der Kompetenzen hin zu einer bundeseinheitlichen Regelung entwickelt werden, um die Anforderungen an ein Berufsbild in der Branche weiter zu standardisieren und in einer entsprechenden Qualität sicherzustellen.

Im Vortrag wird Herr Reiter vom Kuratorium der Deutschen Wirtschaft auf das von den Sozialpartnern entwickelte Qualifikationsprofil eingehen und das Untersuchungsprofil des BIBB erörtern. Darüber hinaus wird er den Verfahrensablauf hin zu einem neuen Berufsbild skizzieren.

Patrick Warfsmann

Telefon: 0160/90781479

E-Mail: p.warfsmann@kmb-gmbh.com

A. Persönliche Daten

- Geburtsdatum: 21.09.1989
- Nationalität: Deutsch

B. Berufserfahrung

- Vorstand GKD Güteschutzgemeinschaft Kampfmittelräumung Deutschland e.V. (2023 – heute)
- Geschäftsführer KMB Kampfmittelbergung GmbH (2021 – heute)
- Niederlassungsleiter SH KMB Kampfmittelbergung GmbH (2016 – 2021)
- Befähigungsscheininhaber §20 SprengG. (2011 – 2016)
- Munitionsräumarbeiter/ Sondierer KMB Kampfmittelbergung GmbH (2009 – 2011)
- Ausbildung KFZ-Mechatroniker (2006 – 2009)

C. Bildung

- Ausbildung Allgemeine Sprengarbeiten
- Ausbildung magnetische Bohrlochsondierung und 3- Achs Magnetometer
- Ausbildung Befähigungsscheininhaber §20 SprengG.
- Ausbildung magnetische und elektromagnetische Flächensondierung
- Ausbildung Munitionsräumarbeiter/ Sondierer
- Ausbildung KFZ-Mechatroniker
- Erweiterter Sekundarabschluss I

D. Fähigkeiten

- Programmiersprachen: Java, Python
- Sprachen: Deutsch (Muttersprache), Englisch (fließend)

E. Interessen

- Technologie und Innovation
- Open-Source-Projekte
- Reisen und Kultur

GKD-Seminar – Weiterbildung Räumstellenleiter „Aus der Praxis für die Praxis“

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.

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 RAL-GZ 901: Kampfmittelräumung.

Darüber hinaus hat sich die GKD das Ziel gesetzt ihre Mitglieder und die Öffentlichkeit über die neusten technischen Entwicklungen, Gesetze und technische Vorschriften zu informieren. Dies geschieht im Rahmen von Mitgliederversammlungen, Fachveranstaltungen und seit Neustem über zielgerichtete Seminare.

So fand am 07. und 08.11.2024 das erste Seminar der Güteschutzgemeinschaft Kampfmittelräumung (GKD) für Räumstellenleiter unter dem Motto „Aus der Praxis für die Praxis“ in Weimar-Legefild statt. Die Mitgliedsfirmen konnten bis zu zwei Räumstellenleiter aus den eigenen Reihen zu dieser kostenfreien Weiterbildung entsenden. Insgesamt nahmen 38 Räumstellenleiter bzw. Verantwortliche Personen aus 19 Mitgliedsfirmen teil.

Das Programm war mit 10 Fachvorträgen, welche die unterschiedlichen Aspekte der Kampfmittelräumung aus verschiedenen Blickwinkeln beleuchteten, gut gefüllt. Zudem wurden aktuelle gesetzliche Änderungen und technische Neuerungen thematisiert. Die Vielfalt der Themen und deren sorgfältige Vorbereitung durch die Referenten trug zu regen Fragenstellungen und Diskussionen an. Unter dem Motto „Aus der Praxis für die Praxis“ konnten alle Teilnehmenden vom Erfahrungsaustausch profitieren.

Fazit:

Die große Nachfrage sowie die durchweg positiven Rückmeldungen von Teilnehmern und Referenten spiegelt den Bedarf wider, die Beschäftigten in der Kampfmittelräumung auch abseits von Sonder- und Wiederholungslehrgängen weiterzubilden und über die Veränderungen in der Branche zu informieren.

Für die GKD ist dies der richtige Ansatz, um unsere Mitgliedsbetriebe weiter zu sensibilisieren, die Qualität zu steigern und die damit verbundene Sicherheit für alle Projektbeteiligten kontinuierlich zu verbessern.

Aus diesem Grund wird die GKD auch zukünftig an der Durchführung dieses Seminars festhalten und mit der Unterstützung zusätzlicher Referenten an der gezielten Erweiterung des Themenspektrums arbeiten.

Save the Date: 06.11. – 07.11.2025

Dr. Burkhard Eulerling, Diplom-Chemiker

Beruflicher Werdegang, u.a.

01/1999 – 12/2009 Maxam Deutschland GmbH (vormals: WASAGCHEMIE Sythen GmbH)

seit 01/2010 Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI)

seit 12/2015 Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)

Fachbereich Rohstoffe und chemische Industrie

Leiter des Sachgebietes „Explosionsgefährliche Stoffe“

ODIN – Was ist das? Informationen für Kampfmittelbeseitiger

Die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung betreiben verschiedene Einrichtungen, um die arbeitsmedizinische Vorsorge von Versicherten nach der Exposition gegenüber krebserzeugenden Gefahrstoffen und Einwirkungen auch über das Beschäftigungsende hinaus sicherzustellen. Derzeit nehmen folgende Vorsorgedienste die Aufgaben der nachgehenden Vorsorge wahr:

- Gesundheitsvorsorge (GVS)
- Organisationsdienst für nachgehende Untersuchungen (ODIN)
- Fachkompetenzcenter Strahlenschutz der BG ETEM
- Bergbaulicher Organisationsdienst für nachgehende Untersuchungen "Fibrogene Stäube" (BONFIS)

ODIN kümmert sich um die nachgehende arbeitsmedizinische Vorsorge von Personen, die während ihrer beruflichen Tätigkeit gegenüber krebserzeugenden/ keimzellmutagenen Stoffen und Gemischen exponiert waren oder bei denen eine berufliche Strahlenexposition bestand.

Beim Umgang mit offenem Explosivstoff kann insbesondere die Inhalation (Einatmen) von Stäuben und Dämpfen oder die Aufnahme über die Haut zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Beschäftigten führen. Dabei muss insbesondere beachtet werden, dass einige Explosivstoffe als krebserzeugend, keimzellmutagen oder reproduktionstoxisch eingestuft sind.

Beispiele:

- Tri- und Dinitrotoluol, Hexogen (RDX) und Nitroglycerin -> krebserzeugend
- Hexogen -> mutagen (erbgutschädigend).

Die kampfmittelbedingten Gefährdungen ergeben sich aus Art, Sorte, Tiefenlage, Menge und Zustand der zu erwartenden bzw. auf der Räumstelle vorgefundenen Kampfmittel im Zusammenhang mit den bei der Kampfmittelräumung auszuführenden Tätigkeiten. Durch die durchzuführenden Tätigkeiten, z.B. durch das mechanische Belasten bei einem Bodeneingriff, entsteht aus den im Kampfmittel vorhandenen Gefahrenquellen (Explosiv-, Brand- oder Nebelstoffe) eine Gefährdung für die Beschäftigten.

Jonas Stein



Referat 5.2 Industrial Security – Funktionale Sicherheit
Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA)
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)
Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin
E-Mail: Jonas.Stein@dguv.de

Downloads zum Vortrag: <https://cert.dguv.de/>

IT-Sicherheit in sensiblen Branchen: Lösungen für die Explosivstoffindustrie

Schwachstellen in Software sind ein Problem unserer digitalen, vernetzten Welt. Sie entstehen vor allem durch Design- und Programmierfehler und können ganz unterschiedliche Systeme bedrohen: Mal wird eine Webcam gekapert, mal werden Zugangsdaten ausgespäht - und mitunter verschaffen sich Angreifer auch Zugriff auf Maschinensteuerungen.





Wenn Sicherheitsforscher oder Behörden ein kritisches Sicherheitsproblem in einem Produkt oder dem Netzwerk eines Betriebs entdeckt haben, muss die Information schnell den zuständigen IT-Fachleuten übermittelt werden. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass Webseitenformulare und allgemeine Kontaktadressen auf Unterseiten dazu ungeeignet sind. Wichtige Informationen müssen oft erst aufwändig weitergeleitet

werden oder gehen manchmal sogar ganz verloren. Wer eine Meldung machen möchte, weiß darüber hinaus nicht, ob verschlüsselt kommuniziert werden soll (und wenn ja, wie) oder welche weiteren Vereinbarungen gegebenenfalls gelten sollen.

Am entscheidendsten ist jedoch: Woher weiß ich, ob meine Warnung überhaupt willkommen ist? Macht sich vielleicht nicht sogar verdächtig, wer ein Einfallstor in der Unternehmens-IT aufdeckt? Durch die Grauzone des "Hackerparagraphen" StGB 202c werden Sicherheitsforscherinnen und Sicherheitsforscher potenziell kriminalisiert und müssen hohe Strafen fürchten. Immer wieder kommt es vor, dass engagierte Fachleute, die Betreiber auf ein Problem aufmerksam machen, selbst angezeigt werden.

Dabei ist die wohlmeinende, verantwortungsvolle Offenlegung erkannter Sicherheitslücken - die sogenannte Responsible Disclosure - ein wichtiger Beitrag zu einer sicheren IT-Infrastruktur. Eine praktikable Lösung bietet hier eine internationale technische Spezifikation, die allen Beteiligten einen vertrauensvollen Austausch ermöglicht:

Dazu werden in einer einfachen Textdatei mit dem festgelegten Namen `security.txt` und in einem vorgegebenen Format Kontaktinformationen und Angaben zur Verschlüsselung etc. hinterlegt. Diese Datei wird dann auf dem Webserver der Unternehmung im Verzeichnis `.well-known/` unterhalb des Wurzelverzeichnisses abgelegt. Sie ist dann für alle über HTTPS unter der URL folgenden Schemas verfügbar:

<https://www.example.com/.well-known/security.txt>

Diesen Ablageort kennen alle Sicherheitsforscherinnen und Sicherheitsforscher weltweit und so wenden viele Unternehmen diese Spezifikation bereits an, z. B. die DGUV:

<https://www.dguv.de/.well-known/security.txt>

Die Definition der technischen Spezifikation ist als ein Request for Comments (RFC) kostenlos online verfügbar (RFC 9116). Dieses Verfahren bietet aber auch noch weitere Vorteile – für beide Seiten: Wer eine gravierende Sicherheitslücke meldet, wird unter dem Stichwort "Acknowledgements" gewürdigt und kann mitunter sogar mit einer Vergütung rechnen. Unter "Hiring" bieten Unternehmen attraktive Stellen für Sicherheitsfachleute an und finden qualifizierte Nachwuchskräfte.

Für Hersteller digitaler Produkte wird es nach dem Entwurf einer neuen EU-Verordnung in naher Zukunft sogar Pflicht, einen gut erreichbaren Kontakt zu hinterlegen und sieht bei Verstößen hohe Bußgelder vor [2]. Mit der Spezifikation `security.txt` sind Unternehmen auch hier einen großen Schritt weiter.

Wenn Sie `security.txt` auch für Ihr Unternehmen umsetzen möchten, finden Sie auf <https://securitytxt.org/> einen einfachen Generator, der Ihnen bei der Erstellung der Datei hilft.

Alle technischen Details und die vollständige Definition der Spezifikation finden Sie im RFC 9116 der Internet Engineering Task Force (IETF).

FAQ – Häufig gestellte Fragen zu RFC 9116

Q: Könnte man unerwünschte Nachrichten an diese Kontaktadresse erhalten?

A: Ja. Auf Betreiberseite greifen die üblichen Maßnahmen zur Bekämpfung von ungewünschten Mails. Es ist wichtig, ohne große Hürden erreichbar zu sein. Damit geht einher, dass Absender auch ungewünschte Nachrichten an den Notfallkontakt schreiben können. Allerdings sind selbst Webformulare und Webseiten mit Captcha davor nicht geschützt. Durch das Deaktivieren von HTML kann die Sicherheit beim Lesen von E-Mails jedoch deutlich erhöht werden.

Weitere Tipps liefert das BSI unter Sicherheits-Irrtümer: E-Mail-Sicherheit.

Q: Wie wird verhindert, dass die Mail über Sicherheitslücken in meinem Betrieb von Fremden mitgelesen wird?

A: Dazu können Mails verschlüsselt werden.

Q: Empfiehlt auch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), eine Datei security.txt anzulegen?

A: Ja, das BSI empfiehlt dies auch, denn: "Eine der größten Herausforderungen im CVD-Prozess ist die Identifizierung des richtigen Ansprechpartners." (CVD = Coordinated Vulnerability Disclosure, also die koordinierte Veröffentlichung bekannter Schwachstellen)

Q: Ist es nicht so, dass es ein Angreifer jede Software kaputthacken kann, wenn er nur genug kriminelle Energie mitbringt?

A: Nein. In der analogen Welt lässt sich mit Stöcken eine Bankmauer durchbrechen – mit genug krimineller Energie und Ausdauer.

Häufige Falschaussage in der digitalen Welt:
„Der Hacker drang mit hoher krimineller Energie ins System ein.“

Tatsächlicher Zusammenhang in der digitalen Welt:
Kryptographie könnte theoretisch per Brute-Force geknackt werden (dauert viele Jahre), kommt aber kaum vor.

In fast allen Fällen: Das Produkt wurde mit einer Schwachstelle verkauft. Der Angreifer fand die offene Tür und ging einfach hinein



In der digitalen Welt lassen sich Schwachstellen nicht durch Hacking herstellen, sie waren schon immer im Produkt.

Q: Gibt es Tipps zur Einrichtung des Mailverteilers?

A: Sinnvoll ist die Nutzung von Funktionspostfächern (wie etwa security@example.com), darüber hinaus können auch themenspezifische Kontakte angegeben werden. Das ist besonders für große Hersteller praktisch, die eingehende Hinweise zum eigenen Betrieb und zu ihren Produkten so direkt trennen können.

Q: Wie oft muss die Datei aktualisiert werden?

A: Die technische Spezifikation empfiehlt, die Geltungsdauer der Datei auf maximal ein Jahr zu setzen.

Q: Wie wende ich das Traffic Light Protocol (TLP) zur Klassifikation Dokumenten an?

A: Link: <https://www.first.org/tlp/>

TLP:RED Nur für Augen und Ohren des direkten Empfängers

TLP:AMBER-STRICT Kenntnis, wenn nötig, nur im Unternehmen

TLP:AMBER Kenntnis, wenn nötig, im Unternehmen + Kunden

TLP:GREEN Eingeschränkte Bekanntmachung, Weitergabe erlaubt

TLP:CLEAR Kenntnis für alle freigegeben

Toni Griep, M. Eng



LUFTBILDDATENBANK Dr. Carls GmbH
Sieboldstraße 10
97230 Estenfeld
Tel: 09305 / 9000 20
Fax: 09305 / 9000 23
info@luftbilddatenbank.de
www.luftbilddatenbank.de

Kurzvita

Toni Griep, M. Eng
Geboren am 8. April 1988 in Ilmenau
2006 Abitur
2006-2007 Wehrdienst
Seit 2012 bei Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH
2016 B. Sc. Geographie/Europäische Ethnologie an der Julius-Maximilians-
 Universität, Würzburg
2022 M. Eng. Geoinformationssysteme an Hochschule Anhalt, Dessau
2023 Geschäftsführer bei Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH

Aus der Luft gegriffen: Irrtümer der Kampfmittelvorerkundung

Die Luftbildauswertung, eine seit Jahrzehnten bewährte Methode zur Erfassung und Lokalisierung von Kriegsschäden und Belastungen des Untergrundes infolge von Kriegseignissen, befindet sich im stetigen Wandel. Auf etwa 4 Millionen Luftbilder zwischen 1939 und 1947 kann in Deutschland zugegriffen werden. Detaillierte Angriffsschroniken mit Informationen aus Akten und Literatur ergänzen die aus den Luftbildern gewonnenen Erkenntnisse und ermöglichen in aller Regel eine belastbare Interpretation und Bewertung.

Die moderne Vorgehensweise, der aktuelle Stand der Technik, ist jedoch in Teilen der Branche längst nicht etabliert. Welche Verfehlungen dies zur Folge haben kann und woran sich Qualitätsunterschiede auf den ersten Blick erkennen lassen, zeigen aktuelle Praxisbeispiele.

Dr. Holger Preetz

Niedersächsisches Landesamt für Bau und Liegenschaften

Tätigkeitsschwerpunkte

Geowissenschaftler seit 1989 (Diplom in Geographie und Bodenkunde und Promotion zum Thema Vorsorgender Bodenschutz).

Seit 13 Jahren im NLBL, Hannover: Schwerpunkt Historische Recherchen zur Kampfmittelbelastung und Beiträge zur Fortschreibung der BFR KMR sowie Bearbeitung technischer Fragestellungen. Außerdem Organisation der Technischen Erkundung (Phase B) und Räumung (Phase C) auf Bundesliegenschaften. Durchführung von Fortbildungen zum Einsatz geophysikalischer Verfahren in der KMR.

Davor 9 Jahre im Leibniz Institut für Angewandte Geophysik (LIAG), Hannover: Untersuchung von Bodeneinflüssen auf die Kampfmitteldetektion.

Davor über 14 Jahre Firmentätigkeiten in Berlin:

Bodenchemische und bodenphysikalische Untersuchungen. Bodenkartierungen. Boden-, Grundwasseruntersuchungen und -sanierung. Geophysikalische Untersuchungen zur Kampfmittelerkundung.

H. Preetz & D. Tietz:

Testfeld der Leitstelle des Bundes für Kampfmittelräumung – Anpassung an zukünftige Fragen der Kampfmittelräumung

Zusammenfassung

Das NLBL betreibt seit 2016 ein Testfeld für geophysikalische Messverfahren auf der Fläche eines Standortübungsplatzes, ca. 30 km nördlich von Hannover. Das Ziel des NLBL liegt hierbei im Verfolgen des technischen Fortschritts. Dies geschieht- im Rahmen der Fortschreibung der BFR KMR, in welcher der Stand der Technik beschrieben wird. Andere Ziele, wie bspw. Leistungsprüfungen von Firmen, werden hier ausdrücklich nicht verfolgt.

Das Testfeld hat eine Ausdehnung von 60 x 80 m und beherbergt 53, in unterschiedliche Tiefen eingebaute Munitionsartikel aus dem 2. WK. Geomagnetische Untersuchungen auf der Fläche zeigen neben einzelnen Testobjekten auch größere Anteile an Metallschrott, die absichtlich dort belassen wurden um eine realistische Testumgebung abzubilden. Neben den Möglichkeiten zur Oberflächensondierung existiert auch ein Bohrlochmessfeld, in dem Versuche an einer 500-lb-Bombe in 4 m Tiefe vorgenommen werden können. Die in den letzten Jahren durchgeführte Tests umfassen neben den Standardverfahren der Magnetik, Elektromagnetik und des Georadars vor allem die luftgestützte Magnetik, das Bohrlochgeoradar und verschiedene Klassifikationsverfahren mit der Elektromagnetik.

Einzelne Methoden, wie bspw. die luftgestützte Magnetik, sind in Folge der Demonstrationen auf der Testfläche als Stand der Technik in die BFR KMR aufgenommen worden.

Derzeit ist ein Umzug der Testfläche auf dem StÜbPI geplant, in dessen Rahmen auch eine Neugestaltung und Erweiterung der Testmöglichkeiten vorgesehen ist. Hierbei werden u.a. auch Testanforderungen der Bundeswehr wie die Detektion von IEDs mit Georadar oder die Detektion von zeitgenössischer Munition berücksichtigt. Auch weitere Impulse zur neuen Gestaltung der Testmöglichkeiten aus den Kreisen der zivilen KMR-Branche sind willkommen.



Stefan Plum

Stephan Plum

- in der KMR bei P-H-Röhl tätig seit: 01.01.2009
- Lehrgänge bei Herstellerfirmen von Detektionssystemen für Magnetik und Elektromagnetik
- 01.2019 Abschluss Lehrgang für Fachtechnisches Aufsichtspersonal in der KMD bei der Dresdner Sprengschule
- Seit 08.2019: Betriebsleiter der Fa. P-H-Röhl

Zusammenfassung der Präsentation:

Aktueller Entwicklungsstand des Detektionssystems SoNDEx - Sondierung mit Neutronen zur Detektion von Explosivstoffen

Der Vortrag stellt die Ergebnisse eines Forschungsprojekts vor, das sich mit der Entwicklung und Validierung eines innovativen Bohrloch-Messsystems zur Detektion von Sprengstoffen in Bombenblindgängern befasst. Das **Prompt-Gamma-Neutronen-Aktivierungsanalyse (PGNAA)-Verfahren** ermöglicht die direkte Identifikation des im Sprengstoff enthaltenen Stickstoffs. Im Gegensatz zu herkömmlichen geomagnetischen Messverfahren, die nur metallische Hüllen erkennen, erlaubt dieses Verfahren eine präzisere Analyse auch in komplexen und dicht bebauten Gebieten.

Das Forschungsprojekt war ein Verbundvorhaben, an dem mehrere Partner beteiligt waren: die AiNT GmbH, die FH Aachen sowie die Firma P-H-Röhl NRW GmbH. Durch die Zusammenarbeit konnte das Wissen aus den Bereichen Neutronenaktivierung, Kernstrahlungsmesstechnik und Kampfmittelräumung gebündelt werden.

Schwerpunkte des Vortrags sind:

- Die theoretischen Grundlagen des PGNAA-Verfahrens, bei dem Neutronen in das Erdreich geschossen werden, um Gamma-Strahlen zu erzeugen, die charakteristisch für die chemischen Elemente im Zielobjekt sind.
- Die Entwicklung eines Demonstrators sowie die Durchführung von Simulations- und Experimentalkampagnen, bei denen verschiedene Umweltbedingungen untersucht wurden.
- Ergebnisse, die zeigen, dass das Verfahren in den meisten Szenarien zuverlässige Nachweise liefern kann, jedoch bei hohem Wassergehalt längere Messzeiten erfordert.

Die Arbeiten im Labor sind inzwischen abgeschlossen. Als nächster Schritt werden Mitte 2025 auf dem derzeit im Bau befindlichen Testfeld der Firma P-H-Röhl NRW GmbH in Düren praktische Feldversuche mit dem Detektionssystem durchgeführt.

Das Verfahren bietet großes Potenzial, Kosten und Risiken bei der Kampfmittelräumung zu reduzieren, insbesondere durch die Vermeidung unnötiger Aufgrabungsarbeiten. Abschließend wird ein Ausblick auf die Weiterentwicklung und mögliche zukünftige Anwendungen gegeben.

Dipl. Geophys Simon Gremmler

Mail: Simon.gremmler@muniton.de

Tel.: 0172 – 14 98969

- Prokurist der Tauber Holding Germany GmbH
- Betriebsleiter und Prokurist der Tauber Geo-Consult GmbH, Greven
- Fachbereichsleiter Geophysik und Fortbildung der Stiftung kampfmittelfreier Lebensraum
- Seit 2009 in der Kampfmittelräumung

Ausbildung

- Dipl. Geophysiker, Studium an der Universität Münster
- Fachplaner Kampfmittelräumung der Universität der Bundeswehr

Innovativ im Boden und in der Luft – selbstentwickelte angepasste geophysikalische Detektionssysteme

Moderne Räummaßnahmen stellen immer neue Anforderungen an die Kampfmitteldetektion. Diesen Herausforderungen kann man am besten mit neuen Methoden und innovativen Verfahren begegnen. Bei TAUBER haben wir zuletzt unter Anderem zwei neue Produkte im Bereich der Detektionsverfahren entwickelt. Bei diesen Produkten handelt es sich um eine Drohne zur magnetischen Sondierung mit einer neuartigen LIDAR-Verortungstechnik und einem selbstentwickelten, autarken Magnetometer mit dem Namen UXOtrax, das es erlaubt horizontale Bohrlochmessungen in optimierter Weise durchzuführen.

Die LIDAR-Verortung der Drohne ermöglicht Sondierungen auch in abgeschatteten Bereichen, in denen ein eingeschränkter GPS-Empfang eine sichere Datenaufnahme erschwert. Außerdem ist es mit dieser Technik möglich, dem Gelände relief ohne unnötige Höhenkorrekturen zu folgen, da die Drohne Hindernisse vorausschauend detektiert und analysiert. Auf diese Weise kann ein Flug mit geringeren Flugänderungen durchgeführt werden, um die Messdatenqualität erheblich zu verbessern.

Während die Drohne also zur Verbesserung der Sondierung über der Erde beiträgt, bietet das UXOtrax-Verfahren insbesondere Verbesserungen bei der Sondierung von horizontalen Bohrungen, z.B. für Vortriebe. Grundlage dafür sind die Horizontalspülbohrverfahren, auch HDD-Bohrungen (Horizontal-Directional-Drilling) genannt. Mit diesen Verfahren werden Spüllanzen durch den Boden gedrückt, wobei oft erhebliche Bohrlängen von Dutzenden bis zu einigen hundert Metern erreicht werden. Insbesondere durch den Ausbau im Bereich Breitband und Infrastruktur werden diese Systeme zunehmend im Leitungsbau eingesetzt.

Bei der Kampfmittelräumung werden diese Systeme als Bohrverfahren z.B. im Vorfeld von Vortriebstrassen eingesetzt. Dabei wird gebohrt, verrohrt und dann anschließend kabelgebunden sondiert – ähnlich wie bei den vertikalen Sondierungsbohrungen in der Kampfmittelräumung. Allerdings sind die Dimensionen erheblich größer, so dass hier im Nachgang an die Sondierung oft schwere Kunststoffrohre von 100 m oder länger wieder gezogen werden müssen. Die notwendige Verrohrung ist hier nicht nur ein erheblicher Kostenfaktor, sie ist oft auch eine große Herausforderung in der Beseitigung. Sollte ein solches Rohr aufgrund der Länge und des Erddrucks nicht wieder gezogen werden

können oder sogar in Teilen abreißen, so stellt es im Anschluss ein Hindernis für den Vortrieb dar. Hinzu kommt die Problematik, dass die Sondierung selbst oftmals auf bestimmte Kabellängen beschränkt ist und auf Grund des Gewichts des gesamten Messsystems (Sonde und Kabel) auch sehr schwergängig ist.



Zur Vermeidung dieser Probleme wurde mit dem UXOtrax-Verfahren eine Sonde entwickelt, die eine Sondierung ohne Verrohrung ermöglicht. Bei UXOtrax befindet sich in dem Sondengehäuse nicht nur ein Paar von 3-Achs-Magnetometern und weiteren Sensoren, sondern auch die Datenspeicherung und die Stromversorgung. Die Messtechnik ist somit komplett umfänglich und autark in dem Sondenstab untergebracht. Bei der Bohrung wird die Sonde nach dem Durchbohren der Strecke in der Zielgrube an dem Bohrgestänge befestigt und mit dem Gestänge zurück zur Startgrube gezogen. Die Messdatenaufzeichnung erfolgt automatisch und kontinuierlich, wodurch auf eine Verrohrung verzichtet werden kann und auch keine Maximallänge beachtet werden muss. Sowohl die LIDAR-Drohne als auch das UXOtrax-Verfahren ermöglichen das optimierte Sondieren bei reduzierten Kosten und erweiterten Einsatzgebiete.

Fragen zu den Verfahren und Systemen:

tgc@muniton.de

Dieter Vierbach, MA

Fachplaner Kampfmittelräumung (UniBwM)
Befähigungsschein nach §20 (dt.) SprengG als
Aufsichtsperson in der Kampfmittelbeseitigung

Hauptstraße 61, 2801 Katzelsdorf, Österreich
T +43-699-14421041
E dieter.vierbach@uxbconsult.at

1994 Abschluss der Ausbildung zum Kampfmittelbeseitiger beim Österreichischen Bundesheer. Einsatz als Kampfmittelbeseitiger im Auslandseinsatz bei UNDOF (Golanhöhen). Einsatz als Kampfmittelbeseitiger und Ausbildungsleiter in Afghanistan.

Seit 1998 in verschiedenen leitenden Funktionen in der gewerblichen Kampfmittelräumung in Österreich.

2014 Gründung der UXBconsult gmbh und Beginn des Betriebswirtschaftsstudiums an der FH Salzburg. Abschluss des Betriebswirtschaftsstudiums an der FH Wiener Neustadt im Jahr 2019.

Absolvent des 4. Ausbildungsjahrganges *Fachplaner Kampfmittelräumung* an der UniBwM.

Seit 2021 Mitglied der ARGE Fachplanung KME Süd (FPK GmbH – KSBE GmbH – UXBconsult gmbh) als Fachplaner und örtlicher Bauüberwacher.



Die fachkundige Bauaufsicht in der Kampfmittelräumung.

Ein subjektive Betrachtung

Bei Auftraggebern, bei Behörden und auch bei beteiligten Dritten mangelt es oftmals an Kenntnissen, um Planungen und Ausführungen der Kampfmittelräumung beurteilen zu können. Eine fachkundige Bauaufsicht kann eine qualifizierte Überwachung von Kampfmittelräumarbeiten leisten. Ein Denkansatz ist, dass die fachkundige Bauaufsicht das Bindeglied zwischen dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer darstellt.

Anhand von einzelnen Beispielen wird erläutert, wie Auftraggeber und Kampfmittelräumunternehmen eine fachkundige Bauaufsicht (nicht) nutzen.

Dipl.-Ing Stefan Schiessl

*Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schiessl, TERRASOND Kampfmittelräumung GmbH,
Günzburg*

Ausbildung:

1998 Dipl. Ingenieur (FH) für Geotechnik und angewandte Geologie

1999 Ausbilder nach AEVO, AdA (IHK)

2009 Sachverständiger (geprüfter Sachverständiger BISW e.V.)

2011 Geprüfter QM Beauftragter und interner Auditor

2013 Koordinator BGR 128

2017 Business Risk Manager

Berufserfahrung

*Bis 2012 Geschäftsführer der Terrasond Gesellschaft für Baugrunderkundung mbH &
Co KG*

Verantwortlicher der Lehrlingsausbildung

Aufbau der Abteilung Kampfmittelsondierung

Aufbau und Betreuung der Abteilung Geothermie

Aufbau und Betreuung der Terrasond Rumänien

QM Beauftragter

Seit 2011 Geschäftsführer der Terrasond Kampfmittelräumung GmbH

Berufsbegleitende Tätigkeiten

*Mitglied und stellv. Vorsitzender in div. Prüfungskommissionen für die Ausbildung
und Weiterbildung von Geräteführern*

Auditor für Personal- und Personenzertifizierung der Luxcert GmbH

Mitglied im VOB Ausschuss 18301

Mitglied in den GAEB Arbeitskreisen STLB 005, STLB 008 und STLB 019

Mitglied im Arbeitskreis DGUV-I 201-027 Kampfmittel

Dozent in der Weiterbildung von Bohrpersonal

Geschäftsführer des Landesverbandes der bay. Brunnen- und Tiefbohrunternehmen e. V.

Geschäftsführer des Bundesverbandes deutscher Bohrunternehmer e. V.

Dozent in der Weiterbildung Fachplaner KMR

Verbände:

DGGT, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik

BDG, Berufsverband deutscher Geowissenschaftler e. V.

SPE, Society of Petroleum Engineers

BVG (ex. GTV) e. V. Berufsverband Geothermie

Altlastenforum Baden Württemberg e. V.

Veröffentlichungen

BBR, Baugrund: Eingrenzung des Schadensrisikos

BBR, Grundlagen der Ringraumzementation

*Geothermische Energie, Baugrundrisiko = Risiko Baugrund? Eingrenzung eines
Schadensrisikos mit der 5 M Methode*

EA Geothermie, Mitautor

Kontakt / Contact

Dipl. Ing. (FH) Stefan Schiessl

TERRASOND Kampfmittelräumung GmbH

Shelterschleife 20

89340 Leipheim

ssc@terrasond-eod.de

linkedin



Die Abnahme von Kampfmittelräumarbeiten außerhalb von Bundesliegenschaften

Teil 1 Praxis und Vorbereitung
Schiessl

Praxis

Keine Ahnung, was die Abnahme rechtlich bedeutet

- Begriffserklärungen wie förmlich, fiktiv, konkludent oder stillschweigend ignorieren
- Abgrenzung zu den Zustandsfeststellungen

Zeitpunkte und Zeitliche Rahmen für Abnahme nicht kennen

Keine Zwischenabnahmen bei komplexen Baumaßnahmen durchführen

Keine Dokumentation der Abnahme

Vorbereitung

Vertragsbestandteile und Leistungsverzeichnisse auf Widersprüche oder fachliche Korrektheit prüfen und gemeinsam (AG und AN) klären.

Später eingeschaltete Sachverständige haben meistens eine ganz andere Meinung.

Rechtsbereich des Vertrages klären

Hist. gen. Recherchen, baubegleitende Maßnahmen und Sondier- bzw. Räumarbeiten haben unterschiedliche Gesetzmäßigkeiten.

Nur Ausschreiben, was überprüfbar und somit abnahmefähig ist. Hier dürfen auch die eigenen Fähigkeiten auf beiden Seiten nicht überschätzt werden.

In beidseitigem Interesse Unklarheiten wie z. B. „Eisenfreiheit“ vor Beginn klären.
Dem Auftraggeber rechtzeitig faire Vorschläge zur Abnahme machen.

Schlagwörter: Abnahme, BGB, VOB, Zustandsfeststellung, Ingebrauchnahme, UXO, konkludent, Dienstvertrag, Werkvertrag

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 PartGmbB
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 PartGmbB
- 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.

Die Abnahme von Kampfmittelräumarbeiten

Die Abnahme stellt aus baurechtlicher Sicht einen wichtigen Meilenstein im Verlauf eines Bauvorhabens dar. Mit der Abnahme endet die Erfüllungsphase, das Gewerk wird durch den Auftraggeber angenommen. Weiterhin wird der Werklohn fällig, die Schlussrechnung kann also gestellt werden.

Im Zuge von „normalen“ Bauvorhaben ist dieser Schritt abgrenzbar und schon durch das im Leistungsverzeichnis und in den Planunterlagen vorgegebenes Leistungssoll. Anders jedoch im Bereich der Kampfmittelräumung: Augenscheinlich ist das Leistungssoll (Kampfmittelfreiheit) relativ einfach verständlich. In der Realität ist die Kampfmittelfreiheit jedoch nur schwer zu definieren. Damit kommt es primär auf die jeweils beauftragte Leistung, also das Leistungsverzeichnis an: Ist im Leistungsverzeichnis angeführt: „Kampfmittelräumung 1 pauschal“, so sollten alle Alarmglocken klingeln, denn hier werden ungeahnte Risiken seitens der Kampfmittelräumer übernommen. Durch entsprechende Aufklärung schon während der Vergabe (welche angesichts der offensichtlichen Mängel der Ausschreibung betrieben werden muss!) kann das Schlimmste verhindert werden.

Jedoch macht meistens die Praxis der Planung einen Strich durch die Rechnung: Der Baugrund stellt sich als ungeeignet für das ausgeschriebene Sondierverfahren dar, die tatsächliche Belastung ist weitaus höher, als dem LV zu entnehmen war. All dies führt zu Mehrkosten, welche auch durch entsprechende Bedenken- und Behinderungsanzeigen geltend gemacht werden können. Denn: Der Auftraggeber kann anordnen, dass er lediglich eine passive Sondierung haben möchte. Wird diese ausgeführt, so ist die bestellte Leistung auch abnahmereif, da die reine Leistung (Sondierung) erbracht worden ist. Die reine Leistung an sich ist auch mangelfrei erbracht, schließlich beinhaltet die Sondierungsleistung eben nur das Sondieren. Die vom Auftraggeber begehrte Kampfmittelfreiheit ist damit jedoch nicht zu bestätigen, da die entsprechende Maßnahme hierfür eben nicht geeignet war. Zugunsten des Auftragnehmers wird dies durch die Bedenkenanmeldung gelöst: Durch diese wird dem Auftraggeber mitgeteilt, dass die von ihm vorgesehene Methode nicht zu dem begehrten Ziel führen wird. Lässt sich der Auftraggeber nicht auf eine notwendige Änderung ein, so trägt er hierfür das Risiko. Voraussetzung ist jedoch, dass die tatsächliche Bedenkenanmeldung auch schriftlich vorliegt und klar darlegt, dass eine tatsächliche Freigabe mit der vom Auftraggeber gewählten Methode nicht erteilt werden darf. Das „Dürfen“ ist hier übrigens aufgrund der Vorschriften des Sprengstoffgesetzes reglementiert: Die verantwortliche Person hat zu entscheiden, welche Maßnahmen zu ergreifen sind, um die Kampfmittelfreiheit zu bestätigen. Diese Maßnahmen sind von den vertraglich vereinbarten Leistungen zu unterscheiden. Hierbei ist es unbedenklich, ein nicht taugliches Verfahren zu vereinbaren (nach Anmeldung von Bedenken), welches sodann abnahmereif erbracht werden kann. Aufgrund des gesetzlichen Verbotes einer nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechenden Freigabe ist eine Vereinbarung über die Freigabeerklärung hingegen zivilrechtlich unwirksam (§ 134 BGB).

Somit ist für die Abnahme von Kampfmittelräumarbeiten stets auf die vertraglich vereinbarte Leistung abzustellen.

Zur Frage der Mangelfreiheit steht dem Kampfmittelräumer ebenso das Sprengstoffgesetz zur Seite: Wird die Freigabebescheinigung erteilt, so spricht die Vermutung dafür, dass diese auch richtig ist. Für diese Richtigkeit haftet die verantwortliche Person persönlich, da es sich bei § 24 SprengG um ein Schutzgesetz im Sinne des § 823 Abs. 2 BGB handelt. Mängel der Kampfmittelräumung sind zudem nur schwer und komplex nachzuweisen, da insbesondere Ursachen für ein Versagen der Technik bzw. der Methode nachgewiesen werden müssen. Da die Kampfmittelräumung keine 100-prozentige Garantie geben kann, ist dieser Nachweis nur schwer zu führen, da Auftraggeber selbst hat, bei Feststellung von groben Verfehlungen sofort einzugreifen.

Damit kann festgestellt werden, dass aus juristischer Sicht die Abnahme von Kampfmittelräumarbeiten keine besonders großen Probleme bereitet, insbesondere stellt die regelmäßig erteilte Kampfmittelfreigabe das Ende der Leistungsphase dar, welche aufgrund der gesetzlichen Vorgaben des Sprengstoffgesetzes dem 1. Anschein nach als mangelfrei zu bewerten und damit auch abzunehmen ist.

Dr. Maria Steinberger



Bombs Away B.V.
Maliebaan 74
3581CV Utrecht
Tel. ++31/651710921

Internetseite:
<https://bombsaway.de>
<https://bombsaway.nl>

Email:
kontakt@bombsaway.de
maria@bombsaway.nl

Dr. Maria Steinberger
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.

Pilotstudie zu *Jettisons* der USAAF über der Nordsee

Im Rahmen der Angriffe auf Deutschland kam es zu zahlreichen *Jettisons* (Notabwürfen) über der Nordsee. Diese Pilotstudie beschäftigt sich mit jenen, die über der niederländischen Ausschließlichen Wirtschaftszone abgeworfen wurden. Da es in diesem Gebiet zahlreiche wirtschaftliche Aktivitäten und Offshore Projekte gibt, hat eine Gefährdungsabschätzung einen großen Mehrwert für in der Nordsee tätige Unternehmen. Die Pilotstudie basiert auf der Analyse von zahlreichen primären Quellen aus dem NARA Archiv (National Archives and Records Administration, Washington D.C.). Folgende Frage liegt dieser Studie zugrunde: Ist es möglich, auf Basis der Informationen in den Field Orders und Mission Reports der amerikanischen Luftstreitkräfte eine Einschätzung des Risikos auf Kampfmittel in der Nordsee zu geben? In diesem Vortrag werden die Ergebnisse der Pilotstudie vorgestellt.



Eine B-24 Liberator bombardiert Gotha, 20.02.1944 Quelle: www.americanairmuseum.com

Rolf Vogelbacher
Dirk Putzer

Rolf Vogelbacher

Dezernent für Kampfmittelbeseitigung bei der Bezirksregierung Düsseldorf
(Kampfmittelbeseitigungsdienst Rheinland) seit 09/2004

Dirk Putzer

Kampfmittelbeseitigungsdienst Rheinland seit 06/1993
Truppführer seit 12/2014
Technischer Einsatzleiter seit 04/2021

Kampfmittelbeseitigung in Nordrhein-Westfalen

Kampfmittelsuche im Bereich kritischer Infrastrukturen – Gefährdungsabschätzung und Schutzmaßnahmen bei einer Bombenentschärfung/Bombensprengung im Bereich der Merheimer Kliniken in Köln

Zusammenfassung

Im Bereich der Merheimer Kliniken in Köln war im Zuge der Überprüfung von Verdachtsflächen (auch konkrete Bombenblindgängerverdachtspunkte) mit Kampfmittelfunden zu rechnen. Das Klinikum verfügt über mehrere Intensivstationen. Die im Zuge von Bombenentschärfungen notwendige Evakuierung stellt für schwer erkrankte und nicht transportfähige Intensivpatienten ein sehr großes Gesundheitsrisiko dar.

Es wurde daher ein Gebäudeteil identifiziert, in dem auf der Basis einer gutachterlichen Bewertung des Gebäudes und mithilfe zusätzlicher Schutzmaßnahmen Intensivpatienten während der Bombenentschärfungen verbleiben konnten.

Der Vortrag stellt die Planung für die Kampfmittelüberprüfung, die Schutzmaßnahmen für eine Intensivstation, die Evakuierung des Klinikums und den Einsatzablauf dar. Ziel war es, die Kampfmittelüberprüfungen zeitlich so zu koordinieren, dass die Zeitdauer zwischen dem Identifizieren der Bomben, bzw. der Zündsysteme und dem Entschärfen minimiert wird und dass alle Entschärfungsmaßnahmen innerhalb eines Tages stattfinden, so dass das Klinikum nur einmal evakuiert werden musste.

Ralf Vendel

Aufgaben und Struktur des KMBD Baden-Württemberg im Rahmen der Fachtagung 2025 Bad Kissingen

Referent:

Ralf Vendel
Dienststellenleiter Kampfmittelbeseitigungsdienst BW



Dronebild SWD 7 Tandem

Gliederung:

Vorstellung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes Baden-Württemberg

- Zuständigkeiten/Lage KMBD BW
- Exkurs: Das Ende der Barackenromantik
- Organisation, Struktur
- Zahlen und Fakten



KMBD

Statistik Jahr 2024

- Insg. 1066 Anträge Luftbildauswertungen
- 811 Fundmunitions-Meldungen
- Anzahl aufgefundener Kampfmittel: 16.610 kg
- Bomben ab 50 kg: 13 Stück
- Abgesuchte/geräumte Flächen: 485.576 m²

Der KMBD ist beim Regierungspräsidium Stuttgart
Abt. 1, Referat 16. Polizeirecht, Feuerwehr, Katastrophenschutz,
Rettungsdienst u. KMBD angegliedert.
Das Personal setzt sich zusammen aus:

- 1 Dienststellenleiter Kampfmittelbeseitigungsdienst (Feuerwerker)
- 7 Feuerwerker, 1 Feuerwerkerin
 - incl. Stellvertr. DSL/Verwaltung, 1 Zerlegefeuerwerker, und 2 Taucher
- 2 Munitionsvorarbeiter, 10 Munitionsfacharbeiter (2 zusätzl. ab 3/2025)
 - incl. 1 Taucher, 1 Taucher i.A.
- 4 Luftbildauswerter, 3 Luftbildauswerterinnen
- 3 Verwaltungsangestellte
- 2 Angestellte für Waffenannahme u. –vernichtung

Aufgabenfelder des Kampfmittelbeseitigungsdienstes Baden-Württemberg

- Aufgabenbeschreibung / Grundlage
- Abgrenzung LKA / KMBD
- Planungsphasen / Überprüfung Grundstücke in BW
 - Luftbildauswertung
 - Ortstermin
 - Technische Maßnahmen



Abb. L. Robertson



Abb. L. Robertson



KMBD intern



Abb. M.-A.Friese



Abb. M. Peterle

- Erfassung im KIS BW
- Sämtliche von gewerblichen Kampfmittelräumfirmen (Erlaubnis nach §7, Befähigungsscheininhaber §20) erbrachten Leistungen zur Erlangung der Kampfmittelfreiheit sind schriftlich und planerisch darzustellen und dem Auftraggeber zur Weitergabe an den KMBD in digitaler Form zu übergeben
- Beachte Freigabeschreiben KMBD <https://rp.baden-wuerttemberg.de/themen/sicherheit/kampfmittel/seiten/formulare/>
- Beseitigung/Transport von Fundmunition
- Entschärfung/Vernichten
- Waffenannahme

Logistik, Fuhrpark & Technik



Oberst Alex Spora

Zum Referenten:

Oberst Alex Spora ist Offizier der Kampfmittelbeseitigung und seit 2024 Kommandant des Kommandos KAMIR der Schweizer Armee. Nach einigen Jahren in der Infanterie, trat er zur KAMIR über und führte über 12 Jahre die Nationale Blindgänger- und Meldezentrale (BMZ). Er stand mehrfach im Einsatz im Balkan und in Afrika und vertrat die Schweizer Armee in verschiedenen Arbeitsgruppen der NATO sowie UN. Vor seiner Ernennung zum Kommandanten diente er als Teilprojektleiter für die Räumungsvorhaben am Projekt MITHOLZ.



Das Kommando KAMIR ist die Fachstelle der Schweizer Armee in Sachen Kampfmittelbeseitigung, humanitären sowie militärischen Minenräumung. Die Spezialisten des Kommando KAMIR betreiben in der Schweiz die Nationale Blindgänger-Meldezentrale, beseitigen landesweit militärische Kampfmittel, halten sich für Kampfmittelabwehreinsetze zu Gunsten der zivilen Behörden bereit und sind in Schlüsselpositionen der humanitären Minenräumung sowie für friedensfördernde Operationen weltweit im Einsatz.

Im Rahmen des Referats schildert Oberst Spora jene Herausforderungen und Erkenntnisse, welche aus seiner Sicht die Fachwelt der Kampfmittelräumung in den nächsten Jahren beeinflussen werden. Unter anderem:

- Bedeutung einer umfassenden Antizipation: unsere Branche ist kein hermetisches Silo. Fachfremde Ereignisse und Entwicklungen können durchaus die Welt der Kampfmittelräumung beeinflussen.
- Integration von Robotik und künstliche Intelligenz in die Systemlandschaft der Kampfmittelabwehrkräfte.
- Gestaltung der Werdegänge, Ausbildungsgefässe und Zertifizierung für Kampfmittelabwehrkräfte in der Schweiz.

Adjutant-Majoor Dimitri De Vreeze

The Belgian Bomb Disposal Group is a highly specialized and innovative unit within the Belgian Armed Forces. Its primary mission is to manage Conventional Munition Disposal (CMD) and Improvised Explosive Devices (IED) in Belgium's territorial waters and on land. Since its founding shortly after World War I, the group has continued to evolve and expand its capabilities to handle an array of dangerous situations involving explosives, from historical ordnance dating back to WWI and WWII, to modern-day IED threats.

Key roles of the unit include:

1. **CMD and IED Management:** The unit is the sole entity responsible for identifying, neutralizing, and disposing of conventional munitions (including unexploded ordnance from the World Wars) and IEDs. This also involves transporting dangerous materials (including chemical munitions) to specialized disposal facilities for safe destruction.
2. **Support for Law Enforcement:** In addition to its core mission, the unit supports Belgian police and judicial agencies in counterterrorism operations and combatting major crimes involving explosives. It manages the National Registry of explosives, aiding in the investigation and disposal of IEDs and providing expertise in post-blast analysis.
3. **Operational Structure:** The unit is divided into three major companies (Coy), each with specific capabilities and which are geographically spread:
 - **At Meerdaal Barracks:** Home to the EOD school, the Technical Intelligence Service, and an EOD Coy. This facility is the hub for IEDD operations (Improvised Explosive Device Disposal). The Coy also handles the final disposal of WWI and WWII ordnance, as well as of confiscated pyrotechnics.
 - **At Poelkapelle Barracks:** Focuses on handling both conventional and chemical munitions. The EOD Coy here has significant capacity to deal with explosive ordnance from WWI and WWII, while the Platoon Tox specializes in the disposal of chemical-filled munitions.
 - **At Zeebrugge Naval Base:** The base is home to an EOD Coy with a specialized team for underwater ordnance disposal (EOD Divers) and the Belgian Defence Diving School, which trains military and police divers.
4. **Operational Readiness:** With around 300 personnel, including 200 EOD specialists, the unit responds to over 3,000 CMD incidents and approximately 150 IEDD incidents annually. These operations ensure the safety of the Belgian population by neutralizing explosive threats, whether they be old munitions or modern IEDs.

The Belgian Bomb Disposal Group's vast expertise and operational readiness play a critical role in maintaining national security, public safety, and supporting law enforcement efforts against explosive threats.

Dipl.-Geow. Christian Andresen
Robert Bosy
Dr. phil. Philipp Vogler

Dipl.-Geow. Christian Andresen, Fachplaner Kampfmittelräumung (UniBwM)

10/1998 – 09/2002 Leibniz Universität Hannover, Magisterstudiengang Geschichte und
Religionswissenschaft
10/2002 – 11/2007 Leibniz Universität Hannover, Diplomstudiengang Geowissenschaften
04/2010 – 03/2012 Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Isotopenlabor der Sektion
Naturwissenschaften der Universität zu Lübeck
07/2012 – 08/2023 Angestellt als Wissenschaftlicher Mitarbeiter / Ingenieur / Projektleiter /
Niederlassungsleiter im Ingenieurbüro Dipl.-Biol. Jürgen Agarius –
Beratender Ingenieur
Seit 01/2024 Mitgründer und Geschäftsführender Gesellschafter der AFR
Kampfmittelingenieur GmbH

Robert Brosy

1993-1995: Staatl. gepr. Techniker, Schwerpunkt Umweltverfahrenstechnik (DQR Level
6)
2006-2008: Paris Lodron Universität Salzburg, Studiengang Geoinformatik
(zertifikatsbasiert)
1995-1997: Mull und Partner Ing. - Projektmitarbeiter Fachgruppe Altlasten (BoGwS)
1997-1998: Mull und Partner Ing. - Projektmitarbeiter Systementwicklung (Fachscha
BoGwS)
1998-2002: Mull und Partner Ing. - Projektmitarbeiter Rüstungsaltposten
2002-2012: Mull und Partner Ing. - Teamleiter Geoinformation und Photogrammetrie,
Projektleiter, Projektmitarbeiter
2012-2016: Mull und Partner Ing. - Leitung Fachgruppe Geolnf (Angewandte
Geoinformatik)
seit 2016 Mull und Partner Ing. - Leitung Fachbereich Geoinformation mit den
Fachgruppen GeolT (Systementwicklung), Geolnf (Angewandte
Geoinformatik) und Historisch-genetische Rekonstruktion/Archivwesen
seit 2018 Mull und Partner Ing. - Geschäftsleitung (IT-Integration)
seit 2020 Mull und Partner Ing. - Fachkoordinator Geoinformation in der M&P Group

Dr. phil. Philipp Vogler

03/2015: Julius-Maximilians-Universität Würzburg: Abschluss Staatsexamen
(Lehramt an Gymnasien, Geschichte/Germanistik)
04/2015: Festanstellung bei der Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH, Teamleiter
„Historische Recherche“
09/2019: Promotion (Dr. phil.), Dissertation „Das deutsche militärische Luftbildwesen
von den Anfängen bis 1945“

„Über die Notwendigkeit einer Qualitätssicherung in der Historischen Erkundung Kampfmittel“

Für den Ausbau der Netzinfrastruktur sowie die notwendige Sanierung der Verkehrsinfrastruktur in Deutschland sind auch Maßnahmen zur Kampfmittelerkundung notwendig. Deren erster Schritt, die Historische Erkundung Kampfmittel, wird dabei für Trassen mit Längen von teilweise über hundert Kilometer durchgeführt und damit in deutlich größeren Dimension als bisher üblich. Um die erforderliche Qualität zu gewährleisten und auf einem angemessen hohen Niveau zu halten, sollten, nach Ansicht der Autoren, auch die Maßnahmen zur Qualitätssicherung diesen Dimensionen angepasst werden.

Dieses Ansinnen soll in diesem Vortrag diskutiert werden. Weiterhin werden die bisherigen Bestrebungen und Ergebnisse strukturell vorgestellt.



Dr. Ing. Patrick Herwig

Patrick Herwig studierte an der Technischen Universität zu Dresden Mechatronik und promovierte in selbiger im Fachbereich Maschinenbau.

Von 2007 bis 2025 begleitete er verschiedene Positionen vom Junior Scientist bis zum Manager Laserschneiden am Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik in Dresden. Er beschäftigte sich vorrangig mit

Schneid- und Trennprozessen von der Prozessentwicklung über Sondermaschinenbau bis zur Geschäftsmodellentwicklung. Bereits 2015 kam er mit der

Delaborierung von Kampfmitteln in Berührung. Seit 1.2.2025 ist er technischer Leiter der Abteilung Forschung und Entwicklung des Bereiches Delaboration bei der Heinrich Hirdes Kampfmittelräumung in Hamburg.



Munitionsentsorgung neu gedacht

Patrick Herwig¹, Daniel Mai¹, Kristina Kästner¹

¹ Heinrich Hirdes Kampfmittelräumung GmbH, Stahnsdorfer Str. 106 14513 Teltow

Kontakt: Patrick.Herwig@boskalis.com; +49 171 353 0089

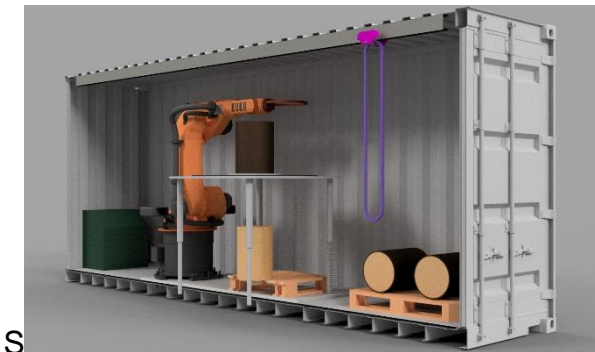


Abbildung 1: CAD Modell der mobilen Zerlegeeinrichtung

Verdacht, Sondierung, Freilegen, Sicherheit herstellen, Entschärfen, Bergen und Entsorgen ist das Tagesgeschäft der Kampfmittelräumung. Die Heinrich Hirdes Kampfmittelräumung bedient im Feld nahezu alle Teilschritte dieser Prozesskette. Falls Sicherheit nicht herstellbar ist, erfolgt die Entsorgung durch Sprengung am Fundort durch den staatlichen KMBD. Ziel ist jedoch die ökologische Entsorgung in den stationären Entsorgungszentren, wie Sie Länder, Bund oder kommerzielle Entsorger betreiben. Hier ist der Spagat zwischen sicherer Entsorgung, Auslastung und optimierten Betriebskosten zu schaffen, was in der derzeitig angespannten Haushaltsituation eine zunehmende Herausforderung ist.

Die entwickelten Verfahren (mechanische Zerlegung auf unterkritische Masse und thermische Entsorgung) haben sich bewährt, sollten jedoch aus unserer Sicht optimiert werden, um Kosten weiter zu senken.

Als Flaschenhals und Kostentreiber gilt die mechanische Zerlegung durch die hohe Anzahl an notwendigen Schnitten zur Erzielung einer unterkritischen Masse. Knackpunkt ist das Verbleiben des verdichteten Sprengstoffs in einem Stahlring.

Zielstellung unserer Lösung ist ein schnelles und sicheres Separieren von Sprengstoff und Hülle. Hierfür soll die Anzahl der Trennschnitte, bestenfalls auf eins, reduziert werden. Der separierte Sprengstoff soll im Anschluss durch einen Schredder aufgelockert werden und dann automatisiert portioniert kontinuierlich entsorgt werden. Das Schreddern wird bereits durch die GEKA praktiziert.

Lösungsansatz der Heinrich Hirdes Kampfmittelräumung ist die Ausnutzung des Schmelzpunktes des Sprengstoffes, bspw. $80,1^{\circ}\text{C}$ für TNT. Jedoch soll das Schmelzen minimalinvasiv nur an der Kontaktstelle zwischen Sprengstoff und Hülle erfolgen, sodass der Sprengstoff nahezu in fester Form entnommen werden kann.

Physikalisches Verfahren ist die Erwärmung über elektromagnetische Felder. Mit Anlegen einer Spannung an einen Leiter folgt ein Stromfluss. Der Strom durchflossene Leiter ist nach den Maxwell'schen Gleichungen umgeben von einem Magnetfeld. Die Erregerquelle ist verlustarm aus Kupfer gestaltet und wird mit Wechselstrom betrieben. Das erzeugte Magnetfeld überwindet den Luftspalt zur metallischen Hülle des Sprengkörpers und koppelt in diese ein. Magnetische Wechselfelder haben einen Stromfluss in diesem Leiter zur Folge, welcher Wirbelstrom genannt wird. Dies entspricht grundlegend dem Konzept der induktiven Herdplatte. Bauartbedingt ist die Stahlhülle des Sprengkörpers wie der Topf gegenüber Wirbelströmen, ein verlustbehafteter Leiter und wandelt diese Verlustleistung in Wärme um.

Sofern eine Regelgröße vorhanden ist, lässt sich die Verlustleistung über Stromstärke und Frequenz in Echtzeit regeln. Als Regelgröße dient die Oberflächentemperatur des Munitionskörpers.

Die Erwärmung ist eine mathematische Funktion der Verlustleistung, der Wechselwirkungszeit und Wärmeleitung. Munitionskörper, im speziellen Fundmunition sind einzigartig und bedürfen eines jeweils angepassten Erwärmungsregimes, um ein schonendes Herauslösen des Sprengstoffes zu ermöglichen. Die Erwärmung erfolgt deshalb nicht global, sondern lokal optimiert. Um messtechnisch Zugänglichkeit zu erhalten und flexibel auf die geometrische Einzigartigkeit von Fundmunition zu reagieren, wurde sich für die im Folgenden ausgeführte robotergestützte Erwärmung nach Vorbild des „heißen Drahts“ entschieden.



Abbildung 2: prototypische Induktionsanlage zum Herauslösen des Sprengstoffes

Geometrischen Eigenheiten kann so durch angepasste Roboterbewegungen begegnet werden. Anomalien in der Hülle oder Wärmeleitung werden durch Anpassung der Robotergeschwindigkeit oder Feldparameter des Induktors ausgeglichen. Beides ermöglicht Regeleingriffe in Größenordnung weniger Millisekunden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit des Operators optimierender Prozesseingriffe innerhalb des sicheren Prozessfensters. Bei Verflüssigung des Sprengstoffes im Kontaktbereich zur Hülle gleitet der Sprengstoff in vorwiegend fester Form schwerkraftgetrieben aus und wird durch einen automatischen Absenktisch aufgenommen.

In Feldtests konnten so schon verschiedenste Kaliber erfolgreich getrennt werden.



Abbildung 3: Tagesergebnis experimenteller Untersuchungen an unterschiedlichen Munitionskörpern

Der mechanische Trennschnitt ist Stand der Technik. Die Munitionskörper werden wie gehabt über Bandsägeprozesse geöffnet und dann den Induktionsprozess zugeführt. Im Trennprozess ändert sich bis auf die Reduzierung der Anzahl der Schnitte nichts.

Was jetzt wie Raketenwissenschaft wirkt, wird aktuell in eine bedienerfreundliche Lösung überführt. Die Roboterprogrammierung befindet sich gerade in der Implementierung und soll vollautomatisch erfolgen. Die vorsortierten und getrennten Kaliber werden in die Vorrichtung eingelegt. Über ein Messsystem erfolgt eine Vermessung der Form und Position der Munitionskörper. Variation in Höhe bspw. durch Wahl des Schnittes und Verformung werden so erfasst und bei der automatischen Generierung der Roboterbahn berücksichtigt. Die 3D Messdaten können zu Dokumentationszwecken abgelegt und zukünftig der weiteren Optimierung des Prozesses dienen. In einer Testfahrt ohne aktiven Induktor erfolgt automatisiert der Sicherheitscheck. Aus geometrischen Parametern der Munitionskörper und physikalischen Zusammenhängen sind Startwerte von Geschwindigkeit und Induktorleistung bekannt, welchen unmittelbar nach Start in den Regelprozess über gehen.

Diese Schritte erfolgen menügeführt. In der Entwicklung des Bedienkonzeptes wurde besonderer Wert auf die einfache Handhabbarkeit gelegt. Es erfolgte eine Validierung mit potenziellen Bedienern. Nach kurzer Einweisung sollten diese in der Lage sein die Anlage sicher zu bedienen.

Je nach Sprengstoff gibt es Zieltemperaturen der Erwärmung, welche nun mit einem optimierten Prozessregime am Werkstück eingestellt werden. Darüber hinaus gibt es maximal zulässige Temperaturen, welche aus Sicherheitsgründen nicht überschritten werden dürfen und durch temporäre Abschaltung des Induktors sichergestellt werden.

Nach Herauslösen kann der Sprengstoff entnommen und zur automatisierten Entsorgung vorbereitet werden.

Nun besitzt dieses Konzept das Potential die Delaborierleistung zu vervielfachen. Deshalb wurde sie in verlegefähige sowie feldtaugliche Überseecontainer integriert.

Das Verfahren wurde bereits als geeignet nachgewiesen und nun in die mobile Lösung überführt. Derzeit laufen Gespräche mit verschiedenen Interessenten um eine Erprobung des optimierten Systems an realen Werkstücken auf zur Munitionszerlegung zugelassen Liegenschaften zu realisieren. Zusammen mit den potenziellen Nutzern und Sicherheitsbehörden wird an der Zulassung des Verfahrens gearbeitet. Der aktuelle Stand wird im Rahmen der Präsentation vorgestellt.

Zusammenfassend können folgenden Vorteile zur bestehenden Technologie erzielt werden.

1. **Reduzierung der Sägeschnitte = Reduzierung der Kosten** – Sägeschnitte sind zeitraubend und somit Kostentreiber zugleich. Dies umfasst gleichermaßen Personal-, Betriebs- und Wartungskosten.
2. **Mobile Lösung = Möglichkeit zur Nutzung als Dienstleistung vor Ort** – Aktuell erfolgen Transporte vom Fundort zur Lagerstelle und von der Lagerstelle zum Entsorgungsdienstleister. Letzterer Transport kann Entfallen, falls die Entsorgungseinrichtung zur Lagerstelle kommt. Im Zuge des gesteigerten Durchsatzes können mehrere Lagerstätten sequenziell im gleichen Zeitraum abgearbeitet werden.
3. **Erhöhung der Sicherheit** – Der Sägeschnitt zählt zu den gefährlichsten Arbeiten der Munitionsentsorgung. Mit Reduzierung der Anzahl an Sägeschnitten um eine Größenordnung kann die Sicherheit ebenfalls um eine Größenordnung gesteigert werden. Weiterhin wird die Anzahl von Gefahrguttransporten deutlich reduziert.
4. **Hohe Umweltverträglichkeit** – Selbstverständlich werden die derzeitigen hohen ökologischen Entsorgungsstandards ebenfalls erfüllt. Durch die Trennung von Hülle und Sprengstoff vor der Verbrennung stehen zukünftige vielleicht weitaus ökologischere Recyclingmethoden des Sprengstoffs offen. Durch Reduzierung der Anzahl an Sägeschnitten wird die Kontamination von Kühlschmiermittel und der Werkzeugverschleiß der Säge um eine Größenordnung reduziert. Zwar wird für die induktive Erwärmung Energie benötigt, jedoch weitaus weniger als für die sonst üblichen Sägeschnitte.

Dr. Andreas Krüger

Dr. Andreas Krüger ist seit 2010 Geschäftsführer der bundeseigenen Gesellschaft zur Entsorgung von chemischen Kampfstoffen und Rüstungsaltslasten mbH in Münster. Nach seinem Studium der Chemie an der Universität Münster war er von 1998 bis 2001 als Referent beim Forschungsprojektträger Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. tätig. Danach wurde er als Geschäftsführer der sugaris GmbH verantwortlich für die Entwicklung und Herstellung von Spezialchemikalien. 2004 wechselte er zum Wehrwissenschaftlichen Institut für Schutztechnologien – ABC-Schutz (WIS) und forschte dort im Bereich Filtertechnik und ABC-Schutzbelüftungsanlagen. Dr. Krüger war von 2008-2009 Gastwissenschaftler am U. S. Army Edgewood Chemical and Biological Center in Edgewood, Maryland (USA). In den Jahren 2014 bis 2018 war Dr. Krüger u. a. verantwortlich für den deutschen Beitrag zur Vernichtung der syrischen und libyschen Chemiewaffen.

BorDEX und Co. – Aktuelle F&E-Projekte bei der GEKA

Am 01.07.2024 startete das vom BMWK im Rahmen des Forschungsprogramms „Maritime Technologien“ geförderte Verbundvorhaben „Entwicklung und Bau eines ortsveränderlich betreibbaren Demonstrators zur thermischen Entsorgung von Explosivstoffen aus küstennahen Munitionsaltslasten, (BorDEX)“.

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines technischen Verfahrens zur Vernichtung von marinen Großsprengkörpern (u. a. Minen, Wasserbomben, Torpedoköpfe und V-Sprengköpfe). Dabei soll die Munition nicht wie bisher delaboriert und der Sprengstoff freigelegt und anschließend verbrannt werden, sondern der Explosivstoff mithilfe einer Ausspülvorrichtung in eine wässrige Suspension überführt und diese dann nachfolgend thermisch beseitigt werden. Dadurch können die Effizienz der Vernichtung als auch die Sicherheit deutlich erhöht werden, da idealerweise keine massendetonative Gefahr mehr von dem Gemisch ausgeht. Daher kann die Technik offshore am Versenkungsort eingesetzt werden und ggf. auch in eine schwimmende Vernichtungsplattform integriert werden.

Die Herausforderungen bestehen sowohl beim Delaborierungsschritt, der möglichst unter Wasser durchgeführt werden soll, als auch in der Konzeption der Verbrennungseinheit. Zudem soll ein sehr hoher Automatisierungsgrad erreicht werden.

Das Projekt soll die gesamte Verfahrenskette abbilden (Abb. 1), wobei der Schwerpunkt auf der Entwicklung und dem Betrieb eines Demonstrators zur effizienten Verbrennung der Wasser/Explosivstoff-Suspension liegt. Die Eignung des Verfahrens soll durch umfangreiche Tests, auch mit authentischen Explosivstoffen, bei der GEKA nachgewiesen werden.

Für das Projekt haben sich fünf erfahrene Partner zusammengefunden, die jeweils ihre spezifischen Kompetenzen einbringen. Diese sind: Dussmann Industrial Automation GmbH, Dynasafe Environmental Systems GmbH, das Institut für Chemische Technologie der Fraunhofer-Gesellschaft (ICT), das GEOMAR und die GEKA mbH.

Aufgrund der politisch derzeit stark unterstützten Maßnahmen zur Bergung und Entsorgung von Kampfmitteln aus Nord- und Ostsee wird das BorDEX-Team eng mit anderen Projekten kooperieren, u. a. auch mit dem unter beim BMUV geführten Sofortprogramms „Munitionsaltslasten in Nord- und Ostsee“ der Bundesregierung.

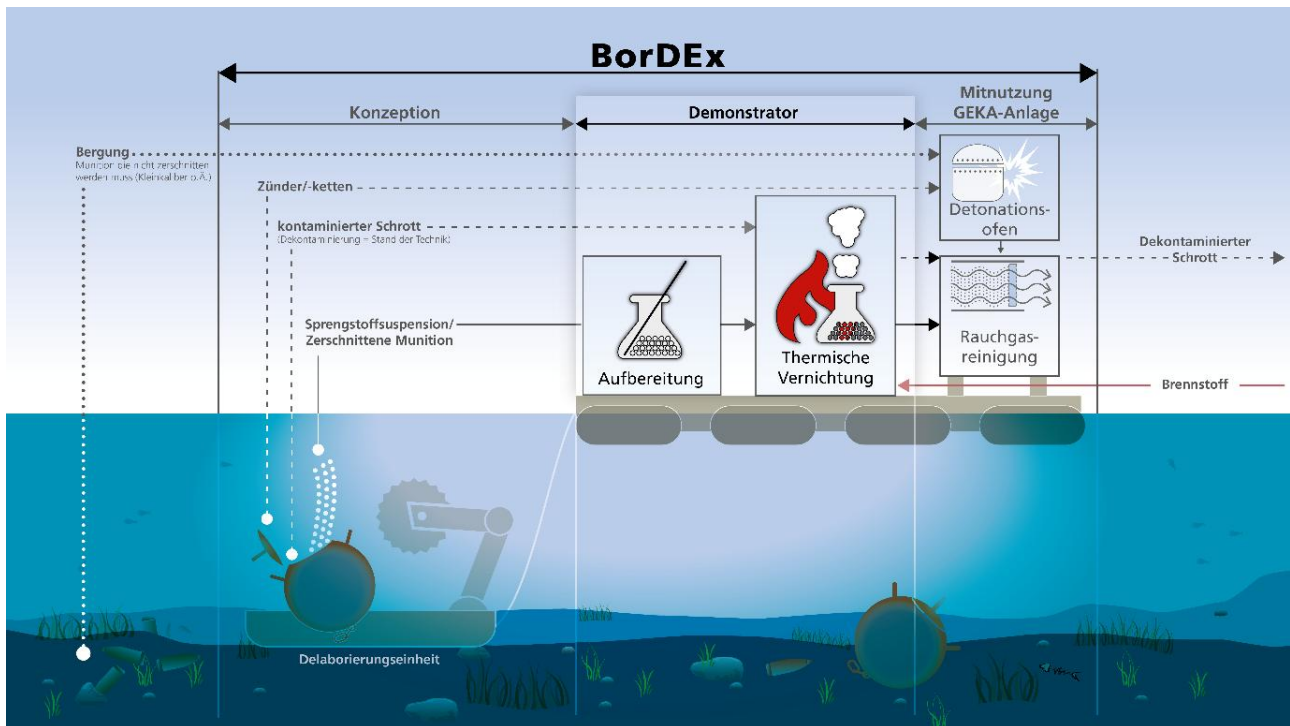


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Verfahrenskette bei BorDEX.

Ein weiteres F&E-Projekt befasst sich mit der assistierten Munitionserkennung durch optische Erfassungssysteme.

Ziel dieses von GEKA zusammen mit dem Institut für Graphische Datenverarbeitung der Fraunhofer-Gesellschaft (IGD) durchgeführte Vorhaben ist die Entwicklung eines Demonstrators zur KI-unterstützten Erkennung und Identifizierung von chemischer Munition.

Das System soll dabei dem Verantwortlichen auf der Räumstelle frühzeitig Hinweise auf Kampfstoffmunition geben. Das Kamerasystem soll die Munition bereits bei Sichtbarwerden kleiner Bereiche des Munitionskörpers in seiner Umgebungsmatrix, d. h. in der jeweiligen Auffindesituation, durch Nutzung einer speziell entwickelten, KI-basierten Software erkennen und identifizieren.

Um mögliche Deformationen und Korrosionsspuren richtig zu bewerten, falsch-positive Ergebnisse zu vermeiden und nur teilweise freigelegte Objekte dennoch sicher bestimmen zu können, geht das Projekt noch einen Schritt weiter und integriert weitere Techniken zur Erkennung der Boden-Substrate und der Form von Munitionsstücken.

Durch Multispektralanalyse und 3D-Scans soll die KI immer weiter lernen und immer mehr Attribute erkennen können. Das Gerät mit einem integrierten Sensorkopf soll transportabel und variabel im Feld einsetzbar sein, um bei unklaren Fundlagen, egal ob Vergrabung oder Einzelfund, eine schnelle, zuverlässige und vor allem unterstützende Möglichkeit der sicheren Identifikation zu ermöglichen.

Dadurch soll die Handlungssicherheit der verantwortlichen Feuerwerker gefördert und die Sicherheit auf Räumstellen erhöht werden, denn je schneller die eindeutige Erkennung ermöglicht werden kann, desto eher können die richtigen Maßnahmen für die sichere Bergung und Delaborierung getroffen werden.

Nach erfolgversprechender Machbarkeitsstudie wird derzeit ein erster Prototyp entwickelt und die Software „trainiert“. Anschließend sollen umfangreiche Erprobungen u. a. auch auf der Räumstelle „Dethlinger Teich“ folgen.

Neben diesen beiden Projekten sollen im Vortrag weitere Vorhaben kurz adressiert werden, u. a. zur begleitenden Forschung am Dethlinger Teich und zu verbesserten Vernichtungsverfahren für Munition und Explosivstoffen.

Dr. Rainer Jakobus

Geburtsdatum, -ort: 03.08.1962 / Berlin

Kontakt: Rainer.Jakobus@deutschebahn.com



Berufserfahrung

- 2017 – heute: Deutsche Bahn AG, DB Immobilien, Kundenteam Altlasten- und Entsorgungsmanagement, Referent Kampfmittelräumung
- 2001 - 2017: Deutsche Bahn AG, Sanierungsmanagement, Gesamtprojektleiter ökologische Altlasten
- 1994 – 2001: GKW Ingenieure GmbH, Gotha/Erfurt, Projektleiter Altlastensanierung
- 1991 – 1994: Lahmeyer International GmbH, Frankfurt/M, Projektleiter Altlastensanierung

Akademische Ausbildung

- 2019 - 2022: Universität der Bundeswehr, Neubiberg; Fachplaner Kampfmittelräumung
- 1988 – 1993: Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt/M; Promotion im Fach Geochemie/Lagerstättenkunde, Abschluss: Dr. phil. nat.
- 1982 – 1987: Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt/M; Studium der Geologie, Abschluss: Diplom-Geologe

Generalsanierung Hochleistungskorridore der DB AG – Fachplanung Kampfmittel am Beispiel des Korridors Passau – Obertraubling (Bayern)

Was bedeutet Generalsanierung? Die Umsetzung von Infrastrukturprojekten der DB AG erfolgt oftmals gewerksbezogen (z.B. Oberbau, Oberleitung, Signaltechnik), wodurch wiederholt Streckensperrungen und Umleitungen notwendig werden. Das führt zu ständigen baubedingten Fahrzeitverlängerungen und Zugverspätungen.

Was sind die Vorteile einer Generalsanierung? Durch den nahezu gleichzeitigen Beginn aller Baugewerke ist nur eine (längere) Sperrpause erforderlich, sodass nach Abschluss der Arbeiten ein vollständiges und modernes Zugnetz besteht. Ziel ist es, stabile Fahrpläne und die Minimierung infrastrukturbedingter Störungen zu erreichen.

Pilotprojekt Riedbahn 2024 (Mannheim – Frankfurt)

Von Juni bis Dezember 2024 wurde die Riedbahn zwischen Mannheim und Frankfurt, eine der meistbefahrenen Strecken Deutschlands, auf ca. 80 km voll gesperrt. Die Züge wurden in dieser Zeit über rechts- und linksrheinische Strecken umgeleitet. Dies stellte eine extreme terminliche und kapazitive Herausforderung für alle Bau- und Kampfmitteltätigkeiten dar, mit erfolgreicher Wiederinbetriebnahme zum Fahrplanwechsel im Dezember 2024. Eine Vielzahl von Generalsanierungsmaßnahmen wird in den kommenden Jahren folgen, so auch in Bayern. **Hochleistungskorridore in Bayern**

- **Passau -Obertraubling (Beginn 2026)**
- Regensburg – Nürnberg (Beginn 2026)
- München – Rosenheim (Beginn 2027)
- Rosenheim – Freilassing (Beginn 2027)
- Würzburg – Nürnberg (Beginn 2028)
- Würzburg–Ansbach–Treuchtlingen (Beginn 2030)

Wir wollen Einblicke in den **Hochleistungskorridor Passau – Obertraubling (Strecke 5830)** und die damit verbundenen Notwendigkeiten der Kampfmittelerkundung geben.

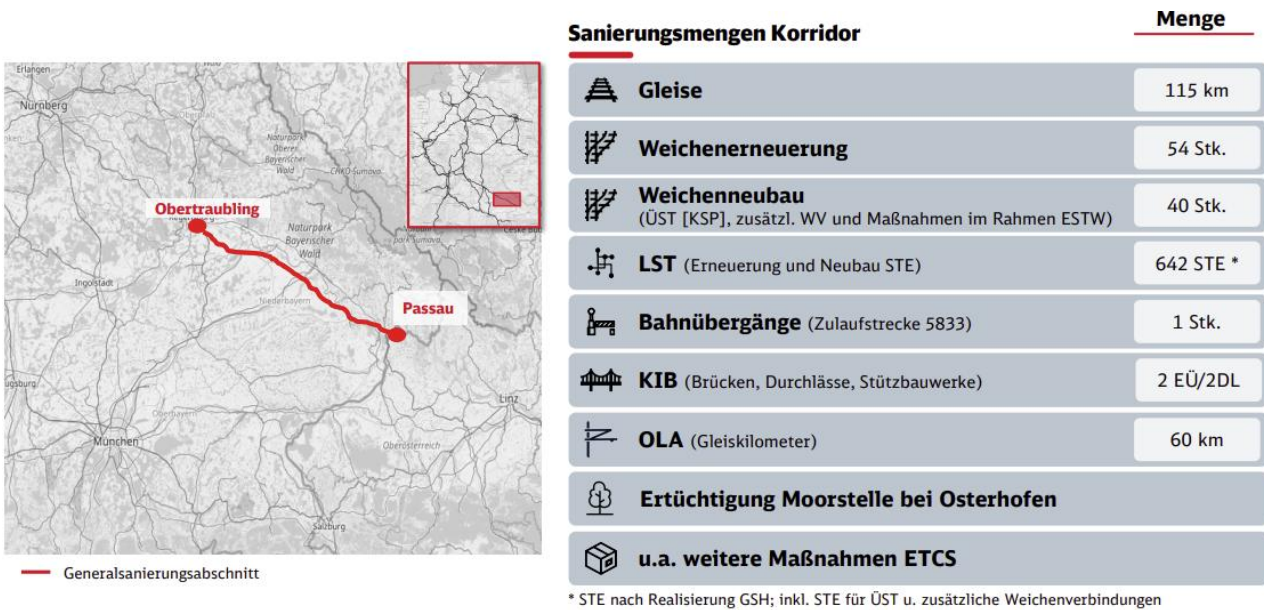


Abbildung 1: Streckenverlauf, Quelle: DB InfraGO

Kampfmittelbelastungssituation

- Massives strategisches Bombardement durch USAAF mit Abwurf von Spreng- und Brandbomben diverser Kaliber, teilweise mit Langzeitzündern
- Schwerpunkte: Bahnhöfe Plattling und Straubing sowie taktische Angriffe auf Einzelziele auf freier Strecke
- Abschnittsweise Bodenkämpfe mit Artillerie und Infanterie
- Teilweise Mischszenarien (z.B. Bf Plattling)

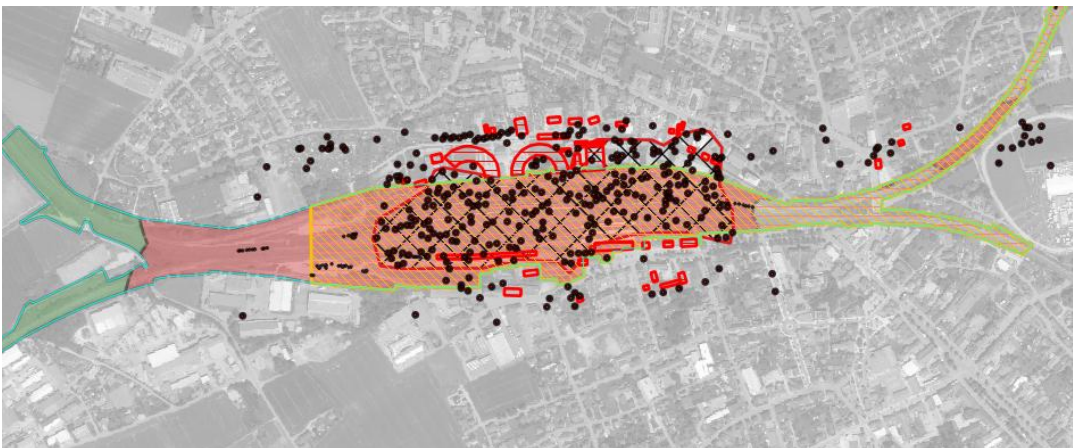


Abbildung 2: Bf Plattling mit bombardiertem und von Bodenkämpfen betroffenem Bereich

Vorgehensweise zur Kampfmittelsondierung

Die Kampfmittelsondierung wird aufgrund des vorgesehenen Einsatzes von Großmaschinentech (GMT) für die Oberbauerneuerung auf der freien Strecke erschwert. In Bereichen mit singulärem Verdacht auf blindgegangene Abwurfmunition erfolgt 2025 eine Oberflächensondierung des Oberbaus mit schienengebundenem Georadar. Die Öffnung und Identifizierung festgestellter Anomalien mittels punktuell bodeneingreifender Kampfmittleräumung wird in die bauzeitliche Sperrpause 2026

eingetaktet. Dadurch soll eine tiefenbeschränkte Kampfmittelfreigabe erzielt werden, um das sichere Bauen zu gewährleisten.

Kampfmittel aus dem Verursachungsszenario „Bodenkampf“ sind in der Regel ubiquitär über größere Streckenabschnitte verteilt. Trotz des Umbaus aller Streckenabschnitte nach dem Zweiten Weltkrieg mit mindestens einer Bettungsreinigung kann der Verbleib von Kleinmunition < 5 cm in der Bettung nicht ausgeschlossen werden. Dies ist nur gegeben, wenn die Bettung nachweislich nachkriegszeitlich vollständig ausgetauscht worden ist. Daher ist der Einsatz von GMT nicht ohne weiteres möglich. Die Möglichkeit einer Baubegleitenden Kampfmittelräumung als ultima ratio Verfahren scheidet hier aus. Eine Lösung hierfür ist die Anlage von bahnparallelen Testfeldern. Die DB AG wird zur Erreichung einer größeren statistischen Sicherheit die kompletten Abschnitte mit entsprechendem Verdacht sondieren lassen. Hierzu wird in ausreichendem Abstand zum Gleis mit dem MSG ein ca. 1 m breiter Streifen sondiert und alle Anomalien geöffnet und identifiziert. Werden keine Kampfmittel gefunden, so kann das für die bereits mehrfach umgebauten Gleise analog extrapoliert werden. Im Falle des Auffindens von Kampfmitteln in den Randwegbereichen wird abschnittsweise die Bautechnologie zu ändern sein (konventioneller Umbau) und die Absicherung der Arbeiten erfolgt dann über eine fortwährende Baubegleitende Kampfmittelräumung.

Für sämtliche Spezialtiefbauarbeiten, wie z.B. Trägerbohlwände, Spundwände, Rammrohr- oder Rammpfahlgründungen, kommen nur tiefenunbeschränkte Kampfmittelfreigaben infrage. Für diese Baumaßnahmen werden daher in den bombardierten Bereichen Bohrlochsondierungen (Bohrlochmagnetik, ggf. Bohrlochradar) bis 1 m unter den Bombenhorizont erforderlich. In den Abschnitten mit ausgewiesenen Bodenkampfhandlungen sind die Bohransatzpunkte über Suchschachtungen / Vorschachtungen durch eine Fachfirma abzusichern.

Paul Chojecki

ist Diplom-Psychologe und arbeitet als Senior R&D Manager und Principal Investigator am Fraunhofer HHI, Berlin. Mit über 20 Jahren Berufserfahrung verfügt er über umfangreiche Expertise im Bereich der multimodalen und gebrauchstauglichen Mensch-Technik-Interaktion. Chojecki entwickelt und leitet Forschungs- und Entwicklungsprojekte für Industriekunden sowie geförderte Forschungsprojekte. Dabei werden Computer Vision- und KI-Technologien zur berührungslosen räumlichen Erkennung und Verfolgung von Objekten, Körpern, Gesten und Situationen implementiert, optimiert und mit weiteren Eingabemodalitäten wie Touch- oder Sprachsteuerung zu neuartigen Interaktionssystemen kombiniert. Ziel der Projekte ist die Steigerung von Effizienz, Effektivität und Nutzerzufriedenheit.



Paul Chojecki verantwortet am Fraunhofer HHI die Forschung und Entwicklung im Bereich der berührungslosen Mensch-Technik-Interaktion und leitet Projekte für internationale Kunden aus den Branchen Automotive, Medizin, Telekommunikation, Robotik, digitale Werbung und Sicherheit.

Auf der Fachtagung wird er über das vom BMBF geförderte Projekt ARES berichten, in dem er mit seinem Team und den Projektpartnern die Erforschung und Entwicklung von AR- und KI-Assistenztechnologien für die Kampfmittelsondierung vorantreibt.

Nutzen von Augmented Reality (AR) und künstlicher Intelligenz (KI) bei der Kampfmittelsuche – Bericht aus dem ARES-Projekt

Autoren:

Paul Chojecki, Nikita Kovalenko, Mustafa Lafci, Stefan Häber, Wolfgang Süß, David Przewozny

Zusammenfassung des Vortrags:

Magnetometer Untersuchungen sind eine weit verbreitete Methode der Kampfmittelsondierung. Um eine hohe Qualität der Ergebnisse zu gewährleisten, ist jedoch eine präzise und systematische Sondierung und in den meisten Fällen eine Bearbeitung und Interpretation der Rohdaten durch Experten erforderlich. Fehler und Bearbeitungszeiten können den Gesamtprozess der Räumung bzw. Freigabe von Flächen verzögern.



Abbildung 4 ARES-Gesamtsystem im Feldeinsatz. Das SBL 10 ist als Magnetometer mit einer AR-Brille des Projektpartners (SENSYS GmbH) verbunden. Die Messdaten werden live in der Brille angezeigt und zur weiteren Verarbeitung im Messfeld auf einen Rechner mit höherer Rechenleistung übertragen, um die KI-Verarbeitung (EDGE Computing) durchzuführen. Die Ergebnisse werden zurück in die AR-Brille übertragen, um die magnetische Karte des Sondierungsgebiets und die Verdachtspunkte direkt im Feld anzuzeigen.

Im Forschungsprojekt ARES (Augmented Reality Assistenz-technologien für die Sicherheits- und Effizienzoptimierung in der Kampfmittel-Sondierung, FKZ 13N16262) werden mit Hilfe von Augmented Reality (AR) und Künstlicher Intelligenz (KI) Assistenzsysteme für die Kampfmittelsondierung entwickelt und erprobt. Ziel ist es, die Effizienz, Qualität und Sicherheit bei der Sondierung und Freilegung zu erhöhen.

Mit Hilfe einer AR-Brille führt das System den Benutzer durch das Untersuchungsgebiet und unterstützt ihn

bei der Vorbereitung der Laufspuren, der konstanten Laufgeschwindigkeit und der Ausrichtung der Magnetometer (siehe Abb. 1 und 2).

Die entwickelte KI-Verarbeitung wandelt die Magnetometer-Rohdaten in Sekundenschnelle in dichte Magnetkarten um (siehe Abb. 3), sucht nach Verdachtspunkten und sendet die Analysen an die AR-Brille. So können der Fortschritt der Sondierung und die Analyseergebnisse ohne Aufwand direkt im Feld visualisiert werden. Diese Funktionen sind in ein intuitives Gesamtsystem integriert und sollen Experten bei der Navigation und Analyse vor Ort als Entscheidungshilfe dienen.

Im Vortrag wird ein Update zum Projekt und zum Stand des Gesamtsystems gegeben.

Der Fokus liegt dabei auf den Arbeiten des Fraunhofer HHI zu den aktuellen Varianten des AR-Spurhalte- und Geschwindigkeitsassistenten sowie ersten Evaluationsergebnissen. Darüber hinaus werden unsere Arbeiten im Bereich der KI-Analyse von Magnetikdaten vorgestellt. Im Projekt haben wir KI-Analysemodule für den Einsatz in der Kampfmittelräumung (z.B.: Rasterung oder Schätzung von Verdachtspunkten) sowie Ansätze zur Filterung von archäologischen Daten (z.B.: „Tanktrack“ Reduktion) entwickelt.

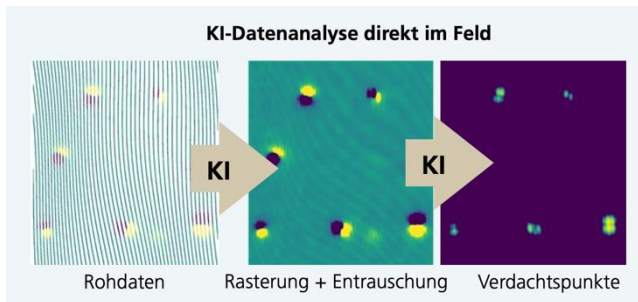


Abbildung 5 Ansicht der AR-Assistenten zur Spurhalteassistenten und Anzeige der Verdachtspunkte.

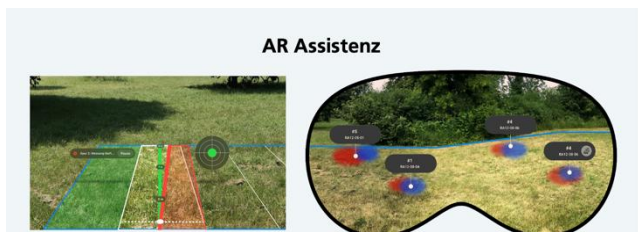


Abbildung 6 Typischer Prozess und Beispielergebnisse der KI-Analyse der Magnetik-Rohdaten.

Dipl.-Geophys. Oliver Geisler



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

Beruf

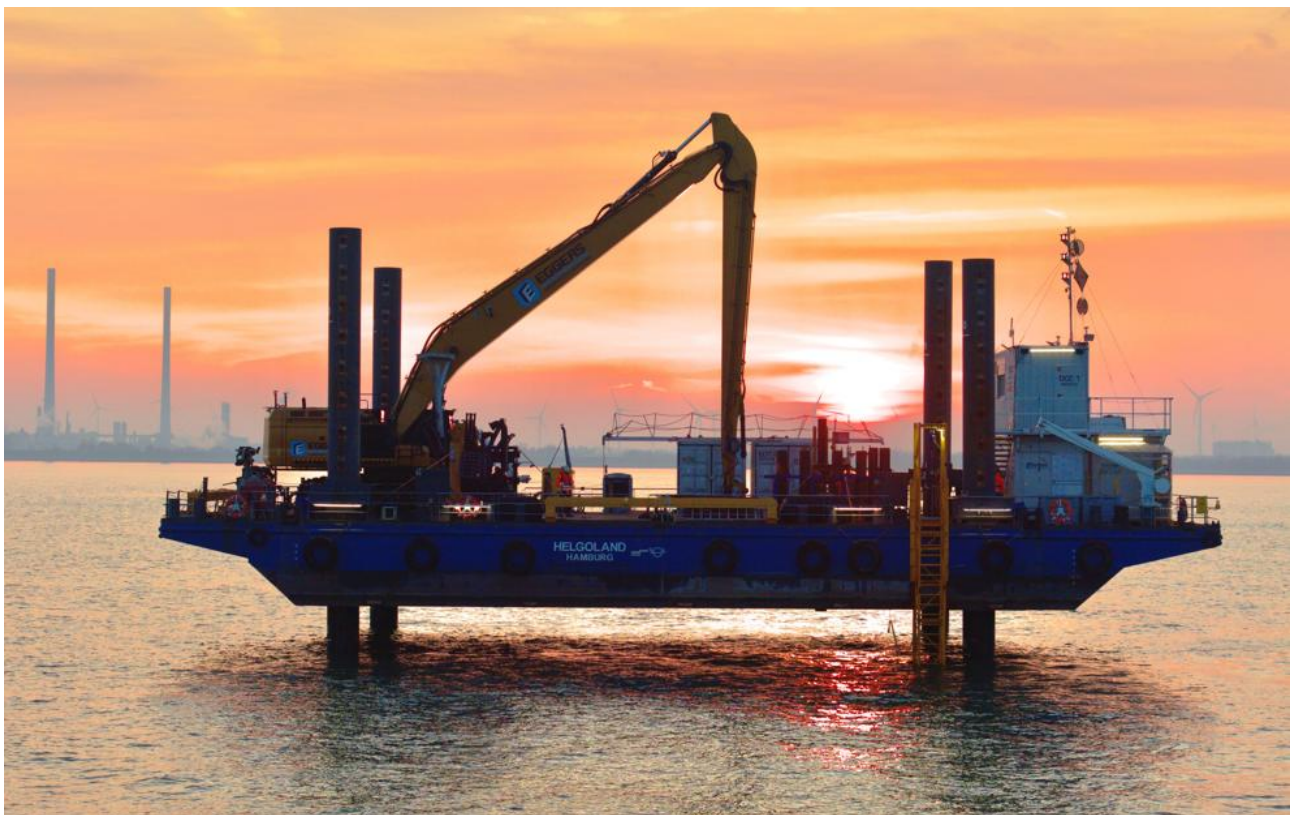
Seit 2021 Leiter Forschung und Entwicklung
2016 – 2021 Abteilungsleitung GEO-Service in der Kampfmittelbergung
2014 – 2015 Senior Geophysiker, Forschung und Entwicklung, England
2007 – 2014 Leitender Geophysiker Interpretation von Potentialfelddaten, USA
2002 – 2007 Senior Geophysiker Erdöl & Erdgas
1997 – 2002 Geophysiker, Kampfmittelsondierung

Ausbildung

2017 Befähigungsschein nach §20 SprengG
2002 Diplom Geophysik

Maschinengestützte Bergung von verklappter Munition im Meer

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 und Fernsteuerung von Prozessen in der Sondierung und Bergung von Kampfmitteln an Land zeigt dieser Vortrag die Weiterentwicklung zum Einsatz einer maschinengestützten Munitionsbergung im Meer am Beispiel aktueller Projekte.



Vor dem Hintergrund der zunehmenden Relevanz und Dringlichkeit Lösungskonzepte für die Gefahren durch vorhandene Munition im Meer zu entwickeln, wurde im Rahmen des Sofortprogramms Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee die Machbarkeit einer sicheren, umweltgerechten und effizienten Bergung und Entsorgung als Pilotierung ausgeschrieben.

Die Beräumung der ausgewiesenen Pilotierungsflächen fand im Rahmen des Sofortprogramms Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee statt. In der "Stufe 1 – Pilotierung" statt. Die Durchführung mit aktuell verfügbaren Technologien die Erkundung und Bergung von Kampfmitteln in der Ostsee verfolgte das Kernziel des Erkenntnisgewinnes als Voraussetzung für den systematischen Einstieg in die industrielle Beseitigung von Munitionsaltlasten in den deutschen Meeresgebieten. Der Aufgabenschwerpunkt lag in der Beräumung von Munitionshaufen aus dem Verursacherszenario der nachkriegszeitlichen Munitionsverklappung.

Bereits 2023 fand sich die ARGE Zukunftslösungen für Munitionsbergung im Meer aus EGGERS Kampfmittelbergung GmbH und Hansataucher GmbH in Form einer Bietergemeinschaft zusammen. In der mehrmonatigen Bearbeitung der Ausschreibungsphase wurden bereits technische Konzepte entwickelt, welche zum Ziel hatten erstmals eine wesentlich maschinell gestützte Bergung von Kampfmittel unter Wasser durchzuführen.

Entwickelt wurde hierfür eine Kombination aus modernsten, bildgebenden Verfahren, basierend auf Akustik und Video mit KI-Unterstützung, so wie Lasertechnik für die Identifizierung. In der Bergung kam ein speziell konfektionierter Hydraulikbagger zum Einsatz, welcher mit allen Fähigkeiten zum Freilegen und Bergen von Kampfmitteln ausgestattet war. Begleitet wurden diese Arbeiten durch ROV und Taucher



Die Prozesskette Bergen wurde in den Bereichen Freilegen, Identifizieren, Verbringen, Sortieren und Bereitstellen analysiert. Die Komplexität der Kampfmittel betreffend die Art, des Zustands und der Fundsituation stellt eine besondere Herausforderung in der Analyse und der Ableitung von Maßnahmen zur Leistungssteigerung dar. Die Auswertung der Protokollierung im Bergeprozess findet mit Hinblick auf verbesserungsbedürftige Leistung und mögliche Optimierung statt. Neben der Einzelbetrachtung der Skalierbarkeit einzelner Prozessschritte muss auch der Gesamtprozess und das Zusammenspiel analysiert und auf das Potential der Leistungssteigerung untersucht werden, auch hinsichtlich sich anschließender Prozesse einer thermischen Vernichtung.

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 Minentaucherstabsoffizier 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). 2024 übernahm Alexander Bach die Leitung des Referats „Wassergefahrenmanagement“ im MEKUN, in dem auch das Thema „Munition im Meer“ federführend für Schleswig-Holstein bearbeitet wird.

„Erkenntnisse aus dem Sofortprogramm zur Munitionsbergung in der Nord- und Ostsee für das behördliche Handeln“

Mit dem Sofortprogramm der Bundesregierung zur Munitionsbergung in Nord- und Ostsee geht man in dem Thema Munition im Meer einen wichtigen Schritt nach vorne. Dabei sind die Maßnahmen als Pilotprojekt angelegt. Allen Beteiligten ist klar, dass man mit diesem Schritt neue Wege beschreitet. Waren die Munitionsbergungen bislang Einzelmaßnahmen im Rahmen von Offshore Bautätigkeiten oder im Rahmen der Gefahrenabwehr, möchte man nun erstmalig in die großskalige Munitionsbergung einsteigen aufgrund einer Umweltgefährdung.

Der Charakter eines Pilotprojekts trifft dabei nicht nur im Sinne einer Technologieentwicklung oder Optimierung technischer Prozesse in den Vordergrund. Auch für das behördliche Handeln ergeben sich nun völlig neue Rahmenbedingungen, die oft erst zum Tragen kommen, wenn eine bestimmte Herausforderung bewältigt werden muss. Zuständigkeiten, Genehmigungsprozesse, Überwachungsaufgaben oder auch rechtliche Rahmenbedingungen müssen überprüft, evaluiert und ggf. angepasst werden. Zusätzlich müssen die Prozesse und Genehmigungsverfahren auch länderübergreifend betrachtet und erforderlichenfalls harmonisiert werden, um Bürokratiehürden abzubauen und das gemeinsame Vorgehen effizient zu gestalten.

Dieter Guldin, M.A., COO, Seaterra GmbH

Herr Dieter Guldin wurde in Freiburg/Deutschland geboren. Nach seinem Magister in Archäologie arbeitete er mehrere Jahre für das Landesdenkmalamt Freiburg sowie bei Ausgrabungen der Universität Freiburg im Libanon und des Deutschen Archäologischen Instituts im Jemen. Bereits während seines Studiums war Dieter Guldin als freiberuflicher Kollege im Bereich der Kampfmittelvermessung und -räumung tätig. Nach seinem Umzug nach Berlin im Jahr 1999 übte Dieter Guldin seine Tätigkeit als Teil des UXO-Vermessungs- und Räumungsteams der Seaterra GmbH aus. Heute, 25 Jahre später, ist Herr Guldin für die operative Leitung von SeaTerra verantwortlich, insbesondere für die Koordination des Onshore- und Offshore-Betriebs. Dieter Guldin ist in der Forschung und Entwicklung bei SeaTerra tätig und hat viele verschiedene Vermessungs- und Freigabeverfahren und Industriestandards bei SeaTerra, aber auch innerhalb der UXO-Räumungsbranche in Deutschland initiiert und beeinflusst.

Titel: Die Kampfmittelräumung im Meer – ein kurzer Rückblick in die Entwicklung und ein detaillierter Blick auf die Ergebnisse des “Sofortprogramm”. Daten – Methoden - Erkenntnisse

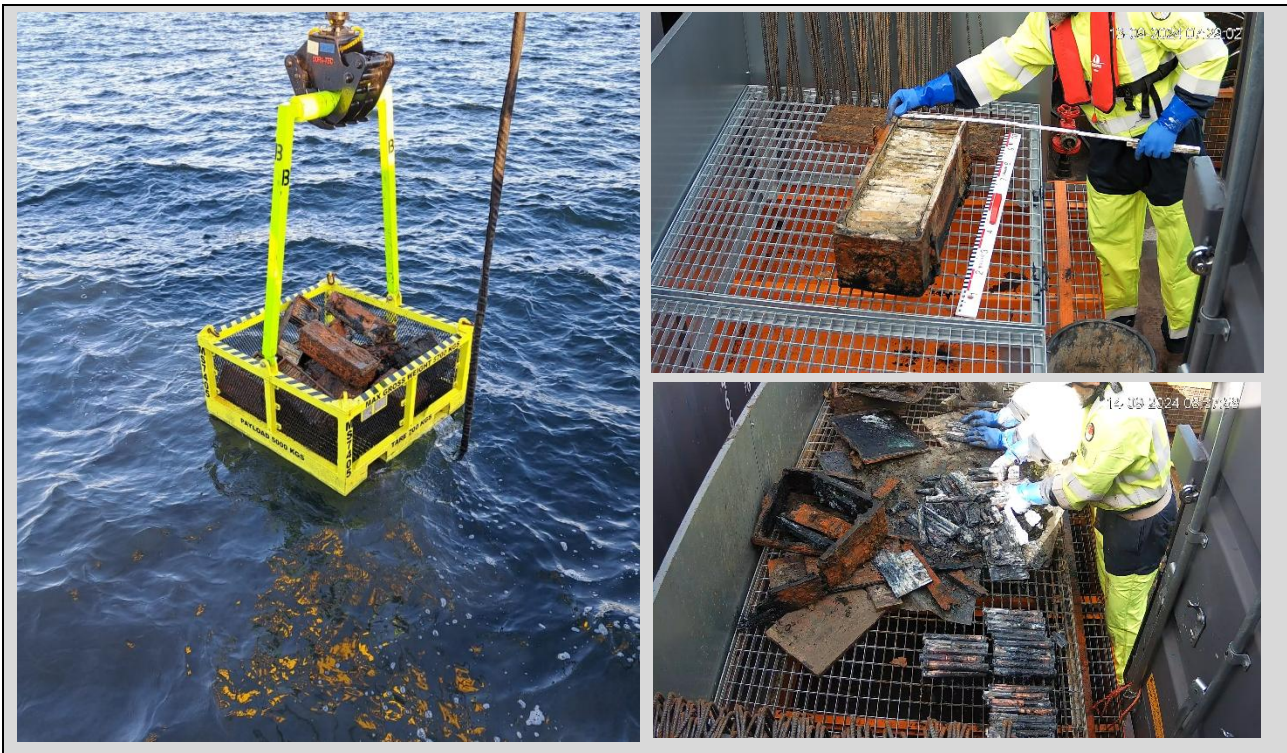
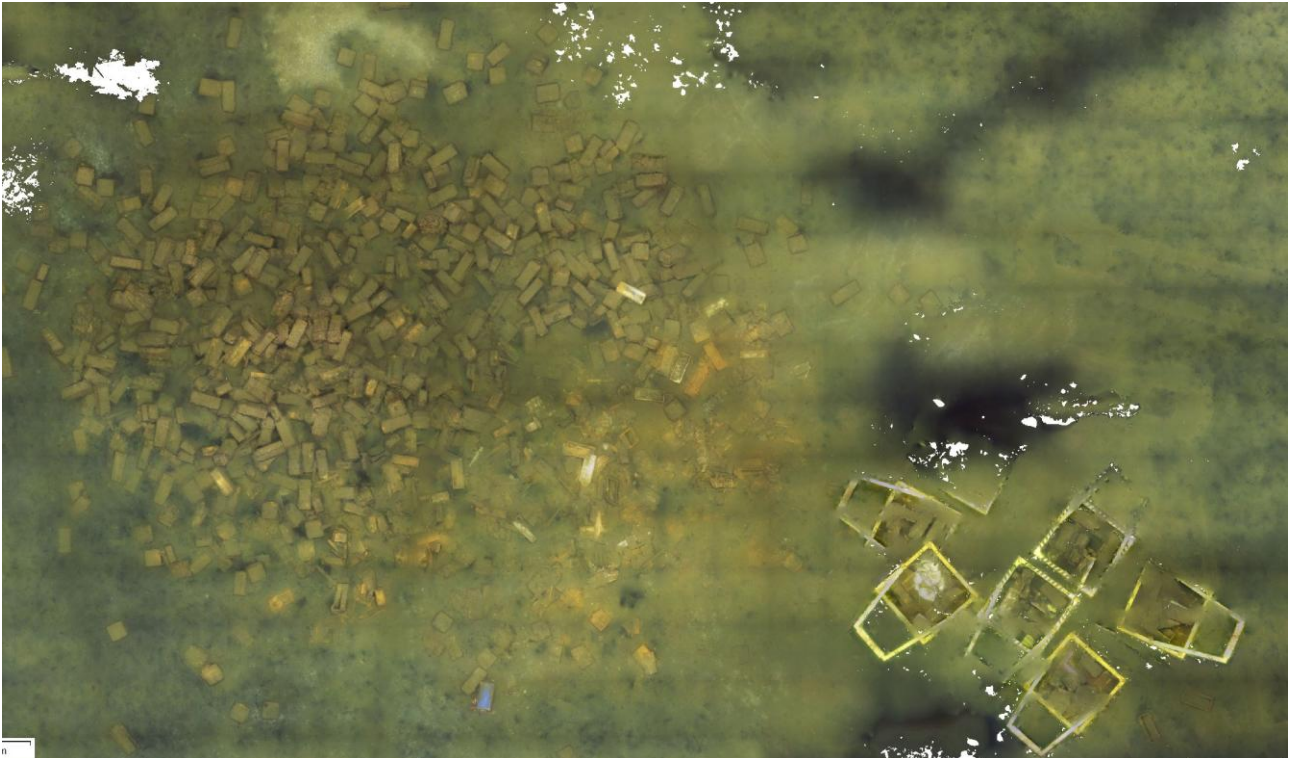
Abstrakt:

Eine kurze Einführung in die Entwicklung der Kampfmittelräumung Offshore im Vergleich zur Kampfmittelräumung an Land und eine umfassende Vorstellung der Ergebnisse und Erkenntnisse der Kampfmittelräumung aus der Pilotierung Erkundung und Bergung zum Sofortprogramm „Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee“ am Beispiel Haffkrug und Pelzerhaken.

Die Kampfmittelräumung in deutschen Hoheitsgewässern begann Anfang der 1950er Jahre, entwickelte sich jedoch sehr langsam, während an Land die Verfahren, Technik und Regelwerke zur Räumung von Kampfmitteln viel schneller entwickelt wurden. Diese Situation wirkt bis heute nach. Seit ca. 2010 wurden durch den Bau der offshore Windparks, Offshore-Kabel und Pipelines Meeresflächen zunehmend interessant, was bedeutete, dass seit dieser Zeit die Entwicklung moderner Verfahren und Methoden rasant von statten ging.

Während die Räumung jedoch zunächst nur in Bereichen durchgeführt wurde, die von Interesse waren auf Grund des Ausbaus neuer Infrastruktur waren, wurde im Jahr 2024 mit dem sogenannten Sofortprogramm eine Zeitenwende erreicht. Zum ersten Mal wurde im Rahmen dieses Programms die Munitionsversenkungsgebiete in den Fokus der Kampfmittelräumung gerückt. Im Jahr 2024 gewann SeaTerra im Rahmen dieses „Sofortprogramm“-Projekts zwei von vier Losen, um die Vermessung und Räumung von zwei Versenkungsgebieten an der Lübecker Bucht (Ostsee) durchzuführen. Der Vortrag wird aktuelle Datensätze zu den Versenkungsgebieten zeigen, die Ergebnisse der

Sondierung, insbesondere vor Pelzerhaken zeigen sowie Räumergebnisse, Methoden und die gewonnenen Erkenntnisse umfassend thematisieren.



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 • Zytotoxikation 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 H-Index	> 200 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	2017-2024
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 		

Kontaminieren Wracks von Kriegsschiffen die Meeresumwelt mit Explosivstoffen?

Millionen Tonnen aller Arten von Munition wurden nach den Weltkriegen in den Meeren verklappt. 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 Wirkung bekannt. Von größerer Relevanz ist aber die Tatsache, dass TNT und seine Metabolite kanzerogen, also krebserzeugend sind.

Neben der Verklappung von Munition gingen während des Ersten und Zweiten Weltkriegs auch mehrere Tausend Schiffe mit erheblichen Mengen an Munition und Treibstoff auf See verloren. Ebenso war es gängige Praxis, die Munition nach den Kriegen zusammen mit den Schiffen, die sie zum Verklappungsgebiet transportierten, zu versenken. Infolgedessen befinden sich in den Meeren mehrere Tausend Wracks beladen mit konventioneller Munition und chemischen Kampfstoffen. Mittlerweile stellte sich heraus, dass die Munitionskörper in den Schiffswracks korrodieren und ihre giftigen Chemikalien in der Meeresumwelt verteilen. Schiffswracks sind somit eine Punktquelle für die Kontamination der Ozeane mit Munitionskemikalien und stellen somit für die Meeresumwelt und/oder den menschlichen Meeresfrüchtekonsumenten dasselbe Risiko dar wie im Meer versenkte Minen, Bomben und Torpedoköpfe.

Zur Erforschung des Problems der gesunkenen Kriegsschiffe und deren Bedeutung für die Umwelt wurde 2018 das europäische Interreg-Forschungsprojekt für die Nordseeregion mit dem Namen North Sea Wrecks (NSW) gestartet und seit 2023 unter dem Acronym REMARCO (Remediation, Management, Monitoring and Cooperation addressing North Sea UXO) fortgeführt. Die Projekte sind eine Kooperation zwischen Forschungsorganisationen in Belgien, den Niederlanden, Deutschland, Dänemark und Norwegen, bei der jedes Land mehrere Wracks in seinen Hoheitsgewässern und/oder AWZs untersucht. Der Hauptfokus liegt auf Munition, die sich noch an Bord der gesunkenen Wracks befindet, und ihren möglichen Auswirkungen auf die Meeresumwelt. Die Auswahlkriterien waren die Verfügbarkeit historischer Informationen über das Schiff und das Untergangsszenario vor Ort, die Zugänglichkeit des Wracks für Taucher und die vermutete Menge an Munitionsgegenständen an Bord zum Zeitpunkt des Untergangs. Aufgrund dieser Kriterien wurde u.a. das „Vorpostenboot V 1302“ (ziviler Name John Mahn) an der belgischen Küste ausgewählt.

Im Laufe des Projekts wurden die Wracks und die umliegenden Gebiete detailliert kartiert sowie Wasser- und Sedimentproben um die Wracks herum entnommen. Um einen möglichen Eintrag in die marine Nahrungskette zu beurteilen, wurden an den Wracks in Käfigen gehaltene Miesmuscheln ausgesetzt und Fische, die sich lokal am Wrack aufhalten, gefangen und auf Munitionskemikalien analysiert.

Insgesamt liefern unsere Ergebnisse den eindeutigen Beweis, dass Wracks von Kriegsschiffen eine Punktquelle für die Kontamination der Meeresumwelt mit toxischen und krebserregenden Munitionskemikalien darstellen.

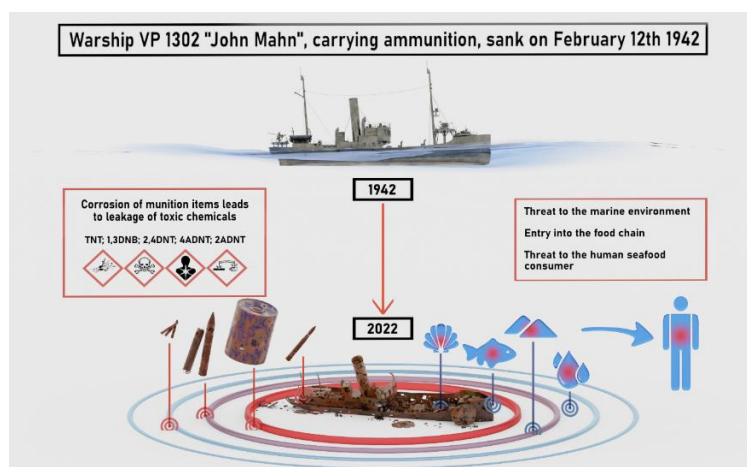


Abbildung: V 1302 (ehemals „John Mahn“) wurde 1942 durch einen Angriff britischer Flugzeuge versenkt. Im Jahr 2022 wurde das Wrack und seine Umgebung auf das Austreten von Munitionskemikalien aus korrodierender Munition an Bord untersucht. Diese Abbildung wurde als Graphical Abstract in Science of the Total Environment 857 (2023) 159324 von Maser et al. veröffentlicht: Kriegsschiffwracks und ihre Munitionsladung als Bedrohung für die Meeresumwelt und den Menschen: die V 1302 „JOHN MAHN“ aus dem Zweiten Weltkrieg; Copyright Elsevier 2023.

Literatur:

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.

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
 - Arzneistoffrückstände 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 nationale wie auch internationale Forschungsprojekte durch ihre erzielten Ergebnisse die Bedeutung ihrer Arbeiten für Mensch und Umwelt in Politik und Öffentlichkeit weiter in den Fokus rücken.

Das Institut für Toxikologie ist seit 2016 Partner in vielen erfolgreich durchgeführten und laufenden nationalen wie internationalen Forschungsprojekten. 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) und „BALTWRECK“ (Preventing massive marine waters chemical pollution from the leaking wrecks and munition/weapon dumps in the South Baltic), das vom Umweltbundesamt (UBA) in Auftrag gegebene Projekt „TATTOO“ (Trends und Daten zur Verbreitung von Munitionsresten in der Meeresumwelt), die vom BMBF geförderten Projekte „CONMAR“ und „CONMAR 2“ (Konzept zur Sanierung konventioneller Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee) und „UDEM“ (Umweltmonitoring für die Delaboration von Munition im Meer), so wie ein vom Land Schleswig-Holstein initiiertes Pilotmonitoring in der Ostseeregion Lübecker Bucht. Hinzu kommen noch weitere Forschungs Kooperationen in der Schweiz, Italien, Ukraine und den Niederlanden, sowie Beratungstätigkeiten auf EU-Ebene (HELCOM, JPI-Oceans) und der NATO.

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.

Im Pilotmonitoring Lübecker Bucht werden verklappte Munitionsaltlasten auf das Austreten von sprengstofftypischen Verbindungen (STV) 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, die zusammen mit Passivsammlern gezielt für Monitoring-Untersuchungen ausgebracht werden, werden auch weitere Matrices in den Projekten von der Kieler Toxikologie analysiert und bewertet. Dazu gehören Sediment- und Wasserproben sowie andere marine Biota wie Fische. Auch werden im Labor exponierte Organismen untersucht. Hierbei soll auch geklärt, ob und in welchem Umfang STV in den untersuchten Organismen oxidativen Stress auslösen, da dieser auf vielfältige Weise die Organismen schädigen kann.

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.

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 2026 hier in Bad Kissingen wieder begrüßen zu dürfen.

**Die 21. Fachtagung Kampfmittelbeseitigung findet am
23. März und 24. März 2026
hier im Hotel Sonnenhügel in Bad Kissingen statt.**

