

ARBEITS- UND SICHERHEITSPLAN
gemäß DGUV Regel 101-004 und TRGS 524

BV Elsa-Bränström Realschule

Sporthalle

Projekt-Nr: EAL-23-0378

Auftrags-Nr: EAL-00179-23

Auftraggeber: Stadt Rheine
Klosterstraße 14
48431 Rheine

Auftragsdatum: 03.02.2023

Projektleiter: Dipl.-Ing. Bodenwissenschaften Anja Berning

Altenberge, 21.04.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Verwendete Unterlagen	6
2	Allgemeine Daten	6
2.1	Fristen und Verantwortungen.....	6
2.2	Rechtlicher Hintergrund	7
2.3	Vom Arbeits- und Sicherheitsplan betroffener Personenkreis	8
2.4	Gültigkeitsdauer.....	9
3	Standortbeschreibung.....	9
3.1	Bauvorhaben	9
3.2	Nutzungsgeschichte	10
3.3	Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse, Bodenschichtung	10
3.4	Chemische Analytik	10
4	Informationsermittlung zu vorhandenen bzw. zu vermutenden Gefahrstoffen.....	11
4.1	Durchgeführte Untersuchungen.....	11
4.2	Untersuchungsergebnisse	13
5	Charakterisierung der ermittelten Gefahrstoffe	14
5.1	Stoffliche Gefahren.....	14
5.2	Mobilität und Freisetzungverhalten	16
5.3	Grenz- und Richtwerte.....	18

5.4	Brand- und Explosionsschutz	19
6	Informationsermittlung zu Arbeitsbereichen, Arbeitsverfahren, Arbeitsabläufen, Arbeitsschritten und Einzeltätigkeiten	21
6.1	Arbeitsbereich	21
6.2	Arbeitsschritte, Arbeitsabläufe	21
6.3	Arbeitsverfahren	23
7	Gefährdungsbeurteilung	24
7.1	Gefährdungsbeurteilung aufgrund der ermittelten Kontamination	24
7.2	Umgebungsbedingte Gefährdungen	27
7.3	Gefährdungen aufgrund der eingesetzten Arbeitsmittel	27
8	Schutzmaßnahmen	27
8.1	Technische Schutzmaßnahmen	27
8.1.1	Absperrungen, Staubreduzierung und Belüftung	28
8.1.2	Einteilung der Baustelle in Schutzzonen	29
8.2	Organisatorische Schutzmaßnahmen	30
8.2.1	Betriebsanweisung	30
8.2.2	Arbeitsorganisation	31
8.2.3	Messtechnisches Überwachungsprogramm	31
8.3	Personenbezogene Schutzmaßnahmen	33
8.3.1	Unterweisung	33
8.3.2	Persönliche Schutzausrüstung	33
8.4	Arbeitsmedizinische Vorsorge	36
8.5	Beschäftigungsbeschränkungen	36

9	Entsorgung	37
10	Dokumentation und Nachweise	37
11	Verhaltensregeln	37
11.1	Nutzung der Schwarz-Weiß-Einrichtung	38
12	Koordinierung und Aufsicht.....	39

Anlagen

Anlage 1:	Übersichtslageplan
Anlage 2:	Detallageplan
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse und -profile
Anlage 4:	Zusammenfassung Arbeits- und Sicherheitsplan

1 Einleitung

Die Stadt Rheine beabsichtigt auf dem derzeitigen Gelände des Emsland-Stadions an der Salzbergener Straße in Rheine den Neubau eines Schulgebäudes (Elsa-Brändström-Realschule). Zusätzlich ist geplant, die bestehende Sporthalle zurückzubauen und eine neue Sporthalle zu errichten.

Im Rahmen von Erkundungsarbeiten wurden im Bereich der geplanten Sporthalle heterogene Auffüllungen mit erhöhten Gehalten an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) ermittelt. Im Zuge des Sporthallenneubaus werden größere Teile der Auffüllung entfernt und extern entsorgt.

Aufgrund der nachgewiesenen Schadstoffgehalten ergibt sich das Erfordernis, die geplanten Tiefbauarbeiten gemäß den Vorgaben der DGUV¹ Regel 101-004 und der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 524 als Arbeiten in kontaminierten Bereichen durchzuführen.

Die Rahmenbedingungen für die ordnungsgemäße Abarbeitung werden in dem vorliegenden Arbeits- und Sicherheitsplan festgelegt. Die Gliederung dieses Arbeits- und Sicherheitsplanes orientiert sich an der Mustergliederung des Anhangs 3 des Regelwerkes für Arbeiten in kontaminierten Bereichen (DGUV Regel 101-004).

¹ Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

1.1 Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden für die Erstellung des Arbeits- und Sicherheitsplanes herangezogen:

- [1] Unterlagen von der Stadt Rheine: EBR Abgabepläne : Lageplan, Grundriss Erdgeschoss, 1. Obergeschoss, Schnitte.
- [2] WESSLING GmbH (29.12.2021): Rheine, Elsa-Brändström-Realschule – Baugrund- und abfalltechnische Untersuchungen.
- [3] WESSLING GmbH (28.07.2022): Gutachten BV Elsa-Brändstrom Realschule, Rheine, Altlastenuntersuchung.

2 Allgemeine Daten

2.1 Fristen und Verantwortungen

Im Gegensatz zu erforderlichen Maßnahmen nach Baustellenverordnung (BaustellV) gelten bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen gesonderte Fristen und Verantwortungen.

Handelt es sich um Arbeiten in kontaminierten Bereichen hat der Auftraggeber (z. B. der Bauherr) unabhängig von der Anzahl der Beschäftigten und der Arbeitstage immer zu ermitteln, welches Gefährdungspotenzial von zu bearbeitenden Materialien, die Gefahrstoffe enthalten, ausgeht. Dieses ist im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung in einem Arbeits- und Sicherheitsplan zu beschreiben, der von fachkundigen Personen zu erstellen ist.

Werden zudem Arbeiten in kontaminierten Bereichen von mehreren Auftragnehmern oder Subunternehmern durchgeführt, muss durch den Auftraggeber eine schriftliche Bestellung eines geeigneten Koordinators erfolgen. Diese Bauherrenpflicht entbindet den auf der Baustelle tätigen Unternehmer nicht von seiner Sorgfaltspflicht (DGUV Vorschrift 1). Die Koordinationspflicht nach TRGS 524 in Verbindung mit der DGUV Regel 101-004 gilt unbeschadet einer etwaigen Koordinierungsverpflichtung nach Baustellenverordnung.

Gemäß § 7 Abs.1 Satz 2 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) dürfen Arbeiten in kontaminierten Bereichen nicht begonnen werden, bevor eine Gefährdungsbeurteilung vorliegt².

Das ausführende Unternehmen hat gemäß der DGUV Regel 101-004 Bauarbeiten in kontaminierten Bereichen vier Wochen vor Beginn der Arbeiten bei der zuständigen Berufsgenossenschaft (BG) anzumelden. Im Einzelfall kann der Anmeldezeitraum in Absprache mit der zuständigen BG jedoch auch verkürzt werden.

2.2 Rechtlicher Hintergrund

Die Ermittlung der stofflichen Belastung und der damit verbundenen Gefahren basiert grundsätzlich auf den Grundpflichten des Arbeitgebers, welche im Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) und vonseiten der Unfallversicherungsträger in der DGUV Vorschrift 1 verankert sind. Nach § 3 ArbSchG ist der Arbeitgeber verpflichtet, die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes unter Berücksichtigung der Umstände zu treffen, wenn diese die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit beeinflussen.

Der hierbei verwendete Begriff „Arbeitgeber“ wird in weiteren Vorschriften als Unternehmer (DGUV Vorschrift 1) oder Betreiber (Betriebssicherheitsverordnung) verwendet. In jedem Fall ist der Adressat der Arbeitsschutzpflichten, wer die tatsächlichen oder rechtlichen Möglichkeiten hat, notwendige Entscheidungen im Hinblick auf die Sicherheit während der Arbeiten zu treffen.

Die Pflicht des „Arbeitgebers“ zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen ergibt sich aus § 5 des ArbSchG. Sind zudem stoffbedingte Schädigungen des Menschen und der Umwelt möglich, gilt in diesem Fall die GefStoffV mit den dazugehörigen technischen Regeln³.

² TRGS 524, Nummer 3.1, Satz 1, Allgemeine Grundsätze

³ Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)

Gemäß den Grundpflichten aus der GefStoffV § 7 Satz 1 gilt, dass der Arbeitgeber eine Tätigkeit mit Gefahrstoffen erst aufnehmen lassen darf, nachdem eine Gefährdungsbeurteilung nach § 6 durchgeführt und die erforderlichen Schutzmaßnahmen nach Abschnitt 4 „Schutzmaßnahmen“ ergriffen worden sind.

Sind Arbeiten zur Sanierung von Standorten, Ablagerungen, Gegenständen und von Boden, Wasser sowie Luft, die über eine gesundheitlich unbedenkliche Grundbelastung hinaus mit Gefahrstoffen verunreinigt sind, durchzuführen, ist die Methodik für das Arbeiten in kontaminierten Bereichen anzuwenden. Hierbei gelten die Anforderungen der TRGS 524 und der DGUV Regel 101-004 einschließlich aller Vor- und Nacharbeiten.

Die TRGS 524 konkretisiert die in § 7 Gefahrstoffverordnung geforderte Informationsermittlung, beschreibt die Methodik zur Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen und stellt Grundanforderungen an die Auswahl der Schutzmaßnahmen. Weitere branchen- oder tätigkeitsspezifische Richtlinien/Anleitungen sind als konkrete Hilfestellung zu betrachten.

2.3 Vom Arbeits- und Sicherheitsplan betroffener Personenkreis

Betroffen sind ausnahmslos alle Arbeitnehmer des Auftragnehmers und aller Subunternehmer, die mit der Baustelleneinrichtung, dem Umgang, der Beseitigung und Entsorgung von kontaminierten Materialien sowie der Aufsicht, Überwachung und Kontrolle des ausgewiesenen kontaminierten Bereiches befasst sind. Dazu gehören auch das leitende Personal des AN und der Subunternehmer sowie berechtigte Besucher (Probennehmer, Vertreter der Umweltbehörde etc.) der Baustelle.

Als betroffener Personenkreis sind insbesondere die direkt mit den Arbeiten beschäftigten Arbeitnehmer zu bezeichnen. Ein erweiterter Personenkreis ist aufgrund der getroffenen Sicherheitsmaßnahmen (Absperrung, ggf. messtechnische Überwachung) nicht zu definieren.

2.4 Gültigkeitsdauer

Der Arbeits- und Sicherheitsplan gilt für alle Arbeiten mit Eingriff in den Untergrund bis zur Wiederverfüllung der Baugruben/Gräben, bei denen ein Kontakt mit kontaminierten Materialien nicht auszuschließen ist.

3 Standortbeschreibung

Das betroffene Grundstück befindet sich an der Salzbergener Straße nordwestlich vom Stadtzentrum Rheine und hat insgesamt eine Größe von ca. 23.000 m² (vgl. Anlagen 1 und 2).

3.1 Bauvorhaben

Im Bereich der bestehenden Trainingsplätze ist gem. [1] ein 2-3 geschossiges Schulgebäude mit einer Grundfläche von ca. 6.000 m² geplant. Nach vorliegenden Informationen soll das Schulgebäude zur Unterbringung der Haustechnik teilunterkellert werden.

Im Bereich der Bestandsgebäude (Sporthalle und Hausmeisterwohnung) ist nach dem Rückbau des Bestands gem. Planunterlagen der Neubau einer zweigeschossigen Sporthalle inkl. integriertem Sportcafé in eingeschossiger Bauweise mit einer Grundfläche von ca. 2.300 m² geplant.

Zwischen den beiden geplanten Neubauten sind gem. [2] versiegelte PKW-Stellplätze für die Schule und die Sporthalle auf einer Fläche von ca. 1.700 m² vorgesehen. Die Art der Versiegelung war dem Gutachter zum Zeitpunkt der Berichtserstellung nicht bekannt.

Die umlaufenden Außenanlagen bilden nach [2] den Haupteingangsbereich sowie den Schulhof mit integrierten Grünflächen.

3.2 Nutzungsgeschichte

Das Grundstück wird derzeit als Sportgelände genutzt.

Auf der westlichen Grundstücksfläche lag eine unversiegelte Rasenfläche vor, die zum Zeitpunkt der Untersuchung als Trainingsgelände genutzt wurde. Auf der östlichen Grundstücksfläche lagen eine mit Asphalt versiegelte PKW-Parkfläche sowie Bestandsgebäude (eine Sporthalle und eine Hausmeisterwohnung) vor.

3.3 Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse, Bodenschichtung

Geologisch ist das Untersuchungsgebiet gekennzeichnet durch pleistozäne Sedimente der Niederterrasse der Weichsel-Kaltzeit. Die fluviatil abgelagerten Sedimente bestehen aus z.T. schluffig und grobsandig Fein- und Mittelsanden.

Im Rahmen der Erkundungen [2, 3] wurden im östlichen Untersuchungsbereich überlagernd anthropogene Auffüllungen bestehend aus Sanden und Schluffen, z.T. humos mit unterschiedlichen Beimengungen an Schlacken, Bauschutt, Ziegelbruch, Kohlegestein etc. mit Mächtigkeiten zwischen 1,4 m bis 3,7 m festgestellt.

Hydrogeologisch bilden die quartären Sedimente im Untersuchungsgebiet einen zusammenhängenden freien Porengrundwasserleiter. Im Zuge der Untersuchungen konnte ein min. Flurabstand von 4,1 m festgestellt werden [2, 3].

3.4 Chemische Analytik

Im Bereich der geplanten Sporthalle wurden zur orientierenden abfalltechnischen Beurteilung von potentiell Aushubmaterial im Rahmen der Baugrunduntersuchung [2] Einzelproben aus den heterogenen Auffüllungen entnommen und zu Mischproben zusammengestellt.

Dabei wurden aus den Einzelproben der durchgeführten acht Rammkernsondierungen fünf Mischproben aus den heterogenen Auffüllungen mit Fremddanteilen sowie zwei Mischproben aus lokal angetroffenem aufgefülltem Feinsand sowie Mutterboden erstellt und im Labor auf die Parameter der LAGA-Richtlinie (2004) im Feststoff und im Eluat untersucht. Zusätzlich wurden an fünf Mischproben die ergänzenden Parameter der DepV untersucht.

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurden dabei folgende maximale Schadstoffgehalte im Bereich der geplanten Baumaßnahme ermittelt:

- PAK: 210,4 mg/kg; Hauptbestandteile: Phenanthren, Fluoranthren und Pyren
Benzo(a)pyren: 16 mg/kg

4 Informationsermittlung zu vorhandenen bzw. zu vermutenden Gefahrstoffen

4.1 Durchgeführte Untersuchungen

Zur weiteren Erkundung des Untergrundes wurden in 2022 im Bereich der geplanten Sporthalle sowie südlich davon acht Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 8) bis in Tiefen zwischen 2,00 m und 5,00 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Zusätzlich zu den Kleinrammbohrungen wurde östlich der geplanten Sporthalle ein Baggerschurf (S1) mit einer Tiefe von etwa 1,40 m u. GOK angelegt. Die Ansatzpunkte der Sondierungen sowie des Schurfes sind dem Lageplan der Anlage 2 zu entnehmen.

Die Schichtenprofile, in denen auch organoleptische Auffälligkeiten beschrieben sind, liegen dem Bericht als Anlage 3 bei.

Aus den Rammkernsondierungen und Baggerschürfen wurden Bodenproben entnommen und ausgewählte Proben auf die Parameter der PAK untersucht.

Darüber hinaus wurden zwei Mischproben (MP1 und MP2) jeweils aus dem Oberboden und der unterhalb der Versiegelung anstehenden kiesigen Tragschicht entnommen und auf die Parameter der BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch analysiert. Auf eine Analyse von Dioxinen (PCDD) und Furanen (PCDF) wurde verzichtet, da es aufgrund der bekannten Vornutzung des Untersuchungsgeländes keine Anhaltspunkte für eine derartige Belastung gibt.

Ausgewählte Bodenproben im südlichen Untersuchungsbereich wurden, geologische und organoleptische Vergleichbarkeit vorausgesetzt, zu einer Mischprobe (MP-Auffüllung) vereint und auf die Parameter der LAGA-Richtlinie sowie die ergänzenden Parameter der Deponieverordnung nach Anhang 3 Tabelle 2 untersucht.

Aus drei der insgesamt 8 Kleinrammbohrungen wurden Bodenluftproben entnommen und auf die Parameter leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX), leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) sowie auf deponietypische Gase analysiert.

4.2 Untersuchungsergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle sind die Untersuchungsergebnisse zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 1: Untersuchungsergebnisse Boden

Probenbezeichnung	Naphthalin [mg/kg]	Phenanthren [mg/kg]	Fluoranthen [mg/kg]	Pyren [mg/kg]	Benzo(a)- pyren [mg/kg]	Σ PAK [mg/kg]
KRB 1/3 (1,2 - 2,0 m)	28	368	246	184	54	1.340
KRB 1/4 (2,0 - 3,2 m)	0,26	1,4	1,4	0,85	0,56	7,4
KRB 1/5 (3,2 - 4,0 m)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-/-
KRB 2/2 (0,3 - 1,3 m)	<0,90	20	55	42	19	238,6
KRB 2/5 (2,9 - 3,3 m)	<0,01	0,03	0,04	0,03	0,02	0,28
KRB 3/4 (1,5 - 2,5 m)	0,05	0,39	0,7	0,48	0,37	4,1
KRB 3/5 (2,5 - 3,5 m)	0,15	0,58	1,2	0,8	0,37	5,6
KRB 3/6 (3,5 - 3,9 m)	0,08	0,38	0,78	0,52	0,23	3,6
KRB 3/7 (3,9 - 5,0 m)	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01
KRB 4/2 (0,6 - 1,1 m)	0,05	1,2	2,3	1,7	0,92	10,9
KRB 4/3 (1,1 - 2,0 m)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-/-
KRB 6/1 (0,3 - 1,1 m)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-/-
KRB 8/2 (0,35 - 0,8 m)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-/-
Schurf MP 1/1 (0,12-0,3 m)	0,03	0,27	0,91	0,73	0,52	5,3
Schurf MP 1/2 (0,3- 1,4m)	0,19	2,1	3,4	2,5	1,5	17,7
MP 1-Oberboden (Feinanteil <2mm)	<0,05	0,14	0,28	0,23	0,15	1,7
MP 2-Tragschicht (Feinanteil <2mm)	<0,05	0,077	<0,05	<0,05	<0,05	0,077
MP-Auffüllung (Altablagerung)	0,15	0,98	1,3	0,94	0,78	7,3

Die nachgewiesenen PAK-Gehalte in den aufgefüllten Horizonten liegen bei maximal 1.340 mg/kg (KRB 1). Die Parameter Phenanthren, Fluoranthen und Pyren stellen die Hauptkomponenten dar.

In der Bodenluft wurden weder BTEX- und LHKW-Konzentrationen noch Methan nachgewiesen.

5 Charakterisierung der ermittelten Gefahrstoffe

Die betreffenden Gefahrstoffe werden in diesem Abschnitt näher beschrieben und gemäß ihrer gesundheitsgefährdenden Eigenschaften bewertet.

5.1 Stoffliche Gefahren

Zur Beurteilung der stofflichen Gefahren, welche sich aus den chemisch-physikalischen und toxikologischen Eigenschaften der ermittelten Substanzen ergeben, findet eine vierstufige Gefährlichkeitsskala in Anlehnung an das Einfache Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe (EMKG)⁴ und die CLP-Verordnung ((EG) Nr. 1272/2008) Anwendung.

Die folgende Tabelle 2 zeigt Beispiele der Zuordnung von Stoffeigenschaften bzw. Stoffgefahren, wobei der Kategorie 1 die niedrigste und der Kategorie 4 die höchste Gefährlichkeit zugeordnet wird.

Tabelle 2: Beispiele für stoffliche Gefahren






1	z.B. Reizwirkung, kann Organe schädigen
2	z.B. Giftig, kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen
3	z.B. Lebensgefahr, kann das Kind im Mutterleib schädigen
4	z.B. Schwere Verätzungen, krebserzeugend

Die Tabelle 3 führt die im Zuge der Untersuchungen bestimmten Einzelstoffe bzw. Leitparameter und deren gefährliche Eigenschaften auf.

⁴ Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAUA): Einfaches Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe

EAL-00179-23 / Stadt Rheine / BV Elsa-Bränström Realschule, einschl. Sporthalle
21.04.2023 / beg_wce / **Seite 15 von 39**

Tabelle 3: Einstufung der stofflichen Gefahren

Stoffname	Gefahrenklasse nach GefStoffV	GHS-Gefahrenpiktogramm	H-Sätze nach (EG) Nr. 1272/2008	Gefährlichkeit			
				Brand/ Explosion	inhalativ	dermal	oral
Leitparameter PAK Naphthalin CAS-Nr.: 91-20-3	Entzündbarer Feststoff Akute Toxizität (oral) Akute Toxizität (inhalativ) Gewässergefährdend (langfristig) Gewässergefährdend (akut)		H228, H302, H351, H400, H410	2	2	3	1
Leitparameter PAK Benzo(a)pyren CAS-Nr.: 50-32-8	Sensibilisierung der Haut Keimzellmutagenität Karzinogenität Reproduktionstoxizität Gewässergefährdend (akut und langfristig)		H317, H340, H350, H360FD, H400, H410	-	4	4	-
Leitparameter PAK Phenanthren CAS-Nr.: 85-01-8	Akute Toxizität (oral) Gewässergefährdend (langfristig) Gewässergefährdend (akut)		H302, H400, H410	-	2	-	1
Leitparameter PAK Fluoranthren CAS-Nr.: 206-44-0	Akute Toxizität (oral) Gewässergefährdend (langfristig) Gewässergefährdend (akut)		H302, H400, H410	-	2	-	1
Leitparameter PAK Pyren CAS-Nr.: 129-00-0	Gewässergefährdend (langfristig) Gewässergefährdend (akut)		H400, H410	-	-	-	-

5.2 Mobilität und Freisetzungsverhalten

Zusätzlich zu den chemischen und physikalischen Eigenschaften bestimmen

- Konzentration/Gehalt,
- Form des Auftretens (Reinstoff, Stoffgemisch oder Kontaminant in Materialien),
- örtliche Umgebungs- und Arbeitsbereichsbedingungen sowie
- die jeweiligen Arbeitsverfahren und Tätigkeiten

die Mobilität und das Expositionsverhalten eines Stoffes. Hieraus können sich für Beschäftigte mögliche Gefährdungen ergeben.

Die dampfförmige Freisetzung eines Stoffes kann sowohl zu einer Gefährdung hinsichtlich Brand und Explosion als auch zu einer inhalativen und dermalen (indirekter Hautkontakt) Exposition der Arbeitnehmer führen. Stoffe, die im Rahmen von Arbeiten nicht in die Dampfphase übergehen, können dennoch als Staub oder an Staubpartikel gebunden freigesetzt und ebenfalls inhalativ oder dermal aufgenommen werden. Bei einem direkten Hautkontakt mit kontaminierten Medien können hautgängige Substanzen durch die Haut eindringen und in den Organismus gelangen.

Eine Einschätzung zur Freisetzung und Mobilität der ermittelten Stoffe ist der nachfolgenden Tabelle 4 zu entnehmen.

EAL-00179-23 / Stadt Rheine / BV Elsa-Bränström Realschule, einschl. Sporthalle
21.04.2023 / beg_wce /

Seite 17 von 39

Tabelle 4: Einschätzung zum Freisetungsverhalten und der Mobilität

Gefahrstoff	Aggregats- zustand	Flüchtigkeit	Siedepunkt	Schmelz- punkt	Dampf- druck	Dichte (bei 20 °C)	Löslichkeit in H ₂ O (bei 20 °C)		Brand und Explosion	Flammpunkt	Zünd- temperatur	Sonstige relevante Eigenschaften	Bei den Arbeiten zu erwartende Erscheinungsform	hautgängig / hautresorptiv	Sensorik		Wirkung
	bei 20 °C		°C	°C	mbar	g/cm ³	g/l			°C	°C				Olfaktorik	Optik	
Naphthalin CAS-Nr.: 91-20-3	fest	schwerflüchtig	218	80	0,072	1,14	0,031	praktisch unlöslich	Entzündbarer Feststoff	80	540	Dämpfe können mit Luft beim Erhitzen des Stoffes über seinen Flammpunkt explosive Gemische bilden.	dampfförmig, partikelgebunden	ja	Mottenpulver, Teer	weiß	akut: schwache Reizwirkung auf Schleimhäute und Haut, Störung des Zentralnervensystems, Blutschädigung (Hämolyse) chronisch: systemische Augenschädigung (Katarakt- Bildung), selten Hauterkrankungen
Benzo(a)pyren CAS-Nr.: 50-32-8	fest	nicht flüchtig	495	179	k.A.	1,35	k.A.	praktisch unlöslich	nicht brennbar	k.A.	k.A.	Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.	partikelgebunden	ja	aromatisch	gelblich	akut: keine substanzspezifischen Angaben für den Menschen, hautsensibilisierendes Potential chronisch: Im Vordergrund steht das ausgeprägte kanzerogene Potential, das allerdings bisher nur im Tierexperiment zweifelsfrei bewiesen werden konnte (Zielorgane: überwiegend Haut und Lunge)
Phenanthren CAS-Nr.: 85-01-8	fest	nicht flüchtig	340	100	k.A.	1,063 (bei 25°C)	0,00115 (bei 25°C)	praktisch unlöslich	brennbar, schwer entzündbar	171	> 450	Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit: Oxidationsmitteln	partikelgebunden	ja	geruchlos	farblos	akut: schwach reizende und sensibilisierende Wirkung auf die Haut chronisch: keine Angaben verfügbar
Fluoranthren CAS-Nr.: 206-44-0	fest	nicht flüchtig	384	105-110	k.A.	1,18	k.A.	praktisch unlöslich	brennbar, schwer entzündbar	198	> 450	Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus	partikelgebunden	k.A.	geruchlos	gelblich	k.A.
Pyren CAS-Nr.: 129-00-0	fest	nicht flüchtig	404 (393)	156	k.A.	1,21	0,000134 (bei 25°C)	praktisch unlöslich	brennbar, schwer entzündbar	200-220	k.A.	Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit: starken Oxidationsmitteln	partikelgebunden	ja	geruchlos	farblos	akut: keine Angaben verfügbar chronisch: keine Angaben verfügbar

k.A. = keine Angaben

5.3 Grenz- und Richtwerte

Bei den in der folgenden Tabelle 5 aufgeführten Grenzwerten handelt es sich um Stoffkonzentrationen in der Umgebungsluft.

Die geplanten Arbeiten finden in offenen teilweise jedoch beengten Gräben und Schachtgruben zur Erstellung von Zu- und Ableitungen statt. Während im freien Gelände leichtflüchtige Stoffe bei Übertritt aus der Bodenluft in die Atmosphäre durch natürliche Vermischung (Diffusion) extrem verdünnt werden (Verdünnungsfaktor bis zu 10.000), ist bei Gräben und Baugruben eine eher unregelmäßig verteilte Schadstoffausgasung zu erwarten (LfU)⁵, die durch Berechnungen nicht ausreichend sicher abgeschätzt werden kann. Offene Gräben und Baugruben müssen deshalb bei Schadstoffverdacht grundsätzlich messtechnisch überwacht werden. Dennoch kann auch in eingeschränkt durchlüfteten Baugruben - ähnlich wie in Kellerräumen mit schlechter Lüftung - mit einer Verdünnung der Bodenluft um den Faktor 25 und größer gerechnet werden.

Die dargestellten Grenz- und Richtwerte dienen als Grundlage für die messtechnische Luftüberwachung.

⁵ LfU Merkblatt 2 Altlasten: Hinweise zur Untersuchung und Bewertung von flüchtigen Stoffen bei Altlasten und schädlichen Bodenverunreinigungen vom September 2009

Tabelle 5: Grenz- und Richtwerte

Stoffname	CAS-Nr.:	Grenzwerte							
		Untere Explosionsgrenze		Arbeitsplatz-grenzwert AGW nach TRGS 900		Internationale Arbeitsplatz-grenzwerte		Toleranzkonzentration nach TRGS 910	
		Vol %	g/m ³	mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm
Naphthalin	91-20-3	0,9	48	2	0,4	---	---	---	---
Benzo(a)pyren	50-32-8	---	---	---	---	---	---	0,0007	---
Phenanthren	85-01-8	---	---	---	---	---	---	---	---
Fluoranthren	206-44-0	---	---	---	---	---	---	---	---
Pyren	129-00-0	---	---	---	---	---	---	---	---

5.4 Brand- und Explosionsschutz

Nach der TRGS 721-1 ist eine Explosionsgefährdung gegeben, wenn sich aus der Kontamination in einer festen Matrix eine explosionsfähige Atmosphäre bilden kann und gleichzeitig folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

1. Hoher Dispersionsgrad der brennbaren Stoffe,
2. Konzentration der brennbaren Stoffe in Luft innerhalb ihrer Explosionsgrenzen,
3. gefährdende Menge explosionsfähiger Atmosphäre,
4. wirksame Zündquelle.

Eine explosionsfähige Atmosphäre liegt vor, wenn brennbare Stoffe in feiner Verteilung (hoher Dispersionsgrad) in Form von Gasen, Dämpfen, Nebeln (Flüssigkeitströpfchen bzw. Aerosole) oder Stäuben (Feststoffteilchen) vorhanden sind und ihre Konzentration im Gemisch mit Luft innerhalb der Explosionsgrenzen liegt⁶.

⁶ Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) 2152, Teil 1 und Technische Regel für Gefahrstoffe 721 - Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Beurteilung der Explosionsgefährdung -

Eine explosionsfähige Atmosphäre liegt dann in gefahrdrohender Menge vor (gefährliche explosionsfähige Atmosphäre), wenn im Falle ihrer Entzündung die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten oder Dritter beeinträchtigt werden kann und deshalb besondere Schutzmaßnahmen erforderlich werden⁶.

Über einer brennbaren Flüssigkeit kann sich explosionsfähige Atmosphäre nur bilden, wenn die Temperatur der Flüssigkeitsoberfläche einen Mindestwert überschreitet⁶. Die ermittelten Stoffkonzentrationen liegen in Bezug auf die Bildung einer gefahrdrohenden Menge explosiver Atmosphäre in einem sehr niedrigen Bereich.

Eine wirksame Zündquelle wäre durch die mechanischen Arbeiten zwar gegeben, ein Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre ist aufgrund der Höhe der ermittelten Schadstoffgehalte und der vorgesehenen Schutzmaßnahmen (u.a. emissionsreduziertes Arbeiten, Lüftungsmaßnahmen) bei den Arbeiten nicht zu erwarten.

Im vorliegenden Fall sind die Konzentrationen der Umgebungsluft in den engen Arbeitsbereichen jedoch mittels Mehrgas-Messgerät (Ex-Ox-Meter) dauerhaft zu überprüfen. Die Notwendigkeit beruht auf den Vorgaben der DGUV 113-004 „Behälter, Silos und enge Räume“, die aufgrund der räumlichen Enge, des möglicherweise eingeschränkten Luftaustauschs in den Baugruben und der nachgewiesenen Schadstoffe zu berücksichtigen ist.

Die nachfolgende Tabelle 6 fasst für die relevanten Stoffe die Eckdaten zum Brand- und Explosionsschutz zusammen.

Tabelle 6: Brand- und Explosionsschutzgefahren

Gefahrstoff	Beschreibung	Flammpunkt	Zündtemperatur	Untere Explosionsgrenze	
		°C	°C	Vol %	g/m ³
Naphthalin	Entzündbarer Feststoff	80	540	0,9	48
Benzo(a)pyren	nicht brennbarer Feststoff	---	---	---	---
Phenanthren	brennbar, schwer entzündbar	171	> 450	---	---
Fluoranthren	brennbar, schwer entzündbar	198	> 450	---	---
Pyren	brennbar, schwer entzündbar	200-220	---	---	---

6 Informationsermittlung zu Arbeitsbereichen, Arbeitsverfahren, Arbeitsabläufen, Arbeitsschritten und Einzeltätigkeiten

6.1 Arbeitsbereich

Als Arbeitsbereich bzw. Schwarzbereich werden die Bereiche definiert, in denen in den Untergrund eingegriffen wird. Der Rückbau der aufstehenden Gebäude, der Oberflächenversiegelung und der Neubau der Sporthalle wird bei den nachfolgenden Arbeitsschritten nicht berücksichtigt.

6.2 Arbeitsschritte, Arbeitsabläufe

Für die Arbeiten werden aktuell nachfolgend beschriebene Arbeitsschritte vorgesehen:

1. Baustelleneinrichtung, Einrichtung der Schwarzbereiche,
2. Baustraßen, Betriebswege erstellen,
3. Aufnahme unbelastete Auffüllungshorizonte; seitliche Lagerung oder direkte Abfuhr,
4. Aufnahme belastete Auffüllungshorizonte; seitliche Lagerung oder direkte Abfuhr,
5. Aufnahme der Auffüllungen zur Erstellung von Gräben; Sicherung mittels Verbau, seitliche Lagerung oder direkte Abfuhr,
6. Bedarfsweise Wasserhaltung (Tagwasser),
7. Erstellung der Tragschichten und Fundamente,
8. Erstellung von Lichtschächten,
9. Verlegung von Leitungen und Kabelschutzrohren innerhalb der Gräben, Errichtung von Schächten,
10. Wiederverfüllung der Gräben mit seitlich gelagertem unbelasteten Bodenmaterial oder externem Füll- bzw. Bodenmaterial,
11. Wiederverfüllung der Kellerbereiche bis Geländeoberkante,
12. Laden und Entsorgung von Bodenmaterial
13. Reinigung von Arbeitsbereichen / Arbeitsmaterialien / Gerätschaften,

14. Rückbau Baustraße,

15. Räumung der Baustelle bzw. Beginn Hochbau.

Im Rahmen der verschiedenen Tiefbautätigkeiten werden Bodenmaterialien unterschiedlicher Zusammensetzung und unterschiedlicher Schadstoffbelastungen aufgenommen.

Die Separierung der Bodenmaterialien (unbelastete Auffüllung; belastete Auffüllung) erfolgt während der Bautätigkeiten im Wesentlichen auf Grundlage organoleptischer Ansprache (Geruch, Fremdbeimengungen) der Aushubmassen durch die örtliche fachtechnische Begleitung der Firma WESSLING, ggf. sind weitere Kontrollanalysen erforderlich.

Gräben und Schachtgruben sind nach dem Stand der Technik (DIN 4124 „*Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten*“) und nach Arbeitsfortschritt abzuböschten oder zu verbauen.

Gräben und Schachtgruben sind bei Begehung bei Bedarf ausreichend mit frischer Luft mittels eines geeigneten Belüftungsgerätes mit Lutte dauerhaft zu bewettern. Feuerlöscheinrichtungen sind bereitzuhalten. Vor Beginn der Arbeiten sind Freimessungen der Baugruben gemäß der DGUV Regel 113-004 (Behälter, Silos und enge Räume) unter Berücksichtigung der geplanten Bauausführung als obligatorisch anzusehen.

Bei den Punkten 4 bis 9 erfolgen arbeitsbegleitend Gasmessungen mittels PID zur messtechnischen Überprüfung und Anpassung von Schutzmaßnahmen.

6.3 Arbeitsverfahren

Bei der Auswahl der Arbeitsverfahren ist zunächst zu prüfen, ob geeignete Verfahren zur Verfügung stehen, bei denen die Verbreitung gefährlicher Stoffe über die Luft in Form von Gasen, Dämpfen oder Schwebstoffen/Partikeln und/oder der Kontakt mit gefährlichen festen oder flüssigen Stoffen vollständig vermieden werden kann.

Stehen keine geeigneten Arbeitsverfahren oder Methoden zur Verfügung, sind für die nach Stand der Technik verfügbaren Arbeitsverfahren die Gefährdungen zu beurteilen und ein Arbeitsverfahren zu wählen, bei dem für die Beschäftigten möglichst nur geringe Gefährdungen auftreten. Dabei ist auch die körperliche Belastung durch den potenziellen Einsatz persönlicher Schutzausrüstung zu berücksichtigen.

Folgende in Tabelle 7 dargestellten Arbeitsverfahren werden für die geplanten Arbeiten festgelegt.

Tabelle 7: Auswahl der Arbeitsverfahren (Fortsetzung folgende Seite)

Nr.	Arbeitsschritte	Arbeitsverfahren	Möglicher Hautkontakt mit kontaminiertem flüssigen oder festen Material?	Freisetzung von Gasen, Dämpfen oder Partikeln/ Schwebstoffen?	Betroffene Gewerke
1	Baustelleneinrichtung, Einrichtung der Schwarzbereiche	Händischer und/oder maschineller Aufbau der Einrichtungen	Nein	Nein	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen
2	Baustraßen, Betriebswege erstellen	Maschinelles Herstellen des Planums und Einbau der Tragschicht	Ja	Niedrig	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen
3	Aufnahme unbelastete Auffüllungshorizonte; seitliche Lagerung oder Abfuhr	Maschineller Bodenaushub	Ja	Niedrig	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen
4	Aufnahme belasteter Auffüllungshorizonte; seitliche Lagerung oder Abfuhr	Maschineller Bodenaushub	Ja	Hoch	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen
5	Aufnahme der Auffüllungen zur Erstellung von Gräben (Leitungsbau); Sicherung mittels Verbau; seitliche Lagerung oder Abfuhr	Maschineller Bodenaushub und Verbau, händisch unterstützt	Ja	Hoch	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen
6	Bedarfsweise Wasserhaltung (Tagwasser)	Herstellung von offenen Wasserhaltungen	Ja	Hoch	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen
7	Erstellung der Tragschicht und Fundamente	Maschinell und händisch, ggf. Einbau von Vlies, Einbringung von Tragschichten und Erstellung Fundamente	Ja	niedrig bis hoch (je nach Verbleib der Auffüllung)	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen

EAL-00179-23 / Stadt Rheine / BV Elsa-Bränström Realschule, einschl. Sporthalle
21.04.2023 / beg_wce /

Seite 24 von 39

Fortsetzung Tabelle 7: Auswahl der Arbeitsverfahren

Nr.	Arbeitsschritte	Arbeitsverfahren	Möglicher Hautkontakt mit kontaminiertem flüssigen oder festen Material?	Freisetzung von Gasen, Dämpfen oder Partikeln/Schwebstoffen?	Betroffene Gewerke
8	Erstellung von Lichtschächten	Maschinell, händisch unterstützt	Ja	niedrig bis hoch (je nach Verbleib der Auffüllung)	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen
9	Verlegung von Leitungen und Kabelschutzrohre innerhalb der Gräben, Errichtung von Schächten,	Maschinell, händisch unterstützt	Ja	niedrig bis hoch (je nach Verbleib der Auffüllung)	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen
10	Wiederverfüllung der Gräben mit unbelasteten Bodenmaterial	Maschinell, händisch unterstützt, Verfüllung und Verdichtung von Gräben und Gruben	Ja	Niedrig	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen
11	Wiederverfüllung der Kellerbereiche bis Geländeoberkante	Maschinelles Herstellen des Planums	Ja	Niedrig	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen
12	Laden und Entsorgung von Bodenmaterial	Maschinelles Laden	Ja	Hoch	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen
13	Reinigung von Arbeitsbereichen / Arbeitsmaterialien / Gerätschaften	Händisch, trockene und/oder feuchte Reinigung von Maschinenteilen, Flächen oder Betriebsmitteln	Ja	Niedrig	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen
14	Rückbau Baustraße	Maschinelles Ausbau der temporären und verschmutzten Tragschichten	Ja	Niedrig	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen
15	Räumung der Baustelle; Beginn Hochbau	Händischer und/oder maschineller Abbau der Einrichtungen	Nein	Nein	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen

7 Gefährdungsbeurteilung

Die tätigkeitsbezogene Gefährdungsbeurteilung ist die Zusammenführung der Ergebnisse aus der Charakterisierung der ermittelten Gefahrstoffe und der Informationsermittlung zu Arbeitsbereichen, -verfahren, -abläufen, und -schritten.

Hierbei werden die chemisch-physikalischen und toxikologischen Eigenschaften der Gefahrstoffe sowie die Art der Tätigkeiten, der Arbeitsverfahren und die Umgebungsbedingungen berücksichtigt.

Die Darstellung erfolgt in der nachstehenden Tabelle 8.

7.1 Gefährdungsbeurteilung aufgrund der ermittelten Kontamination

EAL-00179-23 / Stadt Rheine / BV Elsa-Bränström Realschule, einschl. Sporthalle
21.04.2023 / beg_wce / Seite 25 von 39

Tabelle 8: Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung aufgrund der ermittelten Kontamination
(Fortsetzung folgende Seite)

	Arbeitsschritte	Tätigkeit	Personal	Anzahl Arbeit-nehmer	Zeit-raum (täglich)	Expositionsabschätzung für den direkten und ungeschützten Kontakt zu				Gefährdung				Technische, Organisatorische und Personenbezogene Schutzmaßnahmen	Persönliche Schutzausrüstung					
						fest	flüssig	Staub, Aerosol	Gase/Dämpfe	inhalativ	dermal	oral	Brand und Explosion		Schutz-kleidung	Schutz-helm	Hand-schutz	Augen, Schutz	Sicherheits-schuhe	Atem-schutz
1	Baustelleneinrichtung, Einrichtung der Schwarzbereiche	Händischer und/oder maschineller Aufbau der Einrichtungen	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen	< 10	< 8	-	-	-	-	-	-	-	-	Geeignete Arbeits- und Hilfsmittel bereitstellen	körper-bedeckend	EN 397	(EN 388)	(EN 166)	S3 oder S5	-
2	Baustraßen, Betriebswege erstellen	Maschinelles Herstellen des Planums und Einbau der Tragschicht	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen	< 10	< 8	+	-	++	+	++	+++	+	-	Geeignete Arbeits- und Hilfsmittel bereitstellen	körper-bedeckend	EN 397	(EN 388)	(EN 166)	S3 oder S5	-
3	Aufnahme unbelasteter Auffüllungshorizonte; seitliche Lagerung oder Abfuhr	Maschinelles Bodenaushub	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen	< 10	< 8	+	-	++	+	++	+++	+	-	Geeignete Arbeits- und Hilfsmittel bereitstellen	körper-bedeckend	EN 397	(EN 388)	(EN 166)	S3 oder S5	-
4	Aufnahme belasteter Auffüllungshorizonte; seitliche Lagerung oder Abfuhr	Maschinelles Bodenaushub	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen	< 10	< 8	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	Geeignete Arbeits- und Hilfsmittel bereitstellen, Belüftung der Baugrube, messtechnische Überwachung, bei Betreten von Gruben/Baugruben Freimessungen durchführen	Typ 5+6 Kat III	EN 397	(EN 377; Nitril)	(EN 166)	S5	(x)
5	Aufnahme der Auffüllungen zur Erstellung von Gräben (Leitungsbau); Sicherung mittels Verbau; seitliche Lagerung oder Abfuhr	Maschinelles Bodenaushub und Verbau, händisch unterstützt	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen	< 10	< 8	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	Geeignete Arbeits- und Hilfsmittel bereitstellen, Belüftung der Baugrube, messtechnische Überwachung, bei Betreten von Gruben/Baugruben Freimessungen durchführen	Typ 5+6 Kat III	EN 397	(EN 377; Nitril)	(EN 166)	S5	(x)
6	Bedarfsweise Wasserhaltung (Tagwasser)	Herstellung von offenen Wasserhaltungen	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen	< 10	< 8	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	Geeignete Arbeits- und Hilfsmittel bereitstellen, Belüftung der Baugrube, messtechnische Überwachung, bei Betreten von Gruben/Baugruben Freimessungen durchführen	Typ 3+4 Kat III	EN 397	(EN 377; Nitril)	(EN 166)	S5	(x)
7	Erstellung der Tragschicht und Fundamente	Maschinell und händisch, ggf. Einbau von Vlies, Einbringung von Tragschichten und Erstellung Fundamente	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen	< 25	< 8	+++	+	+++	+++	+++	+++	++	+	Geeignete Arbeits- und Hilfsmittel bereitstellen, Belüftung der Baugrube, messtechnische Überwachung, bei Betreten von Gruben/Baugruben Freimessungen durchführen	Typ 5+6 Kat III	EN 397	(EN 377; Nitril)	(EN 166)	S5	(x)
8	Erstellung von Lichtschächten	Maschinell, händisch unterstützt	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen	< 25	< 8	+++	+	+++	+++	+++	+++	++	+	Geeignete Arbeits- und Hilfsmittel bereitstellen, Belüftung der Baugrube, messtechnische Überwachung, bei Betreten von Gruben/Baugruben Freimessungen durchführen	Typ 5+6 Kat III	EN 397	(EN 377; Nitril)	(EN 166)	S5	(x)

- = keine Exposition/Gefährdung + = geringe Exposition/Gefährdung ++ = mittlere Exposition/Gefährdung +++ = hohe Exposition/Gefährdung (x) = konzentrationsabhängig: A2P3 () = bei Bedarf

EAL-00179-23 / Stadt Rheine / BV Elsa-Bränström Realschule, einschl. Sporthalle
21.04.2023 / beg_wce / Seite 26 von 39

Fortsetzung Tabelle 8: Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung aufgrund der ermittelten Kontamination

	Arbeitsschritte	Tätigkeit	Personal	Anzahl Arbeitnehmer	Zeit-raum (täglich)	Expositionsabschätzung für den direkten und ungeschützten Kontakt zu				Gefährdung				Technische, Organisatorische und Personenbezogene Schutzmaßnahmen	Persönliche Schutzausrüstung					
						fest	flüssig	Staub, Aerosol	Gase/ Dämpfe	inhalativ	dermal	oral	Brand und Explosion		Schutz- kleidung	Schutz- helm	Hand- schutz	Augen, Schutz	Sicherheits- schuhe	Atem- schutz
9	Verlegung von Leitungen und Kabelschutzrohre innerhalb der Gräben, Errichtung von Schächten,	Maschinell, händisch unterstützt	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen	< 25	< 8	+++	+	+++	+++	+++	+++	++	+	Geeignete Arbeits- und Hilfsmittel bereitstellen, Belüftung der Baugrube, messtechnische Überwachung, bei Betreten von Gruben/Baugruben Freimessungen durchführen	Typ 5+6 Kat III	EN 397	(EN 377; Nitril)	(EN 166)	S5	(x)
10	Wiederverfüllung der Gräben mit unbelasteten Bodenmaterial	Maschinell, händisch unterstützt, Verfüllung und Verdichtung von Gräben und Gruben	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen	< 10	< 8	++	+	++	++	++	++	+	-	Geeignete Arbeits- und Hilfsmittel bereitstellen, Belüftung der Baugrube, messtechnische Überwachung, bei Betreten von Gruben/Baugruben Freimessungen durchführen	Typ 5+6 Kat III	EN 397	(EN 377; Nitril)	(EN 166)	S5	(x)
11	Wiederverfüllung der Kellerbereiche bis Geländeoberkante	Maschinelles Herstellen des Planums	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen	< 10	< 8	++	+	++	++	++	++	+	-	Geeignete Arbeits- und Hilfsmittel bereitstellen, Belüftung der Baugrube, messtechnische Überwachung, bei Betreten von Gruben/Baugruben Freimessungen durchführen	Typ 5+6 Kat III	EN 397	(EN 377; Nitril)	(EN 166)	S5	(x)
12	Laden und Entsorgung von Bodenmaterial	Maschinelles Laden	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen	< 10	< 8	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	Geeignete Arbeits- und Hilfsmittel bereitstellen, Belüftung der Baugrube, messtechnische Überwachung, bei Betreten von Gruben/Baugruben Freimessungen durchführen	Typ 5+6 Kat III	EN 397	(EN 377; Nitril)	(EN 166)	S5	(x)
13	Reinigung von Arbeitsbereichen / Arbeitsmaterialien / Gerätschaften	Händisch, trockene und/oder feuchte Reinigung von Maschinenteilen, Flächen oder Betriebsmitteln	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen	< 10	< 8	++	+++	++	+	++	++	+	-	Geeignete Arbeits- und Hilfsmittel bereitstellen	Typ 5+6 Kat III	EN 397	(EN 377; Nitril)	(EN 166)	S5	-
14	Rückbau Baustraße	Maschinelles Ausbau der temporären und verschmutzten Tragschichten	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen	< 10	< 8	+	-	++	+	++	+++	+	-	Geeignete Arbeits- und Hilfsmittel bereitstellen	körper- bedeckend	EN 397	(EN 388)	(EN 166)	S3 oder S5	-
15	Räumung der Baustelle; Beginn Hochbau	Händischer und/oder maschineller Abbau der Einrichtungen	Fachkundiges Unternehmen/ Bauunternehmen	< 10	< 8	-	-	-	-	-	-	-	-	Geeignete Arbeits- und Hilfsmittel bereitstellen	körper- bedeckend	EN 397	(EN 388)	(EN 166)	S3 oder S5	-

- = keine Exposition/Gefährdung + = geringe Exposition/Gefährdung ++ = mittlere Exposition/Gefährdung +++ = hohe Exposition/Gefährdung (x) = konzentrationsabhängig: A2P3 () = bei Bedarf

Eine detaillierte Beschreibung der Schutzmaßnahmen erfolgt in Kapitel 8. Die Einrichtung von Schutzzonen (Schwarz-Weiß-Bereichen) wird in der vorherigen Tabelle nicht definiert, sie ist aber eine allgemeingültige technische Schutzmaßnahme für das Arbeiten in kontaminierten Bereichen.

7.2 Umgebungsbedingte Gefährdungen

Die umgebungsbedingten Gefährdungen werden durch die Örtlichkeiten definiert.

7.3 Gefährdungen aufgrund der eingesetzten Arbeitsmittel

Die im vorliegenden Konzept dargestellten Sicherheitsmaßnahmen beziehen sich ausschließlich auf den Umgang mit kontaminierten Materialien bzw. mit Gefahrstoffen. Die sonstigen Sicherheitsvorkehrungen zur Vermeidung von Unfällen haben sich streng nach der Baustellenverordnung, den Vorgaben der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“ und der weiteren sicherheitstechnischen Vorschriften für entsprechende Arbeiten zu richten (z. B. DGUV Regel 100-500 „Betreiben von Arbeitsmittel“).

8 Schutzmaßnahmen

In den nachfolgenden Kapiteln werden die für die Arbeiten vorgesehenen technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen beschrieben. Verantwortlich für die Einhaltung der entsprechenden Schutzmaßnahmen ist grundsätzlich jeweils das ausführende Unternehmen. Der Koordinator besitzt in sicherheitsrelevanten Sachverhalten jedoch Weisungsbefugnis.

8.1 Technische Schutzmaßnahmen

Technische Schutzmaßnahmen haben immer Vorrang vor allen anderen Maßnahmen, wobei die Gestaltung des Arbeitsverfahrens als oberste technische Schutzmaßnahme anzusehen ist (siehe Rangordnung gemäß § 9 Abs. 2 GefStoffV und Anlage 1 Tab. 1).

8.1.1 Absperrungen, Staubreduzierung und Belüftung

Die Baufläche ist gegenüber den angrenzenden Bereichen mit verlaschtem Bauzaun abzutrennen. Staubentwicklung ist mit geeigneten Mitteln (z. B. durch Anfeuchtung) zu unterbinden.

Es sind zur Bewetterung und Belüftung der Gräben und Schachtgruben geeignete Anlagen vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen. Die Frischluft ist hierbei durch eine blasende Belüftung zur Arbeitsstelle hinzuführen. Die Ansaugstelle für die Luftzuführung sollte unter Beachtung der Windrichtung in ausreichender Entfernung von der Emissionsquelle in ca. 1,50 m Höhe angeordnet sein, um das Ansaugen von Schadstoffen aus oberflächennahen Bereichen zu vermeiden. Für Gräben und Schachtgruben ist im Regelfall eine ausreichende Lüftung gegeben, wenn an der Sohle ein Luftstrom von mindestens 10 m³/min und m² Graben-/Schachtquerschnitt zugeführt wird.

Da das Tragen von Atemschutz und der erweiterten persönlichen Schutzausrüstung das Gesichtsfeld und die erforderliche Bewegungsfreiheit der Maschinenführer erheblich negativ beeinflusst, sind bei dauerhafter Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes innerhalb des Schwarzbereiches ausschließlich Fahrzeuge und Maschinen mit Schutzbelüftung einzusetzen.

Entsprechende Maschinen sind nach den Vorgaben des Merkblattes für Fahrerkabinen mit Anlagen zur Atemluftversorgung auf Erdbaumaschinen und Spezialmaschinen; DGUV Information 201-004 auszuführen. Aufgrund des hier skizzierten Schadstoffbildes ist bei den eingesetzten und außerhalb der Baugrube zu platzierenden Maschinen ein Filter des Typs A2P3 zu verwenden.

8.1.2 Einteilung der Baustelle in Schutzzonen

Zur Vermeidung der Verschleppung von Gefahrstoffen durch die Beschäftigten in die Umgebung, der Kontrollierbarkeit der Baustelle, der Verhinderung des Kontaktes von Dritten, nicht an der Baustelle beteiligten Personen mit Gefahrstoffen, der Trennung von Arbeitsbereichen unterschiedlichen Gefährdungspotenzials und der Differenzierung der Schutzmaßnahmen sind neben der Bereitstellung von Aufenthalts- und Pausenräumen, in denen keine Gefährdung durch Gefahrstoffe besteht, folgende Einrichtungen bereitzustellen:

- 1) „Schwarz-Weiß-Einrichtung“ mit der Möglichkeit zur getrennten Aufbewahrung von Straßen- und Schutzkleidung sowie zur Hand- und Körperreinigung,
- 2) Bauzaun.

Eine Schwarz-Weiß-Einrichtung besteht aus drei Bereichen:

- Einem Eingangsbereich, der als sogenannter **weißer Bereich** dem Ablegen, Aufbewahren und dem Wiederanlegen der Straßenkleidung / reguläre Arbeitskleidung und auch als Aufenthaltsraum für die Arbeitspausen dient,
- einem anschließenden Mittelteil, der die **sanitären Einrichtungen** (hier Waschmöglichkeit) enthält,
- dem Mittelteil schließt sich der sogenannte **schwarze Bereich** an, der dem Anlegen und späteren Ablegen und Aufbewahren der Arbeitskleidung bzw. der persönlichen Schutzausrüstung dient.

Eine **Stiefelwaschanlage** zur Dekontamination der Bausicherheitsgummistiefel wird im Bereich der Baustelle im Übergang zum Schwarzbereich aufgestellt.

Zur Minimierung der oralen und dermalen Aufnahme von Gefahrstoffen sind mindestens die Schutzmaßnahmen nach den Bestimmungen der TRGS 500, Nummer 5.3.1 „Pausenbereiche und Pausenräume“, Nummer 5.3.3 „Arbeitskleidung, Schutzausrüstung“ sowie Nummer 4.5 „Persönliche Grundsätze“ durchzusetzen.

Räume müssen der Arbeitsstättenverordnung entsprechen und arbeitstäglich - im Bedarfsfall häufiger - gründlich gereinigt werden. Die Reinigung ist durch den Auftragnehmer zu veranlassen.

Die Umzäunung ist gemäß der ASR A1.3 mit dem Verbotsschild D-P006⁷ zu kennzeichnen, wobei die Beschilderung deutlich erkennbar in angemessenen Abständen anzubringen ist.

Das Tragen von PSA wird neben der Verbotsschilderung am Zugang zum Schwarzbereich durch deutliche Beschilderung angezeigt.

Das Grundkonzept ist im Vorfeld der Maßnahme insbesondere unter Berücksichtigung der Flucht-, Rettungs- und Verkehrswegesituation abzustimmen.

8.2 Organisatorische Schutzmaßnahmen

8.2.1 Betriebsanweisung

Über die vorliegenden Gefährdungen und die einzuhaltenden Schutzmaßnahmen sind Betriebsanweisungen gemäß § 14 GefStoffV bzw. Anhang 4 der DGUV-Regel 101-004 sowie § 12 Betriebssicherheitsverordnung auf Grundlage von Gefährdungsbeurteilungen gemäß §§ 5,6 Arbeitsschutzgesetz, § 6 Gefahrstoffverordnung sowie § 3 Betriebssicherheitsverordnung durch das ausführende Unternehmen zu erstellen.

Auf dieser Grundlage werden alle Beschäftigten vor Aufnahme der Tätigkeiten über die Gefahrstoffe und die Schutzmaßnahmen unterwiesen.



8.2.2 Arbeitsorganisation

Aushubarbeiten, die händisch durchgeführt werden müssen, sind auf ein Minimum zu begrenzen und durch den Einsatz geeigneter Maschinen zu kompensieren.

Grundsätzliche Verhaltensregeln für das Arbeiten in kontaminierten Bereichen sowie Verhaltensregeln zur Nutzung der Schwarz-Weiß-Einrichtung werden in Kapitel 11 benannt.

8.2.3 Messtechnisches Überwachungsprogramm

Das messtechnische Überwachungsprogramm dient zur Überwachung des hier zugrunde gelegten Gefährdungspotenzials über die Gasphase und Wirksamkeitskontrolle der getroffenen Maßnahmen, ferner der Überwachung der Arbeitsplätze hinsichtlich des Auftretens schädlicher Substanzen und der Überwachung der Schadstoffausbreitung während der Bauarbeiten. Im vorliegenden Fall werden die Konzentrationen der Umgebungsluft inner- und außerhalb der kontaminierten Arbeitsbereiche mittels direkt anzeigendem Photoionisationsdetektor (PID) regelmäßig überprüft. Die Überwachung mittels Mehrgas-Messgeräten (Ex-Ox-Meter) findet bei Arbeiten innerhalb von Gräben und Schächten statt.

Die folgende Tabelle 9 führt für die gemessenen Einzelparameter Angaben zu den Arbeitsplatzgrenzwerten (AGW), den Korrekturfaktoren (KF)⁸ der Einzelstoffe gegenüber der Referenzsubstanz, Überschreitungsfaktoren (ÜF)¹⁰ und Alarmschwellen auf.

⁸ Korrekturfaktor; Referenzsubstanz Isobutylen, UV-Lampe 10,6 eV, Response 3 Sekunden (PID MiniRAE 2000 oder 3000)

⁹ Technical-Note-106_A-Guideline-for-Pid-Instrument-Response, Honeywell RAE Systems

¹⁰ Überschreitungsfaktoren gemäß TRGS 900 und TRGS 910

Tabelle 9: Angaben zu den Einzelstoffen (AGW, KF, ÜF und Alarmschwellen)

Stoff	AGW [mg/m³]	KF	AGW/KF	ÜF	LOW [mg/m³]	HIGH [mg/m³]	STEL [mg/m³]
Naphthalin	2	0,42	4,76	4	2	4	8

LOW = low alarm limit HIGH = high alarm limit NR = No Response

STEL = short term exposure level (15-Minuten-Mittelwert) ÜF = Überschreitungsfaktor

Unter Berücksichtigung der analytisch ermittelten Schadstoffe wird als Leitparameter der Stoff Naphthalin festgelegt.

Die Umsetzung von technischen Schutzmaßnahmen (hier: technische Belüftung von Gräben oder Baugruben) erfolgt bei Erreichen von 0,2 mg/m³. Die Auslösung der erweiterten persönlichen Schutzausrüstung (Atemschutz) erfolgt bei einem Momentanwert in der Umgebungsluft von 2,0 mg/m³.

Treten im Baugrubenbereich dauerhaft hohe Schadstoffkonzentrationen (> VdGW¹¹ des eingesetzten Atemschutzes) und Hinweise auf Sauerstoffmangel auf, ist der Einsatz von umgebungsluftunabhängigem Atemschutz vor dem Hintergrund der Schadstoffzusammensetzung zu prüfen und umzusetzen.

Die Bereitstellung und Kalibrierung der Messgeräte erfolgt - abgestimmt auf das vorhandene Schadstoffgemisch - durch den Koordinator.

Unter Berücksichtigung der durchzuführenden Tätigkeiten erfolgen messtechnische Kontrollen innerhalb des Schwarzbereiches. Die Messungen sollten in Abhängigkeit des Arbeitsfortschritts in regelmäßigen Intervallen von < 30 Minuten stattfinden. Bei dauerhafter Überschreitung des LOW und des damit verbundenen Einsatzes von Atemschutz kann das Zeitintervall in Abhängigkeit der Messwerthöhen und nach Ermessen des Koordinators angepasst werden.

¹¹ Vielfachen des Grenzwertes gemäß DGUV Regel 112-190

Werden außerhalb des Schwarzbereiches überschreitende Konzentrationen in Höhe von $2,0 \text{ mg/m}^3$ (LOW) ermittelt, sind die Arbeiten umgehend einzustellen und die umgesetzten Schutzmaßnahmen zu prüfen. Weitergehende Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des festgelegten Schutzniveaus sind in der Folge zu prüfen und in Absprache mit dem Auftraggeber zu veranlassen. Messungen außerhalb des Schwarzbereichs finden ebenfalls intervallweise (< 60 Minuten) statt.

8.3 Personenbezogene Schutzmaßnahmen

8.3.1 Unterweisung

Über die vorliegenden Gefährdungen und die einzuhaltenden Schutzmaßnahmen sind die „Beschäftigten“ anhand der durch das ausführende Unternehmen erstellten Betriebsanweisungen vor Aufnahme der Tätigkeiten und wiederkehrend bei wesentlichen Änderungen am Arbeitsplatz (u.a. neue Gefahrstoffe, geänderte Arbeitsverfahren), mindestens aber jährlich zu unterweisen. Hierbei gelten die Anforderungen des § 14 GefStoffV in Verbindung mit der TRGS 524 Kapitel 7.

Auf Wunsch des Auftraggebers kann zusätzlich eine Einweisung aller auf der Baustelle tätig werdenden Personen durch eine fachkundige Person vorgenommen werden. Jegliche Ein- sowie Unterweisungen sind schriftlich zu dokumentieren.

8.3.2 Persönliche Schutzausrüstung

Für die Maßnahmen und aufgrund des hier skizzierten Schadstoffbildes wurde die nachfolgend in Tabelle 10 aufgeführte persönliche Schutzausrüstung (PSA) entsprechend der vorliegenden Gefährdungsbeurteilung festgelegt. Für die Arbeiten ist als Mindestschutzausrüstung a) bis e) und auf Anweisung bei Überschreitung des AGW zusätzlich die erweiterte PSA f) im Schwarzbereich einzusetzen:

Tabelle 10: Persönliche Schutzausrüstung

	PSA	Regel	Bemerkung
a)	Schutzhelm	DIN EN 397 <i>Industrieschutzhelme</i> Regeln für die Benutzung von Kopfschutz DGUV Regel 112-193	Entfällt bei Verwendung von Atemschutzhelmen
b)	Schutzbrille	EN 166 <i>Persönlicher Augenschutz</i> gemäß den Regeln für die Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz DGUV Regel 112-192	Gestellschutzbrille; entfällt bei Verwendung von Atemschutzhelmen oder Vollmasken
c)	Schutzhandschuhe	DIN EN 374-1 gemäß den Regeln für die Benutzung von Schutzhandschuhen DGUV Regel 112-195 bzw. DIN EN 388 gegen mechanische Risiken	Chemikalienbeständige aus Nitrilkautschuk ggf. Unterziehhandschuhe aus Baumwolle einsetzen
d)	Bausicherheitsschuhe oder -stiefel	DIN EN 345 - 347 nach den Regeln für die Benutzung von Fuß- und Knieschutz DGUV Regel 112-191	Klasse S3 bzw. S5 im Schwarzbereich
e)	Chemikalienschutzkleidung	DIN EN ISO 13982-1 und DIN EN ISO 13 034 gemäß den Regeln für die Benutzung von Schutzkleidung DGUV Regel 112-189	Kat. III Typ 5+6 Separate Unterziehkapuze bei der Benutzung von Helmen verwenden bei ausschließlicher Nutzung von Bausicherheitsgummi-stiefeln
f)	Atemschutzgeräte (Halb-, Vollmaske oder Turbohelm)	Regeln für die Benutzung von Atemschutzgeräten DGUV Regel 112-190 und EN 147	Kombinationsfilter A2P3 ggf. P3 Filter nur bei Staubentstehung ohne Messung von Naphthalin

* gelten nur für Reinstoffe und dürfen bei Stoffgemischen nur als Orientierungshilfe angesehen werden; bei einer 1,5-fach größeren/kleineren Schichtdicke verdoppelt/halbiert sich die jeweilige Durchbruchzeit.
Empfehlungen zur Nutzung von Schutzhandschuhen und Angaben zu Durchbruchzeiten (z. B. GESTIS)

Das Tragen dieser Mindestschutzausrüstung gilt generell für alle Personen, sonstige Projektbeteiligte und eingewiesene Behördenvertreter eingeschlossen, die sich während der Bauarbeiten im Schwarzbereich aufhalten.

Das Tragen dieser Mindestschutzausrüstung gilt auch für Mitarbeiter, die während der Bauarbeiten Begehungen durchführen.

Die DGUV-Regel 112-190 für den Einsatz von Atemschutzgeräten begrenzt die Gebrauchsdauer von Atemschutzgeräten. Demnach beträgt die Gebrauchsdauer von Filtergeräten mit Kombinationsfilter ohne Gebläseunterstützung maximal 105 Minuten (Vollmaske) und 120 Minuten (Halbmaske) mit einer anschließenden Erholungsdauer von 30 Minuten. Durch die kombinierte Verwendung von Atemschutzgeräten und Schutzanzügen (z. B. Typ 3) ist die Gebrauchsdauer gem. der DGUV-Regel 112-190 durch den Faktor 0,8 auf 84 Minuten (Vollmaske) bzw. 96 Minuten (Halbmaske) zu begrenzen. Zulässig sind 3 Einsätze pro Arbeitsschicht. Arbeitsschwere und Umgebungsklima können zudem zu einer veränderten maximal zulässigen Gebrauchsdauer führen.

Gemäß den Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen sollen für körperlich anstrengende Arbeiten bevorzugt gebläseunterstützte Filtergeräte verwendet werden. Die Gebrauchsdauerbeschränkung kann bei Verwendung von Helmen mit gebläseunterstützten Filtersystemen entfallen. Hier gilt jedoch, dass Geräte ohne Warneinrichtung und Geräte der Klasse TH1 nicht gegen krebserzeugende Stoffe oder akut toxische Stoffe der Kategorie 1 und 2 eingesetzt werden dürfen. Bei Tätigkeiten, die erhöhte Belastungen durch Arbeitsschwere oder beeinträchtigende klimatische Bedingungen bewirken, wird jedoch eine maximale Gebrauchsdauer von 220 Minuten empfohlen.

Die Gebrauchsdauer für gebläseunterstützte Vollmasken beträgt 150 Minuten, für Halbmasken 180 Minuten, in Kombination mit Schutzanzügen 120 bzw. 144 Minuten, jeweils mit anschließender Erholungszeit von 30 Minuten. Die Gebrauchsdauer pro Arbeitsschicht beträgt 420 bzw. 450 Minuten.

Gehörschutz ist bei allen Arbeiten, die einen Tageslärmmexpositionspegel über 85 dB(A) oder einen Spitzenschallruckpegel von 137 dB(C) überschreiten, verpflichtend zu tragen. Ab 80 dB(A) bzw. 135 dB(C) ist Gehörschutz durch den Arbeitgeber zu stellen.

8.4 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Die Personen, die im Arbeitsbereich tätig werden, haben sich vor Beginn der Tätigkeiten einer arbeitsmedizinischen Untersuchung zu unterziehen. Die Vorsorgeuntersuchungen sind mit dem zuständigen arbeitsmedizinischen Dienst anhand des hier skizzierten Schadstoffbildes und der geplanten Tätigkeiten abzustimmen.

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen sind bei Tätigkeiten, die das Tragen von Atemschutzgeräten der Gruppe 2 erfordern, zu veranlassen.

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen sind bei Tätigkeiten, die das Tragen von Atemschutzgeräten der Gruppe 1 erfordern, anzubieten¹².

8.5 Beschäftigungsbeschränkungen

Der Unternehmer darf in kontaminierten Bereichen nur Personen beschäftigen, die das 18. Lebensjahr vollendet haben. Dies gilt nicht für die Beschäftigung Jugendlicher über 16 Jahren, soweit

1. dies zum Erreichen ihres Ausbildungszieles erforderlich ist
und
2. ihr Schutz durch einen Aufsichtsführenden gewährleistet ist.

Ebenso dürfen in kontaminierten Bereichen keine Frauen beschäftigt werden, die werdende bzw. stillende Mütter sind.

¹² DGUV Information 250-428: Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 26 "Atemschutzgeräte"

In kontaminierten Bereichen dürfen Personen nicht allein arbeiten. Dies gilt nicht für Aufsichts- und Überwachungstätigkeiten.

9 Entsorgung

Unterschiedliche Abfallfraktionen werden in geeignete Behältnisse verpackt bzw. auf der Bereitstellungsfläche zur Entsorgung bereitgestellt. Container (flüssigkeitsdicht) für ggf. hoch kontaminierte Materialien (Phasen) sind während der Bereitstellungszeit und dem anschließenden Transport abzudecken.

Zum Abtransport vorgesehene Fahrzeuge/Behältnisse sind noch im Schwarzbereich von allen äußerlichen Verunreinigungen zu reinigen. Angefallene Wässer werden aufgenommen und in Absprache mit den zuständigen Behörden entsorgt. Aufgrund der vorhandenen Infrastruktur, der Entsorgungswege und der hier im Rahmen des Betriebsablaufes festgelegten Sicherheitsmaßnahmen sind diesbezüglich im vorliegenden Arbeits- und Sicherheitsplan keine weiteren Maßnahmen für den Transport und die Entsorgungsvorgänge zu planen.

10 Dokumentation und Nachweise

Die Tätigkeiten werden durch einen fachlich qualifizierten Koordinator begleitet und dokumentiert. Er führt entsprechende Protokolle oder Tagesberichte, die nach Abschluss der Tätigkeiten zusammenfassend dem Auftraggeber übergeben werden.

11 Verhaltensregeln

Zur Vermeidung von Gesundheitsbeeinträchtigungen sind nachfolgend beschriebene Verhaltensregeln und Hygienemaßnahmen zu beachten:

- Im kontaminierten Bereich darf grundsätzlich nicht allein gearbeitet werden.
- Die persönliche Schutzausrüstung ist von allen Personen im Schwarzbereich grundsätzlich zu benutzen. Einwegschutzbekleidung ist arbeitstäglich, bei Beschädigungen und auf Anweisung durch den Koordinator jedoch unverzüglich, zu wechseln.
- Im gesamten Arbeitsbereich ist Rauch-, Ess- und Trinkverbot.

EAL-00179-23 / Stadt Rheine / BV Elsa-Bränström Realschule, einschl. Sporthalle
21.04.2023 / beg_wce /

Seite 38 von 39

- Auffälligkeiten, wie ungewöhnlicher Geruch und dergleichen sind unverzüglich dem Koordinator zu melden.
- Verletzungen sind unverzüglich zu melden. Der Rettungsdienst ist telefonisch unter 112 zur Versorgung zu verständigen (siehe Rettungskette der Betriebsanweisung).
- Gesundheitsbeschwerden wie Benommenheit, Übelkeit, Hautausschläge o.ä. - auch außerhalb der Arbeitszeit - sind dem Vorgesetzten und dem Koordinator zu melden.
- Bei Einsatz von Atemschutzgeräten ist die Tragezeitbegrenzung einzuhalten.
- Hautkontakte und Hand-zu-Mund-Kontakte sind während der Arbeit zu vermeiden.
- Vor den Arbeitspausen sind Hände und Gesicht im Sanitärbereich gründlich zu reinigen.
- Der Chemikalienschutzanzug und die Handschuhe sind vor dem Atemschutz ausziehen (beim Tragen von Hauben Unterziehhapuzen nutzen).

11.1 Nutzung der Schwarz-Weiß-Einrichtung

Zu Arbeitsbeginn:

- ggf. Straßenkleidung im Weißbereich ablegen;
- Anlegen der Chemikalienschutzanzüge und Stiefel im Schwarzbereich der Schwarz-Weiß-Einrichtung;

Vor Arbeitspausen:

- Stiefel an der Stiefelreinigungsanlage reinigen;
- Schutzhandschuhe beim Verlassen des Schwarzbereiches ablegen;
- Einwegschutzbekleidung beim Verlassen des Schwarzbereiches ablegen;
- Atemschutz beim Verlassen des Schwarzbereiches ablegen;
- Gummistiefel im Schwarzbereich der Schwarz-Weiß-Einrichtung ausziehen;
- Hände und Gesicht im Sanitärbereich gründlich reinigen;
- danach Arbeitspause im Weißbereich.

Vor Arbeitsende:

Benutzung der Schwarz-Weiß-Anlage wie "vor Arbeitspausen" jedoch zusätzlich:

- Hände und Gesicht gründlich reinigen oder
- Duschen im Sanitärbereich;
- im Weißbereich Straßenkleidung anlegen und die Anlage über den Weißbereich verlassen.

12 Koordinierung und Aufsicht

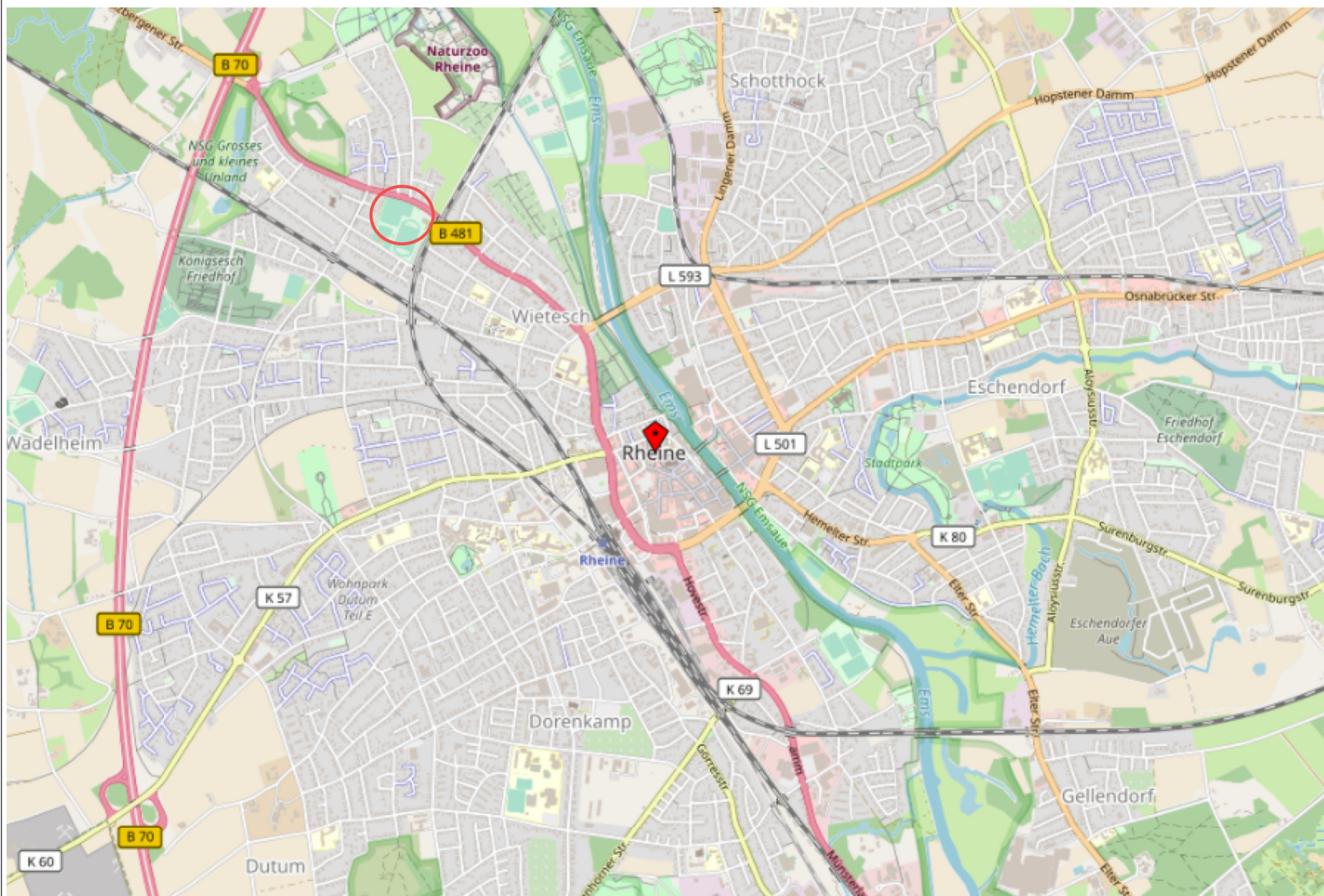
Die Arbeiten müssen von einem fachlich geeigneten Vorgesetzten bzw. Bauleiter geleitet werden.


Für die Bauarbeiten wird ein Koordinator gemäß DGUV-Regel 101-004 bestellt. Dieser erhält Weisungsbefugnis in Bezug auf die Sicherheit und den Gesundheitsschutz gegenüber allen auf der Baustelle beschäftigten Personen. Er erfüllt damit auch gleichzeitig die Aufsichtspflicht.

Dr. Andreas KeuterDipl.-Geogr., M.Sc.
Abteilungsleiter**Anja Berning**Dipl.-Ing. Bodenwissenschaften
Projektleiterin

A N L A G E 1

Übersichtslageplan



 Lage des Bauvorhabens

Kartengrundlage: OpenStreetMap.org



Ortstraße 7 48341 Altenberge

Tel.: 02505/89-0 Telefax 02505/89279

Titel: **Übersichtslageplan**

Auftr.: Stadt Rheine

Projekt: BV Elsa-Brändström-Realschule, Rheine

Proj.Nr CAL-21-0602

Maßstab: ohne

Bearb.: ash

Dat.: 29.12.2021

Arbeits

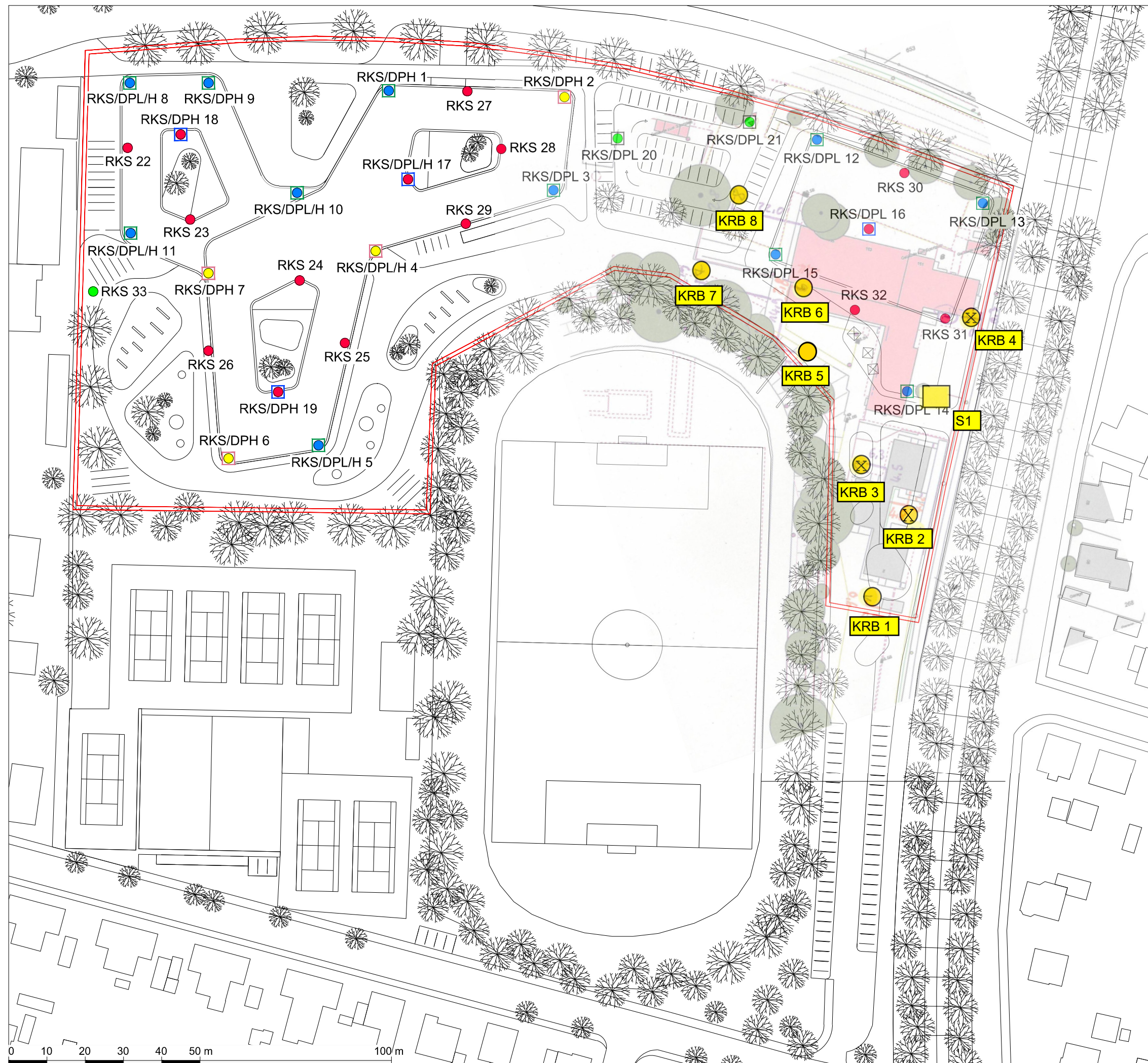
Gez.: ash

Gepr.: ash

1

A N L A G E 2

Detallageplan



- Schurf ca. 2 m u. GOK
- Kleinrammbohrung 3 - 5 m u. GOK
- Bodenluft

Zeichenerklärung

- Wettbewerbsbereich
- Rammkernsondierungen (RKS - 3 m)
- Rammkernsondierungen (RKS - 5 m)
- Rammkernsondierungen und Rammsondierungen (RKS/DPL) 5 m
- Rammkernsondierungen und Rammsondierungen (RKS/DPL) 10 m
- Rammkernsondierungen und Rammsondierungen (RKS/DPL) 7 m
- Rammkernsondierungen und Rammsondierungen (RKS/DPL) 3 m

Plangrundlage vom Auftraggeber



WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
Tel. +49 2505 89-0 · www.wessling.de

Titel: Lageplan mit gepl. Untersuchungsstellen

Projekt: Rheine, Elsa-Brändström-Realschule - Baugrund		Proj.Nr.: CAL-21-0602
AG.: Stadt Rheine		Auftr.Nr.: CAL-23098-21
Bearb.: ash	Dat.: 30.06.2022	M 1: 1.000
Gez.: gil	Gepr.:	Anlage: 2

A N L A G E 3

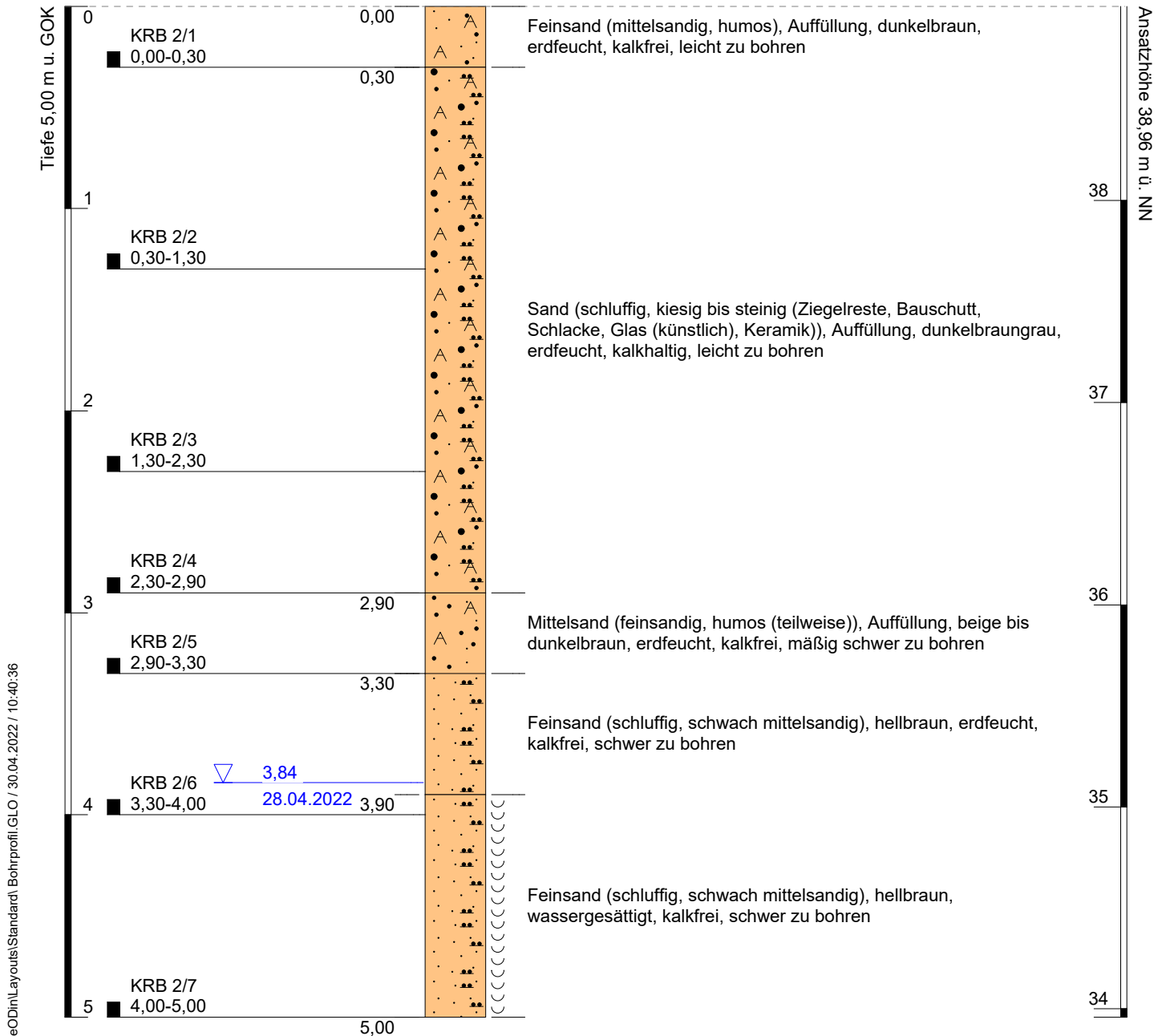
Schichtenverzeichnisse und -profile

Aufschluss: KRB 2

Projekt: CAL-21-0602 Neubau Elsa-Brandström-Realschule

Auftraggeber: WESSLING GmbH
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks
Datum: 28.04.2022

Rechtswert: 392411
Hochwert: 5794289
Ansatzhöhe: 38,96 m
Endtiefe: 5,00 m

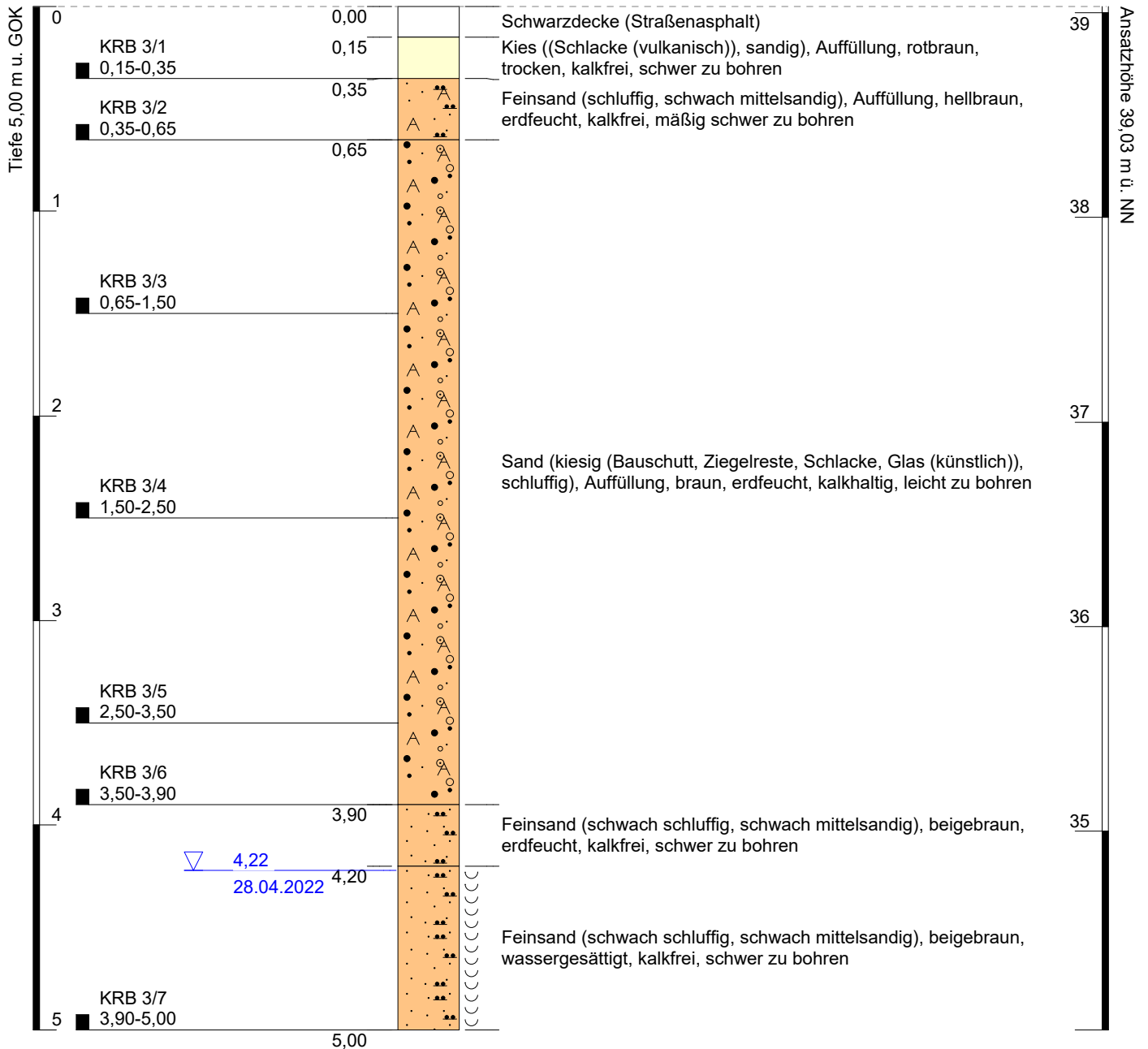


Aufschluss: KRB 3

Projekt: CAL-21-0602 Neubau Elsa-Brandström-Realschule

Auftraggeber: WESSLING GmbH
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks
Datum: 28.04.2022

Rechtswert: 392404
Hochwert: 5794299
Ansatzhöhe: 39,03 m
Endtiefe: 5,00 m



Höhenmaßstab: 1:30
Koordinatensystem: 25832
Höhensystem: Normal Null

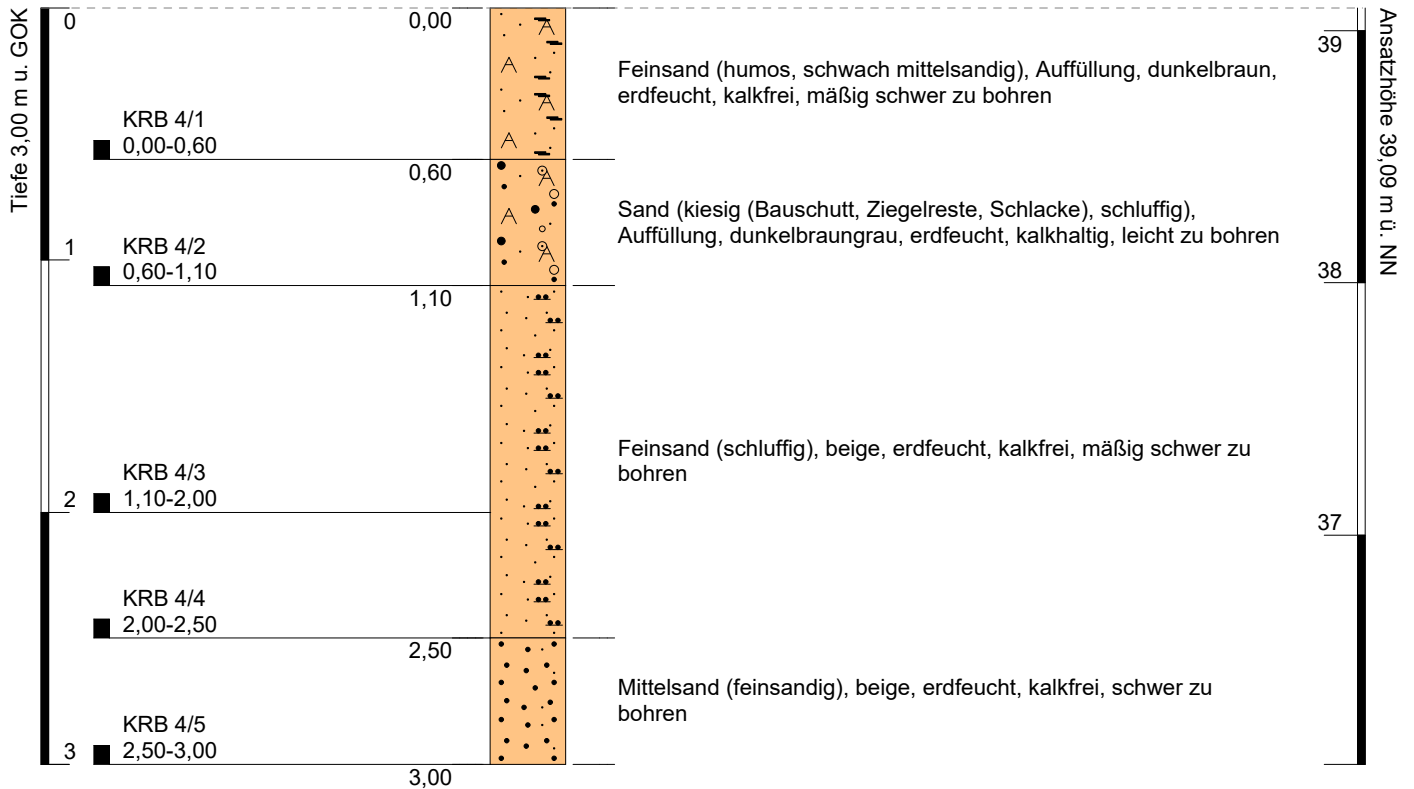


Aufschluss: KRB 4

Projekt: CAL-21-0602 Neubau Elsa-Brandström-Realschule

Auftraggeber: WESSLING GmbH
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks
Datum: 28.04.2022

Rechtswert: 392442
Hochwert: 5794324
Ansatzhöhe: 39,09 m
Endtiefe: 3,00 m



Höhenmaßstab: 1:30
Koordinatensystem: 25832
Höhensystem: Normal Null

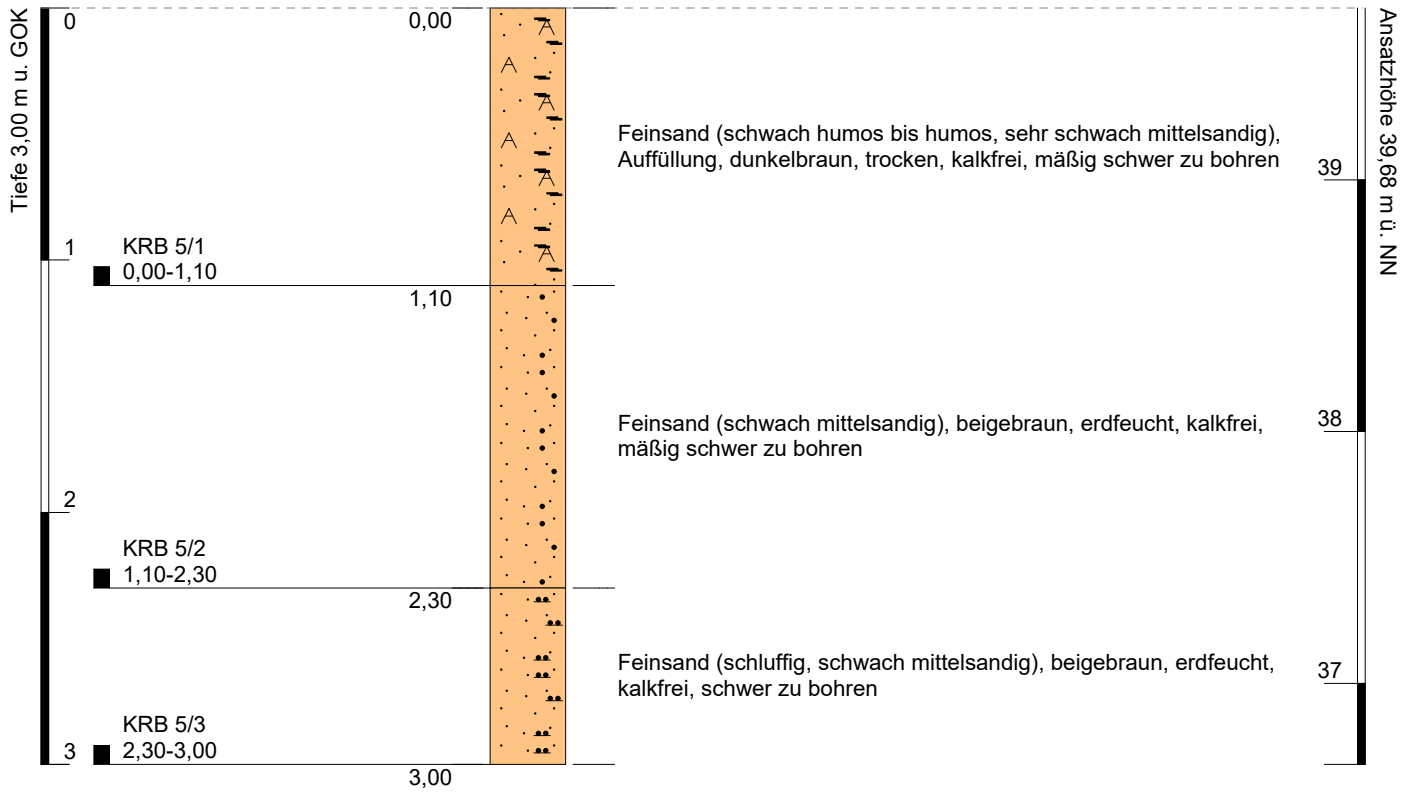


Aufschluss: KRB 5

Projekt: CAL-21-0602 Neubau Elsa-Brandström-Realschule

Auftraggeber: WESSLING GmbH
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks
Datum: 28.04.2022

Rechtswert: 392394
Hochwert: 5794332
Ansatzhöhe: 39,68 m
Endtiefe: 3,00 m

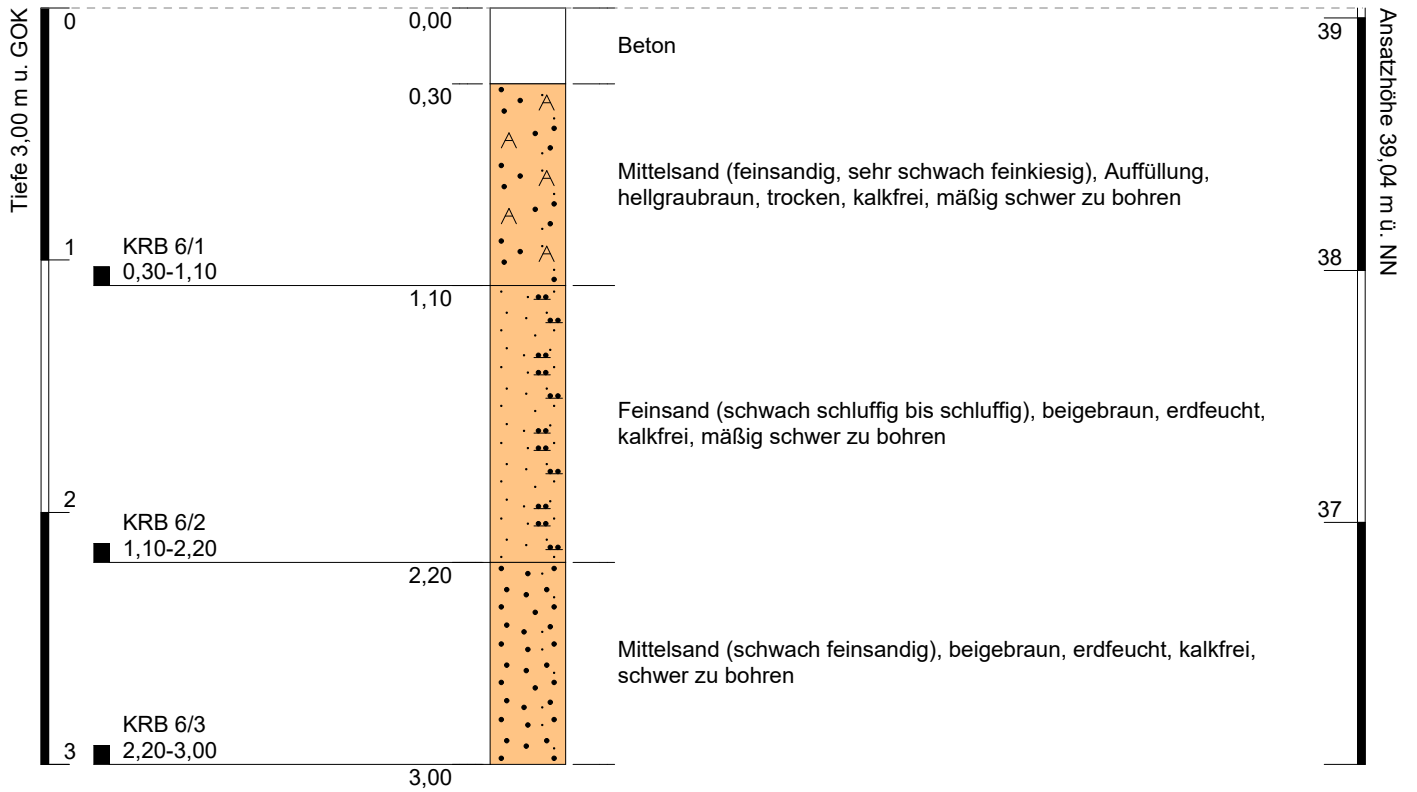


Aufschluss: KRB 6

Projekt: CAL-21-0602 Neubau Elsa-Brandström-Realschule

Auftraggeber: WESSLING GmbH
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks
Datum: 28.04.2022

Rechtswert: 392400
Hochwert: 5794347
Ansatzhöhe: 39,04 m
Endtiefe: 3,00 m



Höhenmaßstab: 1:30
Koordinatensystem: 25832
Höhensystem: Normal Null

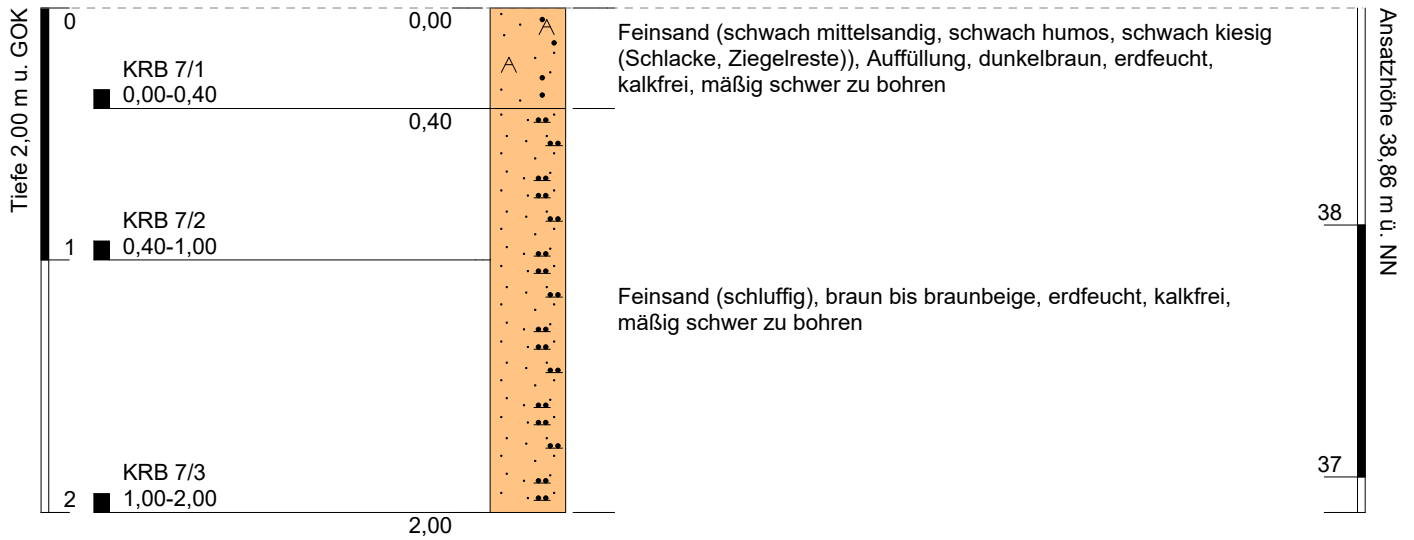


Aufschluss: KRB 7

Projekt: CAL-21-0602 Neubau Elsa-Brandström-Realschule

Auftraggeber: WESSLING GmbH
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks
Datum: 28.04.2022

Rechtswert: 392375
Hochwert: 5794367
Ansatzhöhe: 38,86 m
Endtiefe: 2,00 m



Höhenmaßstab: 1:30
Koordinatensystem: 25832
Höhensystem: Normal Null

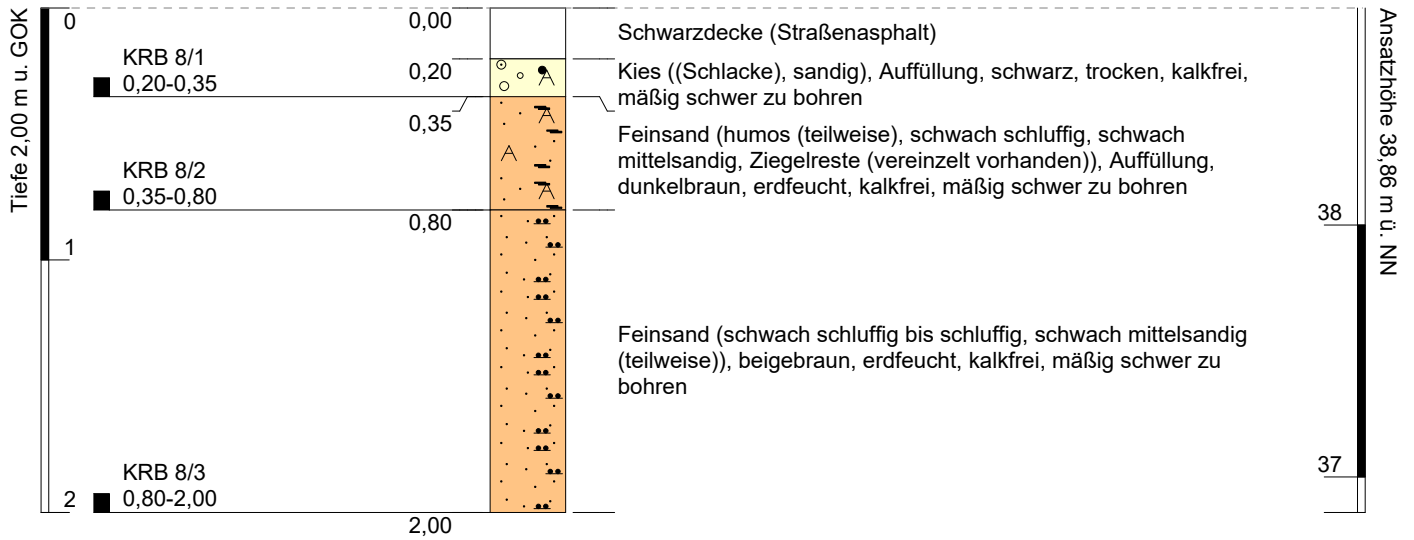


Aufschluss: KRB 8

Projekt: CAL-21-0602 Neubau Elsa-Brandström-Realschule

Auftraggeber: WESSLING GmbH
Bohrfirma: VSV Geotechnik GbR
Bearbeiter: Schmidt-Vöcks
Datum: 28.04.2022

Rechtswert: 392391
Hochwert: 5794375
Ansatzhöhe: 38,86 m
Endtiefe: 2,00 m



Höhenmaßstab: 1:30
Koordinatensystem: 25832
Höhensystem: Normal Null



A N L A G E 4

Zusammenfassung Arbeits- und Sicherheitsplan

Zusammenfassung Arbeits- und Sicherheitsplan

Projekt: Stadt Rheine
BV Elsa-Bränström-Realschule

Firma: Tiefbau

Gewerk: Sporthalle

Grundlage: ☐ Betriebsanweisung ☒ Arbeits- und Sicherheitsplan ☐ SiGe-Plan
☐ Sonstiges

<input checked="" type="checkbox"/> Standort	Emsland-Stadion, Salzbergener Straße in Rheine
<input checked="" type="checkbox"/> Gefahren	Kontaminierter Boden, Maschineneinsatz, Baugruben
<input checked="" type="checkbox"/> Schadstoffe	PAK
<input checked="" type="checkbox"/> Sensorik	teerartiger Geruch
<input checked="" type="checkbox"/> Aufnahmewege	inhalativ, oral und dermal
<input checked="" type="checkbox"/> Grenzwerte (AGW/TK)	Naphthalin (2 mg/m ³) Benzo(a)pyren (700 ng/m ³)
<input checked="" type="checkbox"/> Hauptwirkungsweise	akut: Reizwirkung auf Schleimhäute und Haut, Störung des Zentralnervensystem, Blutschädigung chronisch: krebserzeugendes Potenzial
<input checked="" type="checkbox"/> Technische Schutzmaßnahmen	
<input checked="" type="checkbox"/> gegen Absturz	ab 2 m Tiefe Absturzsicherung vornehmen
<input checked="" type="checkbox"/> gegen gefährliche Atmosphäre	Atmosphäre überwachen
<input checked="" type="checkbox"/> Messtechnik	PID (VOC), Gaswarngerät (O ₂ , UEG, CO, CO ₂ , H ₂ S)
<input checked="" type="checkbox"/> Schwarz-Weiß-Trennung	Bauzaun, Kennzeichnung, unbefugten Zutritt vermeiden, Schwarz-Weiß-Einrichtung, Stiefelreinigung
<input checked="" type="checkbox"/> Lüftung/Bewetterung	- bei Bedarf blasende technische Belüftung (ab 0,2 mg/m ³)
<input checked="" type="checkbox"/> Staubminderung	- bei Bedarf Befeuchten
<input checked="" type="checkbox"/> Maschinen	- bei Bedarf Maschinen mit Schutzbelüftung (ab 2,0 mg/m ³)

<input checked="" type="checkbox"/> Organisatorische Schutzmaßnahmen	
<input checked="" type="checkbox"/> Gesundheitsvorsorge	Arbeitsmedizinische Vorsorge gemäß Schadstoffbild, Atemschutz
<input checked="" type="checkbox"/> Dokumentation	Arbeits- und Sicherheitsplan, Gefährdungsbeurteilungen, Betriebsanweisungen
<input checked="" type="checkbox"/> Verhaltensregeln	keine Alleinarbeit Auffälligkeiten sofort melden kein Essen, Trinken, Rauchen Hygiene (Pausen, Feierabend) Schwarzbereich nur in Schutzkleidung betreten
<input checked="" type="checkbox"/> Sicherheitskoordinator	Koordinator, fachlich geeigneter Bauleiter
<input checked="" type="checkbox"/> persönliche Schutzmaßnahmen	
<input checked="" type="checkbox"/> Körperschutz	Kat. III Typ 5,6, bei Wasserkontakt Kat. Typ 3,4
<input checked="" type="checkbox"/> Handschutz	Nitril
<input checked="" type="checkbox"/> Fußschutz	S5
<input checked="" type="checkbox"/> Atemschutz	Bei Bedarf Halb-, Vollmaske oder Helm, wenn möglich mit Gebläseunterstützung, Kombinationsfilter A2P3 (ab 2,0 mg/m ³); nur Staubentwicklung (ohne Naphthalinnachweis): P3
<input checked="" type="checkbox"/> Kopfschutz	Helm
<input checked="" type="checkbox"/> Schutzbrille	T7
<input checked="" type="checkbox"/> Erste Hilfe	Ersthelfer, Erste-Hilfe-Kasten, Rettungskette