

**Untersuchungskonzept zur Kampfmittelerkundung**  
**Ubf Ulm Dornstadt – Erweiterung der Umschlaganlage**  
**um ein weiteres Umschlagmodul**  
**Strecke 4700 (Stuttgart – Ulm) von km 82,2 bis km 84,64**

Auftraggeber: DB Netz AG  
Hahnstraße 49  
60528 Frankfurt/M.

Ansprechpartner: Herr Atanaskovic

Auftragnehmer: DB Immobilien  
Region Südwest (CR.R O3-SW)  
Gutschstraße 6  
76137 Karlsruhe

Bearbeiterin: Sebastian Spitzner (CR.R O3-SW)  
Christine Linck (CR.R O3-O)

Karlsruhe, 12.11.2020

## Inhalt

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. Aufgabenstellung und Auftrag</b>                                      | 5  |
| <b>2. Übergebene Unterlagen</b>                                             | 5  |
| <b>3. Weitere verwendete Quellen, relevante Vorschriften und Regelwerke</b> | 5  |
| <b>4. Standortbeschreibung</b>                                              | 7  |
| 4.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes                                  | 7  |
| 4.2 Eigentumsverhältnisse                                                   | 8  |
| 4.3 Infrastruktur                                                           | 8  |
| 4.4 Topographie                                                             | 8  |
| 4.5 Geologie und Hydrogeologie                                              | 8  |
| 4.6 Vegetation                                                              | 10 |
| 4.7 Oberflächenwasser                                                       | 10 |
| 4.8 Schutzgebiete                                                           | 10 |
| 4.9 kontaminierte Bereiche                                                  | 10 |
| 4.10 Denkmalschutz                                                          | 10 |
| <b>5. Kampfmittelbelastung im Untersuchungsgebiet</b>                       | 10 |
| 5.1 Ursachen des Kampfmittelverdachts                                       | 10 |
| 5.1.1 Luftangriffe                                                          | 11 |
| 5.1.2 Bodenkämpfe                                                           | 11 |
| 5.1.3 Ablagerung von Kampfmitteln                                           | 11 |
| 5.2 Kampfmittelräumung nach 1945                                            | 11 |
| 5.3 Zuordnung der Kampfmittelverdachtsmerkmale zum Baubereich               | 11 |
| <b>6. Notwendigkeit und Grundlagen für die Kampfmittelräumung</b>           | 13 |
| <b>7. Eignung von Verfahren der Kampfmittelsondierung</b>                   | 14 |
| <b>8. Untersuchungskonzept Kampfmittelräumung</b>                           | 21 |
| <b>9. Kostenschätzung und Zeitplanung</b>                                   | 23 |
| <b>10. Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen</b>                        | 23 |

## **Anlagen**

- Anlagen 1      Lagepläne Fa. AFRY Pöyry Deutschland GmbH, M 1 : 500, Stand: Oktober 2020
- Anlage 1.1    „Umschlagbahnhof Ulm Dornstadt - Erweiterung der Umschlaganlage“, Lageplan  
Kampfmittel km 82,106 - km 83,240
- Anlage 1.2    „Umschlagbahnhof Ulm Dornstadt - Erweiterung der Umschlaganlage“, Lageplan  
Kampfmittel km 83,240 - km 84,039
- Anlage 1.3    „Umschlagbahnhof Ulm Dornstadt - Erweiterung der Umschlaganlage“, Lageplan  
Kampfmittel km 84,039 - km 84,766
- Anlage 2      Kampfmittelauskunft des Kampfmittelbeseitigungsdienstes Regierungspräsidium  
Stuttgart
- Anlage 3      Querschnitt geplante Umschlaganlage Fa. Pöyry Deutschland GmbH,  
Stand 22.11.2018
- Anlage 4      Leistungsverzeichnis Kampfmittelräumung Rbf Ulm-Dornstadt

## Abkürzungen

|           |                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|
| ArbSchG   | Arbeitsschutzgesetz                                                   |
| ArbStättV | Arbeitsstättenverordnung                                              |
| AS        | Anschlussstelle                                                       |
| ASiG      | Arbeitssicherheitsgesetz                                              |
| ATV       | Allgemeine Technische Vertragsbedingungen                             |
| BAB       | Bundesautobahn                                                        |
| BaustellV | Baustellenverordnung                                                  |
| BBodSchG  | Bundes-Bodenschutzgesetz                                              |
| BBodSchV  | Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung                           |
| BetrSichV | Betriebssicherheitsverordnung                                         |
| BFR KMR   | Baufachliche Richtlinien Kampfmittelräumung                           |
| BG        | Berufsgenossenschaft                                                  |
| BGI       | ehemals Berufsgenossenschaftliche Informationen (heute DGUV)          |
| BGR       | ehemals Berufsgenossenschaftliche Regeln (heute DGUV)                 |
| BImSchG   | Bundes-Immissionsschutzgesetz                                         |
| ChemG     | Chemikaliengesetz                                                     |
| CR.R O3-O | DB Immobilien, Kundenteam Altlasten-/Entsorgungsmanagement Region Ost |
| DGUV      | Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung                               |
| DIN       | Deutsches Institut für Normung                                        |
| DPGS      | Differential Global Positioning System                                |
| GefStoffV | Gefahrstoffverordnung                                                 |
| GOK       | Geländeoberkante                                                      |
| KM        | Kampfmittel                                                           |
| KMBD      | Kampfmittelbeseitigungsdienst                                         |
| KMR       | Kampfmittelräumung                                                    |
| KrWG      | Kreislaufwirtschaftsgesetz                                            |
| LAR       | Leitungsanlagen-Richtlinie                                            |
| NachwV    | Nachweisverordnung                                                    |
| SprengG   | Sprengstoffgesetz                                                     |
| SprengV   | Verordnungen zum Sprengstoffgesetz                                    |
| SprengVwV | Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum SprengG                          |
| StGB      | Strafgesetzbuch                                                       |
| TDEM      | Time Domain Elektro-Magnetik                                          |
| Ubf       | Umschlagbahnhof                                                       |
| VBG       | Verwaltungs-Berufsgenossenschaft                                      |
| VOB       | Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen                        |
| VwV       | Verwaltungsvorschrift Kampfmittelbeseitigungsdienst                   |
| WHG       | Wasserhaushaltsgesetz                                                 |

## **1. Aufgabenstellung und Auftrag**

Im Bereich des Umschlagbahnhofes Ubf Ulm Dornstadt mit Anbindung an die Strecke 4700 Stuttgart - Ulm ist die Erweiterung der bestehenden Umschlaganlage um ein zweites Umschlagmodul geplant (Anlagen 1.1 bis 1.5).

Für den geplanten Baubereich wurde durch die Deutsche Bahn AG eine Kampfmittelauskunft beim Kampfmittelbeseitigungsdienst (KMBD) des Landes Baden-Württemberg beantragt. Mit Schreiben vom 26.02.2018 (/1/) nimmt der Kampfmittelbeseitigungsdienst, Regierungspräsidium Stuttgart, Baden-Württemberg wie folgt Stellung: *„Innerhalb und im Nahbereich des Untersuchungsgebiets sind Bombentrichter erkennbar. Für die bombardierten Bereiche werden weitere Maßnahmen empfohlen.“*

Mit der Leistungsvereinbarung H 8000050 vom 12.03.2020 wurde DB Immobilien, CR.R O3-O, mit der Erarbeitung eines kampfmitteltechnischen Untersuchungskonzeptes bzgl. der im Bau Feld zur Errichtung des zweiten Umschlagmoduls, Ubf Ulm Dornstadt kartierten Kampfmittelverdachtsmerkmale beauftragt. Am 03.09.2020 wurde das Projekt an DB Immobilien, CR.R O3-SW übergeben und mit der Leistungsvereinbarung H 8000050-1 vom 01.07.2020 dem aktuellen Planungsstand angepasst.

## **2. Übergebene Unterlagen**

- [1] Baden-Württemberg, Regierungspräsidium Stuttgart, Kampfmittelbeseitigungsdienst: Kampfmittelbeseitigungsmaßnahmen/Luftbildauswertung Beimerstetten, Erw. UBF Str 4700 km 82 bis km 86,2 vom 26.02.2018. sowie shape-Dateien der kartierten Verdachtsmerkmale.
- [2] AFRY Pöry Deutschland GmbH: Vorabzug Lagepläne Umschlagbahnhof Ulm Dornstadt, Erweiterung der Umschlaganlage, Blätter 01 bis 05, Stand 01.11.2019.
- [3] Pöry Deutschland GmbH: Erläuterungsbericht zur Vorplanung, Projekt: Erweiterung der Umschlaganlage um ein zweites Umschlagmodul und südlicher Anbindung an die Strecke 4700 Stuttgart – Ulm, Stand 03.12.2018.
- [4] DB Netz AG: Anlage 16 Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept Stufe 1 Grobkonzept, Projekt Ubf Ulm Dornstadt – Erweiterung der Umschlaganlage um ein zweites Umschlagmodul und südlicher Anbindung an die Strecke 4700 Stuttgart – Ulm, Stand 19.01.2019
- [5] IBES Baugrundinstitut GmbH, Baugrund und Gründungsgutachten „Erstellung 2. Modul Ubf Ulm“, September 2020
- [6] Pöry Deutschland GmbH: Querschnitt Ubf Ulm Dornstadt Erweiterung der Umschlaganlage, Stand 22.11.2018
- [7] AFRY Pöry Deutschland GmbH, schematische Zeichnung Beispiel eines Flutlichtmastes
- [8] AFRY Pöry Deutschland GmbH, Fotos Projektgebiet
- [9] AFRY Pöry Deutschland GmbH: Umschlagbahnhof Ulm Dornstadt, Erweiterung der Umschlaganlage, Lageplan Außenbereich DUSS km 83,653 m km 84,198, Starkstromanlagen (Entwurfsplanung), Blatt 05, 16.10.2020

## **3. Weitere verwendete Quellen, relevante Vorschriften und Regelwerke**

Auftragnehmer der gewerblichen Kampfmittlräumung sind verpflichtet, die einschlägigen Gesetze und Verordnungen, Unfallverhütungsvorschriften, BG-Vorschriften und -Regeln (ehemalige VBG-Vorschriften, ZH/1 Regeln und Vorschriften), landesrechtlichen Vorschriften und sonstige relevante Bestimmungen und Festlegungen in der jeweils neuesten Fassung seinen Planungen und

Ausführungen zugrunde zu legen und zu beachten. Für die Ausführung der Vertragsarbeiten gelten insbesondere die folgenden Gesetze, Verordnungen, Regeln, Richtlinien, Vorschriften, Weisungen etc., in der jeweils aktuellen Fassung:

- [10] Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz SprengG)
- [11] Verordnungen zum Sprengstoffgesetz (SprengV)
- [12] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum SprengG (SprengVwV)
- [13] Verwaltungsvorschrift des Innenministeriums über die Aufgaben des Kampfmittelbeseitigungsdienstes (VwV-Kampfmittelbeseitigungsdienst)/Verwaltungsvorschrift für den KMBD Baden-Württemberg mit Merkblatt ‚Maßnahmen und Verhaltensregeln beim Auffinden von Fundmunition‘
- [14] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umweltauswirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG)
- [15] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG)
- [16] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)
- [17] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG)
- [18] Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz ChemG)
- [19] Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (Arbeitssicherheitsgesetz ASiG)
- [20] Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung GefStoffV)
- [21] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung – BaustellV)
- [22] Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung -NachwV)
- [23] Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV), BGVR CHV 4
- [24] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV)

Weiterhin gelten die berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, insbesondere die zur Unfallverhütung und zur Arbeitssicherheit.

- [25] Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen bei der Kampfmittelräumung, DGUV Information 201-027 (ehemals BGI 833)
- [26] Kontaminierte Bereiche, DGUV Regel 101-004 (ehemals BGR 128)

Die im Bundesland Baden-Württemberg geltenden Gesetze, Verordnungen und Bekanntmachungen sowie Hinweise des Kampfmittelbeseitigungsdienstes sind bei der Ausführung von Arbeiten zu beachten.

Als weitere Vorschriften, Bestimmungen und Quellen sind bedarfsweise zu berücksichtigen:

- [27] Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat sowie Bundesministerium der Verteidigung: Baufachliche Richtlinien Kampfmittelräumung (BFR KMR), Arbeitshilfen zur Erkundung, Planung und Räumung von Kampfmitteln auf Liegenschaften des Bundes
- [28] Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB)
- [29] ATV DIN 18323 Kampfmittelräumarbeiten
- [30] Leitungsanlagen-Richtlinie (LAR)
- [31] Merkblatt Kampfmittelfrei bauen, [www.kampfmittelportal.de](http://www.kampfmittelportal.de)
- [32] Empfehlungen des Kampfmittelbeseitigungsdienstes Baden-Württemberg (KMBD) für die Vergabe von Entmunitionierungsarbeiten
- [33] Regierungspräsidium Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg (KMBD): Maßnahmen und Verhaltensregeln beim Auffinden von Fundmunition

## **4. Standortbeschreibung**

### **4.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes**

Der bestehende Umschlagbahnhof Ulm Dornstadt befindet sich an der Ulmer Stadtgrenze zu Dornstadt im Bundesland Baden-Württemberg und liegt westlich der zweigleisigen, elektrifizierten Strecke Nr. 4700 (Stuttgart-Ulm) zwischen km 83,625 und km 84,640. Die bestehende Umschlaganlage erstreckt sich über eine Länge von ca. 1.000 m und eine Breite von ca. 70 m [3].

Der Umschlagbahnhof ist einseitig an die Strecke 4700 über den Bahnhof Beimerstetten angebunden und besteht aus einem Umschlagmodul mit drei Portalkrananlagen, wobei der dritte Portalkran 2019 errichtet wurde. Umgeschlagen werden Container, Wechselbrücken und Sattelanhänger. Aufgrund einer Erweiterung des Güterverkehrszentrums soll die bestehende Anlage um ein zweites Umschlagmodul ergänzt werden [3].

Die geplanten Erweiterungsflächen des Umschlagbahnhofs sind in den Lageplänen der Anlagen 1.1 bis 1.5 ersichtlich.

Neben der Errichtung der zweiten Umschlaganlage mit kranbarer Nutzlänge von 720 m [3] sind weitere Anlagen wie z.B. Schadwagengleis, Lade- und Abstellspuren, Zuwegungen und Wirtschaftswege, Lkw-Stellplätze, Parkplätze, Dispositionsgebäude und Regenrückhaltebecken vorgesehen. Die verschiedenen Baubereiche liegen im Streckenabschnitt 4700 ca. km 82,2 bis ca. km 84,6 (Anlagen 1.1 bis 1.5).

Das geplante Umschlagmodul soll nach vorliegenden Informationen [3] wie folgt ausgerüstet werden:

- mindestens 5 Abstellspuren auf der Westseite des Umschlagmoduls
- 1 Ladespur auf der Westseite außerhalb des Kranportals unter dem Kragarm
- 1 Ladespur auf der Westseite außerhalb des Kranportals
- Neuordnung Rückfahrspur separat für Modul 2 auf der Ostseite
- Erweiterung der Vorstafläche auf 50 Plätze
- Ein- und Ausfuhrschranken im Vorstaubereich
- 20 Sattelanhängerabstellplätze
- Rangierwege beidseitig an allen neu zu bauenden Gleisen zur Durchführung von Wagenprüfungen und Bremsproben
- Ggf. in Abstimmung mit der Feuerwehr auf der Westseite der Anlage eine Feuerwehrstraße

## **4.2 Eigentumsverhältnisse**

Die Grundstücke und Anlagen des bestehenden Umschlagbahnhofs sind Eigentum der DB Netz AG und der DB Energie GmbH. Betrieben wird die Anlage durch die Deutsche Umschlaggesellschaft Schiene – Straße (DUSS) mbH [3].

Nach vorliegenden Informationen [3] ist für die Erweiterungsflächen ein Grunderwerb von Flächen Dritter zu realisieren.

## **4.3 Infrastruktur**

Der Umschlagbahnhof liegt an der nördlichen Ulmer Stadtgrenze zu Dornstadt. Der Schienenanschluss erfolgt einseitig an die Strecke 4700 Stuttgart – Ulm über den Bahnhof Beimerstetten.

Das Terminal ist straßenseitig über die Anschlussstelle Ulm West an die BAB A 8 sowie an die Bundesstraße B 10 angebunden [3].

Im Zusammenhang mit dem sechsstreifigen Ausbau der A 8 zwischen Hohenstadt und der AS Ulm-West entsteht südwestlich des Ubf ein neuer Kreisverkehrsplatz. Über diesen wird derzeit der Ein-/Ausfahrbereich zum Ubf neu angebunden. Ausgehend vom Kreisverkehrsplatz ist auch der Neubau der K 3702 „Albrecht-Berlinger-Straße“ geplant [3].

## **4.4 Topographie**

Naturräumlich befindet sich das Projektgebiet im südlichen Schichtstufenland [5].

Im Streckenabschnitt zwischen Beimerstetten und dem geplanten 2. Umschlagmodul weist das Gelände quer zur Trasse verlaufende Mulden auf. Für die neuen Gleise ist hier örtlich wechselnder Geländeauf- und abtrag erforderlich [3].

Südlich des Bahnhofs Beimerstetten zwischen km 82,4 und km 83,3 wurde der bestehende Bahnkörper aufgrund der wechselhaften Topographie unterschiedlich stark aufgeschüttet. Der Bahnkörper liegt in diesem Streckenabschnitt überwiegend in Dammlage mit Dammhöhen bis ca. 5 bis 6 m oder in Geländegleichlage [3].

Zwischen km 83,3 und km 83,8 dem nördlichen Einfahrtsbereich zum bestehenden Terminal, liegt der Bahnkörper in Einschnittslage. Das eigentliche Terminalgelände wurde mit dem Tragschichtenaufbau auf etwa Geländeniveau bzw. in leichter Dammlage errichtet [3].

Das gesamte Baugelände im Bereich des Ubf und neuen Gleise verläuft aufgrund deutlicher topografischer Unterschiede teilweise geländegleich oder auf einem bis zu 8 m hohen Bahndamm [5].

## **4.5 Geologie und Hydrogeologie**

Die in [3] zu erwartenden ingenieurgeologischen Verhältnisse im Bereich der geplanten Erweiterungsflächen des Umschlagbahnhofs stimmen im Wesentlichen mit den Befunden aus dem Baugrundgutachten überein.

Die Böden im Untersuchungsgebiet sind bzgl. des bodenmechanischen Verhaltens in drei Schichten zusammengefasst werden [5]:

### **1. Auffüllungen (A)**

Auffüllungen wurden überwiegend im Bereich des Bahndammes sowie im Bereich von Verkehrswegen angetroffen. Das verwendete Auffüllungsmaterial besteht größtenteils aus grob-

bis gemischtkörnigen regionalen Material (z.B. Kalkstein). Die Auffüllungen bestehen überwiegend aus schwach schluffigen, sandigen Kiesen mit wechselnden Nebenbestandteilen.

Die Nebenbestandteile variieren örtlich. Im Bereich des Bahndammes bestehen diese größtenteils aus Bahnschottern, Bahndammferne Auffüllungsbereiche führen Ziegelreste und Steine.

Die Auffüllungshorizonte sind gemäß des Baugrundgutachtens leicht löslich und liegen hauptsächlich in lockerer bis mitteldichter Lagerung vor.

## 2. Deckschicht (Lol, qhz)

Innerhalb des Untersuchungsgebiets wurden fast flächendeckend Decklehme in stark variierenden Mächtigkeiten von ca. 0,5 bis 5,0 m aufgeschlossen. Die Decklehme bestehen aus leicht plastischen Schluffen (Löss und Lösslehm) sowie leicht bis ausgeprägten plastischen Tonen, die lokal kiesige bzw. gemischtkörnige Einschaltungen und teilweise auch Steine oder Grobkieslagen aufweisen können.

Die Decklehme sind als frost- und witterungsempfindlich eingestuft. In Oberflächennähe sind sie aufgrund Ihrer geringen Konsistenz gering tragfähig, verformungs-empfindlich und im natürlichen Zustand für eine Gründung ungeeignet.

## 3. Untere Süßwassermolasse (USM)

Die Deckschichten werden durch Sedimentgesteine der unteren Süßwassermolasse (Kalk-, Mergel-, und Kalkmergelgesteine) unterlagert. Im Übergangsbereich zwischen der quartären Überdeckung und des USM befindet sich eine ca. 2,0 bis 6,0 m mächtige Zone, die nahezu vollständig zu (bindigem) Lockergestein entfestigt bzw. zersetzt ist. Dieser Übergangsbereich wird durch stark variierenden Anteilen an Ton, Sand, Kies und Steinen charakterisiert.

Unterhalb der entfestigten bzw. zersetzten Zone liegen die Gesteine der USM überwiegend stark bis mäßig entfestigt an. Der Verwitterungsgrad nimmt mit der Tiefe hin ab.

Da die im Bereich der Erweiterungsfläche anstehenden Decklehme für die Gründung der Verkehrswege ungeeignet sind, ist gem. [3] nach Abtrag des Oberbodens der gering tragfähige Boden auszutauschen. Für die Vorplanung wurde davon ausgegangen, dass durch eine Kalkstabilisierung mit einer Frästiefe von mindestens 0,4 m ausreichende Tragsbedingungen mit den Decklehmern hergestellt werden können [3].

Der abzutragende Oberboden sollte nach [4] als Schutzgut in seiner Bodenfunktion erhalten bleiben und auf den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen geringmächtig und schonend aufgetragen werden. Hierzu sind eine behördliche Genehmigung und die Zustimmung der Grundstückseigentümer einzuholen.

Die Festgesteine der USM treten nach der geologischen Karte in der Einschnittslage zwischen km 83,3 und km 83,8 zu Tage [3]. Laut [3] können diese Gesteine nach vorheriger Aufarbeitung als Dammfüllmaterial wiederverwendet werden. Erbautechnisch ist davon auszugehen, dass diese Gesteine schwer lösbar sind (mittelschweres Reißgerät). Nicht auszuschließen ist, dass einzelne Lockerungssprengungen im Einschnittstiefsten erforderlich werden [3].

Eine weitere Auswertung der örtlichen Untergrundverhältnisse erfolgt in Kapitel 7 für von Kampfmittelverdachtsflächen betroffene Baubereiche.

Innerhalb der Baugrunduntersuchungen wurde kein Grundwasser bis in eine Tiefe von 15 m unter GOK angetroffen, jedoch ist im Übergangsbereich zwischen Decklehmen und Festgestein davon auszugehen, dass lokal Vernässungshorizonte ausgebildet sind. Ebenfalls kann lokal oberflächennah Schichtwasser angetroffen werden. Die Kalk- und Mergelsteine des oberen Juras können als Kluftgrundwasserleiter eingeschätzt werden [3][5].

#### **4.6 Vegetation**

Bei den geplanten Erweiterungsflächen handelt es sich um überwiegend landwirtschaftlich geprägte Flächen. Im nördlichen Teil des Baufeldes befindet sich eine bewaldete Flächen [4].

#### **4.7 Oberflächenwasser**

Im Umfeld des Ubf befinden sich nach [4] keine Oberflächengewässer und keine Quellaustritte.

#### **4.8 Schutzgebiete**

Das Projektgebiet liegt in der Wasserschutzgebietszone III des Wasserschutzgebietes Donauried/Hürbe [4].

#### **4.9 kontaminierte Bereiche**

Bei dem überwiegenden Teil des zukünftigen Baufeldes handelt es sich um landwirtschaftliche Flächen, auf denen keine schädlichen Bodenveränderungen zu erwarten sind [4].

Nach [4] können jedoch im Südwesten des Untersuchungsraums Vorbelastungen durch den im Bodenschutz- und Altlastenkataster erfassten Altstandort „AS Himmelsweiler, Teilfläche 2, ehemaliges Flugfeld, Dornstadt“ vorhanden sein.

Trotz der 9-jährigen Nutzung des Altstandortes als Flugfeld zur Zeit des Zweiten Weltkriegs ergaben sich bei Überarbeitung der Fläche 2015 keine Anhaltspunkte auf das Vorliegen einer Altlast. Gemäß [4] ist hier jedoch mit entsorgungsrelevanten Bodenveränderungen zu rechnen. So wurden bei Bauarbeiten im Bereich des früheren Flugfeldes mehrere kleinräumige aber nicht genau dokumentierte Auffüllungen angetroffen und entsorgt.

#### **4.10 Denkmalschutz**

Informationen zu möglichen Belangen des Denkmalschutzes liegen uns nicht vor.

### **5. Kampfmittelbelastung im Untersuchungsgebiet**

#### **5.1 Ursachen des Kampfmittelverdachts**

Für den geplanten Baubereich wurde durch die Deutsche Bahn AG ein Antrag auf Kampfmittelauskunft/multitemporale Luftbilddauswertung beim KMBD Regierungspräsidium Stuttgart gestellt. Die in Anlage 2 ersichtliche Antragsfläche befindet sich zwischen Strecke 4700, km 82 und 86,2 und ist somit größer als der vorgesehene Baubereich (vgl. Anlagen 1.1 bis 1.5 und 2). Die geplante Erweiterung der Umschlaganlage inkl. technischen Anlagen/Zuwegungen befindet sich im Bereich der Strecke 4700 Stuttgart - Ulm zwischen km 82,2 bis km 84,6.

Gemäß Schreiben des KMBD [1] vom 26.02.2018 ergab die Luftbilddauswertung Anhaltspunkte, die es erforderlich machen, dass weitere Maßnahmen durchgeführt werden. Laut [1] sind innerhalb und im Nahbereich des Untersuchungsgebietes Bombentrichter erkennbar. Weitere Maßnahmen werden für die bombardierten Bereiche empfohlen.

In der Karte zur Luftbilddauswertung des KMBD (Anlage 2) sind folgende Kampfmittelverdachtsmerkmale im Bereich der Antragsfläche ausgewiesen:

- nördliche Antragsfläche: 3 x **Flak** und 3 x **Stellungen**

- mittlere Antragsfläche: 2 x **Bombentrichter** mit jeweils umliegendem Flächenverdacht „bombardiert/Blindgänger Gefahr“ sowie eine **Kampfmittelverdachtsfläche**
- südliche Antragsfläche: zahlreiche **Bombentrichter** mit Ausweisung der Fläche als „bombardiert/Blindgänger Gefahr“

Der jeweilige um die Bombentrichter gepufferte Sicherheitsbereich, der als „bombardiert/Blindgänger Gefahr“ ausgewiesen ist, beträgt 50 m.

Große Teile der Antragsfläche wurden durch den KMBD als „Freigabe Luftbild“ kartiert. In diesen Bereichen sind nach Einschätzung bzw. Kenntnisstand des KMBD keine Vorortüberprüfungen erforderlich [1]. Demnach besteht für die Flächen „Freigabe Luftbild“ kein konkreter Kampfmittelverdacht; der KMBD weist jedoch darauf hin, dass „eine absolute Kampfmittelfreiheit auch für eventuell freigegebene Bereiche nicht bescheinigt werden kann“. Dies kann generell nur durch entsprechende kampfmitteltechnische Untersuchungen belegt werden.

#### 5.1.1 Luftangriffe

Aufgrund der im Bereich der Antragsfläche kartierten Bombentrichter mit Ausweisung der umliegenden Flächen als „bombardiert/Blindgänger Gefahr“, ist das Auffinden von Abwurfmunition in diesen Bereichen nicht auszuschließen. Laut [1] kann in bombardierten Bereichen das Vorhandensein von weiteren Bombenblindgängern nicht ausgeschlossen werden. In bombardierten Bereichen und Kampfmittelverdachtsflächen sind nach [1] in der Regel flächenhafte Vorort-Überprüfungen zu empfehlen.

#### 5.1.2 Bodenkämpfe

Die gem. Luftbildauswertung [1] im nördlichen Bereich der Antragsfläche kartierten Flak und Stellungen weisen auf mögliche Bodenkämpfe im Untersuchungsgebiet hin. Laut telefonischer Auskunft des KMBD, Ansprechpartner Herr Karmann vom 17.03.2020 besteht für die kartierte Kampfmittelverdachtsfläche (gelb schraffiert in Anlage 2) der Verdacht auf ‚Artilleriebeschuss‘.

#### 5.1.3 Ablagerung von Kampfmitteln

In der Luftbildauswertung wurden keine Anzeichen für eine mögliche Ablagerung von Kampfmitteln benannt. Grundsätzlich besteht aber die Möglichkeit, dass innerhalb von Bodenvertiefungen (z.B. Stellungslöcher oder Bombentrichter), Kampfmittel verklappt und vergraben worden sind.

### 5.2 Kampfmittelräumung nach 1945

Über ggf. durchgeführte Kampfmittelräummaßnahmen nach 1945 liegen uns für die Antragsfläche/kartierten Verdachtsmerkmale keine Informationen vor.

### 5.3 Zuordnung der Kampfmittelverdachtsmerkmale zum Baubereich

Eine Überlagerung der Kampfmittelverdachtsflächen mit den Lageplänen zur Erweiterung der Umschlaganlage Ulm Dornstadt [2] wurde durch die Fa. AFRY Deutschland GmbH vorgenommen. Die mit den KM-Merkmalen überschrittenen Lagepläne sind in den Anlagen 1.1 bis 1.5 einzusehen.

Demnach ergeben sich folgende Ergebnisse für den aktuellen Baubereich:

- nördliche Antragsfläche mit 3 x Flak und 3 x Stellungen
  - Die Kampfmittelverdachtsmerkmale liegen außerhalb des aktuellen Baubereichs
- mittlere Antragsfläche mit 2 x Bombentrichter mit jeweils umliegendem Flächenverdacht „bombardiert/Blindgänger Gefahr“ sowie eine Kampfmittelverdachtsfläche
  - **Ein Bombentrichter mit umliegendem Kampfmittelverdacht „bombardiert/ Blindgänger Gefahr“ (Anlage 1.2, Höhe ca. zwischen km 83,8 und km 83,9) befindet sich innerhalb des**

**Baufeldes**, der zweite Bombentrichter inkl. umliegender bombardierter Fläche sowie die Kampfmittelverdachtsfläche mit Verdacht „Artilleriebeschuss“ liegen außerhalb des aktuellen Baubereichs

- südliche Antragsfläche: zahlreiche Bombentrichter mit Ausweisung der Fläche als „bombardiert/Blindgänger Gefahr“
  - Die Kampfmittelverdachtsmerkmale liegen außerhalb des aktuellen Baubereichs

Zu beachten ist, dass sich die Kampfmittelverdachtsmerkmale außerhalb des Baubereichs liegen und nicht unmittelbar angrenzend an diesen kartiert sind. Dementsprechend ergeben sich folgende Mindestabstände (Luftlinie berechnet) zur geplanten Projektfläche:

- Flak und Stellungen auf nördlicher Antragsfläche: ca. 25 m
- Bombentrichter inkl. Sicherheitsbereich umliegende Fläche (bombardiert/ Blindgänger Gefahr) auf mittlerer Antragsfläche: ca. 170 m
- Kampfmittelverdachtsfläche auf mittlerer Antragsfläche: ca. 160 m
- zahlreiche Bombentrichter mit Ausweisung der Fläche als „bombardiert/ Blindgänger Gefahr“ auf südlicher Antragsfläche: ca. > 800 m

Kampfmittelverdachtsmerkmale, die außerhalb aktuell geplanter Baumaßnahmen kartiert wurden, werden auch aufgrund der vorgenannten Mindestabstände zum Baubereich nachfolgend nicht weiter betrachtet.

Im Bereich des kartierten Bombentrichters mit umliegendem Kampfmittelverdacht „bombardiert/ Blindgänger Gefahr“ (siehe Anlage 1.2, Höhe ca. km 83,8 bis ca. km 83,9), der den geplanten Baubereich des neu zu errichtenden Umschlagmoduls betrifft, sind folgende Wege und Anlagen vorgesehen:

- Feuerwehrweg
- Gleise 201-204
- 5 Abstellspuren
- Ladespur
- Fahr- und Rückfahrspur
- Streifen für Beleuchtungsanlage
- Wirtschaftsweg

Ein Querschnitt des geplanten Umschlagmoduls mit geplantem Geländeauftrag ist in Anlage 3 einzusehen. Gemäß Auskunft der Fa. AFRY Deutschland GmbH (Email vom 26.03.2020) wird mit folgenden Bodenabtragstiefen, ausgehend von GOK nach Bodenauftrag, in den vorgenannten Baubereichen ausgegangen:

- Feuerwehrweg: ca. 0,7 - 0,8 m Bodenabtrag
- Gleise 201-204: ca. 1,7 m Bodenabtrag
- 5 Abstellspuren: ca. 0,7 - 0,8 m Bodenabtrag
- Ladespur: ca. 0,7 - 0,8 m Bodenabtrag
- Fahr- und Rückfahrspur: ca. 0,7 - 0,8 m Bodenabtrag
- Streifen für Beleuchtungsanlage: für Fluchtlichtmastgasse punktuelle Gründung bis 7 m
- Wirtschaftsweg: (keine Angaben)

Laut Planunterlagen [9] werden im Kampfmittelverdachtsbereich vorbehaltlich der durchzuführenden Beleuchtungsberechnung ein Fluchtlichtmast benötigt. Die Masten sollen mit

Rammrohrgründungen errichtet werden. Die Breite der Fundamente für die Masten beträgt ca. 1,3 bis 1,7 m.

Gemäß Anlage 3 ist für die geplanten Tiefbauarbeiten nach aktuellem Kenntnisstand nur für die Fluchtlichtmasten mit einem Bodeneingriff in den gewachsenen Boden auszugehen. Sämtliche andere Gründungen erfolgen demnach im aufgeschütteten Bereich.

## **6. Notwendigkeit und Grundlagen für die Kampfmittelräumung**

In den bombardierten Bereichen und Kampfmittelverdachtsflächen wird durch den KMBD des Regierungspräsidiums Stuttgart in der Regel eine flächenhafte Vorortüberprüfung empfohlen [1].

Für den im Baubereich kartierten Bombenrichter mit umliegendem Kampfmittelverdacht „bombardiert/ Blindgänger Gefahr“ besteht somit die Notwendigkeit einer kampfmitteltechnischen Überprüfung.

Insbesondere bei Tiefbauarbeiten können Gefahren durch Kampfmittel entstehen. Grundsätzlich gilt, dass Bauherren bei Baumaßnahmen auf Flächen, für die ein Kampfmittelverdacht besteht, bei Eingriffen in den Boden eine Untersuchung auf Kampfmittel veranlassen müssen. Rechtliche Grundlagen hierfür sind insbesondere § 319 StGB (Baugefährdung) und § 3 des ArbSchG. So ist der Bauherr als „Zustandstörer“ verantwortlich für die Kampfmittelfreiheit eines Baugrundstücks [31] und für die Erforschung und Beseitigung von Gefahren, die durch Kampfmittel ausgehen können, zuständig.

Gemäß der VwV-Kampfmittelbeseitigungsdienst des Innenministeriums Baden-Württemberg [13] beschränken sich die Aufgaben des KMBD auf die Entschärfung, den Transport und die Vernichtung von Kampfmitteln sowie auf die Auswertung von Luftbildern. Die Suche nach und Bergung von Kampfmitteln ist durch den Grundstückseigentümer selbst zu veranlassen und kann vom KMBD nur gegen vollständige Kostenerstattung übernommen werden, jedoch können für diese Aufgaben auch private Kampfmittelräumfirmen beauftragt werden [1].

Die Kampfmittelräumung darf nur durch ein Unternehmen mit gültiger Erlaubnis nach § 7 SprengG erfolgen, wobei die Leitung der Räumstelle einer Verantwortlichen Person nach § 19 SprengG mit Befähigungsschein gemäß § 20 SprengG übertragen wird.

Soweit technisch möglich, ist die Kampfmittelräumung vor Beginn von Bauarbeiten durchzuführen. Eine kampfmitteltechnische Bauaushubbegleitung ist generell nur zulässig, wenn eine vorlaufende Kampfmittelräumung technisch nicht realisierbar ist. Dies kann z.B. gem. BFR KMR [27] in stark bebauten Bereichen z.B. durch enge Bebauung, unterirdische Leitungen und auch allgemein durch eine sehr hohe Störkörperdichte im anthropogen geprägten Böden der Fall sein. Im Bereich von Gleisanlagen ist z.B. mit einer hohen Störkörperdichte aufgrund von ferromagnetischen Anomalien zu rechnen, so dass, im Fall von erforderlichen kampfmitteltechnischen Überprüfungen, in diesen Bereichen oftmals die Notwendigkeit einer kampfmitteltechnischen Bauaushubbegleitung angezeigt ist.

Da sich der im Baufeld liegende Bombenrichter mit umliegendem Kampfmittelverdacht als ‚bombardierter Bereich‘ auf einer landwirtschaftlichen Fläche (ungestörter Bereich) angrenzend an das bestehende Terminal befindet, ist die kampfmitteltechnische Überprüfung im Vorfeld von Baumaßnahmen vorzunehmen.

Je nach Räumziel und geplanten Baumaßnahmen/Flächennutzung stehen grundsätzlich folgende Möglichkeiten für eine Kampfmittelräumung zur Verfügung [27]:

- **Kampfmittelräumung ohne Einschränkungen** mit Herstellung der Kampfmittelfreiheit in einem Bereich nach Stand der Technik
- **Kampfmittelräumung mit Einschränkungen**, wobei die Kampfmittelräumung und somit Kampfmittelfreigabe in Fläche und/oder Tiefe eingeschränkt wird
- **Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen** z.B. durch Flächenverzicht

Für den kampfmitteltechnisch zu überprüfenden Bombentrichter mit umliegendem Sicherheitsbereich der Flächenkategorie ‚bombardiert/Blindgänger Gefahr‘ wird aufgrund der hier geplanten umfangreichen Baumaßnahmen eine Kombination aus Kampfmittelräumung mit und ohne Einschränkungen empfohlen.

## 7. Eignung von Verfahren der Kampfmittelsondierung

Im Zuge von kampfmitteltechnischen Untersuchungen kommen je nach Kampfmittelverdacht und anzunehmender Eindringtiefe der Kampfmittel in den Boden sowie den vorherrschenden Standortgegebenheiten standardmäßig sogenannte passive und aktive Messverfahren oder Georadar zum Einsatz. Die möglichen Verfahren werden nachfolgend kurz erläutert. Für ausführliche Hintergrundinformationen zu den jeweiligen Messverfahren wird auf den Anhang A 3.1 Geophysik der BFR KMR [27] verwiesen.

Bei **passiven Verfahren** werden in der Regel 3-Achs-Magnetometer als hochempfindliche Messsysteme eingesetzt, die in der Lage sind, Störungen des Erdmagnetfeldes infolge ferromagnetischer Anomalien zu erkennen [27]. Somit können nur ferromagnetische Störkörper mit diesen Messsystemen erkundet werden. Da Kampfmittel des Zweiten Weltkriegs größtenteils explosivstoffgefüllte Objekte aus Stahl und zu einem geringeren Teil explosivstoffgefüllte Objekte aus Nichteisenmetallen sind, kommen standardmäßig Magnetometer für die Kampfmittelsuche zum Einsatz. Die mit diesem Verfahren erreichbare Detektionstiefe hängt im Wesentlichen von der Größe der vom gesuchten Objekt erzeugten Signatur (und damit dessen Größe) und von den Störsignalen aus der Umgebung (Umgebungsrauschen) ab.

Ursachen für ferromagnetische Anomalien können zudem natürlichen Ursprungs sein (z.B. aufmagnetisierte Steine, Erze) oder durch metallhaltige Einlagerungen (z.B. Kampfmittel aber auch Bauschutt mit Armierungen u.v.m.) im Erdreich hervorgerufen werden.

Geomagnetische Verfahren können beispielsweise als handgestützte Sonden zur Oberflächen-sondierung (z.B. vollflächige Sondierung mit nachträglich punktuell bodeneingreifender Kampfmittelräumung oder auch bei Volumenräumung mit lagenweisen Abzug von Bodenmaterial), zur Erkundung größerer Untersuchungstiefen mittels Bohrlochsondierungen oder auch zur Flächenaufnahme von größeren Bereichen z.B. als handgeschobene oder Fahrzeug-gestützte SONDENSYSTEME zum Einsatz kommen.

Befinden sich mehrere/komplexe ferromagnetische Anomalien in einem Bereich, sind diese je nach magnetischem Moment ggf. nicht einzeln zuzuordnen. In diesen Bereichen ist dann ggf. eine Volumenräumung (lagenweiser Abzug des Bodens) oder je nach vermuteter Kampfmittelart der Einsatz anderer Technologien erforderlich.

Bei hohem Störwertaufkommen und somit Nicht-Sondierbarkeit einer Fläche werden, je nach Kampfmittelverdacht, **aktive Verfahren** wie zum Beispiel Minensuchgeräte oder TDEM eingesetzt. Je nach aufzufindendem Kaliber ist die erzielbare maximale Untersuchungstiefe von den genannten

aktiven Verfahren als geringer im Vergleich zu passiven Sonden zu betrachten und somit nicht zur Erkundung von tief in den Boden eingedrungenen Kampfmitteln geeignet.

In Suchgeräten von TDEM wird ein hochfrequentiertes elektromagnetisches Feld erzeugt und durch geeignete Spulen erzeugt. Bei Auftreten dieses Feldes auf metallische Gegenstände entstehen an deren Oberfläche durch Induktion Wirbelströme [27]. Diese induzierten Felder werden wiederum messtechnisch erfasst und ausgewertet.

**Georadar** beruht auf einem elektromagnetischen Impulsreflexionsverfahren, wobei mit einer Sendeantenne hochfrequentierte elektromagnetische Impulse in den Untergrund abgestrahlt werden und mit einer Empfangsantenne das an Schichtgrenzen und vergrabenen Objekten zurückgeworfene Wellenfeld registriert werden (Impulsmessung). Reflektionen und Diffraktionen elektromagnetischer Wellen entstehen, wenn im Boden stärkere Kontraste in elektrischen Materialeigenschaften auftreten [27]. Die Genauigkeit dieser Messmethode ist von verschiedenen Untergrundfaktoren abhängig. Georadarmessungen können insbesondere bei trockenen Sanden mit geringem Tonanteil erfolgreich mit beschränkter Eindringtiefe eingesetzt werden.

Die grundsätzliche Eignung der Sondierverfahren für die Kampfmittelsuche, die in jedem Einzelfall spezifisch zu prüfen ist, ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 1: Übersicht der Eignung geophysikalischer Verfahren für die Kampfmittelsuche

| <b>Kampfmittel</b>                                                | <b>Freifläche,<br/>natürlich<br/>gewachsener<br/>Boden, Suche<br/>im Bereich bis<br/>1 m uGOK</b> | <b>Freifläche,<br/>natürlich<br/>gewachsener<br/>Boden, Suche im<br/>Bereich bis 2<br/>m uGOK</b> | <b>Freifläche,<br/>natürlich<br/>gewachsener<br/>Boden, Suche<br/>im Bereich<br/>tiefer 2 m uGOK</b> | <b>Gleisanlage<br/>o.ä.<br/>belasteter<br/>Bereich, Suche im<br/>Bereich bis 2<br/>m uGOK</b> | <b>Gleisanlage<br/>o.ä.<br/>belasteter<br/>Bereich, Suche im<br/>Bereich tiefer<br/>2 m uGOK</b> |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kleinmunition<br>Kaliber 2 cm bis<br>5 cm                         | MAG (FL)<br>TDEM (FL)                                                                             | Kein<br>geeignetes<br>Verfahren<br>bekannt*                                                       | Kein geeignetes<br>Verfahren<br>bekannt*                                                             | Kein<br>geeignetes<br>Verfahren<br>bekannt*                                                   | Kein<br>geeignetes<br>Verfahren<br>bekannt*                                                      |
| Artilleriekampf-<br>mittel<br>Kaliber >5 cm<br>bis 20 cm          | MAG (FL)<br>TDEM (FL)                                                                             | MAG (FL)<br>TDEM (FL)                                                                             | Für große<br>Objekte (>15<br>cm Kaliber)<br>MAG (FL) oder<br>MAG (BL)                                | Für große<br>Objekte (>15<br>cm Kaliber)<br>GPR (FL)                                          | Kein<br>geeignetes<br>Verfahren<br>bekannt**                                                     |
| Kleine<br>Bombenblind-<br>gänger<br>Kaliber 30 lbs<br>bis 200 lbs | MAG (FL)<br>TDEM (FL)<br>GPR (FL)                                                                 | MAG (FL)<br>TDEM (FL)<br>GPR (FL)                                                                 | MAG (FL)<br>eingeschränkt<br>MAG (BL)                                                                | GPR (FL)                                                                                      | GPR (BL)<br>MAG (BL)                                                                             |
| Große<br>Bombenblind-<br>gänger<br>Kaliber >250 lbs               | MAG (FL)<br>TDEM (FL)<br>GPR (FL)                                                                 | MAG (FL)<br>TDEM (FL)<br>GPR (FL)                                                                 | MAG (FL)<br>eingeschränkt<br>MAG (BL)<br>GPR (BL)                                                    | GPR (FL)                                                                                      | GPR (BL)<br>MAG (BL)                                                                             |

\* In diesem Fall sind eine mechanische Separation (Siebung, grundsätzlich beschränkt auf Maximalkaliber 5 cm), oder alternativ besondere Sicherheitsmaßnahmen für die Bauarbeiten zu prüfen.

\*\* In diesem Fall muss die Beräumung nach Rückbau, durch baubegleitende Kampfmittelräumung oder eine Gefährdungsminimierung durch Anpassung der Bautechnologie erfolgen.

MAG (FL): Magnetische Flächensondierung

MAG (BL): Magnetische Bohrlochsondierung

TDEM (FL): Elektromagnetische Flächensondierung

GPR (FL): Flächensondierung Georadar

GPR (BL): Bohrlochsondierung Georadar

Der Kampfmittelverdacht im aktuellen Baubereich bezieht sich auf einen im Zuge der Luftbildauswertung des KMBD ausgewiesenen Bombenrichter mit umliegenden Sicherheitsbereich „bombardiert/Blindgänger Gefahr“.

Für die Kampfmittelverdachtsfläche im Baubereich besteht somit der generelle Verdacht auf Abwurfmunition (Bombenblindgänger). Für den kartierten Bombenrichter kann zudem nicht ausgeschlossen werden, dass weitere Kampfmittel in diesem verklappt wurden. Dabei ist von einer Ablagetiefe von verklappten Kampfmitteln von in der Regel bis zu zwei Metern unter Geländeoberkante auszugehen.

Anzumerken ist, dass es sich bei der Verdachtsfläche „bombardiert/Blindgänger Gefahr“ aufgrund der erfolgten Bombardierung um einen allgemeinen Flächenverdacht auf Abwurfmunition handelt; ein konkreter Bombenblindgängerverdachtspunkt ist gemäß vorliegender Kampfmittelauskunft /1/ nicht kartiert.

In Bereichen mit Sedimenten wird je nach Standortbeschaffenheit generell von einer Eindringtiefe von Blindgängern bis zu 6 m unter GOK ausgehend von der Geländeoberkante um 1945 ausgegangen. So beträgt die in [32] durch den KMBD empfohlene Bohrtiefe bei Tiefensondierungen unter „normalen Bodenverhältnissen (Klasse 1 - 4) 6 m zusätzlich zu Aufschüttungen, die nach dem Zweiten Weltkrieg aufgebracht wurden“.

Im freien Gelände mit gewachsenem Boden können Bodenkampfmittel mit Magnetometern und/oder Metalldetektoren je nach Größe bis in Tiefen zwischen 0,3 m (kleinere Kampfmittel wie 2-cm-Granaten mit Metalldetektoren) und maximal 3,0 m (großkalibrige Granaten mit Magnetometern) detektiert werden. In stark gestörten Bereichen wie z.B. an Bauwerken, auf Trümmerflächen, auf Bahngleisen, entlang von Leitungen oder auf asphaltierten bzw. betonierten Flächen ist eine Kampfmittelsondierung nach Bodenkampfmitteln mit geophysikalischen Geräten in der Regel nicht möglich.

Bombenblindgänger können mit Magnetometern in ungestörten Bereichen je nach Größe in Tiefen von circa 2,0 m (kleinkalibrige Bomben, z.B. 50 kg) bis maximal 5,0 m (großkalibrige Bomben, z.B. 500 kg) zuverlässig von der Oberfläche detektiert werden. Dabei kommt zunutze, dass die Eindringtiefen von kleinen Bomben i.d.R. geringer sind, als die von größeren Bomben.

In gestörten Bereichen, zu denen auch Siedlungsgebiete und Gleisanlagen bzw. in der Nähe von Gleisanlagen gelegene Bereiche gehören, sind für die Detektion von Bombenblindgängern in Tiefen von mehr als zwei Metern unter Geländeoberkante regelmäßig Bohrlochdetektionsverfahren einzusetzen.

Georadar von der Oberfläche eignet sich nur in Ausnahmefällen (rollige Sedimente, wasserungesättigter Bereich) für die Detektion größerer Kampfmittel. Aufgrund der im Projektgebiet zu erwartenden bindigen Sedimente (Decklehm) ist die Eignung von Georadar nicht zu erwarten.

**Betrachtung kampfmittelrelevanter Vor-Ort-Gegebenheiten in der vom Baubereich betroffenen Kampfmittelverdachtsfläche für die Auswahl anzuwendender Technologien:**

Die Kampfmittelverdachtsfläche wurde in einem relativ ebenen bis leicht welligen Gebiet kartiert (Abbildungen 1 und 2, Bildquellen: Fa. AFRY Deutschland GmbH).



Abb. 1: Erweiterungsbereich für zweites Umschlagmodul, Höhe ca. km 83,8-83,9  
Blick nach Süden



Abb. 2: Erweiterungsbereich angrenzend an 1. Umschlagmodul, Höhe ca. km 83,8-83,9, Blick nach Süden

Zur genaueren Einschätzung der örtlichen Gegebenheiten wird das vorliegende Baugrundgutachten der IBES Baugrundinstitut GmbH vom September 2020 [5] herangezogen. Die Lagepläne mit Angabe der Bohransatzpunkte/ Schürfbereiche sowie Schichtenverzeichnisse/ Bohrprofile sind im Baugrundgutachten enthalten. Betrachtet wird die auf der Kampfmittelverdachtsfläche befindliche Rammkernsondierung RKS 42 und 43 sowie die nahgelagerte Rammkernsondierungen RKS 41 und RKS 44 [5]. Im Folgenden werden die Bodenschichten zusammengefasst:

**RKS in KMVF:**

**RKS 42:**

- 0,00 - 0,20 m: Sand, stark schluffig, schwach kiesig, braun, SU\*
- 0,20 - 2,00 m: Kies, schluffig - stark schluffig, sandig, tw. Steinig, hellgrau/braun, GU\*/GX

**RKS 43:**

- 0,00 - 0,70 m: Auffüllungen, Kalkstein, gebrochen, hellbeige/weiß, grau, [GX]
- 0,70 - 1,00 m: Auffüllungen, Ton, schluffig, Ziegelreste, Steine bis 15 cm Kantenlänge, halbfest, braun/grau/rötlich, [TL/GX]
- 1,00 - 2,00 m: Ton, schluffig, schwach sandig, halbfest, wn = 18,19 %, braun
- 2,00 - 7,40 m: Schluff, tonig, sandig, kiesig, Steine bis 10 cm (verwitterter, zersetzter Kst.), halbfest, hellbeige, UL(VZ)
- 7,40 - 10,0 m: Kalkstein, tw. Stückig zerbohrt, vereinz. Tonige Kluftfüllungen, mäßig hart, hellbeige-beige, VE/VZ

10,0 - 10,3 m: Kalkstein, kompakt, hart, hellbeige, VE/VA

10,3 - 12,8 m: Kalkstein, mergelig, mäßig hart, hellbeige, VE

12,8 - 15,0 m: Kalkstein, Kalkmergelstein, tw. Stückig zerbohrt, mürbe bis mäßig hart, hellbeige VE(VZ)

#### RKS außerhalb der KMFV:

##### RKS 41:

0,00 - 0,50 m: Schluff, tonig, sandig, steif-halbfest, braun, UL

0,50 - 1,20 m: Schluff, tonig, sandig, steif, braun, UL

1,20 - 1,40 m: Kies, schluffig - stark schluffig, sandig, hellgrau/braun, GU/GU\*

1,40 - 2,60 m: Kies, sandig, schluffig, schwach tonig, hellgrau

2,60 - 4,20 m: Ton, schluffig, schwach sandig, tw. Steinig, steif, braun, TL

4,20 - 5,00 m: Schluff, stark kiesig, sandig – Kies, stark schluffig, sandig, steif, beige, UL/GU\*

##### RKS 44:

0,00 - 0,10 m: Auffüllung, Sand, schwach kiesig, schwach schluffig, hellbraun, [SU]

0,10 - 1,00 m: Auffüllung, Kies, schwach sandig, hellgrau, [GI]

1,00 - 1,60 m: Ton, schluffig, schwach kiesig, schwach sandig, steif, braun, TL

1,60 - 2,50 m: Ton, schluffig, schwach kiesig, schwach sandig, steif, hellgrau/braun, TL

2,50 - 4,60 m: Kalkstein, mergelig, zerbohrt, hellgrau, VZ

bei 4,60 m: Bohrabbruch

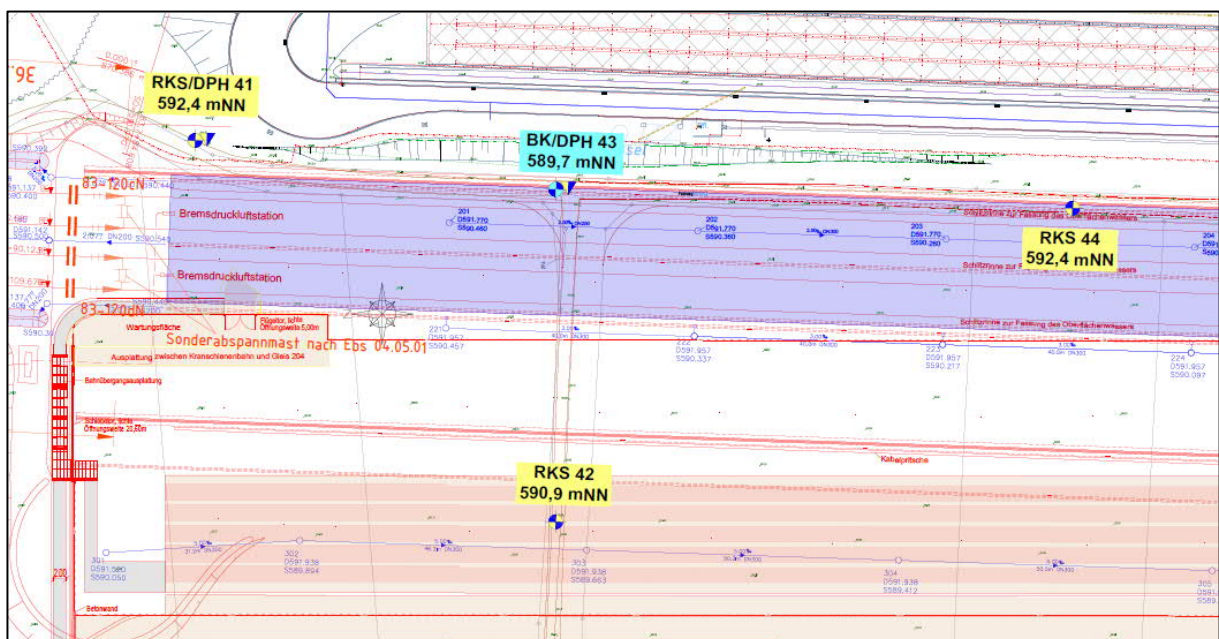


Abbildung 1: Standort der RKS-Bohrpunkte [5].

Für die betroffene landwirtschaftliche Fläche liegen somit, wie in der Auffüllungsschicht von RKS 43 ersichtlich, nach derzeitigem Kenntnisstand Anzeichen vor, dass sich die Geländehöhe z.B. durch Aufschüttungen, nach 1945 geringfügig verändert hat.

Entsprechend der Schichtenprofile aus der Baugrunduntersuchung [5] ist im Bereich der zu untersuchenden Kampfmittelverdachtsfläche davon auszugehen, dass die Decklehme in diesem Bereich unterschiedlich stark mächtig sind. Verwitterter bis zum Teil stark verwitterter Kalkstein ist in Tiefen von 2,50 m (RKS 44) bis 7,40 m (RKS 43) unter GOK zu erwarten. Bei der im Umfeld der o.g. Schürfe durchgeführten Bohrung RKS 41 wurde bis zur Endteufe bei 5,0 m u. GK kein Kalkstein angetroffen. Entsprechend der vorliegenden Ergebnisse wird davon ausgegangen, dass sich im Bereich der Kampfmittelverdachtsfläche Kalkstein vorwiegend in Tiefen von > 2,5 m u. GOK befindet.

Beim Übergang zum Festgestein (Kalkstein) wird von einer maximalen Eindringtiefe von Blindgängern von maximal ca. 1 m ausgegangen.

Bei vorliegendem Kampfmittelverdacht (allgemeiner Bombenblindgängerverdacht) stehen unter den gegebenen örtlichen Bedingungen generell folgende Verfahren zur Verifizierung des Verdachts zur Verfügung:

**Oberflächensondierung:** Sondierung von der Oberfläche mittels geeigneter oberflächen-geophysikalischer Verfahren (erforderlichenfalls Anwendung verschiedener Verfahren und Abgleich) und Aufgrabung/Identifikation von bombenblindgängerrelevanten Störkörpern, die bei der Sondierung festgestellt wurden.

**Bohrlochsondierung:** Herstellung von Sondierbohrungen in einem engen Raster, temporärer Ausbau der Bohrungen und Sondierung auf Bombenblindgänger mit einem geeigneten bohrlochgeophysikalischen Verfahren sowie Aufgrabung/Identifikation von bombenblindgängerrelevanten Störkörpern, die bei der Sondierung festgestellt wurden.

**Maschinelle Separation:** Maschineller Bodenabtrag und Sichtung mit Sieblöffeln oder Entfernung von Eisen- und Metallteilen aus dem Boden in Separationsanlagen (Siebanlagen mit Magnetabscheidern). Nur zulässig für kleinere (Boden-)Kampfmittel mit Explosivstoffmassen bis maximal 100 g.

Vorgenannte Arbeiten in kampfmittelverdächtigem Untergrund (Bombenhorizont) erfolgen dabei ausschließlich durch (Sondierung und Freigabe) oder unter Regie (Aushub) verantwortlicher Personen „Fachkundige Munition“<sup>1</sup> eines hierfür zugelassenen und befähigten Unternehmens<sup>2</sup>.

**Vorläufiges Fazit geeignetes Verfahren zur Kampfmittelerkundung im aktuell zu betrachtenden Baubereich:**

Unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse der Baugrunderkundung und der geplanten Bodenarbeiten im Baubereich, wird eine Kampfmitteluntersuchung im Bereich der als „bombardiert/ Blindgänger Gefahr“ klassifizierten Fläche inkl. Bombentrichter mit einer GPS- und computergestützten Oberflächensondierung mittels 3-Achs-Magnetometer vorgeschlagen. Bereiche, die darauf folgend eine hohe Anomaliedichte aufweisen, sind im Nachgang der

---

<sup>1</sup> Verantwortliche Person nach § 19 Abs. 3 Nr. 1 SprengG mit Befähigungsschein § 20 SprengG mit Fachkundenachweis durch einen staatlichen oder staatlich anerkannten Grundlehrgang für den Umgang mit Fundmunition zur Kampfmittelbeseitigung

<sup>2</sup> Geeignete Unternehmen für Sondierungen/Freilegungen von Kampfmitteln verfügen über eine Erlaubnis nach §7 SprengG für die gewerbliche Kampfmittelräumung

Oberflächensondierung mittels Suchschürfen bis 1,7 m u. GOK zu erkunden. Der Standort der geplanten Flutlichtanlage (M 1.8) ist mittels Bohrlochmagnetik bis zum Bombenhorizont bei 6 m u. GOK 1945 freizumessen.

Eine (tiefenbeschränkte) Kampfmittelfreigabe nach Stand der Technik ist nach Abschluss der Arbeiten zu erzielen.

Sollten für Arbeiten in kampfmittelverdächtigen Bereichen Geräte eingesetzt werden (Bagger, Radlader, Raupen) sind diese entsprechend den Anforderungen der DGUV-I 201-027 zu schützen (Bodenpanzerung, Sicherheitssonderverglasung BR6). Mitarbeiter von Unternehmen, die in kampfmittelverdächtigen Bereichen arbeiten, sind aktenkundig über die Gefahren, die Weisungsbefugnis des sprengstoffrechtlich verantwortlichen Personals, vereinbarte Zeichen und Ge- und Verbote bezüglich Arbeits- und Verhaltensweisen auf der Fläche zu belehren.

Die verantwortlichen Personen müssen die Qualifikationsanforderungen für „Fachkundige Munition“<sup>3</sup> erfüllen. Die Arbeiten dürfen nur durch ein hierfür zugelassenes und befähigtes Unternehmen<sup>4</sup> erfolgen.

## **8. Untersuchungskonzept Kampfmittelräumung**

Für den im Baubereich kartierten Bombenrichter und dem umliegendem Kampfmittelverdacht mit Flächenzuweisung „bombardiert/ Blindgänger Gefahr“ wird aufgrund der hier geplanten umfangreichen Baumaßnahmen eine (tiefenbeschränkte) Kampfmittelräumung nach Stand der Technik durch eine hierfür zugelassene Fachfirma der Kampfmittelräumung empfohlen.

Die Empfehlungen des KMBD für die Vergabe von Entmunitionierungsarbeiten [32] sind durch die ausführende Kampfmittelräumfirma zu beachten.

Die Baustelleneinrichtung ist auf einer Fläche ohne Kampfmittelverdacht (z.B. auf einer Fläche mit Zuordnung „Freigabe Luftbild“) einzurichten.

Für den Bereich der zu untersuchenden landwirtschaftlichen Fläche wird, je nach Jahreszeit, nicht von der Notwendigkeit umfangreicher Freischnittarbeiten ausgegangen. Ggf. notwendige Freischnittarbeiten über GOK (ohne Bodeneingriffe) können durch eine geeignete Firma ohne Kampfmittelbegleitung durchgeführt werden.

Vor der Kampfmittelräumung sind der kartierte Bombenrichter und der umliegende Sicherheitsbereich (Fläche mit Status bombardiert/Blindgänger Gefahr) im Gelände mit DPGS einzumessen und nach vorheriger kampfmitteltechnischer Überprüfung der Auspflöckbereiche eisenfrei im Gelände zu markieren. Bei einem Sicherheitsradius von 50 m um den kartierten Bombenrichter ergibt sich hier eine Bearbeitungsfläche von ca. 7.900 m<sup>2</sup>, für die zur Kampfmittelsondierung eine Kombination aus Flächensondierung, Bohrlochsondierung mit 3-Achs-Magnetometern sowie, je nach Störwertaufkommen, dem Anlegen von Suchschürfen empfohlen.

Für die **Verdachtsfläche (bombardiert/Blindgänger Gefahr)** wird aufgrund der geplanten Erdarbeiten eine DGPS- und computergestützte Oberflächensondierung mittels 3-Achs-Magnetometer bis zur maximalen Detektionstiefe empfohlen (tiefenbeschränkte Kampfmittelfreigabe). Oberflächennah

---

<sup>3</sup> Verantwortliche Person nach § 19 Abs. 3 Nr. 1 SprengG mit Befähigungsschein § 20 SprengG mit Fachkundenachweis durch einen staatlichen oder staatlich anerkannten Grundlehrgang für den Umgang mit Fundmunition zur Kampfmittelbeseitigung

<sup>4</sup> Unternehmer mit Erlaubnis § 7 SprengG und – sofern nicht selbst über die Befähigung verfügend – mit im Hause nach § 21 SprengG bestellten Verantwortlichen Personen nach § 19 SprengG mit Befähigungsschein § 20 SprengG

detektierte Anomalien sind mittels Angrabung, tiefer liegende Störkörper unter Einsatz eines Baggers zu überprüfen. Die Sondierungen sind gemäß dem Stand der Technik durchzuführen.

Am Standort des geplanten Flutlichtmasts (M 1.8) wird aufgrund des geplanten Gründungsverfahrens (Rammrohrgründung) eine Bohrlochsondierung mittels 3-Achs-Magnetometer empfohlen, die bis 6 m u. GOK 1945 oder bis zum Anbohren von Festgestein und zusätzlich einem weiteren Bohrmeter durchzuführen ist (vollständige Kampfmittelfreigabe). Die Bohrlochsondierungen sind so anzuordnen, dass die Bohrlöcher in einem gleichseitigen Dreieck mit einem Bohrlochabstand von 1,50 m zueinander angeordnet sind. Dies entspricht einer Anzahl von insgesamt 3 Bohrlöchern.

Suchschürfe sind mit jeweils lagenweiser Sondierung in ca. 30 cm Schichten und visueller Kontrolle des Aushubmaterials durchzuführen. Besteht ein sehr hohes Störwertaufkommen, sind die Mächtigkeiten der Abzugslagen gemäß den angetroffenen örtlichen Gegebenheiten zu verringern. Werden durch die Suchschürfe im Untergrund Strukturen aufgefunden, die auf Verfüllungen des Bombentrichters hinweisen, sind diese vollständig auszuheben. Die Sohle der Suchschürfe ist kampfmitteltechnisch unter Einsatz von Einzelpunktbergung freizumessen.

Aushubbereiche ab 1,25 m unter GOK sind geböscht und nach ATV DIN 18300 auszuführen.

Hier erforderliche Baggerpunkte sind mit dem Baggereinsatz der o.g. Suchschürfe zur Optimierung der notwendigen Vorhaltezeit des Baggers zu koordinieren.

Eine schriftliche Kampfmittelfreigabe ist für die Bearbeitungsfläche nach Beendigung der KMR-Arbeiten durch die auszuführende KMR-Firma gem. Stand der Technik zu erteilen. Für den im Verdachtsbereich gemäß Vorplanung zu entsorgenden Boden (Ober- und teils Unterboden) ist der Nachweis der Kampfmittelfreiheit schriftlich zu bestätigen.

Seitens AG ist festzulegen, ob die Verfüllung von Aushubbereichen durch die für die Baumaßnahme zu beauftragende Firma oder durch die Kampfmittelräumfirma entsprechend der gewünschten Qualität durchzuführen ist. Angaben zum erforderlichen Nachweis der Verdichtung sind festzulegen.

Für die in Kapitel 4.5 benannten, ggf. vereinzelt notwendigen Lockerungssprengungen zur Wiederverwendung der Gesteine als Dammfüllmaterial ist im Umfeld von kartierten Kampfmittelverdachtsmerkmalen aus kampfmitteltechnischer Sicht abzusehen. Nach Möglichkeit sind hier erschütterungsarme Verfahren zur Gesteinslösung zu wählen.

Werden bei der Durchführung der Arbeiten Kampfmittel gefunden, Zufallsfunde, sind die Arbeiten sofort einzustellen und die Polizei über die Notrufnummer 110 zu verständigen. Der Fundort ist bis zum Eintreffen der Polizei durch die KMR-Firma zu sichern.

Im Fall von Auffinden von Kampfmitteln oder Kampfmittelteilen ist die Gefährdungssituation neu zu bewerten.

Die beschriebenen Arbeiten im kampfmittelverdächtigen Untergrund erfolgen dabei ausschließlich durch eine verantwortliche Person „Fachkundige Munition“, Sondierung und Freigabe. (Verantwortliche Person nach § 19 Abs. 3 Nr. 1 SprengG mit Befähigungsschein § 20 SprengG mit Fachkundenachweis durch einen staatlichen oder staatlich anerkannten Grundlehrgang für den Umgang mit Fundmunition zur Kampfmittelbeseitigung).

## 9. Kostenschätzung und Zeitplanung

Die geplanten KMR-Arbeiten sind mindestens eine Woche vor Arbeitsbeginn der Sprengstoffrechtlich zuständigen Behörde unter Angabe der mit der Leitung der Räumstelle beauftragten Person und sonstigen verantwortlichen Personen anzuzeigen.

Der Grobkostenschätzung wird für die Bearbeitungsfläche der Einsatz von einem Räumpaar (1 Feuerwerker und 1 Räumarbeiter bzw. Sondierer) für maximal 2 Arbeitstage und einer Bohrlochsondierung mit 3 Bohrlöcherung zu Grunde gelegt.

Die Kosten werden nach aktuellem Kenntnisstand auf ca. 19.473,57 € netto geschätzt.

## 10. Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

Im Baubereich zur Errichtung einer weiteren Umschlaganlage des Ubf Ulm Dornstadt ist ein Kampfmittelverdachtsmerkmal (Bombentrichter mit umliegenden Flächenverdacht ,bombardiert/ Blindgänger Gefahr') kartiert. Sämtliche anderen im Bereich der Antragsfläche ausgewiesenen Kampfmittelverdachtsmerkmale liegen außerhalb aktuell geplanter Tiefbauarbeiten.

Für Flächen mit Einstufung durch den KMBD als „Freigabe Luftbild“, sind nach Einschätzung bzw. Kenntnisstand des KMBD keine Vorortüberprüfungen erforderlich.

Aufgrund der geplanten Bodeneingriffstiefen von größtenteils maximal 1,7 m u. GOK ist eine, dem Stand der Technik entsprechende, kampfmitteltechnische Überprüfung mittels DGPS- und computergestützter Oberflächensondierung mit Hilfe eines 3-Achs-Magnetometers zu empfehlen. Ergänzend dazu ist der Standort der geplanten Flutlichtanlage (M 1.8) durch eine Bohrlochsondierung mittels 3-Achs-Magnetometer bis 6,0 m u. GOK 1945 oder bis zum anbohren von Festgestein und zusätzlich einem weiteren Bohrmeter nach Stand der Technik zu sondieren.

Karlsruhe, den 12.11.2020

**Gerhard Heibrock** Digital unterschrieben  
von Gerhard Heibrock  
Datum: 2020.11.12  
08:03:41 +01'00'  
.....  
(AGL, CR.R 03-SW)

**Sebastian Spitzner** Digital unterschrieben von  
Sebastian Spitzner  
Datum: 2020.11.12  
07:50:33 +01'00'  
.....  
(Bearbeiter, CR.R 03-SW)