

FACHPLANUNG KAMPFMITTELERKUNDUNG

20FEA46035 KaMiSo Unterstützungsleistungen

RV 1000 / IP4 / 92339086

Projekt: 26KOP04

WE Koblenz-Mosel TS, Strecke 3010 KM 1,231 – 1,316



Abbildung 1: Koblenz Altstadt im Luftbild vom 07.05.1945 (Bildquelle: Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH)

AUFTRAGSDATEN

Auftraggeber:	DB InfraGO AG Regionalbereich Mitte Regionales Projektmanagement I.NA-MI-P 34 Hahnstraße 49 60528 Frankfurt am Main
Ansprechpartner*in:	Lea Baur
Ihr Zeichen:	
Bestellung:	0016 / FQ3 / 13646375
Rahmenvertrag:	1000 / IP4 / 92339086
Auftragsdatum:	28.02.2025
Auftragnehmer:	ARGE Fachplanung KME Süd Lochhamer Str. 31 82152 Planegg
Unser Zeichen:	FE.EA43 MG
Kreditor:	40084297
Erstgutachter*in:	Angelina Füllberg (M. Sc.) +49 172 6751554
Zweitgutachter*in:	Laura Kuulmann (M. Sc.) +49 152 0588 2685
Bearbeitungsstand:	24.10.2025

INHALTSVERZEICHNIS

0	Zusammenfassung.....	1
1	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	2
1.1	Veranlassung.....	2
1.2	Auftraggeber.....	2
1.3	Angaben zum Objekt/Lage des Projektgebiets	2
1.4	Ziele/Zielvorgaben	3
1.5	Behördliche Anordnungen.....	4
2	Grundlagen/ausgeführte Vorarbeiten	5
2.1	Von den Auftraggebern bereitgestellte Unterlagen	5
2.2	Durchgeführte Kampfmittelräumungen.....	5
3	Kostenwirkungsfaktoren	6
3.1	Standortfaktoren	6
3.1.1	Nutzungsumfeld	6
3.1.2	Topographie	7
3.1.3	Infrastruktur	7
3.1.4	Vegetationsbestand	7
3.1.5	Untergrund/Grundwasser	8
3.1.6	Störkörper/Räumhindernisse und Räumerschwernisse	8
3.1.7	Oberflächengewässer.....	9
3.1.8	Kontamination und Altlasten	9
3.2	Kampfmittelbedingte Faktoren	9
3.2.1	Ergebnisse der Phase A	9
3.2.2	Wirksame Verursachungsszenarien der Kampfmittelbelastung.....	10
3.2.3	Fundtiefe	11
3.3	Gefährdungsabschätzung	12
3.4	Rechtliche Faktoren einschl. Anforderungen Dritter	13
3.4.1	Eigentumsverhältnisse	13
3.4.2	Bauherrenpflichten	13
3.4.3	Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG)	14
3.4.4	Sprengstoffgesetz	14

3.4.5	Landesrechtliche Bestimmungen zur Kampfmittelräumung	14
3.4.6	Anzeige und Genehmigungen	15
3.4.7	Schutzgebiete	15
4	Bauvorhaben des Auftraggebers.....	16
4.1	Generelle Nutzungsabsichten und Planungen	16
4.2	Untergrundeingreifende Maßnahmen	16
5	Flächenbezogene Darstellung des Räumbedarfs und Ermittlung geeigneter Räummethoden.....	17
5.1	Flächenbezogene Darstellung des Räumbedarfs	17
5.2	Auswahl technisch geeigneter Methoden/Verfahren/Kombinationen unter Berücksichtigung aller Kostenwirkungsfaktoren	17
5.2.1	Messverfahren	17
5.2.2	Räumverfahren.....	18
6	Darstellung der favorisierten Lösung	19
6.1	Einzusetzende Räumverfahren und technischer Ablauf	19
6.2	Räumlicher und zeitlicher Ablauf der Räumdurchführung unter Berücksichtigung der Bauphasen und Bauzeiten.....	20
6.3	Erforderliche bauliche und technische Infrastruktur	20
6.4	Aspekte des Arbeits- und Gesundheitsschutzes	20
6.5	Weitere Aspekte	21
6.5.1	Qualitätssicherung	21
6.5.2	Bewachung der Räumstelle.....	21
6.5.3	Dokumentation	21
6.5.4	Darstellung besonderer planungs- und genehmigungsrelevanter Sachverhalte	21
7	Maßnahmen zur Qualitätskontrolle (örtliche Bauüberwachung).....	22
8	Mengenermittlung	23
9	Quellenverzeichnis	24

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
AT	Arbeitstag
ATV	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen
Az	Aktenzeichen
BE	Baustelleneinrichtung
Bf	Bahnhof
BFR KMR	Baufachliche Richtlinien Kampfmittelräumung
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
Bj	Baujahr
BL	Bohrloch
BLS	Bohrlochsondierung
BoVEK	Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept
BR	Bezirksregierung
BVH	Bauvorhaben
BVP	Blindgängerverdachtspunkt
BW	Bauwerk
BWaldG	Bundeswaldgesetz
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN	Deutsches Institut für Normung
DOP	Digitales Orthophoto
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EÜ	Eisenbahnüberführung
FFH	Flora-Fauna-Habitat
Flak	Flugabwehrkanone
ft	Fuß (foot, pl.: feet), 1 ft = 30,48 cm
FU	Fußgängerunterführung
GFB	Gleisfeldbeleuchtung
GOK	Geländeoberkante
GP	Sprengbombe (general purpose)
GW	Grundwasser
Hbf	Hauptbahnhof
Hp	Haltepunkt

idgF	in der geltenden Fassung
INC	Brandbombe (incendiary)
ITVA	Ingenieurtechnischer Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling e.V.
KMRD	Kampfmittelräumdienst
KG	Körnungsgruppe
KM	Kampfmittel
KME	Kampfmittelerkundung
KVE	Kampfmittelvorerkundung
KVF	Kontaminationsverdachtsfläche
KMR	Kampfmittelräumung
KMVF	Kampfmittelverdachtsfläche
KRBW	Kreuzungsbauwerk
lb	Pfund (libra), 1 lb $\approx$ 0,4536 kg
LB	Luftbild
LBA	Luftbildauswertung
LBP	landschaftspflegerische Begleitplanung
LFoG	Landesforstgesetz
LST	Leit- und Sicherungstechnik
LZZ	Langzeitzünder
MSG	Minen-/Metallsuchgerät
OFS	Oberflächensondierung
OLA	Oberleitungsanlagen
PSS	Planumsschutzschicht
PU	Personenunterführung
RAF	Royal Air Force
SAP	Panzerbrechende Bombe (semi-armour piercing)
SO	Schienenoberkante
SprengG	Sprengstoffgesetz
SSW	Schallschutzwand
St	Strecke
StGB	Strafgesetzbuch
STW	Stützwand
SÜ	Straßenüberführung

TDEM	Zeitbereichselektromagnetik (time-domain electromagnetics)
TK	Telekommunikation
üNN	über Normal-Null
USAAF	US Army Air Forces
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen

0 ZUSAMMENFASSUNG

Das vorliegende Gutachten zum Bauvorhaben (BVH) an der Strecke 3010 in Koblenz liefert eine Gefährdungsabschätzung und ein Kampfmittelräumkonzept auf Basis der örtlichen Gegebenheiten und bisherigen Untersuchungen. Die Luftbild- und Aktenauswertung der Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH hat die Ausweisung des gesamten Projektgebietes als kampfmittelbelastet zum Ergebnis. Der Kampfmittelverdacht beläuft sich auf

- Sprengbomben (US und GB, 100-8.000 lb GP und HE, teilweise mit Langzeitzündern bestückt)
- Brandbomben (US und GB, 4-250 lb)
- blindgegangene Artilleriegranaten (US-amerikanisch und deutsch)

Das gegenständliche Projektgebiet befindet sich laut vorliegender Auswertung aufgrund der umfangreichen Bombardierung der Region sowie recherchierten Bodenkampfhandlungen in Verdachtsflächen aus den Verursachungsszenarios Luftangriffe und Bodenkämpfe.

Die Einwirkungen von Sprengbomben mit Langzeitbezünderung beziehen sich auf die gesamte Fläche des gegenständlichen Projektgebietes.

Aufgrund des umfangreichen Verdachtes auf Abwurfmunition, u.U. mit Langzeitzündern bestückt, sowie Artilleriegranaten und Handkampfmittel sind trotz der nachkriegszeitlichen Umbaumaßnahmen des Oberbaus weitere kampfmitteltechnischen Maßnahmen erforderlich.

Für die Baumaßnahme und dafür erforderliche Bodeneingriffe in der Kampfmittelverdachtsfläche (KMVF) werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Baubegleitende Kampfmittelräumung für alle Arbeiten der Weichenerneuerung sowie eventuell notwendige Bodeneingriffe für die Herstellung der BE-Fläche (Annahme: 6 Arbeitstage)

1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die DB Netz AG plant die Erneuerung der Weichen W415, W416 und W417 inklusive Bettung mittels konventionellen Umbaus im Streckenabschnitt 3010 zwischen km 1,231 und 1,316 im Koblenzer Stadtgebiet.¹

1.1 VERANLASSUNG

Die ARGE Fachplanung KME Süd wurde durch die DB Netz AG mit der Ausfertigung eines Kampfmittelräumkonzeptes, bestehend aus der Grundlagenermittlung, der Erarbeitung eines Räumkonzeptes und der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen für das BVH WE Koblenz-Mosel TS Strecke 3010 km 1,231-1,316 im Bundesland Rheinland-Pfalz beauftragt.

1.2 AUFTRAGGEBER

DB InfraGO AG
Regionalbereich Mitte
Regionales Projektmanagement
I.NA-MI-P 34
Hahnstraße 49
60528 Frankfurt am Main

Ansprechpartnerin für das Projekt sowie die Fachplaner Kampfmittelräumung ist Frau Lea Baur (Lea.Baur@deutschebahn.com).

1.3 ANGABEN ZUM OBJEKT/LAGE DES PROJEKTGEBIETS

Das Projektgebiet (Stadtgebiet Koblenz im Bundesland Rheinland-Pfalz) befindet sich im Stadtteil Koblenz-Goldgrube ca. 900 m nordwestlich vom Koblenzer Hauptbahnhof, im Streckenabschnitt km 1,231-1,316 der Strecke 3010 (vgl. Abb. 1). Die Umbaumaßnahmen der Weichen betreffen die Bahnhofsgleise, welche hier nahezu geländegleich verlaufen.

¹ Steckbrief Koblenz Mosel Weiche 407, 415, 416 und 417.



Abbildung 2: Übersichtskarte des gegenständlich zu bewertenden Streckenabschnittes (Kartenhintergrund: © Google Satellite).

1.4 ZIELE/ZIELVORGABEN

Um die Gefährdung durch Kampfmittel im Zuge der Baugrundeingriffe zu minimieren und bestenfalls auszuschließen, ist die Kampfmittelräumung unter folgenden Grundvoraussetzungen zu planen:

- Die Kampfmittelräumung ist so auszurichten, dass vom Baugrund keine, über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehende, Gefährdung von Leib und Leben Beteiligter oder Unbeteiligter ausgeht. Diese Gefährdung ist abhängig von Art und Umfang der potenziellen Kampfmittelbelastung, den bodeneingreifenden Arbeiten sowie der Nutzungshistorie und den Standortfaktoren des Baufelds.
- Kampfmittel werden in den Bereichen geräumt, in welchen durch Baugrundeingriffe eine Gefährdung anzunehmen ist. In Bereichen ohne Bodeneingriffe wird keine Kampfmittelräumung durchgeführt.
- Im Vorfeld bodeneingreifender Arbeiten erfolgt, zur Minimierung des von möglichen Kampfmitteln ausgehenden Baugrundrisikos und um finanzielle und bauzeitliche

Risiken für den AG abzuwenden, eine Untersuchung der betreffenden Fläche in der jeweiligen Tiefe der Erdeingriffe auf potenziell vorhandene Munition und deren Reste. Es ist davon auszugehen, dass die Höhe der heutigen GOK der Höhe der GOK 1945 weitgehend entspricht.

1.5 BEHÖRDLICHE ANORDNUNGEN

Zum aktuellen Planungsstand liegen keine behördlichen Anordnungen für die Kampfmittelräumung vor.

2 GRUNDLAGEN/AUSGEFÜHRTE VORARBEITEN

Im Zuge der Grundlagenermittlung werden die zur Verfügung gestellten Unterlagen gesichtet, ausgewertet und beurteilt, um mögliche Erkenntnislücken auszuschließen. Die Erkenntnisse aus der detaillierten Kampfmittelvorerkundung sowie die Bauplanung werden in den Kontext der Baumaßnahmen gestellt, um darauf basierend eine Gefährdungsabschätzung abzuleiten.

2.1 VON DEN AUFTRAGGEBERN BEREITGESTELLTE UNTERLAGEN

Das vorliegende Gutachten basiert auf den von der Auftraggebenden bereitgestellten Unterlagen:

Gutachten und Berichte

- Ergebnisbericht zur Kampfmittelvorerkundung *Koblenz, Strecke 3010, Km 0,3-1,3* der Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH vom 18.08.2021 inkl. Ergebniskarte und Geodaten

Planunterlagen

- Konvolut an Plänen (geojson)
- Ivl Plan als Shape-Datei ohne Datum

Sonstige Unterlagen

- V3 Vormerkkarten für die Weichen W415, W416 und W417 06.12.2021
- Steckbrief mit den Projektnummern T.016086510, T.016086512, T.016086513 zugestellt am 18.02.2025

Die in diesem Dokument getroffenen Aussagen beziehen sich ausschließlich auf oben genannte und im Quellenverzeichnis aufgeführte Unterlagen, unter Vorbehalt deren Richtigkeit. Sollten sich vor oder während der Ausführung neue Erkenntnisse oder Änderungen bezüglich des BVH ergeben, sind die hier getroffenen Aussagen auf ihre Gültigkeit zu prüfen. Bei einer Abweichung von den bisher bekannten Durchführungsplänen liegen mögliche Folgen (z.B. Baustillstand, Verstoß gegen geltende Richtlinien) beim Auftraggeber.

2.2 DURCHGEFÜHRTE KAMPFMITTELRÄUMUNGEN

Im Projektbereich sind keine systematischen Kampfmittelräummaßnahmen bekannt.

3 KOSTENWIRKUNGSFAKTOREN

Der liegenschaftsbezogene Kenntnisstand zu den Kostenwirkungsfaktoren wird in den Gruppen

- Standortfaktoren
- Kampfmittelbedingte Faktoren
- Rechtliche Faktoren einschl. Anforderungen Dritter

dargestellt.

Falls für einzelne Kostenwirkungsfaktoren keine Informationen vorliegen oder diese für den Planungsfall keine Relevanz besitzen, werden diese dennoch benannt.

3.1 STANDORTFAKTOREN

Die Standortfaktoren beschreiben die naturräumlichen Bedingungen, die bauliche Infrastruktur und kontaminierte Bereiche.

3.1.1 Nutzungsumfeld

Die Strecke 3010 befindet sich im Streckenkilometer 1,231 bis 1,316 westlich des Koblenzer Zentrums gelegenen Stadtteils Koblenz-Goldgrube. Nördlich und südlich grenzen die Bahnanlagen an bebautes Wohngebiet.



Abbildung 3: Blick auf die Gleise und Weichen im Projektgebiet (Foto: ARGE Fachplanung KME Süd, 27.05.2025).

3.1.2 Topographie

Angaben zur Höhenlage der Streckenabschnitte liegen nicht vor. Die Bahnanlagen selbst verlaufen jedoch größtenteils geländegleich ohne relevante Böschungen.

3.1.3 Infrastruktur

Im Projektgebiet sind bahntypische Anlagen wie Oberleitungen und Kabeltröge vorhanden. Zu konkreten Leitungslagen oder anderer unterirdischer Infrastruktur liegen keine Informationen vor.

3.1.4 Vegetationsbestand

Im Bereich der geplanten BE-Fläche südlich der Gleisanlagen ist aktuell Grasbewuchs und Vegetation vorhanden. Zur Nutzung der Fläche ist vorab ein Freischnitt durchzuführen.



Abbildung 4: Blick auf das Gelände südl. der Gleisanlagen im Bereich der geplanten BE-Fläche (Foto: ARGE Fachplanung KME Süd, 27.05.2025).

3.1.5 Untergrund/Grundwasser

Zu den Untergrundverhältnissen im Projektgebiet liegen keine Untersuchungsergebnisse vor. Im Bodenflächenkataster (1 : 5.000) des Landesamtes für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz² sind Kenndaten zur Bodenart für einen Teil der gegenständlichen Kampfmittelverdachtsflächen abzulesen. Hieraus geht hervor, dass die Böden der Region aus lehmigen Sanden und sandigem Lehm zusammengesetzt sind.

3.1.6 Störkörper/Räumhindernisse und Räumerschwernisse

Kampfmittelräumungen werden in den Projektbereichen durch die Schienen, Gleise, Oberleitungsanlagen und Infrastruktur des Bahnbetriebes erschwert. Besonders geomagnetische Oberflächengeophysik ist im Gleisbereich und dessen Nahbereich kaum ergebnisorientiert einzusetzen.

², <https://www.lgb-rlp.de/karten-und-produkte/online-karten/online-bodenkarten.html>

3.1.7 Oberflächengewässer

Es sind keine Oberflächengewässer im Umfeld des Projektgebietes vorhanden.

Die Mosel verläuft nördlich des Projektgebietes in über 1,0 km Entfernung.

3.1.8 Kontamination und Altlasten

Mit dem Vorkommen von bahntypischen Gefahrstoffen wie Treibstoffresten oder Schmiermitteln im Boden ist zu rechnen. Über Verunreinigungen, welche über die bahntypische Hintergrundbelastung hinausgehen, liegen keine Informationen vor.

3.2 KAMPFMITTELBEDINGTE FAKTOREN

3.2.1 Ergebnisse der Phase A

Die Luftbild- und Aktenauswertung der Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH hatte die Ausweisung des gesamten Untersuchungsgebietes als potenziell belastet zum Ergebnis. Ausgewertet wurden insgesamt 178 Luftaufnahmen vom 07.04.1940 bis 25.07.1945 sowie Primärakten und Sekundärliteratur.³ Die vorliegende Kampfmittelvorerkundung erfüllt die Forderungen nach Objektivität und Überprüfbarkeit.

Für die Region konnten 108 strategische und gegen Kriegsende auch taktische alliierte Luftangriffe recherchiert werden. Diese richteten sich hauptsächlich gegen den angrenzenden Hauptbahnhof und das Bahnbetriebswerk Koblenz-Mosel. Davon betreffen mindestens fünf Angriffe den Projektabschnitt.

Bei diesen Angriffen kamen US-amerikanische und britische Sprengbomben (100-8.000 lb GP und HE), teils mit Langzeitzündern versehen und Brandbomben (4-250 lb) zum Einsatz. Der Einsatz von Bordwaffen ist lediglich für einen Luftangriff auf die Region dokumentiert.⁴

Nach der Sprengung der Rhein- und Moselbrücken durch die Wehrmacht zogen amerikanische Truppen aus der Eifel Richtung Koblenz und belegten die Stadt und den Hauptbahnhof mit Artilleriegranaten. Das Stadtzentrum wurde am 19.03.1945 nach mehrtägigen Gefechten besetzt. Aufgrund des stark umkämpften Areals ist im gesamten Projektgebiet mit blindgegangenen Geschützgranaten und Handkampfmitteln zu rechnen (Verursachungsszenario Bodenkämpfe).

³ Köppel, 2021.

⁴ Koblenz, Strecke 3010, km 0,3-1,3.



Abbildung 5: Übersichtsdarstellung der KMFV im Projektabschnitt (Kartenhintergrund: © Google Satellite).

3.2.2 Wirksame Verursachungsszenarien der Kampfmittelbelastung

Die Ursachen einer Kampfmittelbelastung werden systematisch in Verursachungsszenarien eingeordnet. Diese sind:

- Luftangriffe
- Bodenkämpfe
- Munitionsvernichtung
- Militärischer Regelbetrieb
- Munitionsproduktion und -lagerung⁵

Im Projektgebiet ist gesamtflächig das Verursachungsszenario Luftangriffe und Bodenkämpfe zu bestimmen. Hinweise auf andere Verursachungsszenarien konnten im Zuge der Kampfmittelvorerkundung nicht ermittelt werden.

⁵ Bundesanstalt für Immobilienaufgaben et al. 2024.

3.2.3 Fundtiefe

Die BFR KMR gehen davon aus, dass Bombenblindgänger je nach Größe, Gewicht und Beschaffenheit des Untergrundes bis zu 10 Meter tief unter der Geländeoberkante liegen.⁶

Zur Abschätzung der Eindringtiefen von Fliegerbombenblindgängern in den Boden kann die Formel

$$P = \frac{0,23M}{d^2} * A * K$$

verwendet werden. Sie stellt eine vereinfachte Form der Petry-Formel aus dem Jahr 1910 dar.⁷

Dabei gilt:

- P = Länge des Eindringkanals in ft
- M = Masse der Bombe in lb
- A = Geschwindigkeitskoeffizient bei 300 m/s = 7,5 Festwert
- K = Bodenkoeffizient (Sand = 2,9; Toniger Boden = 5,8)
- d = Durchmesser in Inch

Am Beispiel von US-amerikanischen GP-Bomben (vgl. Tab. 1) sind folgende Längen des Eindringkanals zu erwarten:

Tabelle 1: Mit der Petry-Formel ermittelte Länge des Eindringkanals von Fliegerbombenblindgängern.

Kaliber	Bodenart	sandig homogen Koeffizient 2,9	Mischmatrix Koeffizient 4,0
100 lb		2,3 m	3,1 m
250 lb		3,2 m	4,4 m
500 lb		3,8 m	5,3 m
4.000 lb		5,5 m	7,5 m

Da im gegenständlichen Untersuchungsgebiet mangels konkreter geotechnischer Untersuchungen von Sand-Lehm-Gemischen auszugehen ist, wird der Mischmatrix-Koeffizient 4,0 gewählt.

Der Eindringkanal verläuft durch die Vorwärtsbewegung und die Form der Bombe nicht geradlinig, sondern gekrümmt. Dadurch verringert sich die zu erwartende Liegetiefe um 20 bis 30 %. Die vermutete Lagetiefe für Sprengbomben bis 1.000 lb liegt folglich bei 4,85 m. Als Verdachtshorizont wird eine Tiefenlage von etwa **5,00 m unter GOK 1945** angenommen.

⁶ Bundesanstalt für Immobilienaufgaben et al. 2024, 235.

⁷ War Department 1940, 46f.

Für mittel- bis großkalibrige Artilleriemunition ist im Gleisbereich eine Maximaltiefe von **1,5 m** anzunehmen.

Da die Gleisanlage im Bereich des Bauvorhabens während der Kriegszeit bereits vorhanden war, ist von keinen maßgeblichen Änderungen der GOK 1945 zur heutigen auszugehen.

Im Gleisbereich können Bombenblindgänger relativ häufig nah unter der Oberfläche, d.h. in Tiefen von weniger als 2 m angetroffen werden. Die Ursache besteht insbesondere darin, dass Gleisanlagen aus Schienen, Schotter und Schwellen einen hohen Eindringwiderstand für Spreng- und Brandbomben darstellen. Beschädigte Stellen wurden zur Wiederherstellung des Verkehrsweges in der Regel zügig repariert, ohne dass dabei eine systematische Entfernung eingedrungener Kampfmittel erfolgte. Damit stellen Bombenblindgänger ein Risiko bei Maßnahmen mit baulichen Eingriffen im Gleisbereich dar.⁸

Bei reinen 1:1-Maßnahmen im Gleisoberbau, welcher nach 1945 bereits erneuert wurde, ist prinzipiell nicht von einem Kampfmittelverdacht auszugehen. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine gesicherte Dokumentation von Gleisbauarbeiten nach 1945.⁹ Die Bodeneingriffe durch Bagger oder Bettungsreinigungsmaschinen umfassen nur den Gleisoberbau.

3.3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Eine Gefährdung durch eine unkontrollierte Detonation von Kriegsmunition ist primär durch direkten Kontakt bei Bodeneingriffen gegeben. Weiterhin besteht bei mittelbarer Einwirkung durch mechanische Schläge, Erschütterungen und Vibrationen das Risiko einer Umsetzung von Blindgängern.

Das gesamte Projektgebiet ist als Kampfmittelverdachtsfläche einzustufen.

Der Blindgängerverdachtspunkt gemäß Luftbildauswertung der Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH befindet sich – in ca. 12 m Entfernung zur BE-Fläche. Da sich der BVP in ausreichender Entfernung auf der anderen Straßenseite auf dem Privatgrundstück eines Wohngebäudes befindet, muss der BVP im Zuge dieser Maßnahme nicht untersucht werden. Eine Gefährdung der Arbeiten für die Herstellung der BE sowie die Arbeiten auf der BE ist aus diesem BVP nicht abzuleiten.

Die gegenständliche Maßnahme umfasst die Erneuerung der Weichen ohne Herstellung einer Planumsschutzschicht oder Tiefenentwässerung. Laut Unterlagen des Auftraggebenden läuft die Weichenerneuerung im gegenständlichen Baufeld mittels konventionellem Umbau

⁸ Winkelmann, 2019, 33f.

⁹ Ebd.

ab. Nach der Weichenerneuerung finden möglicherweise Verdichtungs- und Stabilisierungsvorgänge mittels einer Gleisstopfmaschine statt.

Gemäß der vorliegenden V3-Vormerkkarten wurden die Weichen W415, W416 und W417 im Nachkriegsjahr 1976 erneuert.¹⁰

Von potenziell im Gleisbett verbliebener unbezündeter Bordwaffenmunition ist keine Gefährdung der Arbeiten anzunehmen.

Das Vorkommen von Munition durch spätere Materialverlagerung kann nicht kategorisch ausgeschlossen werden, dies betrifft vornehmlich Bodenkampf- und Kleinmunition, die unbemerkt verlagert werden kann. Auf Basis der Phase A ist hier vom Vorkommen von Artillerie- oder teilweise Bordwaffenmunition auszugehen, sodass eine sekundäre Belastung durch Materialverlagerung im gegenständlichen Projektgebiet ebenfalls berücksichtigt werden muss.

Das Erneuern der Weichen stellt prinzipiell keinen Bodeneingriff in kampfmittelverdächtigen Boden dar. Aufgrund des flächenhaften Kampfmittelverdachts, hohen Belastungsgrades, des Verdachtes auf Langzeitzünder sowie sekundärer Materialverlagerung kann eine Gefährdung durch Kampfmittel bei den erschütterungsintensiven Arbeiten jedoch nicht ausgeschlossen werden. Im Sinne der Sicherheit wird eine Kampfmittelgefährdung und daher Sondier- und Räumbedarf postuliert.

3.4 RECHTLICHE FAKTOREN EINSCHL. ANFORDERUNGEN DRITTER

3.4.1 Eigentumsverhältnisse

Die Gleisanlagen sind im Besitz der DB InfraGO AG. Für potenziell darüber hinaus zu beanspruchende Flächen (bspw. BE-Flächen) sind die Betretungs- und Nutzungsvereinbarungen durch den AG sicherzustellen.

3.4.2 Bauherrenpflichten

Die Kampfmittelerkundung umfasst eine historische Vorerkundung mit ggf. anschließender technischer Untersuchung (Sondierung) und Beräumung. Wer ohne Kampfmittelerkundung baut, macht sich unter Umständen nach § 308 StGB (Herbeiführen einer Sprengstoffexplosion) oder § 319 StGB (Baugefährdung) strafbar.¹¹ Zu den Grundpflichten eines Arbeitgebers gehört die Gewährleistung der Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten (§ 3 ArbSchG), wozu auch

¹⁰ WE - KKOM Weiche 415, 2027, R200; WE - KKOM Weiche 416, 2027, R200; WE - KKOM Weiche 417, 2027, R200.

¹¹ StGB 1871.

die Vermeidung von Risiken durch Kampfmittel im Baugrund gehört.¹² Die konkrete Umsetzung dieser Vorgaben in Bezug auf Kampfmittel wird in der DGUV-I 201-027 spezifiziert.¹³

Gemäß BGB ist der Grundstückseigentümer als Zustandsstörer für Gefährdungen und Risiken des Baugrunds verantwortlich, das Baugrundrisiko liegt also bei ihm bzw. dem Bauherrn. Zum Baugrundrisiko gehören auch Kampfmittel und es obliegt dem Grundstückseigentümer/Bauherrn, das Grundstück im Vorfeld einer Baumaßnahme auf eine potenzielle Gefährdung durch Kampfmittel zu untersuchen und ggf. deren Beseitigung zu veranlassen.¹⁴

Somit ist der Grundstückseigentümer/Bauherr verpflichtet, Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen bzw. Risikominimierung durch Kampfmittel zu ergreifen und ist für die Ausführung von Maßnahmen der Gefahrenabwehr und die Sicherheit des beschäftigten Personals nach allgemein anerkannten Regeln der Technik verantwortlich. Aus vertragsrechtlicher Sicht sind für eine sichere und fachlich ordnungsgemäße Kampfmittelerkundung die Vorgaben der VOB/C DIN 18299 und 18323¹⁵ und die BFR KMR (2024) einzuhalten.¹⁶

3.4.3 Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG)

Gem. § 4 (1) AEG müssen Eisenbahninfrastrukturen den Anforderungen zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der öffentlichen Sicherheit genügen. Dazu sind gem. § 4 (3) AEG Eisenbahnen verpflichtet, Eisenbahnanlagen sicher zu bauen und in einem betriebssicheren Zustand zu erhalten.

3.4.4 Sprengstoffgesetz

Für alle messtechnischen Verfahren und Räumverfahren der Kampfmittlräumung gilt, dass sie im § 1b (1) Z. 3 lit. D) Sprengstoffgesetz (SprengG) 2002 idgF erfasst sind. Demnach dürfen auch nichtinvasive Messverfahren nur durch Unternehmen mit Erlaubnis nach § 7 SprengG und unter Leitung eines Befähigungsscheininhabers gemäß § 20 SprengG als verantwortliche Person gemäß § 19 SprengG ausgeführt werden.

3.4.5 Landesrechtliche Bestimmungen zur Kampfmittlräumung

Im Bundesland Rheinland-Pfalz sind für die historische Vorerkundung privatwirtschaftliche Firmen zuständig. Das anschließende Aufsuchen, Freilegen, Identifizieren, Bergen, Zwischenlagern und den Transport innerhalb der Räumstelle wird durch gewerbliche

¹² Deutscher Bundestag 1996.

¹³ Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, 2020.

¹⁴ BGB 1896, § 1004 Abs. 1.

¹⁵ Deutsches Institut für Normung 2019.

¹⁶ Bundesanstalt für Immobilienaufgaben et al. 2024.

Fachfirmen für die Kampfmittelbeseitigung geleistet. Einzig dem staatlichen Kampfmittelbeseitigungsdienst (KMRD) obliegen Entschärfung, Verbringung und Vernichtung. Bei Kampfmittelfunden ist die Polizei zu verständigen, die dann den Einsatz des jeweilig zuständigen Kampfmittelbeseitigungsdienstes koordiniert.

Es obliegt dem Bauherren/Eigentümer, entsprechende Fachfirmen für die (Vor-)Erkundung zu beauftragen und die Arbeiten sowohl zu koordinieren als auch zu überwachen. Auch die Dokumentation der Erkundungsmaßnahmen ist durch den Eigentümer sicherzustellen. Beräumte Flächen sind durch die ausführende Fachfirma an den KMRD Rheinland-Pfalz zu übermitteln.

3.4.6 Anzeige und Genehmigungen

Gemäß § 14 SprengG muss die Räumstellenanzeige mindestens 14 Tage im Voraus beim KMRD sowie der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd erfolgen.

Die zuständigen Behörden sind die

Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord

Gewerbeaufsicht Referat 23

Stresemannstraße 3-5

56068 Koblenz

Tel. 0261 120-0

Fax: 0261 120-2200

E-Mail: Poststelle@sgdnord.rlp.de

sowie der

Kampfmittelräumdienst Rheinland-Pfalz

Willy-Brandt-Platz 3

54290 Trier

Weitere Genehmigungen der anzuwendenden Erkundungsverfahren oder erteilten Kampfmittelfreigaben sind zum Bearbeitungszeitpunkt nicht erforderlich.

3.4.7 Schutzgebiete

Das Projektgebiet liegt in keinem Landschaftsschutzgebiet. Es besteht folglich keine Notwendigkeit artenschutzpflegerischer Maßnahmen.

4 BAUVORHABEN DES AUFTRAGGEBERS

4.1 GENERELLE NUTZUNGSABSICHTEN UND PLANUNGEN

Es sollen die Weichen W415, W416 und W417 im Streckenabschnitt Strecke 3010 bei km 1,231 – 1,316 erneuert werden. Der Einbau einer PSS oder Tiefenentwässerung ist nicht geplant.¹⁷ Es entfällt zudem der ursprünglich geplante Umbau der Weiche W407.¹⁸

4.2 UNTERGRUNDEINGREIFENDE MAßNAHMEN

Zu den im gegenständlichen Projektgebiet durchzuführenden Arbeiten zählen:

- Weichenerneuerung mittels konventionellem Umbau:
 - Vollständige Bettungserneuerung mit Ausbau des Schotters
 - Ggf. Stabilisierung mittels Gleisstopfmaschine
 - Ggf. Oberbodenabtrag für die Herstellung der BE-Fläche

Es erfolgt keine Herstellung einer PSS oder Tiefenentwässerung. Es ist davon auszugehen, dass nach Weichenerneuerung Verdichtungsvorgänge mittels Gleisstopfmaschine stattfinden.

Die geplante BE-Fläche befindet sich zwischen den Bahnanlagen und der Bogenstraße. Über bodeneingreifende Maßnahmen zur Nutzung der Fläche liegen keine Informationen vor. Da die als BE vorgesehene Fläche derzeit unbefestigt und mit niedrigem Vegetationsaufwuchs bedeckt ist, wird im gegenständlichen Konzept davon ausgegangen, dass für die Flächenvorbereitung Oberboden abgetragen wird.

¹⁷ Steckbrief Koblenz Mosel Weiche 407, 415, 416 und 417.

¹⁸ 26KOP04 WE Koblenz-Mosel TS.

5 FLÄCHENBEZOGENE DARSTELLUNG DES RÄUMBEDARFS UND ERMITTLUNG GEEIGNETER RÄUMMETHODEN

Bei der Grundlagenermittlung wurde auf den vom BVH betroffenen Flächen ein Kampfmittelverdacht ermittelt. Die potenzielle Kampfmittelbelastung ergibt sich aus dem Verursachungsszenario Luftangriffe und Bodenkämpfe.

5.1 FLÄCHENBEZOGENE DARSTELLUNG DES RÄUMBEDARFS

Das gesamte Projektgebiet ist als KMVF Abwurfmunition ausgewiesen. Es ist mit US-amerikanischen und britischen Sprengbombenblindgängern 100-8.000 lb (GP und HE), teils mit Langzeitzündern versehen und Brandbomben (4-250 lb) zu rechnen. Der Einsatz von Bordwaffen ist nur für einen Luftangriff auf Koblenz dokumentiert, der auch das Projektgebiet betrifft.¹⁹

Es besteht im gesamten Projektgebiet Verdacht auf oben genannte Abwurfmunition sowie auf blindgegangene Artilleriegranaten und Infanteriemunition. Die KMVF Langzeitzünder befindet sich im direkten Eingriffsbereich, sodass hieraus eine Gefährdung abzuleiten ist.

Aufgrund des flächenhaften Kampfmittelverdachts, hohen Belastungsgrades, des Verdachtes auf Langzeitzünder sowie der Möglichkeit sekundärer Materialverlagerung insbesondere von kleinkalibriger Munition kann eine Gefährdung der geplanten Arbeiten durch Kampfmittel nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Es sind somit weitere Sondier- oder Räummaßnahmen erforderlich.

5.2 AUSWAHL TECHNISCH GEEIGNETER METHODEN/VERFAHREN/KOMBINATIONEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG ALLER KOSTENWIRKUNGSFAKTOREN

Geeignete Räumverfahren, geophysikalische Messverfahren und Erkundungsverfahren werden ausführlich in den BFR KMR und der DGUV-I 201-027 beschrieben. Diese Verfahren können, in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung und den Standortfaktoren, ausgewählt und kombiniert werden. Im Folgenden werden relevante Messverfahren aufgezählt.

Alle geophysikalischen Messverfahren beruhen darauf, dass zwischen dem gesuchten Objekt und seinem Lageumfeld ein physikalisch messbarer und von der bedienenden/auswertenden Person erkennbarer Kontrast gegeben ist.

5.2.1 Messverfahren

Als standardisierte Messverfahren werden in der Kampfmittelräumung folgende geophysikalische Verfahren eingesetzt:

¹⁹ Koblenz, Strecke 3010, km 0,3-1,3.

- Geomagnetik (Passivverfahren)
- Elektromagnetik (Aktivverfahren)
- Georadar (Aktivverfahren)
- Klassifikationsverfahren (nach Detektion)

Als Sondierverfahren stehen die Oberflächensondierung als nicht bodeneingreifendes Verfahren oder die Bohrlochsondierung zur Verfügung.

5.2.2 Räumverfahren

In den BFR KMR sind folgende fünf Kampfmittelräumverfahren an Land festgelegt:

- Baubegleitende Kampfmittelräumung
- Vollflächige, punktuell bodeneingreifende Kampfmittelräumung
- Kampfmittelräumung durch Abtrag von Boden und sonstigen Stoffen (Volumenräumung/Separation)
- Visuelle Kampfmittelräumung

6 DARSTELLUNG DER FAVORISIERTEN LÖSUNG

6.1 EINZUSETZENDE RÄUMVERFAHREN UND TECHNISCHER ABLAUF

Für die zuvor erläuterten Erneuerungsmaßnahmen der Weichen W415, W416 und W417 in den kampfmittelverdächtigen Bereichen besteht Räumbedarf.

Sofern für die Nutzung der BE-Fläche bodeneingreifende Maßnahmen wie das Abziehen des Oberbodens notwendig sind, besteht für diese Arbeiten ebenfalls Räumbedarf. Im weiteren Gutachten und der Kalkulation wird vom Erfordernis von Bodeneingriffen ausgegangen.

Da alle Arbeiten in den Gleisanlagen stattfinden, ist aufgrund einer erwartungsgemäß hohen Störkörperdichte eine vorangehende Oberflächensondierung nicht als zielführend zu erachten. Die Arbeiten der Weichenerneuerung sowie der Herstellung der BE-Fläche sind daher mittels baubegleitender Kampfmittelräumung abzusichern.

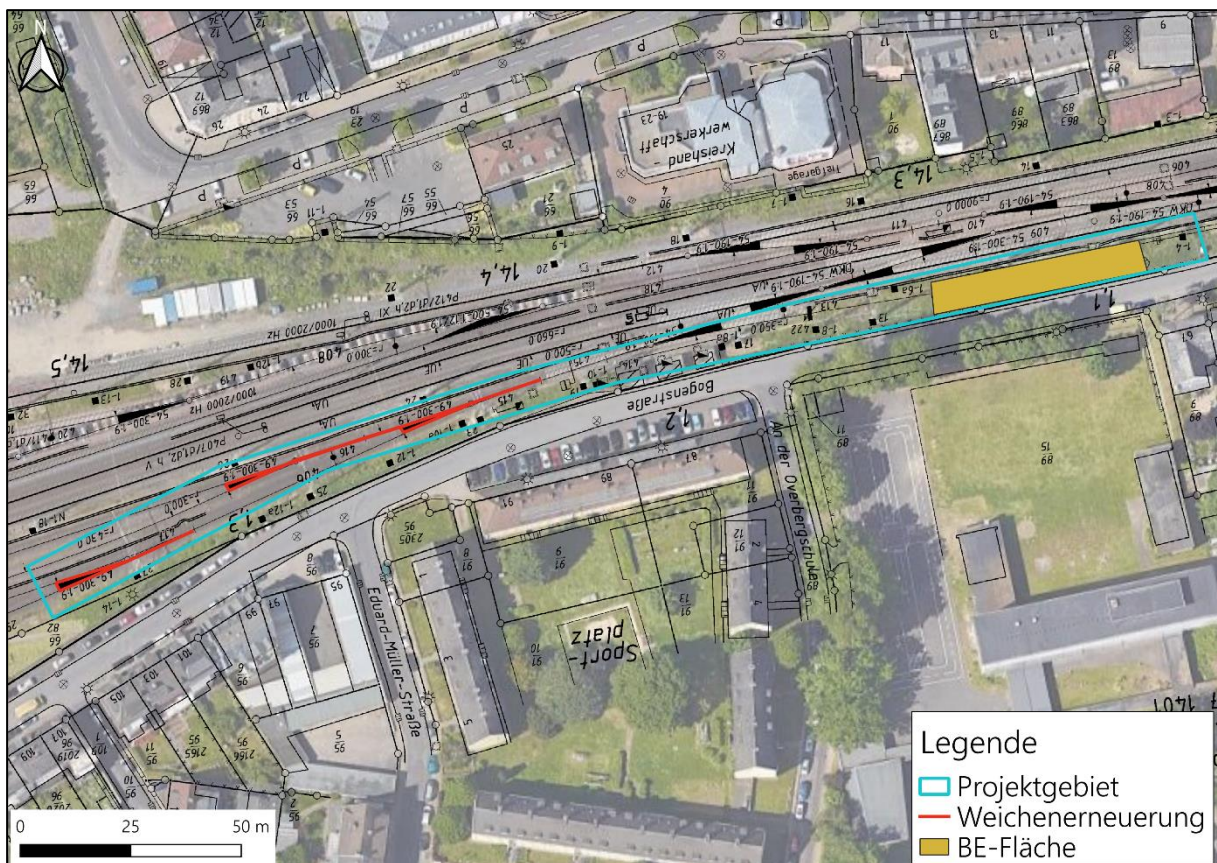


Abbildung 6: Darstellung der Umbaubereiche der Weichen und der geplanten BE-Fläche (Kartenhintergrund: © Google Satellite).

6.2 RÄUMLICHER UND ZEITLICHER ABLAUF DER RÄUMDURCHFÜHRUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER BAUPHASEN UND BAUZEITEN

Es ist zu beachten, dass sich durch die baubegleitende Kampfmittelräumung eine geringere Tagesleistung ergibt, was bei der Bauzeitenplanung zu berücksichtigen ist. Der Bauzeitenplan ist zwingend mit dem AN_{KMR} abzustimmen.

6.3 ERFORDERLICHE BAULICHE UND TECHNISCHE INFRASTRUKTUR

Für die Kampfmittelräumung ist aus aktueller Sicht keine eigene bauliche und technische Infrastruktur zu schaffen.

6.4 ASPEKTE DES ARBEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZES

Die DGUV-I 201-027 beschreibt den Stand der allgemein anerkannten Regeln der Technik. Dementsprechend sind die Vorgaben der DGUV-I 201-027 als Mindeststandards in Bezug auf Sicherheit und Gesundheitsschutz für die Umsetzung von Räummaßnahmen anzuwenden.²⁰

Das Vorkommen von **Spreng-** oder **Brandbomben** in Form von Blindgängern, und Zerschellern mit oder ohne Bezünderung, oder Munitionsreste davon, kann im Projektgebiet nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Bei bezünderter Munition ist die Gefährdung bei Kontakt als hoch einzustufen, da die Möglichkeit besteht, durch mechanische Beanspruchung den Munitionskörper zur Detonation zu bringen. Insbesondere bei Bomben mit chemischem Langzeitzünder können selbst geringfügige Verlagerung oder Wechsel der Lagerungsbedingungen (Temperatur, Druckveränderung des auflagernden Bodens) potenziell zur Umsetzung führen. Dies ist im gegenständlichen Projektgebiet nicht relevant.

Artilleriegranaten kamen je nach Einsatzzweck in unterschiedlichen Kalibern und Ausführungen zum Einsatz, zu deren Verwendung im Projektgebiet liegen keine Details vor. Bei Bodenkämpfen und der Flugabwehr (Flak) können Granaten mit Aufschlag-, Zeit- oder Doppelzündern zum Einsatz gekommen sein. Ob die Entsicherung der Zündsysteme, i. d. R. rotationsabhängig, versagte oder der Zünder aus anderen Gründen nicht zur Wirkung kam, kann äußerlich nicht entschieden werden. Auch bei dieser Munitionsart besteht eine hohe Gefährdung bei Kontakt mit Blindgängern.

Bei **Munitionsresten** oder **Splittern** besteht eine Gefährdung durch die mechanische Wirkung von potenziell scharfkantigen Metallteilen. Sind noch Sprengstoffanhaftungen vorhanden, besteht die Gefahr der Kontamination mit gesundheitsschädlichen Sprengstoffen (TNT/RDX) oder Brandmitteln (Thermit, Weißer Phosphor) bzw. deren Zerfallsprodukten.

²⁰ Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, 2020, 7.

Es besteht Aufklärungs- und Unterweisungspflicht aller bei der Kampfmittelräumung beschäftigter Personen hinsichtlich der von Kampfmitteln ausgehender Gefahren.

6.5 WEITERE ASPEKTE

Vor Beginn der KMR-Arbeiten hat eine Leitungseinweisung zu erfolgen.

Die Sicherung gegenüber Leitungsschäden obliegt bei dieser Maßnahme dem AN_{Bau}.

6.5.1 Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung dient dazu, dass die an die Tätigkeit gestellten Anforderungen und Erfordernisse sowie die gültigen Gesetze und Normen erfüllt werden. Die Qualitätssicherung obliegt dem Auftragnehmer. Der Auftragnehmer hat die Maßnahmen der Qualitätssicherung so zu dokumentieren, dass sie durch Dritte lückenlos nachvollzogen werden können. Maßnahmen der Qualitätssicherung umfassen u. a. die regelmäßige Wartung der Geräte.

Während der baubegleitenden Kampfmittelräumung sind die Aushubwände und -sohlen laufend mittels Handsonde auf Störkörper zu überprüfen. Dies beinhaltet insbesondere die Nachkontrolle von bearbeiteten Flächen.

6.5.2 Bewachung der Räumstelle

Derzeit nicht relevant.

6.5.3 Dokumentation

Die Räumstellendokumentation erfolgt gemäß der Leistungsbeschreibung zum Rahmenvertrag der DB InfraGO in Anlehnung an die TS A-9.4.10 Dokumentation Phase C der BFR KMR.

Über die Untersuchungsarbeiten – unabhängig vom Sondier- und Räumverfahren – ist ein Bericht zu erstellen, in dem die ausführenden Personen, die verwendeten Geräte und die Durchführung der Arbeiten detailliert beschrieben werden.

6.5.4 Darstellung besonderer planungs- und genehmigungsrelevanter Sachverhalte

Zum gegenwärtigen Planungsstand nicht bekannt.

7 MAßNAHMEN ZUR QUALITÄTSKONTROLLE (ÖRTLICHE BAUÜBERWACHUNG)

Die bundesrechtlichen Grundlagen der Kampfmittelräumung sind im SprengG und den dazugehörigen Verordnungen geregelt. Weiters gelten länderspezifische Sicherheitsgesetze und kampfmittelspezifische Verordnungen bzw. Verwaltungsvorschriften oder Runderlasse der Innenministerien. Das Zusammenwirken der gesetzlichen Grundlagen mit den BFR KMR und weiteren Vorschriften (DIN 18323, DGUV-I 201-027) sowie die Leistungs- und Verfahrensgrenzen der Kampfmittelräumung erfordert Spezialwissen, welches eine bahn- oder bauspezifische Bauüberwachung nicht abdecken kann. Daher ist die auftraggebende Stelle der DB InfraGO AG bestrebt, die örtliche Bauüberwachung Kampfmittelräumung durch zusätzlichen Sachverstand ausführen zu lassen.

Die Regelleistungen der örtlichen Bauüberwachung Kampfmittelräumung können umfassen:

- Teilnahme an Ortsterminen und Abstimmung zur Ausführung mit Auftraggebern, ausführender Kampfmittelräumfirma, zuständigen Behörden oder anderen projektbeteiligten Dritten
- Überprüfung fachlicher, baulicher und rechtlicher Rahmenbedingungen der Sondier- und Räumarbeiten
- Prüfung der Sondier- und Räumleistungen und -ergebnisse auf Vollständigkeit und Plausibilität
- Bauüberwachung vor Ort mit Kontrolle und Abnahme von (Einzel)Leistungen des AN_{KMR}
- Überprüfung der Ergebnisse, Aufmaße und Rechnungen gemäß vertraglich vereinbarter und einschlägiger fachtechnischer Vorgaben
- Laufende Dokumentation (Bautages-, Qualitätsberichte, Protokollführung bei Besprechungen)

8 MENGENERMITTLUNG

Die Mengenermittlung erfolgt auf dem aktuellen Planungsstand zum Oktober 2025.

Die kalkulierten Mengen der jeweiligen Räummaßnahmen sind in nachfolgender Tabelle dargestellt (AT = Arbeitstag).

Tabelle 1: Mengen- und Zeitschätzung für die konzipierten KMR-Arbeiten.

SONDIERVERFAHREN	MENGE & EINHEIT	ZEITANSATZ MIT EINEM EINSATZTRUPP
WE und ggf. Herstellung BE-Fläche - Baubegleitende KMR		
Baubegleitende KMR bei BE-Herstellung	1 Truppführer + 1 Räumarbeiter je Arbeitstrupp	Annahme: 1 AT
Baubegleitende KMR bei WE	1 Truppführer + 1 Räumarbeiter je Arbeitstrupp	Annahme: 5 AT

Die in diesem Gutachten getroffenen Aussagen gelten nur für die beschriebenen Örtlichkeiten und Bedingungen. Regionale und bundeslandspezifische Eigenheiten wurden berücksichtigt und sind nicht überregional übertragbar. Sämtliche getroffenen Aussagen beziehen sich auf die zum Bearbeitungszeitpunkt bekannten Umstände. Potenzielle neue Erkenntnisse können im Voraus nicht berücksichtigt werden und erfordern ggfs. eine Neubewertung. Nicht dokumentierte Zufallsfunde können grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden.



Angelina Füllberg, M. Sc. Geow.
Projektingenieurin



Laura Kuulmann, M. Sc.-Geogr.
Fachplanerin Kampfmittelräumung (UniBwM)
Befähigungsscheininhaberin § 20 SprengG

9 QUELLENVERZEICHNIS

BAUR, LEA. 26KOP04 WE Koblenz-Mosel TS. e-Mail v. 08.08.2025.

BUNDEMINISTERIUM DER JUSTIZ UND VERBRAUCHERSCHUTZ. Strafgesetzbuch (StGB) 1871 i. d. Fassung vom 1998.

BUNDESANSTALT FÜR IMMOBILIENAUFGABEN; BUNDESMINISTERIUM DER VERTEIDIGUNG (Hrsg.) 2024. Baufachliche Richtlinien Kampfmittelräumung (BFR KMR). Arbeitshilfen zur Planung und Durchführung der Erkundung sowie der Räumung von Kampfmitteln auf Liegenschaften des Bundes. Bonn.

DB INFRAGO AG RB MITTE. Steckbrief Koblenz Mosel Weiche 407, 415, 416 und 417.

DB INFRAGO AG RB MITTE 2021. WE - KKOM Weiche 415, 2027, R200. V3 - Vormerkkarte.

DB INFRAGO AG RB MITTE 2021. WE - KKOM Weiche 416, 2027, R200. V3 - Vormerkkarte.

DB INFRAGO AG RB MITTE 2021. WE - KKOM Weiche 417, 2027, R200. V3 - Vormerkkarte.

DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG (Hrsg.) 2020. DGUV Information 201-027. Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen bei der Kampfmittelräumung. Berlin.

DEUTSCHER BUNDESTAG. Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) 1896 i. d. Fassung vom 2002.

DEUTSCHER BUNDESTAG. Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (ArbSchG) 1996 i. d. Fassung vom 2020.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG 2019. „VOB Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Kampfmittelräumarbeiten: DIN 18323:2016“. In *VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen. Ausgabe 2019*, herausgegeben von Deutsches Institut für Normung, 450–461. Berlin, Wien, Zürich: Beuth Verlag GmbH.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG (Hrsg.) 2019. VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen. Ausgabe 2019. Berlin, Wien, Zürich: Beuth Verlag GmbH.

KÖPPEL, PATRICK 2021. Kampfmittelrisikoprüfung durch kombinierte Luftbild- und Aktenauswertung Bauschheim, Strecke 3530, km 9,8 - 11,3, Estenfeld.

PIRKER, PHILIPP 2021. Koblenz, Strecke 3010, km 0,3-1,3. Kampfmittelrisikoprüfung durch kombinierte Luftbild- und Aktenauswertung Stufe 1: Basisrecherche und Auswertung & Stufe 2: Detailrecherche und qualifizierte Verdachtsdokumentation.

WAR DEPARTMENT 1940. FM 5-15: Field Fortifications. Engineer Field Manual, Washington, DC.

WINKELMANN, KAY 2019. „Kampfmittelrisiken bei Oberbauarbeiten“. In: *Bauportal* (6), 32–36.