

Erneuerung der L 844, Hammer Straße, 2. Bauabschnitt, 59075 Hamm

Arbeits- und Sicherheitsplan (A+S-Plan)
für die Kampfmittelsondierung, Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten

gemäß TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten
in kontaminierten Bereichen“

erstellt für:

Lippeverband - Stadtentwässerung Hamm –
Kanalbau 21-SH-20
Gustav-Heinemann-Straße 10
59065 Hamm

Dieser A+S-Plan umfasst 77 Textseiten, 2 Anhänge und 4 Anlagen.

Ust.Ident.-Nr.: DE 279 762 109
AG Dortmund HRA 17370

Komplementär:
Flemming Verwaltungs-GmbH
AG Dortmund HRB 24109

Geschäftsführer:
Dr. Michael Flemming

Bank: Sparkasse Dortmund
BIC: DORTDE33XXX

Internat. Kontonummer (IBAN):
DE23 4405 0199 0061 0195 02

INHALT

	Seite
1 Vorbemerkungen	6
2 Unterlagen	8
3. Allgemeine Daten und Angaben	11
3.1 Lage des Baufelds / der Räumfläche	11
3.2 Name der Bauherrschaft / der Bedarfsträger	11
3.3 Ausführende Unternehmen	11
3.4 beteiligte Dienststellen des Arbeitsschutzes	12
3.5 Koordinator nach Baustellenverordnung und TRGS 524	12
3.6 Aufsteller des Arbeits- und Sicherheitsplans	13
3.7 Anlass der Arbeiten	13
3.8 vom Arbeits- und Sicherheitsplan betroffener Personenkreis	13
3.9 Gültigkeitsdauer	14
4 Schad- und Gefahrstoffe und biologische Gefährdung	15
4.1 Ergebnisse vorangehender Untersuchungen	15
4.2 Schadstoffinventar	18
4.2.1 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK/PAH)	18
4.2.2 Benzo(a)pyren (BaP)	21
4.2.3 Quarzhaltiger Staub (Quarz, A-Staub)	22
4.2.3.1 Quarz	22
4.2.3.2 Cristobalit	22
4.2.4 Gasaustritte aus dem Deckgebirge	23
4.2.4.1 Methan (gasförmig)	24
4.2.4.2 Kohlendioxid (gasförmig)	24
4.3 Aufnahmepfade	25
4.3.1 Polyzyklische Aromaten / Benzo(a)pyren	25
4.3.2 Quarzhaltiger Staub (Quarz, A-Staub)	26
4.3.3 Methan (gasförmig)	27
4.3.4 Kohlendioxid (gasförmig)	28

(Fortsetzung auf Seite 3)

INHALT

(Forts. von S. 2)

Seite

4.4	Toxikologische Wirkung der Schad- und Gefahrstoffe	29
4.4.1	Polyzyklische Aromaten / Benzo(a)pyren	29
4.4.2	Quarzhaltiger Staub (Quarz, A-Staub)	30
4.4.3	Methan (gasförmig)	30
4.4.4	Kohlendioxid (gasförmig)	31
4.5	Einstufungen der Schad- und Gefahrstoffe	33
4.5.1	Polyzyklische Aromaten / Benzo(a)pyren	33
4.5.2	Quarzhaltiger Staub	35
4.5.3	Methan (gasförmig)	36
4.5.4	Kohlendioxid (gasförmig)	36
4.6	relevante biologische Arbeitsstoffe	37
5	Baumaßnahmenbezogene Angaben	38
5.1	Lage der gefahrstoffbelasteten Arbeitsbereiche	38
5.2	Mögliche Gefahrstoffexpositionen / Gefährdungsbeurteilung	39
6	Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz	42
6.1	Rangordnung der Schutzmaßnahmen	42
6.2	Technische Schutzmaßnahmen	42
6.2.1	Emissionsarme Arbeiten an Straßenbaustoffen	42
6.2.2	Eingriffe in quarzhaltige mineralische Bausubstanz	43
6.2.3	Anforderungen an den Transport schadstoffhaltiger Abfälle	44
6.2.4	Anforderungen an in Schwarzbereichen eingesetzte Maschinen	45
	und Fahrzeuge	
6.2.5	Anforderungen an für Reinigungsarbeiten eingesetzte Geräte	46
6.2.6	Messtechnische Überwachung der Luft in Baugruben	46
6.2.7	Einsatz einer technischen Lüftung	48

(Fortsetzung auf Seite 4)

INHALT

(Forts. von S. 3)

Seite

6.3	Organisatorische Maßnahmen	49
6.3.1	Allgemeine organisatorische Maßnahmen beim Umgang mit Gefahrstoffen	49
6.3.2	Räumliche Trennung der Arbeitsbereiche	50
6.3.3	Einrichtung und Betrieb einer Schwarz-Weiß-Anlage	52
6.3.4	weitere organisatorische Maßnahmen	55
6.3.5	Allgemeine Verhaltensregeln / Arbeitshygiene	57
6.3.6	Besondere Verhaltensregeln für den Gefahrfall	60
6.4	Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	62
6.4.1	PSA für den Rückbau teerhaltiger Schwarzdecken	62
6.4.2	PSA für Tätigkeiten mit Entstehung von quarzhaltigem Staub	64
6.4.3	PSA für Bohrarbeiten im Zuge der Kampfmittelsondierung / Reinigungsarbeiten unter Einsatz von Flüssigkeiten	65
6.4.4	Zusätzliche Schutzausrüstung beim Auftreten staubförmiger Emissionen	65
6.4.5	Atemschutzgeräte für das Betreten von Baugruben nach Zutritten von Gas aus dem Deckgebirge	66
6.4.6	Gebrauchsdauer von Atemschutzmitteln	66
6.5	Arbeitsmedizinische Vorsorge	69
6.6.1	Betriebsanweisung nach TRGS 555	71
6.6.2	Unterweisung der Mitarbeiter	72
6.6.3	Beratung nach TRGS 551 „Teer“	73
6.6.4	Beratung nach TRGS 559	74
6.7	Messtechnische Überwachung der Luft am Arbeitsplatz	75
7	Unterlagen / weitere Tätigkeiten	76
8	Schlussbemerkungen	77

ANHÄNGE

		Umfang:)*
A	Zusammenstellung der für den Baubereich / die Räumfläche relevanten Gefahrstoffe	1 Blatt
B	Zusammenstellung der für die Kampfmittelsondierung vorgesehenen technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen	1 Blatt

ANLAGEN

		Umfang:)*
	Auszüge aus dem geo- und umwelttechnischen Bericht des geologie:büro, Gelsenkirchen, vom 13.08.2025 [U24]	
1	Lageplan Bohrpunkte	1 Blatt
2	Schichtenprofile der Rammkernbohrungen KRB 1 bis KRB 9	9 Blatt
3	Aufstellung der untersuchten Mischproben	2 Blatt
4	Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Prüfberichte WESSLING / ALS Limited)	47 Blatt

)* = Seitenzahl ohne Titel-/Deckblatt

1 Vorbemerkungen

Die L 844 Hammer Straße erschließt als Hauptverkehrsstraße den Hammer Stadtteil Bockum-Hövel. In einer gemeinsamen Baumaßnahme erneuert die Stadt Hamm zusammen mit dem Lippeverband – Stadtentwässerung Hamm – und der Energie- und Wasserversorgung Hamm GmbH die in der Hammer Straße vorhandenen Infrastruktureinrichtungen.

Aktuell sollen in einem 2. Bauabschnitt zwischen der Bäumeistraße und der Hagenstraße die Mischwasserkanalisationen und eine Dränagekanalisation sowie die vorhandenen Versorgungsleitungen für Gas, Wasser, Strom und Beleuchtung erneuert werden. Abschließend wird die Straße im Vollausbau erneuert, wobei eine neue Aufteilung des Straßenquerschnitts u.a. mit Parkstreifen / Stellplätzen und Schutzstreifen für Radfahrer geplant ist.

Der 2. Bauabschnitts verläuft östlich der Middendorfstraße bzw. Sieboldstraße nach [U25] in einem kriegsbeeinflussten Bereich. Eine Luftbildauswertung durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Westfalen-Lippe (KBD WL) ergab für die Hammer Straße keine Hinweise auf Bombenblindgänger-Einschlagstellen, die gezielt überprüft werden könnten. Daher kann eine derzeit nicht erkennbare Kampfmittelbelastung des Baufelds nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Die Durchführung der oben genannten Baumaßnahmen muss daher mit der gebotenen Vorsicht erfolgen.

In den Bereichen des 2. Bauabschnitts der Erneuerung der L844, Hammer Straße, in denen im Zuge von Erd- und Tiefbaumaßnahmen, etwa beim Verbau von Baugruben oder Gräben, Einträge von Energie in den Boden stattfinden, muss die Kampfmittelfreiheit vorab nach Kampfmittelverordnung NRW [U16] unter Anwendung der Anlage 1 der „Technischen Verwaltungsvorschrift für die Kampfmittelbeseitigung im Land Nordrhein-Westfalen [U17], konkretisiert in [U18] durch Bohrlochdetektionen („Sicherheitsdetektionen“) durch eine vom Bauherrn zu beauftragende Kampfmittelräumfirma zu überprüfen.

Chemische Untersuchungen an Einzel- und Mischproben aus den im Baufeld vorhandenen Straßendecken, Tragschichten, Auffüllungen und natürlich abgelagerten Böden im Zuge einer geo- und umwelttechnischen Untersuchung [U24] haben ergeben, dass die vorhandenen Schwarzdecken der Hammer Straße erhöhte bis stark erhöhte Gehalte an polyzyklischen Aromaten (PAK nach US EPA, Benzo(a)pyren) aufweisen bzw. aufweisen können. Beim Rückbau dieser Schwarzdecken sind daher die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 551 [U8] zu beachten.

Beim Rückbau der in Teilen des Baufelds des 2. BA vorhandenen Tragschichten aus Beton sowie beim Abbruch nicht mehr benötigter Schächte und Betonrohre der derzeit vorhandenen Mischwasserkanäle wird in sandhaltige Bausubstanz eingegriffen. Dabei kann sogenannter „quarzhaltiger Staub“ (Quarz, A-Staub) freigesetzt werden. Die Arbeiten unterliegen damit den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 559 [U10].

Der 2. Bauabschnitt der Erneuerung der L 844, Hammer Straße liegt außerdem in einem Bereich des Stadtgebiets von Hamm, in dem Austritte von Gas mit einer Zusammensetzung ähnlich Grubengas aus dem Deckgebirge in den Baugrund und an der Geländeoberfläche möglich sind. Daher sind auch im Hinblick auf eine Überwachung der Luftqualität an Arbeitsplätzen in Baugruben besondere Anforderungen zu formulieren.

Vor diesem Hintergrund wurde das Gutachterbüro Dr. Flemming GmbH & Co. KG, Dortmund, vom Lippeverband – Stadtentwässerung Hamm - beauftragt, für die Arbeiten, bei denen im Zuge der Kampfmittelsondierung, Erd- und Kanal- und Straßenbauarbeiten in schadstoffhaltige Baustoffe eingegriffen wird, ein in der TRGS 524 [U6] als „Arbeits- und Sicherheitsplan“ (A+S-Plan) bezeichnetes Sicherheits- und Gesundheitsschutzkonzept zu erstellen, in dem neben Gefährdungen beim Umgang mit schadstoffhaltigen Baustoffen auch Gefährdungen durch mögliche Austritte von Gas aus dem Deckgebirge in den Baugrund und in Baugruben berücksichtigt sind.

Ein A+S-Plan soll diejenigen Daten und Beurteilungen zusammenfassen, die der jeweilige Arbeitgeber der vor Ort Tätigen (Kampfmittelräumfirma, Auftragnehmer der Erd- und Kanal- und Straßenbauarbeiten) zur Durchführung seiner Gefährdungsbeurteilung in Bezug auf Gefährdungen durch die vorhandenen bzw. relevanten Gefahrstoffe benötigt.

In dem Arbeits- und Sicherheitsplan sollen außerdem die bei den geplanten Baumaßnahmen zu beachtenden technischen, organisatorischen und persönlichen Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz eindeutig festgelegt werden.

2 Unterlagen

Zur Erstellung des vorliegenden Arbeits- und Sicherheitsplans wurden folgende Unterlagen herangezogen:

- [U1] Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen
(Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 26.11.2010
BGBl. I, S. 1643 [59] vom 30.11.2010
zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 17. Dezember 2025
BGBl. I Nr. 337
- [U2] Verordnung über Arbeitsstätten
(Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) vom 12. August 2004
BGBl. I S. 2179
zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 27. März 2024
BGBl. I S. 2179 [Nr. 109]
- [U3] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen
(Baustellenverordnung – BaustellV) vom 10. Juni 1998
BGBl. I, S. 1283
zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 19. Dezember 2022
BGBl. I 2023, S. 1 [Nr. 1]
- [U4] Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe
(Sprengstoffgesetz – SprengG) vom 13.09.1976
neugefasst durch Bekanntmachung vom 10.09.2002, BGBl. I, S. 3518
zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 25.10.2024
BGBl. I 2024 [Nr. 332]
- [U5] Technische Regeln für Gefahrstoffe
Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen - TRGS 400
Ausgabe Juli 2017
GMBI vom 08.09.2017, S. 638 [Nr. 36]
- [U6] Technische Regeln für Gefahrstoffe
Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen - TRGS 524
Ausgabe Februar 2010
GMBI vom 01.04.2010, S. 419 – 450 [Nr. 21];
zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2011 S. 1018 - 1019 [Nr. 49 - 51]
- [U7] Technische Regeln für Gefahrstoffe
Schweißtechnische Arbeiten - TRGS 528
Ausgabe Februar 2020
GMBI 2020 vom 30.03.2020, S. 236 - 276 [Nr. 12 - 13]
zuletzt geändert: GMBI 2020 vom 07.08.2020, S. 463 [Nr. 23]
- [U8] Technische Regeln für Gefahrstoffe
Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material - TRGS 551
Ausgabe August 2015, Fassung vom 12.10.2015
GMBI. 2015 vom 06.10.2015, S. 1066 – 1083 [Nr. 54],
geändert und ergänzt: GMBI 2016 vom 27.01.2016, S. 8 - 10 [Nr. 1]
- [U9] Technische Regeln für Gefahrstoffe
Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten - TRGS 555
Ausgabe Februar 2017, Fassung vom 20.04.2017
GMBI 2017 vom 20.04.2017, S. 275-281 [Nr. 15]

- [U10] Technische Regeln für Gefahrstoffe
Quarzhaltiger Staub - TRGS 559
Ausgabe April 2020, Fassung vom 06.05.2020
GMBI 2020 vom 27.04.2020, S. 306-319 [Nr. 16]
berichtigt: GMBI 2020 vom 05.06.2020, S. 371 [Nr. 19]

- [U11] Technische Regeln für Gefahrstoffe
Arbeitsplatzgrenzwerte - TRGS 900
Ausgabe Januar 2006
BArBI Heft 1/2006, S. 41-55
zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2025 vom 19.12.2025,
S. 1062-1063 [Nr. 48]

- [U12] Technische Regeln für Gefahrstoffe
Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktions-
toxischer Stoffe - TRGS 905
Ausgabe März 2016, Fassung vom 01.09.2021
GMBI. 2016 vom 03.05.2016, S. 378 - 390 [Nr. 19],
zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2021 vom 13.07.2021, S. 899 [Nr. 41]

- [U13] Technische Regeln für Gefahrstoffe
Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren
nach § 2 Absatz 3 Nummer 4 GefStoffV- TRGS 906
GMBI 2023 vom 20.04.2023, S. 634-635 [Nr. 30]
geändert und ergänzt: GMBI 2025 vom 18.07.2025, S. 403 [Nr. 20]

- [U14] Technische Regeln für Gefahrstoffe
Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden
Gefahrstoffen - TRGS 910
GMBI 2014 vom 02.04.2014, S. 258-270 [Nr. 12]
zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2025 vom 20.03.2025, S. 156 [Nr. 8]

- [U15] DGUV Regel 101-004 (bisher BGR 128)
Kontaminierte Bereiche
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V., Berlin
Ausgabe April 1997, aktualisierte Fassung Februar 2006

- [U16] Ordnungsbehördliche Verordnung zur Verhütung von Schäden durch
Kampfmittel des Landes Nordrhein-Westfalen
(Kampfmittelverordnung des Landes Nordrhein-Westfalen
(KampfmittelVO NRW) vom 12.11.2003
GV. NRW. S. 658
zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 16.03.2022
GV. NRW. S. 354

- [U17] Technische Verwaltungsvorschrift für die Kampfmittelbeseitigung
im Land Nordrhein-Westfalen - TVVKpfMiBes
Stand: 09.06.2005

- [U18] Leitfaden des Kampfmittelbeseitigungsdienstes in Nordrhein-Westfalen
für die Durchführung von Bohrlochdetektionen und Baubegleitender
Kampfmittelräumung gemäß der Kampfmittelverordnung vom 16. März 2022
Stand: 01.06.2023

- [U19] DGV Regel 201-027
Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von
Schutzmaßnahmen bei der Kampfmittelräumung
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V., Berlin
Ausgabe März 2020
- [U20] Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge - ArbMedVV
vom 18. Dezember 2008
BGBl. I Nr. 62 vom 23.12.2008 S. 2768;
zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Juli 2019
BGBl. I S. 1082
- [U21] DGV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen
und Untersuchungen
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGV) (Hrsg.), Berlin
September 2024 (2. redaktionell überarbeitete Auflage)
- [U22] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung
der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der
Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 09.07.2021
(BGBl. I, Nr. 43 vom 16.07.2021, S. 2716 ff)
- [U23] Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen
mit teer- / pechtypischen Bestandteilen sowie die Verwertung von
Ausbauasphalt im Straßenbau,
RuVA-StB 01, Ausgabe 2001, Fassung 2005 (RuVA-StB 01-2005)
FGSV Verlag GmbH, Köln
- [U24] Geo- und umwelttechnischer Bericht zur Kanalbaumaßnahme
Hammer Straße 2. BA in Hamm – Bockum-Hövel
geologie:büro Dr. Lutz Jendrzewski & Hans-Peter Wefers Partnerschafts-
gesellschaft, Gelsenkirchen
Bericht zu Projekt Nr. 1615/24 vom 13.08.2025
- [U25] Kampfmittelräumkonzept Hammer Straße 2. BA in Hamm
Schumacher Ingenieurgesellschaft mbH, Hamm
Bericht vom 29.09.2025

3. Allgemeine Daten und Angaben

3.1 Lage des Baufelds / der Räumfläche

Landesstraße L 844, Hammer Straße, zwischen Hagenstraße und Bäumeerstraße in
59075 Hamm – Bockum-Hövel;

Gemeinde Hamm, Gemarkung Bockum-Hövel, Flur 21, Flurstück 430 teilweise

3.2 Name der Bauherrschaft / der Bedarfsträger

Bauherrschaft Straßenbau

Stadt Hamm

Tiefbau- und Grünflächenamt
Gustav-Heinemann-Straße 10
59065 Hamm

Bauherrschaft Kanalbau

Lippeverband

Stadtentwässerung Hamm
Gustav-Heinemann-Straße 10
59065 Hamm

Bauherrschaft Strom, Beleuchtung, Trinkwasser

Energie- und Wasserversorgung Hamm GmbH

Südring 1
59065 Hamm

3.3 Ausführende Unternehmen

Das / die Bauunternehmen (Hauptauftragnehmer, gegebenenfalls mit Nachunternehmern), das /die die geplanten Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten sowie die Kampfmittelräumfirma, die die damit verbundenen Maßnahmen zur Kampfmittelsondierung im 2. BA der Erneuerung der L844, Hammer Straße in Hamm ausführen wird, ist/sind noch nicht bekannt. Sie werden erst noch im Rahmen einer Ausschreibung ermittelt.

Der vorliegende Arbeits- und Sicherheitsplan wird zur Information, als Kalkulationshilfe und als Vertragsgrundlage des zu schließenden Bauvertrags den Vergabeunterlagen der Ausschreibung beigelegt.

3.4 beteiligte Dienststellen des Arbeitsschutzes

Vorläufig ist die Maßnahmen zur Kampfmittelerkundung und die nachfolgenden Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten, bei denen in potentiell schadstoffhaltige Auffüllungen eingegriffen wird, die Berufsgenossenschaft Bau zuständig:

BG Bau Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
BG Bau Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
Fachabteilung Prävention Region Mitte, Gebiet NRW-Ost
Kronprinzenstraße 67, 44135 Dortmund
Tel.: (0231) 54 31 10 13 (Sekretariat)

Ansprechperson 1: Herr Dominik Nowak M.Sc.
mobil: (0170) 48 37 468
E-Mail: dominik.nowak@bgbau.de

Ansprechperson 2: Herr Thorsten Strohmeier
mobil: (0173) 26 84 935
E-Mail: thorsten.strohmeier@bgbau.de

Die Zuständigkeit der Berufsgenossenschaft ändert sich gegebenenfalls im Zuge der Ausführung der Maßnahmen zur Kampfmittelerkundung und den nachfolgenden Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten ändern, da dann die Berufsgenossenschaft der jeweils vor Ort tätigen Firmen für die Baustelle zuständig ist.

Als Staatliches Amt für Arbeitsschutz ist für die Maßnahmen zur Kampfmittelsondierung und die nachfolgenden Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten zuständig:

Bezirksregierung Arnsberg
Abteilung 5 – Umwelt, Arbeitsschutz
Dezernat 55, Arbeitsschutz – Gesundheit, Bau, Chemie
Seibertzstraße 1, 59821 Arnsberg

Servicetelefon für das Stadtgebiet von Hamm:

Tel.: (02931) 82 – 3706
E-Mail: asv@bra.nrw.de

3.5 Koordinator nach Baustellenverordnung und TRGS 524

Die Bauherrschaft / die Bedarfsträger werden für die Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten sowie die Maßnahmen zur Kampfmittelsondierung, für die der vorliegende Arbeits- und Sicherheitsplan gilt, soweit erforderlich einen Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator (SiGeKo) nach Baustellenverordnung [U3] bestellen

Namentlich steht das Büro bzw. die Person, das/die mit der Koordinatorentätigkeit nach Baustellenverordnung beauftragt wird, noch nicht fest.

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist die Bestellung eines Koordinator für Arbeiten in kontaminierten Bereichen nach TRGS 524 [U6] nicht erforderlich, da solche Arbeiten im Rahmen der Kampfmittelsondierung, Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten nicht ausgeführt werden. Die Arbeiten an den vorhandenen schadstoffhaltigen Baustoffen fallen nicht in den Geltungsbereich dieser Technischen Regeln für Gefahrstoffe.

3.6 Aufsteller des Arbeits- und Sicherheitsplans

Der vorliegende Arbeits- und Sicherheitsplan wurde erstellt durch:

Gutachterbüro Dr. Flemming GmbH & Co. KG
Lachterweg 23
44149 Dortmund

3.7 Anlass der Arbeiten

Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten einschließlich der damit verbundenen Maßnahmen zur Kampfmittelerkundung (Sicherheitsdetektion) zur Erneuerung von Infrastruktureinrichtungen im 2. BA der Erneuerung der L 844, Hammer Straße in Hamm – Bockum-Hövel.

3.8 vom Arbeits- und Sicherheitsplan betroffener Personenkreis

Von den Regelungen des vorliegenden Arbeits- und Sicherheitsplanes sind die Mitarbeiter der Firmen betroffen, die bei Bohrlochdetektionen und/oder bei feststellenden Bodeneingriffen sowie bei den nachfolgenden Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten in die vorhandenen Schwarzdecken, Tragschichten aus Beton oder beim Rückbau nicht mehr benötigter Schächte der derzeit vorhandenen Kanalisation in sandhaltige Baustoffe eingreifen, und/oder die Tätigkeiten in Baugruben mit einer Einbindetiefe in den Boden von 1,50 m oder mehr ausüben.

Außerdem gelten die Regelungen für alle übrigen während der oben genannten Tätigkeiten in schad- und gefahrstoffbelasteten Arbeitsbereichen („Schwarzbereichen“) Anwesenden, etwa:

- die örtliche Bauüberwachung des Auftraggebers
- den bestellten SiGeKo nach Baustellenverordnung
- im Zuge der Baubegleitung tätige Fachgutachter/Fachbauleiter (Bodengutachter, ökologische Baubegleitung, bodenkundliche Baubegleitung etc.)
- alle übrigen Dritten (Besucher, Probenehmer etc.)

3.9 Gültigkeitsdauer

Die Gültigkeitsdauer des vorliegenden Arbeits- und Sicherheitsplanes ist auf die Dauer der Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten sowie der damit verbundenen Arbeiten im Rahmen der Kampfmittelsondierung beschränkt, bei denen die vor Ort Tätigen potentiell gegenüber:

- polyzyklischen Aromaten (PAK nach US EPA, Benzo(a)pyren)
- quarzhaltigem Staub (Quarz, A-Staub)

sowie bei Tätigkeiten in Baugruben mit einer Tiefe von 1,50 m oder mehr durch Zuströmungen von Gas aus dem Deckgebirge gegenüber:

- Methan
- Kohlendioxid

als gefährdungsrelevanten Schad- und Gefahrstoffen exponiert werden.

4 Schad- und Gefahrstoffe und biologische Gefährdung

4.1 Ergebnisse vorangehender Untersuchungen

Im Rahmen einer geo- und umwelttechnischen Untersuchung im Zusammenhang mit dem 2. BA der Erneuerung der L 844, Hammer Straße in Hamm-Bockum-Hövel [U24] wurden durch das geologie:büro Dr. Lutz Jendrzewski & Hans-Peter Wefers PartG, Gelsenkirchen, zwei Mischproben aus den vorhandenen Straßendecken der Hammer Straße (Mischproben **SD 1** und **SD 2**) und 2 Einzelproben aus den Schwarzdecken der Middendorfstraße (Probe: **SD 3**) und der Lützowstraße (Probe: **SD 4**) auf ihren Schad-stoffgehalt untersucht (vgl. **Anlage Nr. 3**).

Chemisch untersucht wurden außerdem fünf Mischproben aus den vorhandenen Tragschichten und sonstigen Auffüllungen (Mischproben **MP 1** bis **MP 5**) sowie 5 Mischproben aus natürlich abgelagerten Böden (Mischproben **MP 6** bis **MP 10**).

Unter Berücksichtigung der Anzahl der zu den Mischproben **SD 1** und **SD 2** zusammengefassten Einzelproben (3 bzw. 4 Bohrkerne) können die im Bereich der Hammer Straße vorhandenen Straßendecken unter Annahme eines „worst case“ rein rechnerisch folgende Maximalgehalte pechtypischer („teertypischer“) Schadstoffe enthalten:

Summe der 16 PAK nach US EPA	1.222	-	11.600	mg/kg
davon Benzo(a)pyren	75	-	508	mg/kg

Die aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ableitbaren maximal möglichen Benzo(a)pyrengelalte der im 2. BA der Erneuerung der L 844, Hammer Straße vorhandenen Straßendecken liegen durchgängig oberhalb von 50 mg/kg. Diese Schwarzdecken stellen damit Gefahrstoffe nach Gefahrstoffverordnung [U1] dar. Arbeiten an den Schwarzdecken unterliegen zwingend den Regelungen und Vorgaben der TRGS 551 „Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“ [U8].

In den Einzelproben **SD 3** und **SD 4** aus den Schwarzdecken der Middendorfstraße bzw. der Lützowstraße wurden folgende Gehalte pechtypischer Schadstoffe ermittelt:

Summe der 16 PAK nach US EPA	17,8	-	41,2	mg/kg
davon Benzo(a)pyren	0,7	-	1,1	mg/kg

Die in den Proben aus den Schwarzdecken der Middendorfstraße und der Lützowstraße ermittelten Benzo(a)pyrengelalte liegen durchgängig unterhalb von 50 mg/kg.

Diese Schwarzdecken stellen damit keine Gefahrstoffe nach Gefahrstoffverordnung dar. Arbeiten an den Schwarzdecken der Middendorf- und der Lützowstraße unterliegen als Folge nicht den Regelungen und Vorgaben der TRGS 551.

Die Straßendecke der Middendorfstraße ist aber als „teerhaltig“ in Sinne der RuVA-StB 01-2005 [U23] einzustufen., da der PAK-Gesamtgehalt (Summengehalt der 16 PAK nach US EPA) mit 41,2 mg/kg oberhalb von 25 mg/kg liegt. In der TRGS 906 [U13] werden Tätigkeiten, bei denen Beschäftigte gegenüber krebserzeugenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen exponiert werden, unabhängig vom Schadstoffgehalt grundsätzlich als „krebserzeugende oder keimzellmutagene Tätigkeiten“ eingestuft.

Aufgrund der Anzahl der zu den Mischproben **MP 1** bis **MP 3** zusammengefassten Einzelproben aus den im Baubereich vorhandenen Tragschichten können diese Materialien rechnerisch folgende Maximalgehalte organischer Schadstoffe und Schwermetalle aufweisen:

Summe der 16 PAK nach US EPA	24,4	-	50	mg/kg
Benzo(a)pyren	1,36	-	2,72	mg/kg
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀				nicht quantifizierbar
Arsen	nicht quantifizierbar	-	30,8	mg/kg
Blei	22,4	-	480	mg/kg
Cadmium				nicht quantifizierbar
Chrom, gesamt	140	-	434	mg/kg
Kupfer	56	-	217	mg/kg
Nickel	88	-	476	mg/kg
Quecksilber	0,22	-	0,88	mg/kg
Thallium				nicht quantifizierbar
Zink	116	-	476	mg/kg

Die in den Tragschichten maximal möglichen Schwermetallgehalte liegen in einer Größenordnung, bei der die Baustoffe noch nicht als Gefahrstoffe nach GefStoffV einzuordnen sind. Die geringe Löslichkeit der Schwermetalle deutet darauf hin, dass die Schwermetalle in den Tragschichten in Form gering wasserlöslicher bis unlöslicher und damit toxikologisch wenig bis nicht relevanter Oxide vorliegen.

Die Ergebnissen der chemischen Untersuchungen am Feststoff der Mischproben **MP 4** bis **MP 10** aus aufgefüllten und natürlich abgelagerten Böden geben auch unter Annahme eines „worst case“ keine Hinweise auf erhöhte Schadstoffgehalte, die zu einer Einstufung von Eingriffen in diese Böden bzw. den Umgang mit Aushub aus den Böden als Tätigkeit in einem „kontaminierten Bereich“ im Sinne der TRGS 524 [U6] erfordern würden.

Beim Be- und Verarbeiten von Stoffen und Gemischen, die kristallines Siliziumdioxid (Sand) enthalten, hier bei Rückbau und Abbruch der Tragschichten oder von Bestandsschächten aus Beton, kann grundsätzlich sogenannter „quarzhaltiger Staub“ (Quarz in Form alveolengängiger Stäube, A-Staub) freigesetzt werden.

Staub ist eine disperse Verteilung fester Stoffe in der Luft, die durch mechanische Prozesse, chemische Prozesse oder durch Aufwirbelung von Material entsteht. Unterschieden werden die alveolengängige (A-Fraktion, A-Staub) und die einatembare Staubfraktion (E-Fraktion, E-Staub). Während E-Staub derjenige Massenanteil von Stäuben in der Atemluft ist, der über die Atemwege aufgenommen werden kann, ist A-Staub der Anteil von einatembaren Stäuben, der auch die Alveolen und Bronchiolen erreichen kann.

„Quarzhaltiger Staub“ ist Staub in der alveolengängigen Fraktion, der kristallines Siliziumdioxid in den Modifikationen Quarz oder Cristobalit enthält. Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Beschäftigte quarzhaltigen A-Stäuben ausgesetzt sind, gelten nach TRGS 906 [17] als krebserzeugend. Bei diesen Tätigkeiten sind daher die Vorgaben und Regelungen der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 559 „Quarzhaltiger Staub“ [9] zu beachten.

Die Hammer Straße und ihre Nebenstraßen liegen in einem Bereich des Stadtgebiets von Hamm, in dem es aus dem Deckgebirge heraus zu Austritten von Gas in den Baugrund und an der Geländeoberfläche kommt. Das austretende Gas zeigt eine Zusammensetzung, die dem Gas in den Grubenbauen aufgegebenen Steinkohlebergwerke ähnelt.

Gasaustritte können kleinflächig auf wenigen Quadratmetern, aber auch über Strecken bis zu 100 m Länge auftreten. Die Intensität der Gasaustritte kann punktförmig bis zu 4 l / Minute (bezogen auf Methan), bei flächigen Austritten weniger als 1 l / Minute x m² betragen.

Aus diesem Grund sind im vorliegenden Arbeits- und Sicherheitsplan neben Schadstoffen in den vorhandenen Baustoffen (Schwarzdecken, Tragschichten und Bauwerke aus Beton) auch Zuströmungen von Gas aus dem Deckgebirge an die Geländeoberfläche, in den Baugrund und in Baugruben zu berücksichtigen.

4.2 Schadstoffinventar

Nach derzeitigem Kenntnisstand geht bei Eingriffen in die im Baufeld des 2. Bauabschnitts der Erneuerung der L 844, Hammer Straße in Hamm - Bockum-Hövel vorhandenen Schwarzdecken, Tragschichten und Bauwerke aus Beton, sonstigen Auffüllungen und natürlich abgelagerten Böden im Rahmen der Kampfmittelerkundung (Bohrlochdetektion, feststellenden Bodeneingriffen) und bei den nachfolgenden Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten potentiell eine gesundheitliche Gefährdung der vor Ort Tätigen von den nachfolgend aufgeführten Stoffen bzw. Stoffgruppen aus:

4.2.1 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK/PAH)

Identifikation:

ZVG Nr.: 496595
weitere Angaben: siehe die nachfolgende **Tabelle 1**

Stoffgruppenschlüssel:

140320 Kohlenwasserstoffe, aromatisch, polyzyklisch

physikalisch-chemische Eigenschaften

Aggregatzustand: fest bei Zimmertemperatur
Farbe: farblos bis gelblichgrün
Wasserlöslichkeit: wenig wasserlöslich bis praktisch unlöslich in Wasser

Weitere physikalisch-chemische Eigenschaften der 16 Einzelstoffe nach US EPA aus der Stoffgruppe der polyzyklischen Aromaten sind ebenfalls in **Tabelle 1** zusammengefasst.

Aus der Stoffgruppe der 16 PAK nach US EPA werden die Einzelstoffe Benzo(a)-anthracen, Chrysen, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)pyren und Dibenzo(a,h)anthracen im EU-GHS als krebserzeugend (Kategorie 1B) eingestuft. Die Einzelstoffe Naphthalin und Indeno(1,2,3-cd)pyren stehen im Verdacht, Krebs zu erzeugen (Kategorie 1B), oder zu begünstigen.

Tabelle 1 Übersicht: physikalische Eigenschaften der 16 PAK nach US EPA und Einstufung der Einzelstoffe nach GHS / Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Einzelstoff	CAS-Nr.	EG-Nummer (EINECS)	ZVG-Nummer (GESTIS)	Aggregat- zustand	Schmelz- punkt [°C]	Siedepunkt [°C]	Aufnahmepfade) ²			Toxizität	Einstufung nach GHS			
							inhalativ	dermal	oral		Karzino- genität	Muta- genität	Repro- duktions- toxizität	Ökotoxizität
Naphthalin	91-20-3	202-049-5	15510	fest	80,3	218	ja	ja	ja	akut (Verschlucken): H302	H351 (Kat. 2)	-	-	akut: H400 chronisch: H410
Acenaphthylen	208-96-8	205-917-1	102858	fest	78-82	280	k. A.	k. A.	k. A.	akut (Verschlucken): H302; H315, H319, H335	-	-	-	-
Acenaphthen	83-32-9	201-469-6	23000	fest	92	279	ja	ja	ja	-	-	-	-	akut: H400 chronisch: H410
Fluoren	86-73-7	201-695-5	22990	fest	116-117	295	(ja)	k. A.	k. A.	-	-	-	-	akut: H400 chronisch: H410
Phenanthren	85-01-8	201-581-5	22900	fest	100	340	ja	ja	k. A.	akut (Verschlucken): H302	-	-	-	akut: H400 chronisch: H410
Anthracen	120-12-7	204-371-1	22880	fest	217	340	ja	(ja)	ja	akut (Reizung der Haut): H315	-	-	-	akut: H400 chronisch: H410
Fluoranthren	206-44-0	205-912-4	30010	fest	105-110	384	k. A.	k. A.	k. A.	akut: (Verschlucken): H302	-	-	-	akut: H400 chronisch: H410
Pyren	129-00-0	204-927-3	22830	fest	156	404	ja	ja	ja	-	-	-	-	akut: H400 chronisch: H410
Benzo(a)anthracen	56-55-3	200-280-6	490058	fest	160	437,6	ja	ja	ja	-	H350 (Kat. 1B)	-	-	akut: H400 chronisch: H410
Chrysen	218-01-9	205-934-4	35700	fest	256	448	ja	ja	ja	-	H350 (Kat. 1B)	H341 (Kat. 2)	-	akut: H400 chronisch: H410

)¹ bei 20°C und 1013 hPa

)² **fett** = Hauptaufnahmepfad

k. A. = keine Angabe verfügbar

zugeordnete H-Sätze ("hazard statements"):

H302	gesundheitsschädlich beim Verschlucken	H400	sehr giftig für Wasserorganismen
H315	verursacht Hautreizungen	H410	sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung
H317	kann allergische Hautreaktionen verursachen		
H319	verursacht schwere Augenreizungen		
H335	kann die Atemwege reizen		
H341	kann vermutlich genetische Defekte verursachen		
H350	kann Krebs erzeugen		
H351	kann vermutlich Krebs erzeugen		

Tabelle 1
(Forts.)

Übersicht: physikalische Eigenschaften der 16 PAK nach US EPA und Einstufung der Einzelstoffe nach GHS / Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Einzelstoff	CAS-Nr.	EG-Nummer (EINECS)	ZVG-Nummer (GESTIS)	Aggregat- zustand) ¹	Schmelz- punkt [°C]	Siedepunkt [°C]	Aufnahmepfade) ²			Toxizität	Einstufung nach GHS			
							inhalativ	dermal	oral		Karzino- genität	Muta- genität	Repro- duktions- toxizität	Ökotoxizität
Benzo(b)fluoranthen	205-99-2	205-911-6	490186	fest	168	k. A.	ja	k. A.	ja	-	H350 (Kat. 1B)	-	-	akut: H400 chronisch: H410
Benzo(k)fluoranthen	207-08-9	205-916-6	490187	fest	217	480	ja	k. A.	ja	-	H350 (Kat. 1B)	-	-	akut: H400 chronisch: H410
Benzo(a)pyren	50-32-8	200-028-5	22500	fest	179	495	ja	ja	ja	akut (Sensibilisierung der Haut): H317	H350 (Kat. 1B)	H340 (Kat. 1B)	H360FD (Kat. 1B)	akut: H400 chronisch: H410
Dibenzo(a,h)anthracen	53-70-3	200-181-1	70450	fest	269,5	524	ja	k. A.	k. A.	-	H350 (Kat. 1B)	-	-	akut: H400 chronisch: H410
Benzo(ghi)perylene	191-24-2	205-883-8	102863	fest	276-279	550	k. A.	k. A.	k. A.	-	-	-	-	akut: H400 chronisch: H410
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	205-893-2	531311	fest	163,6	536	k. A.	k. A.	k. A.	-	H351 (Kat. 2)	-	-	-

)¹ bei 20°C und 1013 hPa

)² **fett** = Hauptaufnahmepfad

k. A. = keine Angabe verfügbar

zugeordnete H-Sätze ("hazard statements"):

H302	gesundheitsschädlich beim Verschlucken	H400	sehr giftig für Wasserorganismen
H317	kann allergische Hautreaktionen verursachen	H410	sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung
H340	kann genetische Defekte verursachen		
H350	kann Krebs erzeugen		
H351	kann vermutlich Krebs erzeugen		
H360FD	kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen / kann das Kind im Mutterleib schädigen		

Als krebserzeugend (Kategorie 1B) eingestuft sind auch die Einzelstoffe Benzo(e)-pyren und Benzo(j)fluoranthren, die nicht zu den 16 PAK nach US EPA zählen, und die daher in Boden-, Material- und Baustoffproben analytisch nur im Einzelfall auf Anforderung bestimmt werden.

In der TRGS 906 [U13] werden Tätigkeiten, bei denen Beschäftigte polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen als Inhaltsstoffen von Steinkohlenruß und/oder Steinkohlenteer / Steinkohlenpech) ausgesetzt sind, grundsätzlich als „krebserzeugend oder keimzellmutagen“ eingestuft.

Nach TRGS 905 [U12] ist es zulässig, als Bezugssubstanz für Pyrolyseprodukte mit krebserzeugenden polyzyklischen Aromaten den Einzelstoff Benzo(a)pyren (BaP) zu wählen. Aufgrund eines über große Konzentrationsbereiche kalkulierbaren quantitativen Anteils in PAK-Gemischen pyrolytischer bzw. pyrosynthetischer Genese dient Benzo(a)pyren als Leitsubstanz für die Expositionsmessung und die Einschätzung des kanzerogenen Risikos beim Umgang mit solchen Stoffgemischen.

Benzo(a)pyren ist nach Anhang VI der CLP-Verordnung außer als krebserzeugend auch als keimzellmutagen und reproduktionstoxisch eingestuft (vgl. oben, **Tabelle 1** und unten, **Abschnitt 4.5.1**, S. 33f)

Nach TRGS 905 sind PAK-haltige Stoffe oder Gemische als krebserzeugend im Sinne des § 2 Absatz 3 der GefStoffV anzusehen, sofern der Gehalt an Benzo(a)pyren gleich oder größer als 0,005 Masse-% (≥ 50 mg/kg) ist. Daher dient Benzo(a)pyren in der TRGS 551 [U8] als Bezugssubstanz im Hinblick darauf, ob diese Technischen Regeln für Gefahrstoffe anzuwenden sind.

Der Einzelstoff Benzo(a)pyren lässt sich wie folgt charakterisieren:

4.2.2 Benzo(a)pyren (BaP)

Identifikation:

ZVG Nr.:	22500
CAS Nr.:	50-32-8
EG Nr.:	200-028-5
Index Nr.:	601-032-00-3

Stoffgruppenschlüssel:

140320	Kohlenwasserstoffe, aromatisch, polyzyklisch
--------	--

physikalisch-chemische Eigenschaften

Aggregatzustand:	fest bei Zimmertemperatur
Farbe:	gelblich
Geruch:	geruchlos
Schmelzpunkt:	176,5...177,5 °C
Siedepunkt:	495 °C
Wasserlöslichkeit:	3 mg/l
Brennbarkeit:	nicht brennbar
Verhalten beim Erhitzen:	Zersetzung zu Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und reizenden Dämpfen und Gasen

4.2.3 Quarzhaltiger Staub (Quarz, A-Staub)

4.2.3.1 Quarz

Identifikation:

ZVG Nr.:	4110
CAS Nr.:	14808-60-7
EG Nr.:	238-878-4

Stoffgruppenschlüssel:

126200	Siliziumdioxide, kristallin
--------	-----------------------------

physikalisch-chemische Eigenschaften

Aggregatzustand:	fest bei Zimmertemperatur
Farbe:	farblos bis weiß
Geruch:	geruchlos
Brennbarkeit:	nicht brennbar
Schmelzpunkt:	1610 °C
Siedepunkt:	> 2200 °C
Dichte:	2,65 g/cm ³ (bei 20 °C)
Wasserlöslichkeit:	praktisch unlöslich in Wasser

4.2.3.2 Cristobalit

Identifikation:

ZVG Nr.:	570103
CAS Nr.:	14464-46-1
EG Nr.:	238-455-4

Stoffgruppenschlüssel:

126200	Siliziumdioxide, kristallin
--------	-----------------------------

physikalisch-chemische Eigenschaften

Aggregatzustand:	fest bei Zimmertemperatur
Farbe:	trüb milchigweiß
Geruch:	geruchlos
Brennbarkeit:	nicht brennbar
Schmelzpunkt:	1730 °C
Siedepunkt:	> 2200 °C
Dichte:	2,334 g/cm³
Wasserlöslichkeit:	praktisch unlöslich in Wasser

Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Beschäftigte alveolengängigen Stäuben von kristallinem Siliziumdioxid in Form von Quarz und/oder Cristobalit ausgesetzt sind, gelten nach TRGS 906 [U13] als krebserzeugende Tätigkeiten.

4.2.4 Gasaustritte aus dem Deckgebirge

Die Hammer Straße und ihre Nebenstraßen liegen in einem Bereich des Stadtgebiets von Hamm, in dem es aus dem Deckgebirge heraus zu Austritten von Gas in den Baugrund und an der Geländeoberfläche kommen kann. Das austretende Gas zeigt eine Zusammensetzung, die dem Gas in den Grubenbauen aufgegebenen Steinkohlebergwerke ähnelt.

Grubengas stillgelegter Steinkohlebergwerke hat in Abhängigkeit von der Art der abgebauten Kohle etwa folgende Zusammensetzung:

Methan	30 - 95 Vol.-%
Kohlendioxid	1 - 15 Vol.-%
Kohlenmonoxid	0 Vol.-%
Sauerstoff	0 Vol.-%
Stickstoff	5 - 32 Vol.-%.

Damit geht bei der Kampfmittelsondierung und den nachfolgenden Erd- und Kanalbauarbeiten im 2. Bauabschnitt der Erneuerung der L 844, Hammer Straße in Hamm – Bockum-Hövel in Baugruben, die 1,50 m oder mehr in den Baugrund einbinden, eine potentielle gesundheitliche Gefährdung der vor Ort Tätigen von folgenden gasförmigen Stoffen aus:

4.2.4.1 Methan (gasförmig)

Identifikation:

ZVG Nr. (GESTIS):	10000
CAS Nr.:	74-82-8
EG Nr. (EINECS):	200-812-7
Index Nr. (REACH):	601-001-00-4

Stoffgruppenschlüssel:

140110	Kohlenwasserstoffe, aliphatisch, gesättigt
162000	organische Gase

physikalisch-chemische Eigenschaften

Aggregatzustand:	gasförmig bei Zimmertemperatur
Farbe:	farblos
Geruch:	geruchlos
Brennbarkeit:	extrem entzündbares Gas, bildet mit Luft explosive Gemische
Zündtemperatur:	595 °C
untere Explosionsgrenze:	4,4 Vol.-% (29 g/m³)
obere Explosionsgrenze:	17 Vol.-% (113 g/m³)
Schmelzpunkt:	-182,47 °C
Siedepunkt:	-161,5 °C
Dichte:	0,7175 kg/m³ (bei 0 °C und 1013 mbar)
Wasserlöslichkeit:	36,7 mg/l (bei 20 °C)

4.2.4.2 Kohlendioxid (gasförmig)

Kohlenstoffdioxid, „Kohlensäure“

Identifikation:

ZVG Nr. (GESTIS):	1120
CAS Nr.:	124-38-9
EG Nr. (EINECS):	204-696-9
Index Nr. (REACH):	-

Stoffgruppenschlüssel:

125100	Kohlenoxide
139100	anorganische Gase
120510	Säuren, anorganisch

physikalisch-chemische Eigenschaften

Aggregatzustand:	gasförmig bei Zimmertemperatur
Farbe:	farblos
Geruch:	geruchlos
Brennbarkeit:	nicht brennbares Gas
Sublimationspunkt:	-78,5 °C

Schmelzpunkt:	kein Schmelzpunkt bei Normaldruck
Siedepunkt:	kein Siedepunkt bei Normaldruck
Dichte:	1,9767 kg/m ³ (bei 0 °C und 1013 mbar)
Wasserlöslichkeit:	2 g/l (bei 20 °C)

Kohlendioxid ist im Vergleich zu Sauerstoff und Stickstoff relativ gut in Wasser löslich und reagiert zu einem geringen Anteil (zu etwa 0,2 %, je nach Temperatur) zu Kohlensäure (H₂CO₃). Umgangssprachlich wird daher das Gas oft ungenau ebenfalls als „Kohlensäure“ bezeichnet. Als „freie Kohlensäure“ bezeichnet man die Summe aus der eigentlichen Säure und weiterem gelöstem Kohlendioxid.

4.3 Aufnahmepfade

Für die hier relevanten Schad- und Gefahrstoffe bestehen Gefährdungen grundsätzlich über die Aufnahmepfade Inhalation, Direktkontakt/Hautresorption und über den Aufnahmepfad orale Aufnahme/Ingestion. Die Aufnahmepfade lassen sich für polyzyklische Aromaten bzw. Benzo(a)pyren, quarzhaltigen Staub (Quarz, A-Staub) und die im Gas aus dem Deckgebirge enthaltenen Schad- und Gefahrstoffe Methan und Kohlendioxid im Einzelnen wie folgt beschreiben:

4.3.1 Polyzyklische Aromaten / Benzo(a)pyren

Hauptaufnahmeweg (vgl. auch oben, **Tabelle 1**, S. 19f):

Der Hauptaufnahmeweg für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe verläuft unter gewerblichen Bedingungen über den Atemtrakt. Bei massivem Hautkontakt mit PAK-haltigen Stoffen/Gemischen kann eine Resorption über die Haut vorrangig sein.

Wegen des ubiquitären Auftretens geringer Mengen einer Vielzahl von PAK auch in Lebensmitteln (bestimmten Gemüsearten, rauchbehandelten Fleischwaren) ist außerdem auch eine Aufnahme über den Verdauungstrakt zu berücksichtigen.

Atemwege:

Inhalative Expositionen gegenüber der fast ubiquitär in geringen Konzentrationen auftretenden Stoffgruppe der PAK sind in vielen Arbeitsbereichen anzunehmen. Die Schadstoffe kommen hauptsächlich an Staub gebunden, nur selten dampfförmig oder mikrokristallin vor.

Resorptionsraten wurden nur für wenige Einzelstoffe untersucht bzw. abgeschätzt. Für Benzo(a)pyren und Pyren kann davon ausgegangen werden, dass etwa 70% der insgesamt inhaliierten Menge in das Blut übergehen.

Haut:

Angaben zur dermalen Aufnahme von PAK schwanken stark. Für Benzo(a)pyren und Pyren wurde abgeschätzt, dass etwa 25 % der auf der Haut deponierten (staubgebundenen) Stoffe resorbiert werden.

Der Resorptionsprozeß wird in erheblichem Ausmaß von substanzspezifischen Eigenschaften und anderen Einflussfaktoren, etwa dem Fettgehalt der Haut oder der Verwendung von Hautschutzmitteln beeinflusst (fettende Cremes begünstigen die Resorption).

Verdauungstrakt:

Tierexperimente haben gezeigt, dass im Verdauungstrakt eine schnelle Resorption ins Blut stattfindet. Untersuchungen mit Anthracen ergaben, dass etwa 20 – 30 % der applizierten Menge resorbiert werden. Für Pyren wird ein Wert von 40 % angegeben.

Eine mittlere Resorptionsrate von < 50 % kann damit angenommen werden, wobei substanzspezifische Eigenschaften und die individuelle Disposition des Exponierten den Wert stark verändern können. Ölige Nahrungsbestandteile förderten z. B. die Resorption von Benzo(a)pyren.

4.3.2 Quarzhaltiger Staub (Quarz, A-Staub)

Hauptaufnahmeweg

Der Hauptaufnahmeweg für quarzhaltigen Staub (Quarz, (A-Staub)) verläuft unter gewerblichen Bedingungen über den Atemtrakt. Dabei hängt die Gesundheitsgefährdung erheblich von der Korngröße der Stäube ab. Von besonderer toxikologischer Relevanz sind Feinstäube mit Korngrößen < 5 µm.

Atemwege:

Der hauptsächliche Mechanismus für die Entfernung der in die Alveolen vorgedrungenen Partikel ist die Phagozytose durch Alveolarmakrophagen, gefolgt von mukoziliarem Rücktransport über die oberen Atemwege oder Weiterleitung über das lymphatische System.

Obwohl Quarz und Cristobalit sehr schwer wasserlöslich ist, erfolgt zum geringen Teil auch eine Auflösung in biologischen Flüssigkeiten mit nachfolgender Resorption (Erhöhung des Silizium-Gehaltes in Blut).

Haut:

Eine gesundheitsbeeinträchtigende Aufnahme von Quarz / Cristobalit über die intakte Haut dürfte auszuschließen sein.

Verdauungstrakt:

Es sind keine substanzspezifischen Angaben verfügbar.

Quarz: Obwohl auf eine geringe Löslichkeit in biologischen Flüssigkeiten hingewiesen werden muss, sind wohl akute systemische Wirkungen infolge einer Resorption über den Magen-Darm-Trakt auszuschließen. In gewissem Ausmaß scheint jedoch auch eine direkte Aufnahme von Partikeln in den Blutkreislauf möglich zu sein.

Cristobalit: In Analogie zu Quarz mit einer geringfügigen Löslichkeit von Cristobalit in biologischen Flüssigkeiten mit der Konsequenz einer partiellen Resorption zu rechnen, die jedoch nach akuter Applikation kaum zu gravierenden systemischen Wirkungen führen dürfte.

4.3.3 Methan (gasförmig)

Hauptaufnahmeweg:

Der Hauptaufnahmeweg für Methan verläuft über den Atemtrakt.

Atemwege:

Methan wird über die Lunge resorbiert, die pulmonale Resorption erfolgt beim Menschen jedoch weniger schnell als bei der Ratte. Der größte Teil der im Körper retinierten Dosis wird jedoch schnell wieder unverändert abgeatmet.

Haut:

Der Aufnahme von Methan über die Haut wird keine toxikologische Bedeutung zugemessen. Aufgrund der physikalisch-chemischen Eigenschaften (gering wasserlösliches Gas) ist nicht zu erwarten, dass signifikante Mengen die Haut penetrieren.

Verdauungstrakt:

Eine orale Aufnahme von Methan ist allenfalls als unterkühlte Flüssigkeit möglich. Selbst in diesem Falle ist aufgrund der schnellen Verdunstung eine Resorption im Verdauungstrakt nicht zu erwarten.

4.3.4 Kohlendioxid (gasförmig)

Hauptaufnahmeweg:

Der Hauptaufnahmeweg für Kohlendioxid verläuft über den Atemtrakt.

Atemwege:

Kohlendioxid diffundiert sehr leicht durch Zellmembranen und wird im Blut durch Carboanhydrase in den Erythrozyten zu Kohlensäure hydratisiert. Die Resorptionsrate ist abhängig von der Kohlendioxidkonzentration der eingeatmeten Luft.

Das endogen entstandene Kohlendioxid, das durch das Blut in die Lunge transportiert wird, bewirkt normalerweise eine Beladung der ausgeatmeten Luft mit etwa 4 Vol.-% Kohlendioxid.

Übersteigt die Kohlendioxid-Konzentration in der eingeatmeten Luft den Normalwert von 0,035 Vol.-%, wird zunächst die Abgabe des endogenen Kohlendioxids aus der Lunge vermindert. Bei weiterer Erhöhung der Kohlendioxid-Konzentration in der eingeatmeten Luft auf bis zu 4 Vol.-% findet kein Austausch mehr statt. Oberhalb von 4 Vol.-% kommt es zu einer zusätzlichen Kohlendioxid-Aufnahme aus der Atemluft ins Blut.

Haut:

Eine toxikologisch relevante dermale Aufnahme von Kohlendioxid ist erst bei sehr hohen Konzentrationen zu erwarten.

Angaben darüber, ob Beschäftigte mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutz, die sich in einer ausschließlich Kohlendioxid enthaltenden Atmosphäre aufhalten, über die Haut gefährdet sein können, sind nicht verfügbar.

Verdauungstrakt:

Eine Aufnahme über den Verdauungstrakt in Form einer Aufnahme kohlenensäurehaltiger Getränke ist möglich und üblich. Besonderheiten unter gewerblichen Bedingungen sind nicht erkennbar.

4.4 Toxikologische Wirkung der Schad- und Gefahrstoffe

Die oben genannten Schad- und Gefahrstoffe, denen gegenüber die bei der Kampfmittelsondierung und bei den nachfolgenden Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten im 2. BA der Erneuerung der L 844, Hammer Straße in Hamm – Bockum-Hövel Tätigen potentiell exponiert werden, zeigen folgende Hauptwirkungen:

4.4.1 Polyzyklische Aromaten / Benzo(a)pyren

akut:

schwaches bis mäßiges irritatives Potential, Reizwirkung auf Schleimhäute, Sensibilisierungs- und Photosensibilisierungsreaktionen

chronisch:

Schädigung der Atemwege (Bronchitis) und der Haut (Dermatitis, Pigmentierung, Schuppung; Entstehen von warzenartigen Papillomen, die sich zu Karzinomen um-bilden können)

Reproduktionstoxizität:

ein Risiko reproduktionstoxischer Wirkung (Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit oder / und fruchtschädigende Wirkung) muss vermutet werden.

Mutagenität:

Es bestehen hinreichende Anhaltspunkte zur begründeten Annahme, dass eine Exposition gegenüber Benzo(a)pyren/polyzyklischen Aromaten zu vererbba- ren Schäden führen kann.

Kanzerogenität:

Benzo(a)pyren muss, ebenso wie die Einzelstoffe Benzo(a)anthracen, Chrysen, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren und Dibenzo(a,h)anthracen für den Menschen als kanzerogen angesehen werden (vgl. auch oben, **Tabelle 1**, S. 21f).

4.4.2 Quarzhaltiger Staub (Quarz, A-Staub)

akut:

Augenschädigung nach direktem Kontakt (in Abhängigkeit von der Korngröße)

chronisch:

lungenschädigend durch Veränderungen der Lungengewebsstruktur (Silikose)

Reproduktionstoxizität:

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsgrenzwertes bzw. des MAK-Werts, des BGW oder BAT-Wertes nicht befürchtet zu werden.

Mutagenität:

Es sind keine ausreichenden Angaben verfügbar.

Kanzerogenität:

Aufgrund der bis 1984 vorliegenden Ergebnisse kann nicht auf einen Kausalzusammenhang zwischen inhalativer Exposition gegen quarzhaltigen Staub (monofaktoriell, das heißt ohne Verunreinigungen mit kanzerogener bzw. kokanzerogener Wirkung) und Bronchialkarzinom geschlossen werden.

Diese Bewertung ist in neuerer Zeit international teilweise relativiert worden. Auch eine Assoziation zwischen quarzstaubbedingter Silikose und Magenkrebs wird anhand epidemiologischer Ergebnisse diskutiert.

4.4.3 Methan (gasförmig)

akut:

in hohen Konzentrationen erstickende Wirkung durch Sauerstoffverdrängung

Methan wirkt selbst in hohen Konzentrationen weder auf die Haut, noch auf die Augen und die Atemwege reizend. Wesentlicher Effekt ist bei hohen Konzentrationen die resultierende Sauerstoffverdrängung aus der Atemluft. 14 Vol.-% Methan in der Luft bewirken eine Reduktion des Sauerstoffgehalts auf 18 Vol.-%.

Bei noch höheren Konzentrationen sinkt der Sauerstoffpartialdruck in der Atemluft weiter ab, und es kommt im Körper zunehmend zu Sauerstoffmangelercheinungen, die mit Aufmerksamkeits- und Leistungsdefiziten einhergehen.

chronisch:

keine substanzbedingte Wirkung bekannt

Eine gesundheitsschädigende Wirkung von Methan wird nicht erwartet, sofern kein Sauerstoffmangel besteht.

Reproduktionstoxizität:

Es liegen keine Studien vor, die mit reinem Methan durchgeführt wurden.

In einer Studie mit trächtigen Mäusen, die 1 h lang 5-8 Vol.-% Heizgas (85 % Methan, daneben Ethan, Butan, Propan) inhalieren mussten, zeigten die Nachkommen Veränderungen im Gehirn.

Mutagenität:

Es liegen keine Angaben vor.

Kanzerogenität:

Es liegen weder für den Menschen noch aus Tierversuchen Angaben vor. Ein Verdacht, dass Methan ein Kanzerogen sein könnte, besteht nicht.

4.4.4 Kohlendioxid (gasförmig)

akut:

Wirkungen auf Atemzentrum, Stoffwechsel, Herz-/Kreislauf- und Zentralnervensystem

Kohlendioxid übt im Organismus wichtige physiologische Funktionen aus, z.B. regelt es zentral die Atmung. Infolge einer Integration in viele Abläufe, die der Aufrechterhaltung des sogenannten inneren Milieus des menschlichen Körpers dienen, ist Kohlendioxid kein Fremdstoff und es gibt Regulationsmechanismen, die kurzfristige geringe bis mäßige exogene Konzentrationsänderungen ausgleichen.

Andererseits können höhere Konzentrationen in kürzester Zeit massive unphysiologische Reaktionen auslösen, die nicht (nur) auf akuten Sauerstoffmangel zurückzuführen sind. Kohlendioxid kann deshalb toxikologisch nicht nur als Stickgas betrachtet werden. Im Gegensatz zu Gasen mit ausschließlich erstickender Wirkung kann bei Kohlendioxid selbst bei Aufrechterhaltung normaler Sauerstoffkonzentrationen (20-21 Vol.-%) Lebensgefahr bestehen.

Kritische Wirkung bei inhalativer Kurzzeiteexposition ist die Azidose (Absinken des pH-Werts des Blutes unter 7,35), die bei körperlich mäßig belasteten Freiwilligen auftrat, die 30 min lang gegenüber 1 Vol.-% Kohlendioxid in der Atemluft exponiert waren. Diese Konzentration wird aber bei fehlender körperlicher Belastung vom gesunden Erwachsenen noch kompensiert (der pH-Wert des Bluts fiel nur von 7,4 auf 7,37).

2 Vol.-% Kohlendioxid in der eingeatmeten Luft erhöhen die Atemfrequenz und das Atemzugvolumen, bei 4-6 Vol.-% werden Kopfschmerzen, Ohrensausen (Tinnitus), Herzklopfen, Blutdruckanstieg, psychische Erregung sowie Schwindel und Benommenheit beobachtet. Bei höheren Konzentrationen treten Atemnot und Bewusstlosigkeit (sogenannte Kohlendioxid-Narkose) auf. Kohlendioxid-Konzentrationen von 8 % führen innerhalb kurzer Zeit zum Tode.

chronisch:

Wirkungen auf das zentrale Nervensystem und das Herz-/Kreislaufsystem

Bei einer wiederholten inhalativen Exposition von Beschäftigten in Arbeitsbereichen gegenüber Kohlendioxid in Konzentrationen um 1 Vol.-% wurden lediglich geringe Stoffwechseleränderungen (nicht signifikante Erhöhung der Bicarbonatkonzentrationen im Blut) beobachtet.

Personen, die langfristig ganztägig gegenüber >3 Vol.-% Kohlendioxid bei einer verminderten Sauerstoffkonzentration exponiert waren, zeigten zunächst eine kurze Periode der Erregung, dann progressive Zentralnervensystem-Depression. Die periphere Durchblutung war verstärkt, die Körperkerntemperatur erniedrigt. Weitere Herz-/Kreislauf-Funktionen waren verändert, die Atemfrequenz erniedrigt und mentale Funktionen teilweise gestört.

Bei einem Aufenthalt über bis zu 27 Tagen in einer Atmosphäre mit 0,8-1,2 Vol.-% Kohlendioxid wurde Azidose im Blut und eine vermehrte metabolisch bedingte Inkorporation von Calciumcarbonat in den Knochen nachgewiesen.

Reproduktionstoxizität:

Negative Erfahrungen bezüglich der Exposition schwangerer Frauen gegenüber moderat erhöhten Kohlendioxid-Konzentrationen liegen nicht vor.

Um den Kohlendioxidgehalt im Blut des Fötus auf einem für ihn ungefährlichen Niveau zu halten, wurde empfohlen, die Exposition Schwangerer unter allen Umständen unter 0,5 Vol.-% zu halten

Reproduktionstoxikologische Experimente an Ratten ergaben reversible Beeinflussungen der männlichen Fertilität und eine erhöhte Inzidenz teratogener Effekte bei für den Menschen unrealistisch hohen Kohlendioxid-Konzentrationen.

Mutagenität / Kanzerogenität:

Es sind keine Angaben verfügbar.

4.5 Einstufungen der Schad- und Gefahrstoffe

4.5.1 Polyzyklische Aromaten / Benzo(a)pyren

EU-GHS-Einstufung nach Verordnung (EG) 1272/2008:

Die GHS-Einstufungen aller 16 Einzelstoffe aus der Stoffgruppe der polyzyklischen Aromaten nach US EPA sind oben in **Tabelle 1** (Seite 19f) zusammengefasst.

Für Benzo(a)pyren als Leitsubstanz für das karzinogene Potential der Stoffgruppe der polyzyklischen Aromaten ergeben sich im Einzelnen folgende Einstufungen:

Karzinogenität	Kategorie 1B	H350
Keimzellmutagenität	Kategorie 1B	H340D
Reproduktionstoxizität	Kategorie 1B	H360FD
Sensibilisierung der Haut	Kategorie 1	H317
Gewässergefährdung, akut	Kategorie 1	H400
Gewässergefährdung, chronisch	Kategorie 1	H410

zugeordnete H-Sätze („hazard statements“):

H317	kann allergische Hautreaktionen verursachen
H340	kann genetische Defekte verursachen
H350	kann Krebs erzeugen
H360FD	kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen; kann das Kind im Mutterleib schädigen

H400 sehr giftig für Wasserorganismen
H410 sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung

GHS-Piktogramme:



Signalwort:

„Gefahr“

REACH-Verordnung:

Benzo(a)pyren ist in der REACH-Kandidatenliste der besonders besorgniserregenden Stoffe aufgeführt.

Einstufung nach TRGS 905 [U12]:

krebserzeugender Stoff

Empfehlungen der MAK-Kommission:

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

krebserzeugend: Kategorie 2

Stoffe, die als krebserzeugen für den Menschen anzusehen sind, weil durch Ergebnisse von Tierversuchen davon auszugehen ist, dass sie einen nennenswerten Beitrag zum Krebsrisiko leisten

keimzellmutagen: Kategorie 2

Keimzellmutagene, deren Wirkung anhand einer erhöhten Mutationsrate unter den Nachkommen exponierter Säugetiere nachgewiesen wurde

TRGS 910 [U14], stoffspezifische Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen:

Akzeptanzkonzentration: 70 ng/m³ (E, einatembare Fraktion)
*zugleich nach TRGS 551 [U8] Auslöseschwelle
für den Einsatz von Atemschutzgeräten*

assoziiert mit Risiko: 4:10.000

Toleranzkonzentration: 700 ng/m³ (E, einatembare Fraktion)

assoziiert mit Risiko: 4:1000

Überschreitungsfaktor: 8
Bemerkungen: hautresorptiv (H)

Das Risiko ist zu beziehen auf Gesamt-PAK mit der Konzentration von Benzo(a)pyren als Leitsubstanz.

4.5.2 Quarzhaltiger Staub

EU-GHS-Einstufung nach Verordnung (EG) 1272/2008:

Für Quarz bzw. Quarzstaub ist in der Verordnung (EG) 1272/2008 (GHS) und in der TRGS 905 [U12] keine Einstufung festgelegt.

Berufliche Tätigkeiten mit Quarz und Cristobalit sind jedoch nach TRGS 906 [U13] als sogenannte krebserzeugende Tätigkeiten eingestuft.

Das bedeutet, dass bezüglich des Inverkehrbringens von Quarz keine Legaleinstufung besteht, bei Tätigkeiten mit Quarz jedoch die Maßnahmen für krebserzeugende Stoffe nach Gefahrstoffverordnung [U1] anzuwenden sind.

Verbindlicher Arbeitsplatzgrenzwert der Europäischen Union (Richtlinie 2019/130/EU)

8-Stunden Mittelwert: 0,1 mg/m³

Geltungsbereich: Siliziumdioxid, kristallin (alveolengängige Fraktion)

Empfehlungen der MAK-Kommission:

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

krebserzeugend: Kategorie 1

Stoffe die beim Menschen Krebs erzeugen und bei denen davon auszugehen ist, dass sie einen nennenswerten Beitrag zum Krebsrisiko leisten.

Geltungsbereich: Siliziumdioxid, kristallin (alveolengängige Fraktion)

Beurteilungsmaßstab für Quarz (A-Staub) nach TRGS 559 [U10]

Der AGS hat für Quarz (A-Staub) einen Beurteilungsmaßstab von 0,05 mg/m³ (Überschreitungsfaktor: 8) beschlossen.

Der Beurteilungsmaßstab ist bei der Gefährdungsbeurteilung und zur Kontrolle der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen zu berücksichtigen und einzuhalten.

Auch wenn der Beurteilungsmaßstab unterschritten ist, kann nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft ein Krebsrisiko nicht ausgeschlossen werden. Daher ist auch bei Unterschreitung des Beurteilungsmaßstabes die Exposition im Sinne der Begründung des Beurteilungsmaßstabes weiter zu minimieren

Beurteilungsmaßstäbe erfüllen nicht die Kriterien der Arbeitsplatzgrenzwerte der TRGS 900 [U11] oder einer Exposition-Risiko-Beziehung nach TRGS 910 [U14] und sind nicht technikbasiert.

Für quarzhaltigen Staub gilt nach der TRGS 559 neben dem Beurteilungsmaßstab für Quarzstaub von 0,05 mg/m³ auch:

- der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) für alveolengängigen Staub (A-Staub) von 1,25 mg/m³
- der Arbeitsplatzgrenzwert für einatembaren Staub (E-Staub) von 10 mg/m³ (siehe TRGS 900 [U11])

4.5.3 Methan (gasförmig)

GHS-Einstufung nach Verordnung (EG) 1272/2008:

Entzündbare Gase

Kategorie 1

H220

zugeordnete H-Sätze („hazard statements“):

H220 extrem entzündbares Gas

GHS-Piktogramm:



Signalwort:

„Gefahr“

TRGS 900, Arbeitsplatzgrenzwert / Empfehlungen der MAK-Kommission:

Für Methan ist in der TRGS 900 kein Arbeitsplatzgrenzwert festgelegt. Es bestehen für gasförmiges Methan in Deutschland auch keine Empfehlungen der MAK-Kommission.

Der in den Vorbemerkungen zum Leistungsverzeichnis genannte „Grenzwert von Methan am Arbeitsplatz“ von 1,0 Vol.-% gilt in der Schweiz.

4.5.4 Kohlendioxid (gasförmig)

GHS-Einstufung nach Verordnung (EG) 1272/2008:

- kein gefährlicher Stoff nach GHS -

Sonstige Gefahren:

Erstickend in hohen Konzentrationen

TRGS 900, Arbeitsplatzgrenzwert / Empfehlungen der MAK-Kommission:

5000 ml/m³ (5000 ppm, 0,5 Vol.-%)

9100 mg/m³

Begrenzung der Expositionsspitzen: Überschreitungsfaktor 2

Dauer 15 min., Mittelwert; 4-mal pro Schicht; Abstand 1 h

Kategorie II – Resorptiv wirkende Stoffe

Richtlinie 2006/15/EG, Arbeitsplatzrichtgrenzwert der EU:

Ein nationaler Arbeitsplatzgrenzwert muss festgelegt werden.

8-Stunden Mittelwert: 9000 mg/m³ (5000 ppm = 0,5 Vol.-%)

4.6 relevante biologische Arbeitsstoffe

Nach bisherigem Kenntnisstand wird bei den Maßnahmen zur Kampfmittelerkundung (Bohrlochdetektionen, feststellenden Bodeneingriffen) und der nachfolgenden Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten im 2. Bauabschnitt der Erneuerung der L 844, Hammer Straße in Hamm – Bockum-Hövel nicht mit biologischen Schad- und Gefahrstoffen umgegangen.

5 Baumaßnahmenbezogene Angaben

5.1 Lage der gefahrstoffbelasteten Arbeitsbereiche

Nach dem bekannten Schadstoffpotenzial und dem voraussichtlichen Bauablauf stellen bei der Erneuerung der L 844, Hammer Straße in Hamm – Bockum-Hövel, 2. Bauabschnitt, geplanten Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten sowie bei der vorangehenden Kampfmittelsondierung folgende Bereiche schadstoffbelastete Arbeitsbereiche („Schwarzbereiche“) dar, in denen mit Gefahrstoffen im Sinne der TRGS 551 und der TRGD 559 umgegangen wird, oder in denen die dort Tätigen gegenüber gasförmigen Schad- und Gefahrstoffen exponiert werden:

- die Bereiche, in denen mit einem Fugenschneider Trennschnitte in teerhaltigen Straßen- und Wegedecken oder in Tragschichten aus Beton hergestellt werden
- die Bereiche, in denen teerhaltige Straßen- und Wegedecken durch Abfräsen oder durch Aufbrechen mit einem Bagger rück-/ausgebaut werden
- die Bereiche, in denen Tragschichten aus Beton durch Aufbrechen mit einem Bagger rück-/ausgebaut werden
- die Bereiche in denen gegebenenfalls eine Zerkleinerung des Aufbruchguts aus den Schwarzdecken und den Tragschichten aus Beton auf die für den Transport zur geordneten Entsorgung erforderliche Größe erfolgt
- die Bereiche, in denen im Zuge der Kampfmittelsondierung (Bohrlochdetektion) Schneckenbohrungen durch schadstoffhaltige Baustoffe (schwarzdecken, Tragschichten aus Beton) abgeteuft werden
- die Bereiche, in denen im Zuge von feststellenden Eingriffen und/oder bei nachfolgenden Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten in schadstoffhaltige Straßendecken und Tragschichten aus Beton eingegriffen wird
- die Bereiche, in denen Rückbauarbeiten an Bauwerken mit sandhaltiger Bausubstanz (Betonschächte / Betonrohre der zukünftig nicht mehr benötigten Kanäle) ausgeführt werden
- die Bereiche, in denen teerhaltiges Fräs- und Aufbruchgut sowie Aushub und Bohrgut aus den Tragschichten aus Beton zur Entsorgung bereitgestellt wird, sofern keine direkte Abfuhr der Abfälle möglich ist.
- die Bereiche, in denen schadstoffhaltige Abfälle für den Transport zur Entsorgungsanlage verladen werden.
- die Bereiche, in denen Reinigungsarbeiten am in den Schwarzbereichen eingesetzten Baugerät (Fugenschneider, Fräsen, Bagger, Lader, Transportfahrzeuge etc.) ausgeführt werden.

Unabhängig von einer Belastung der im Baufeld vorhandenen Baustoffe und Bauwerke (Schwarzdecken, Tragschichten aus Beton, sonstige Bauwerke aus Beton) mit anorganischen oder organischen Schad- und Gefahrstoffen stellen außerdem aufgrund möglicher Austritte von Gas aus dem Deckgebirge folgende Bereiche grundsätzlich Gefahrstoffbelastete Arbeitsbereiche dar:

- alle Baugruben, die 1,50 m oder mehr in die umgebenden Böden einbinden

Bedingt durch den Arbeitsablauf entstehen voraussichtlich zeitlich begrenzt mehrere Schwarzbereiche neben- bzw. nacheinander.

5.2 Mögliche Gefahrstoffexpositionen / Gefährdungsbeurteilung

Bei den Tätigkeiten im Rahmen der Kampfmittelsondierung und der nachfolgenden Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten im Zuge der Erneuerung der L 844, Hammer Straße, 2. BA, in Hamm kann es tätigkeitsbezogen zu folgenden Gefahrstoffexpositionen kommen:

- Direktkontakt mit teerhaltigem Feinmaterial beim Schneiden der Straßendecken mit einem Fugenschneider
- Inhalation teerhaltigen Staubs beim Schneiden der Straßendecken mit einem Fugenschneider
- Direktkontakt mit teerhaltigem Fräsgut beim Abfräsen der Straßen- und Gehwegdecken
- Inhalation teerhaltigen Staubs beim Abfräsen der Straßen- und Gehwegdecken
- Direktkontakt mit teerhaltigem Aufbruchgut beim Aufnehmen der der Straßendecken mit einem Bagger
- Inhalation teerhaltigen und quarzhaltigen Staubs beim Aufbrechen der Straßen- und Gehwegdecken und/oder beim Aufbrechen der Tragschichten aus Beton mit einem Bagger
- Direktkontakt mit teerhaltigem Aufbruchgut bei der Zerkleinerung auf Transportgröße, bei der Bereitstellung zur geordneten Entsorgung und beim Verladen der Abfälle zur geordneten Entsorgung
- Inhalation/orale Aufnahme schadstoffhaltiger Stäube bei der Zerkleinerung von Aufbruchgut auf Transportgröße, beim Transport und beim Verladen zur geordneten Entsorgung
- Inhalation quarzhaltigen Staubs (Quarz, A-Staub) beim Rückbau und Abbruch von Bauteilen aus Beton

- Direktkontakt mit schadstoffhaltigen Stäuben im Zuge der Verladung der Abfälle aus den Rückbau- und Abbruch der Betonbauteile, beim Transport der Abfälle im und aus den Schwarzbereichen, bei der Verladung der Abfälle zur geordneten Entsorgung und bei in den Schwarzbereichen notwendigen Reinigungsarbeiten
- Inhalation schadstoffhaltiger Stäube im Zuge notwendiger Reinigungsarbeiten in den Schwarzbereichen, der Verladung der Abfälle aus Rückbau-, Abbruch- und Reinigungsarbeiten in geeignete Gebinde und beim Transport der Gebinde im und aus dem Schwarzbereich
- Direktkontakt mit schadstoffhaltigen Baustoffen (Schwarzdecken, Tragschichten aus Beton) bei Bohrarbeiten im Zuge der Kampfmittelsondierung
- Direktkontakt mit schadstoffhaltigen Baustoffen beim Ein- und Ausbau von Verbauten (z.B. ein Direktkontakt mit am Verbau außen anhaftenden schadstoffhaltigen Materialien / Stäuben).
- Inhalation/orale Aufnahme schadstoffhaltiger Stäube bei sonstigen Tätigkeiten des Erdbaus unter Staubeentwicklung
- Direktkontakt beim Umgang mit den angefallenen Aushubböden und mit Bohrgut (beim Lösen, Laden, Transportieren, Aufmieten/Wiederaufnehmen, Verladen und Transportieren zur Entsorgungsanlage)
- Direktkontakt mit im Bereich von Baugrubenböschungen und -sohlen freigelegten, schadstoffhaltigen Auffüllungen
- Inhalation/orale Aufnahme schadstoffhaltiger Stäube beim Aushub von Baugruben und beim Umgang mit den dabei anfallenden Aushubböden oder bei sonstigen Tätigkeiten des Erdbaus unter Staubeentwicklung
- Direktkontakt mit Resten der teerhaltigen Straßen- und Gehwegdecken, von sonstigen schadstoffhaltigen Baustoffen und schadstoffhaltigem Bohrgut bei Reinigungsarbeiten am eingesetzten Baugerät (Trennschneider, Fräse, Bagger, Lader, Bohrschnecken, Verbauteilen, Transportfahrzeuge etc.) und Reinigungsarbeiten in den Arbeits- und Bereitstellungsbereichen
- Inhalation/orale Aufnahme schadstoffhaltiger Stäube bei Reinigungsarbeiten am eingesetzten Baugerät (Bagger, Lader, Transportfahrzeuge, Baugrubenverbauten etc.) und in den Arbeits- und Bereitstellungsbereichen

Außerdem kann es in allen Baugruben, die 1,50 m oder mehr in den Boden einbinden, durch den Austritt von Gas aus dem Deckgebirge in den Baugrund und in Baugruben in die Luft am Arbeitsplatz zu folgenden Gefährdungen der dort Tätigen kommen:

- Verdrängung des Sauerstoffs in der Atemluft mit Gefahr physiologischer Schäden durch Sauerstoffmangel bis zur Erstickung
- Bildung explosionsfähiger oder brennbarer Methan-Luft-Gemische mit der Gefahr von Verpuffungen und Bränden

- Erhöhung des Kohlendioxidgehalts in der Atemluft über 0,5 Vol.-%, so dass keine Abatmung von Kohlendioxid mehr stattfinden kann

Daneben besteht, unabhängig von der im Zuge der Kampfmittelsondierung und der Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten ausgeübten Tätigkeit, eine Gefährdung der auf der Räumfläche / Baufläche Tätigen über die Expositionspfade:

- Direktkontakt / Hautresorption bei Verzicht auf Körperschutzmittel (PSA, etwa Einmalschutzanzug und Schutzhandschuhe)
- orale Aufnahme / Ingestion durch Hand-Mund-Kontakt bei mangelnder persönlicher Hygiene oder bei fehlenden Möglichkeiten zur Umsetzung der erforderlichen Hygienemaßnahmen.

Die Aufzählung oben erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie gibt lediglich Hinweise auf die bei den Erd- Kanal- und Straßenbauarbeiten und bei der Kampfmittelsondierung möglichen Expositionen gegenüber Schadstoffen.

Die Tätigkeiten mit einer Exposition der Beschäftigten gegenüber den vorhandenen bzw. potentiell relevanten Gefahrstoffen im Einzelnen sind von dem/den die Erd- und Kanal- und Straßenbaubauarbeiten sowie die Maßnahmen zur Kampfmittelsondierung ausführenden Unternehmen im Rahmen der durchzuführenden Gefährdungsanalyse nach ArbSchutzG bzw. GefStoffV zu ermitteln.

6 Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz

Bei den Tätigkeiten, bei denen im Zuge der Kampfmittelsondierung (Sicherheitsdetektion) sowie bei den nachfolgenden Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten in potentiell schadstoffhaltige Baustoffe (Schwarzdecken, Tragschichten und Bauwerke aus Beton) eingegriffen wird, oder aber Tätigkeiten im Baugruben ausgeführt werden, die 1,50 m oder mehr in den Boden einbinden, sind die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz zu beachten:

6.1 Rangordnung der Schutzmaßnahmen

Hinsichtlich der Festlegung erforderlicher Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz ist § 9 der Gefahrstoffverordnung [U1] zu beachten. Danach ist ein Arbeitsverfahren so zu gestalten, dass gefährliche Gase, Dämpfe, Schwebstoffe (Stäube/Rauche) oder Wässer etc. nicht freigesetzt werden, und dass Beschäftigte mit gefährlichen festen oder flüssigen Stoffen oder Gemischen nicht in Hautkontakt kommen, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist.

Ist dieses Ziel nicht erreichbar, sind geeignete technische Maßnahmen zu ergreifen, etwa der Einsatz einer technischen Lüftung, Anfeuchten/Beregnen, Abdecken/Ab-schotten von schadstoffhaltigen Medien, oder der Einsatz von Baumaschinen und -geräten mit gekapselten, schutzbelüfteten Bedienständen.

Kann auch hierdurch eine Exposition der Beschäftigten gegenüber Gefahrstoffen in gesundheitsrelevanten Konzentrationen nicht ausgeschlossen werden, so ist das Tragen einer persönlichen Schutzausrüstung (Grundsatz, gegebenenfalls arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogen mit erweiterten Schutzmaßnahmen) erforderlich.

6.2 Technische Schutzmaßnahmen

6.2.1 Emissionsarme Arbeiten an Straßenbaustoffen

Im vorliegenden Fall können zur Minimierung von Emissionen bei Arbeiten an sowie beim Rückbau von teerhaltigen Straßendecken unter Berücksichtigung der TRGS 551, insbesondere des Abschnitts 5.2.5.3, folgende technische Maßnahmen zur Anwendung kommen:

- Trennschneider, die für Schnitte in teerhaltigen Schwarzdecken oder Tragschichten aus Beton eingesetzt werden, müssen zur Bindung von Staub über eine wirk-same Wasserberieselung verfügen

- Großfräsen (Fräsbreite > 100 cm) müssen mit einer wirksamen Erfassung und Abscheidung von Staub ausgestattet sein.

Dies ist bei Straßenfräsen gewährleistet, die den Empfehlungen der DGUV Information 213-720 entsprechen.

- Beim Einsatz von Kleinfräsen ist sicherzustellen, dass immer genügend Wasser zum Kühlen der Meißel und zur Reduzierung der Staubbelastung zugeführt wird. Ein „Trockenfahren“ ist nicht zulässig.
- Werden teerhaltige Straßenbefestigungen durch Aufbrechen ausgebaut, sind Baumaschinen (z.B. Bagger, Lader) mit geschlossener Fahrerkabine einzusetzen, die mit einem Schwebstofffilter der Staubklasse H zur Reinigung der Außenluft ausgestattet sind.

6.2.2 Eingriffe in quarzhaltige mineralische Bausubstanz

Bei der mechanischen Be- und Verarbeitung von festen Materialien ist eine Einschätzung der Menge und Freisetzung quarzhaltiger Stäube nicht immer möglich. Maschinen, Geräte und Bauverfahren sind so auszuwählen, dass möglichst wenig Staub freigesetzt wird. Staub emittierende Anlagen, Maschinen und Geräte müssen mit einer wirksamen Absaugung versehen sein, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist, und die Staubbefreiung nicht durch andere Maßnahmen verhindert wird.

Eine Erfassung und Absaugung der bei Rückbau- und Abbrucharbeiten an quarzhaltiger Bausubstanz (hier: Tragschichten und Bauwerke (Schächte, Rohre der Kanalisation) aus Beton) anfallenden staubförmigen Emissionen an der Austrittsstelle scheidet aufgrund der Art der auszuführenden Arbeiten weitgehend aus. Die Erfassung der Emissionen erfordert den Betrieb einer Einhausung im Rückbau-/Abbruchbereich sowie einer technischen Lüftung mit gerichteter Luftführung und einer Abluftreinigung. Aufgrund des erforderlichen technischen Aufwands und der damit verbundenen Kosten ist eine Einhausung von Rückbau- und Abbruchbereichen nur bei einem Umgang mit giftigen und/oder flüchtigen geruchsintensiven Schadstoffen sinnvoll.

Beim Rückbau der Tragschichten und von Bauteilen und Bauwerken aus Beton im Zuge der Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten im 2. BA in der Hammer Straße in Hamm besteht nur die Möglichkeit, durch den Einsatz von Nassverfahren die Bildung von Staub weitgehend zu minimieren. Dazu wird die Bausubstanz, die rückgebaut bzw. abgebrochen wird, vor Beginn der Arbeiten ausgiebig genässt.

Staub, der erst bei der Bearbeitung bzw. beim Rückbau/Abbruch entsteht, kann durch den Einsatz von Sprühnebeln niedergeschlagen werden.

6.2.3 Anforderungen an den Transport schadstoffhaltiger Abfälle

Der Transport schadstoffhaltiger Abfälle (z.B. teerhaltige Abfälle, Quarz A-Staubhaltige Abfälle) hat staubfrei, gegebenenfalls in geeigneten Behältnissen, zu erfolgen. Die Abfälle sind in geeigneten, staubdichten Gebinden (Big Bags, Fässer etc.) zur geordneten Entsorgung bereitzustellen.

Soweit zur Vermeidung einer Verschleppung von Schadstoffen erforderlich, sind die Gebinde vor dem Abtransport aus den Arbeitsbereichen/Schwarzbereichen von äußerlich anhaftendem Staub zu reinigen. Dabei sind die nachfolgend genannten Anforderungen, die an die zur Reinigung eingesetzten Geräte zu stellen sind, zu beachten.

Reine Staubemissionen beim Laden, Fördern, Transportieren, Aufmieten und Wiederaufnehmen schadstoffhaltiger Abfälle (hier z.B.: sandhaltiger Bauschutt und/oder Betonbruch) lassen sich bereits durch einfache technische und organisatorische Maßnahmen weitgehend unterbinden. Im vorliegenden Fall sind zur Minimierung möglicher Emissionen folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Unterbindung von Staubemissionen beim Lösen, Laden, Transportieren, Abladen und Wiederaufnehmen des Bauschutts durch Berieseln/Beregnen
- staubarmer/staubfreier baustelleninterner Transport durch Abdecken/Abplanen der Ladeflächen der eingesetzten Transportfahrzeuge bzw. Abdecken/Abplanen der zum Transport genutzten Gebinde (Mulde, Container etc.)
- Staubminimierung durch zusätzlich Reduzierung der Transportgeschwindigkeit auf Schrittgeschwindigkeit

In den Bereichen, in denen mit schadstoffhaltigem Aufbruchgut aus den Schwardecken und/oder Bauschutt/Betonbruch umgegangen wird, ist daher zur Unterbindung von Staubemissionen für die Dauer des Umgangs eine geeignete Berieselungsanlage zur Anfeuchtung bzw. Beregnung der umgeschlagenen Materialien vorzuhalten, die beim ersten erkennbaren Auftreten von Staub einzusetzen ist.

Baumaschinen, Fahrzeuge und Geräte, die in einem kontaminierten Bereich eingesetzt waren, sind zur Vermeidung einer Verschleppung schadstoffhaltiger Materialien nach Ende des Einsatzes im Schwarzbereich, spätestens jedoch vor dem Abtransport von der Baustelle in geeigneter Weise zu reinigen.

Die Reinigungsarbeiten sind entweder auf einem eigens dafür eingerichteten Waschplatz, alternativ auf einer befestigten, geordnet entwässerten und nach Abschluss der Reinigungsarbeiten ebenfalls durch feuchtes Kehren/Fegen zu reinigenden Fläche (z. B. einer befestigten Fläche, auf der die schadstoffhaltigen Abfälle zur geordneten externen Entsorgung bereitgestellt werden, oder einer geordnet entwässerten Straßenfläche) durchzuführen.

Die bei den Reinigungsarbeiten anfallenden Abfälle sind vollständig zu erfassen und geordnet zu entsorgen. Bei den Reinigungsarbeiten sind die Vorgaben des **Abschnitts 6.4ff** (vgl. unten) zur einzusetzenden persönlichen Schutzausrüstung (PSA) zu beachten.

6.2.4 Anforderungen an in Schwarzbereichen eingesetzte Maschinen und Fahrzeuge

Maschinen und Fahrzeuge mit geschlossenen Bedienständen/Fahrerkabinen, die in Bereichen eingesetzt werden, in denen zeitgleich teerhaltige Schwarzdecken und/oder Tragschichten aus Beton bzw. Bauwerke aus Beton und Mauerwerk durch Aufbrechen mit einem Bagger rückgebaut oder aber bei sonstigen Rückbau- und Abbrucharbeiten quarzhaltiger Staub (Quarz, A-Staub) freigesetzt wird, müssen folgende technische Anforderungen erfüllen:

- Maschinen mit geschlossenen Fahrerkabinen müssen mit einem Zuluftfilter zur Reinigung der schadstoff-belasteten Außenluft ausgestattet sein. Schwebstofffilter in der Frischluftanlage müssen mindestens die Anforderungen der Filtergruppe HEPA, Filterklasse H 13 (siehe DIN EN 1822 in der jeweils gültigen Fassung) erfüllen

Während des Betriebs in Schwarzbereichen sind Fenster und Türen geschlossener Fahrerkabinen geschlossen zu halten. Die Fahrerkabinen sind regelmäßig zu reinigen.

Die Wirksamkeit der Filteranlage ist bei der erstmaligen Inbetriebnahme oder bei wesentlichen Veränderungen der Anlage oder des Gerätes unter den Bedingungen einer maximalen Gefahrstoffbelastung nachzuweisen.

Lüftungs- und Absaugeinrichtungen müssen vor ihrer jeweiligen Verwendung durch vom Arbeitgeber unterwiesene Beschäftigte durch Inaugenscheinnahme und durch eine Funktionskontrolle auf offensichtliche Mängel kontrolliert werden.

6.2.5 Anforderungen an für Reinigungsarbeiten eingesetzte Geräte

In schadstoffbelasteten Arbeitsbereichen sind Ablagerungen von Stäuben unmittelbar nach Auftreten oder in festgelegten Reinigungsintervallen, mindestens jedoch arbeits-täglich, durch Feucht- oder Nassverfahren nach dem Stand der Technik oder durch saugende Verfahren unter Verwendung geprüfter Industriestaubsauger zu beseitigen.

Eine Reinigung der Arbeitsbereiche durch trockenes Fegen/Kehren oder durch Abblasen mit Druckluft ist nach TRGS 559 nicht zulässig.

Für Reinigungsarbeiten am in einem Schwarzbereich eingesetzten Baugerät und zum Aufnehmen von abgelagerten schadstoffhaltigen Stäuben sind Industriestaubsauger (IS) oder Entstauber für ortsveränderlichen Betrieb (EOB), baumustergeprüft, grob-schmutztauglich (Bodendüse von ca. 300 mm Durchmesser, Saugschlauchdurch-messer ≥ 36 mm) der Staubklasse H (Abscheidegrad von mehr als 99,995 %) einzu-setzen.

Zur gefahrlosen Entsorgung sind in die eingesetzten Geräte (IS oder EOB) ggf. Staub-sammelbeutel (reißfest, Kunststoff) einzulegen, die die aufgenommenen Stäube er-fassen. Gefüllte Staubsammelbeutel sind nach Bedarf durch leere Staubsammelbeutel zu ersetzen und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Die eingesetzten Geräte müssen regelmäßig bzw. bei Bedarf gemäß der Betriebsan-leitung der Herstellerfirma gewartet werden. Zu diesen Wartungsarbeiten gehören die Reinigung des Geräts, der Wechseln der Staubsammelbeutel, der Austausch von Ver-schleißteilen (z.B. Saugschläuche, Filter) und ein Probelauf.

Bei der Reinigung größerer Flächen (etwa der Tragschichten aus Beton nach dem Rückbau der Schwarzdecken) können Kehr- und Saugmaschinen der Staubklasse H zum Einsatz kommen.

6.2.6 Messtechnische Überwachung der Luft in Baugruben

Hinsichtlich der potentiellen Gefährdung der in Baugruben Tätigen durch Austritte von Gas aus dem Deckgebirge in den Baugrund und in Baugruben sind nach Vorgabe der Vorbemerkungen und des Leistungsverzeichnisses bei der Erneuerung der L 844, Hammer Straße in Hamm – Bockum-Hövel im 2. Bauabschnitt folgende messtech-nische Maßnahmen umzusetzen:

In Baugruben, Gräben und Schächten mit einer Tiefe von 1,50 m unter Geländeoberfläche oder mehr muss die Luft permanent mit einem direkt anzeigenden Mehrgas-Messgerät mit Alarmfunktion auf ihren Gehalt der Gase Sauerstoff, Methan und Kohlendioxid überwacht werden. Eine Alarmauslösung muss erfolgen, wenn folgende Grenzwerte unter- bzw. überschritten werden:

Sauerstoff:	$\leq 19,0$ Vol.-%
Methan:	$> 1,0$ Vol.-%
Kohlendioxid:	$> 0,5$ Vol.-%

Die oben genannte Auslöseschwelle für Sauerstoff entspricht den allgemeinen Anforderungen an die Luft an Arbeitsplätzen, nach denen der Sauerstoffgehalt mehr als 19 Vol.-% betragen muss.

Die Auslöseschwelle von 1,0 Vol.-% für Methan als brennbarem Gas entspricht 23 % der Unteren Explosionsgrenze (UEG) von 4,4 Vol.-% (vgl. oben, **Abschnitt 4.2.4.1**). Sie erfüllt damit weitgehend die Vorgaben der TRGS 524, die eine Konzentration brennbarer Gase und Dämpfe in der Luft am Arbeitsplatz in kontaminierten Bereichen von höchstens 20 % der UEG verlangt.

Die Auslöseschwelle für Kohlendioxid entspricht dem Arbeitsplatzgrenzwert nach TRGS 900 (vgl. oben, **Abschnitt 4.5.4**, S. 36). Nach den für Kohlendioxid verfügbaren toxikologischen Daten treten bei Einhaltung eines Arbeitsplatzgrenzwerts von 0,5 Vol.-% noch keine physiologisch relevanten Wirkungen auf (vgl. oben, **Abschnitt 4.4.4**, S. 31f).

Vor dem Betreten der Baugruben, Gräben und Schächte zu Arbeitsbeginn und nach Arbeitspausen muss der Schadstoffgehalt in der Luft in Ergänzung zur permanenten Überwachung durch eine zusätzliche, bei Grenzwertüberschreitungen gegebenenfalls in einem zeitlichen Abstand von 15 Minuten zu wiederholende, Freimessung überprüft werden.

Das oben beschriebene Vorgehen bei der messtechnischen Überwachung der Luft in Baugruben führt dazu, dass Baugruben, in denen explosionsfähige Bedingungen herrschen, nicht betreten, und dass Zutritte von Grubengas aus dem Baugrund so rechtzeitig erkannt werden, dass explosionsfähige Bedingungen nicht entstehen können.

Damit, und aufgrund der Tatsache, dass alle Baugruben ab einer Tiefe von 1,50 m bei Überschreitung der oben genannten Auslöseschwellen bewettert werden müssen (vgl. unten), besteht kein Bedarf für weitere Maßnahmen des Explosionsschutzes bei Arbeiten in Baugruben, etwa für das Tragen antistatischer Kleidung oder für die Verwendung nicht funkenreißender Werkzeuge.

6.2.7 Einsatz einer technischen Lüftung

Bei regelmäßiger und/oder dauerhafter Überschreitung der oben genannten Auslöseschwellen für Sauerstoff, Methan und Kohlendioxid in der Luft an Arbeitsplätzen in Baugruben, Gräben und Schächten mit einer Tiefe von 1,50 m oder mehr unter Geländeoberfläche muss eine technische Lüftung/Bewetterung erfolgen, die folgende Anforderungen erfüllen muss:

- Es muss sich um eine blasende Lüftung handeln, die Frischluft zur Arbeitsstelle hinführt, da nur so eine schnelle Vermischung, Verdünnung und Abführung schädlicher Gase erreicht wird.
- Der Auslass der für die Luftzuführung eingesetzten Wetterlutte muss auf der Baugrubensohle liegen.
- Die Ansaugstelle für die Luftzuführung soll unter Beachtung der Windrichtung in ausreichender Entfernung zur Emissionsquelle in einer Höhe von etwa 1,50 m angeordnet werden, um das Ansaugen von Gasen aus dem oberflächennahen Bereich zu vermeiden.
- Die Leistung der Lüftung soll so dimensioniert sein, dass in den Baugruben mindestens ein sechs- bis achtfacher Luftwechsel pro Stunde gegeben ist.

Sind diese Anforderungen zur Einhaltung der oben genannten Auslöseschwellen nicht ausreichend, muss gegebenenfalls die Lüftungsleistung erhöht oder es müssen mehrere technische Lüftungen an einer Baugrube eingesetzt werden.

Beim Einsatz einer saugenden Lüftung wird die durch die blasende Belüftung bewirkte schnelle Vermischung, Verdünnung und Abführung schädlicher Gase nicht erreicht. Außerdem besteht die Gefahr, dass gesundheitsgefährliche oder explosionsfähige Gase und Dämpfe in verstärktem Maße aus dem Baugrund in die Luft austreten und im ungünstigen Fall zur Arbeitsstelle und/oder zum Lüfter als möglicher Zündquelle hingeführt werden.

6.3 Organisatorische Maßnahmen

6.3.1 Allgemeine organisatorische Maßnahmen beim Umgang mit Gefahrstoffen

- Tätigkeiten mit Gefahrstoffen dürfen nur durchgeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass die sicherheitstechnische Ausstattung des ausführenden Unternehmens für diese Arbeiten vorhanden und geeignet ist.

Diese Anforderungen gelten auch bei der Abfallbeseitigung.

- Der Arbeitgeber darf Tätigkeiten mit Gefahrstoffen nur von Beschäftigten durchführen lassen, die dafür qualifiziert und in regelmäßigen Abständen über die auftretenden Gefahren besonders unterwiesen und mit den Schutzmaßnahmen sowie dem Verhalten im Notfall vertraut sind.
- Bei Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie bei Störungsbeseitigungen eingesetzte Personen müssen ebenfalls fachkundig und über mögliche Gefährdungen und Schutzmaßnahmen geschult sein.
- Die Zahl der Beschäftigten in den Arbeitsbereichen, in denen mit Gefahrstoffen umgegangen wird, ist auf das Minimum zu beschränken, das notwendig ist, um die vorgesehenen Arbeiten durchzuführen.
- Der Arbeitgeber hat tätigkeitsspezifisch eine Optimierung hinsichtlich minimaler Expositionsdauer und minimaler Exponiertenzahl vorzunehmen.

So können z. B. stärker exponierte Beschäftigte und geringer exponierte Beschäftigte zeitweilig die Arbeitsplätze tauschen.

- Neben den Beschäftigten, die unmittelbar Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen, sind auch andere Beschäftigte oder andere Personen in die Schutzmaßnahmen einzubeziehen, soweit als unmittelbare Folge der Tätigkeit ihre Gesundheit und Sicherheit gefährdet werden kann und ihr Aufenthalt im Gefährdungsbereich unerlässlich ist.
- Arbeitsbereiche, in denen Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchgeführt werden („Schwarzbereiche“), sind von anderen Arbeitsbereichen räumlich abzugrenzen und nur solchen Beschäftigten zugänglich zu machen, die sie zur Ausübung ihrer Arbeit oder zur Durchführung bestimmter Aufgaben betreten müssen.
- Unbefugten ist das Betreten durch das Verbotsschild D-P006 „Zutritt für Unbefugte verboten“ entsprechend der Technischen Regel für Arbeitsstätten (ASR) A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ zu verbieten (vgl. unten, **Abschnitt 6.3.2, S. 50f**).
- Das Verschleppen von Gefahrstoffen (z.B. über kontaminierte Kleidung) in unbelastete Bereiche ist durch organisatorische oder hygienische Maßnahmen zu vermeiden. Dazu müssen entsprechende Reinigungsmaßnahmen, -mittel und Reinigungsintervalle festgelegt werden.
- Eine regelmäßige Reinigung aller Räume, Anlagen und Geräte ist zu veranlassen. Die betroffenen Arbeitsbereiche sind – soweit möglich – so zu gestalten, dass ihre Reinigung jederzeit möglich ist.

Die Reinigung ist in geeigneter Weise zu dokumentieren.

- Der Arbeitgeber hat sicherzustellen, dass auch das Reinigungspersonal mit entsprechender persönlicher Schutzausrüstung ausgestattet und entsprechend unterwiesen ist.

Dies gilt auch beim Einsatz von Fremdfirmen und Leiharbeitnehmern.

- An der Arbeitsstelle müssen mindestens eine Waschgelegenheit und eine Möglichkeit zur getrennten Aufbewahrung für Arbeits- oder Schutzkleidung einerseits und Straßenkleidung andererseits zur Verfügung stehen.

6.3.2 Räumliche Trennung der Arbeitsbereiche

Die Arbeitsbereiche, in denen bei Bohrarbeiten im Zuge von Bohrlochdetektionen, bei feststellenden Bodeneingriffen (Aufgrabungen/Ausschachtungen) oder bei den nachfolgenden Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten in schadstoffhaltige Baustoffe eingegriffen und mit den dabei anfallenden Abfällen umgegangen wird (vgl. oben, **Abschnitt 5.1**), sind jeweils von den benachbarten, nicht mit Schadstoffen belasteten Arbeitsbereichen in folgender Weise abzutrennen:

Die schadstoffbelasteten Arbeitsbereiche erhalten eine Einfriedung durch Umstellen mit einem Bauzaun mit untereinander verschraubten Zaunfeldern in einem ausreichenden Abstand vom jeweiligen Arbeitsbereich. Soweit zur Verschleppung schadstoffhaltiger Materialien (z. B. kleinteiliges Aufbruchgut aus den Schwarzdecken) erforderlich, ist der Bauzaun der Umfriedung mit Planen abzuhängen. Der Fuß des Bauzauns ist als Spritzschutz mit Holzbohlen abzudecken.

Vor der Aufhebung eines Schwarzbereichs sind alle Teile des jeweiligen belasteten Arbeitsbereichs, die im belasteten Arbeitsbereich eingesetzten Anlagen und Geräte sowie Gebinde, in denen gegebenenfalls die Bereitstellung schadstoffhaltiger Abfälle zur geordneten externen Entsorgung erfolgt, vollständig von anhaftenden Stäuben zu reinigen.

Die Reinigungsarbeiten haben staubarm (feuchtes Wischen, Absaugen etc.) unter Einhaltung der Vorgaben des **Abschnitts 6.4**, S. 62ff zur dabei zu tragenden persönlichen Schutzausrüstung zu erfolgen. Nach den Reinigungsarbeiten werden die Flächen und Geräte durch Inaugenscheinnahme optisch auf Sauberkeit geprüft.

Die bei den Reinigungsarbeiten anfallenden Abfälle sind vollständig zu erfassen und geordnet zu entsorgen.

Kennzeichnung der Schwarzbereiche nach ASR A1.3

Der/die Schwarzbereich(e) sind an den Zugängen und an der Umfriedung nach ASR A1.3 mit folgenden Verbotszeichen zu kennzeichnen:



Zutritt für Unbefugte
verboten (D-P006)



Rauchen
verboten



Essen und Trinken
verboten

Baugruben mit einer Einbindetiefe in den Boden vom 1,50 m oder mehr sind außerdem aufgrund einer potentiellen Gefährdung der in der Baugrube Tätigen durch Zutritte von Gas aus dem Deckgebirge in den Baugrund zusätzlich mit folgenden Verbotsschildern zu kennzeichnen:



keine offene
Flamme



eingeschaltete Mobil-
telefone verboten

Aufgrund der chemisch-physikalischen Eigenschaften des für Gas aus dem Deckgebirge typischen Schad- und Gefahrstoffs Methan, der bei den Erd- und Kanalbauarbeiten arbeiten potentiell zu einer Gefährdung der in Baugruben mit einer Tiefe von 1,50 m oder mehr Tätigen führen kann, ist außerdem eine Kennzeichnung mit folgenden Warnzeichen erforderlich:



Warnung vor
feuergefährlichen
Stoffen



Warnung vor
explosionsgefährlicher
Atmosphäre

Der Zugang zum jeweiligen Schwarzbereich ist entsprechend den in **Abschnitt 6.4, S. 62ff** gemachten Vorgaben zum Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) außer-dem mit folgenden weiteren **Gebotszeichen** nach ASR A1.3 zu versehen:



Kopfschutz
benutzen



Augenschutz
benutzen



Schutzkleidung
benutzen



Fußschutz
benutzen



Schutzhandschuhe
(aus Nitril) benutzen



Hände
waschen



Atemschutz vorhalten
(Einsatz nach Bedarf)

6.3.3 Einrichtung und Betrieb einer Schwarz-Weiß-Anlage

Nach der Arbeitsstättenverordnung [U2] hat ein Arbeitgeber seinen Beschäftigten auch bei einer Tätigkeit auf Baustellen Sanitärräume (Wasch- und Toilettenräume) sowie Pausenräume nach Maßgabe dieser Verordnung zur Verfügung zu stellen.

Umkleideräume sind bereitzustellen, wenn die Beschäftigten bei ihrer Tätigkeit besondere Arbeitskleidung (z.B. persönliche Schutzausrüstung, PSA) tragen müssen, und es ihnen nicht zuzumuten ist, sich in einem anderen Raum umzukleiden. Bei der Einrichtung der Umkleideräume nach Arbeitsstättenverordnung sind belastete und nicht schadstoffbelastete Bereiche nach dem Schwarz-Weiß-Prinzip strikt zu trennen. Separate Umkleideräume - getrennt durch die Waschräume - sind anzustreben.

In der TRGS 551 [U8] wird für den Rückbau teerhaltiger Straßendecken die Einrichtung und der Betrieb einer Schwarz-Weiß-Anlage nicht explizit gefordert. Auch in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 559 „Quarzhaltiger Staub“ [U10] wird die Einrichtung und der Betrieb einer Schwarz-Weiß-Anlage nicht verlangt. In TRGS 559 wird aber vorgegeben, dass bei Tätigkeiten mit quarzhaltigem Staub (Quarz, A-Staub) eine Waschgelegenheit vorhanden sein muß.

Sofern die Anforderungen nach Arbeitsstättenverordnung umgesetzt werden, kann bei den Arbeiten im Rahmen der Kampfmittelsondierung und bei den nachfolgenden Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten im 2. BA der Erneuerung der L 844, Hammer Straße in Hamm – Bockum-Hövel auf die Einrichtung und den Betrieb einer Schwarz-Weiß-Anlage verzichtet werden.

Die in einem Schwarzbereich Tätigen haben dann auch ohne komplette Schwarz-Weiß-Anlage die Möglichkeit, sich im Rahmen der erforderlichen Hygienemaßnahmen vor Arbeitspausen oder zum Arbeitsende Hände, Gesicht und Mund, gegebenenfalls auch weitere Körperteile, die mit schadstoffhaltigen Medien in Kontakt gekommen sind, gründlich reinigen zu können.

In den Waschräumen sind Waschmöglichkeiten (möglichst mit temperaturregulierbarem Wasseranschluss) in nach ASR A4-1 ausreichender Anzahl mit Einmalhandtüchern, sowie Hautreinigungs-, Hautschutz- und Hautpflegemittel nach Maßgabe eines mit dem zuständigen Betriebsarzt abgestimmten Hautschutzplans (fetthaltige Pflegemittel fördern die Aufnahme von polyzyklischen Aromaten über die Haut, vgl. oben **Abschnitt 4.3.1**, S. 25f) im erforderlichen Umfang bereitzustellen.

In den Waschräumen sind auch ein Erste-Hilfe-Kasten, eine Trage (bevorzugt ein Schleifkorb) und eine Augendusche vorzuhalten.

Die Waschräume sind mindestens arbeitstäglich, bei Bedarf auch öfter, feucht zu reinigen. Die Reinigung ist schriftlich zu dokumentieren.

Eine Mobiltoilette mit Handwaschbecken ist bei Arbeiten in schadstoffbelasteten Bereichen als Waschgelegenheit nicht ausreichend, da in ihr für die Körperreinigung kein fließendes Wasser zur Verfügung steht.

Einrichtung und Nutzung von „Graubereichen“

Wenn, wie im vorliegenden Fall, bauablaufbedingt mehrere, voneinander räumlich getrennte schadstoffbelastete Arbeitsbereiche entstehen, besteht die Möglichkeit, dass zentral eingerichteten Sanitär- und Umkleideräumen im Ausgangsbereich eines Schwarzbereichs jeweils ein „Graubereich“ vorgeschaltet wird, um ein dem Bauablauf folgendes Umsetzen der Sanitär- und Umkleideräume zu vermeiden.

Im Ausgangsbereich des jeweiligen Schwarzbereichs, jedoch außerhalb des schadstoffbelasteten Arbeitsbereichs, wird dazu eine räumlich (z.B. durch Absperrschranken oder durch eine Absperrkette aus Kunststoff, vgl. oben) fest abgetrennte Zone eingerichtet, die Teile der Funktionen der „schwarzen“ Seite einer Schwarz-Weiß-Anlage übernimmt. Der „Graubereich“ kann z. B. in einem entsprechend ausgestatteten Materialcontainer als Wetterschutz eingerichtet werden.

Grundsätzlich ist beim Einsatz eines oder mehrerer „Graubereiche“ folgendes Vorgehen vorzusehen:

Das Betreten der mit Gefahrstoffen belasteten Arbeitsbereiche/Schwarzbereiche erfolgt jeweils mit im Weißbereich („weiße“ Seite der Umkleideräume) angelegter persönlicher Schutzausrüstung nach den Vorgaben des **Abschnitts 6.4**, S. 62ff.

Beim Verlassen des Schwarzbereichs vor Arbeitspausen oder zum Arbeitsende ist vor dem Betreten des „Graubereichs“ das im Schwarzbereich getragene Schuhwerk in einer einfachen Stiefelwaschanlage (z. B. einem Mörtelkübel mit langstieliger Handbürste und einer Holzpalette zum Auftreten mit dem gereinigten Schuhwerk) so zu reinigen, dass keine schadstoffhaltigen Materialien aus dem Schwarzbereich verschleppt werden.

Im „Graubereich“ wird dann zunächst die persönliche Einweg-Schutzausrüstung abgelegt. Dabei ist zuerst der Einwegschutzanzug, anschließend die Schutzhandschuhe und zuletzt ein gegebenenfalls getragenes Atemschutzgerät abzulegen.

Vor dem Ablegen der Einmal-Schutzausrüstung sind mehrfach zu verwendende Atemschutzmittel (z.B. Atemmaske, Atemhelm) von außen durch feuchtes Abwischen zu reinigen.

Die im Graubereich abgelegte Einmal-Schutzausrüstung wird in geeigneten Behältnissen (z.B. Spannring-Fässern mit Deckel, keine Kunststoff-Säcke, die von außen nicht oder nur mangelhaft gereinigt werden können) gesammelt und zur geordneten Entsorgung bereitgestellt.

Nach dem Ablegen weiterer gefahrstoffbelasteter, jedoch mehrfach zu tragender Arbeits- oder Schutzkleidung und des gefahrstoffbelasteten Schuhwerks im „schwarzen“ Bereich der Umkleideräume sind im zentralen Sanitärbereich Hände und Gesicht zu reinigen.

Auch mehrfach einsetzbare Atemschutzmittel sind im Waschraum des Sanitärbereichs zu reinigen.

Nach dem Anlegen gegebenenfalls neuer, sauberer bzw. nicht mit Gefahrstoffen belasteter Arbeitskleidung im „weißen“ Bereich der Umkleieräume können dann die Sozial- bzw. Aufenthaltsräume betreten werden.

Der erneute Zugang zum Schwarzbereich erfolgt nach dem erneuten Anlegen des im schwarzen Teil der Umkleieräume bzw. im „Graubereich“ abgelegten Schuhwerks mit frischer, im „weißen“ Bereich der Umkleieräume neu angelegter persönlicher Einweg-Schutzausrüstung (Einmal-Schutzanzug, Handschuhe etc.) und gegebenenfalls mit wieder angelegtem Atemschutzgerät.

6.3.4 weitere organisatorische Maßnahmen

Als weitere organisatorische Maßnahmen sind bei Tätigkeiten, bei denen mit Gefahrstoffen umgegangen wird, mindestens die nachfolgend genannten Maßnahmen erforderlich:

Pausen- und Erholungszeiten

Für die Pausen- und Erholungszeiten sind den Beschäftigten Sozial- und Sanitärräume nach den Anforderungen und Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung [U2] zur Verfügung zu stellen.

Persönliche Schutzausrüstung

Die nötige persönliche Schutzausrüstung (siehe auch **Abschnitt 6.4**, S. 62ff) ist in ausreichender Menge in einsatzfähigem Zustand vorzuhalten und den Beschäftigten vom Arbeitgeber zur Verfügung zu stellen.

Die Beschaffung der persönlichen Schutzausrüstung, Wartung, Reinigung und Pflege mehrfach eingesetzter Schutzausrüstungen und der technischen Arbeitsmittel sowie die geordnete Entsorgung benutzter (Einmal-)Schutzausrüstung und die Reinigung der Arbeitskleidung ist durch den Arbeitgeber zu organisieren und festzulegen.

Leitung / Aufsicht durch fachkundige Personen

Die Arbeiten in einem schadstoffbelasteten Arbeitsbereich und / oder bei der Kampfmittelräumung sind von fachlich geeigneten Vorgesetzten / Verantwortlichen Personen zu leiten. Zu den Aufgaben der Aufsicht / des Vorgesetzten bzw. der Verantwortlichen Person bei der Kampfmittelräumung gehört insbesondere die Überwachung der Beachtung der in der/den Betriebsanweisung(en) festgelegten Schutzmaßnahmen.

Fachlich geeignet sind Personen, die über ausreichende Erfahrungen und Kenntnisse hinsichtlich Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Gefahrstoffen bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen oder mit Kampfmitteln bei der Kampfmittelräumung verfügen.

Die Fachkunde für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ist durch eine erfolgreiche Teilnahme an einem Lehrgang nach Anlage 2A der TRGS 524 (Lehrgang zum Erwerb der Fachkunde für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen) nachzuweisen.

In der gewerblichen Kampfmittelräumung gilt für die Verantwortliche Person grundsätzlich das Erfordernis eines behördlichen Befähigungsscheins nach § 20 Sprengstoffgesetz [U4]. Der Befähigungsschein ist zwingend mit dem Erwerb der Fachkunde verbunden, die durch die erfolgreiche Teilnahme an einem staatlichen oder staatlich anerkannten Lehrgang erworben wird. Nach § 21 SprengG ist die Verantwortliche Person schriftlich zu bestellen.

Beschäftigungsbeschränkungen

In Bereichen, in denen mit Gefahrstoffen umgegangen wird, dürfen nur Arbeitnehmer beschäftigt werden, die das 18. Lebensjahr vollendet haben. Dies gilt nicht für die Beschäftigung Jugendlicher über 16 Jahren, sofern:

- der Umgang mit Schad- und Gefahrstoffen zum Erreichen des Ausbildungsziels erforderlich ist
- der Jugendliche durch einen Fachkundigen beaufsichtigt wird
- Der Arbeitsplatzgrenzwert bei gefährlichen Stoffen nach § 3a der Gefahrstoffverordnung nicht überschritten wird

Nicht in mit Gefahrstoffen belasteten Bereichen beschäftigt werden dürfen besonders schutzwürdige Personen, etwa Personen, die den Regelungen des Mutterschutzgesetzes unterliegen.

Bei Arbeiten der Kampfmittelräumung, dürfen nur Arbeitnehmer beschäftigt werden, die geeignet oder befähigt sind, die für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Aufgabenerfüllung zu beachtenden Bestimmungen und Maßnahmen einzuhalten. Nach DGUV 201-027 [U19] dürfen folgende Personen nicht mit Arbeiten der Kampfmittelräumung betraut werden:

- Personen unter 18 Jahren
- Besonders schutzwürdige Personen, die den Regelungen des Mutterschutzgesetzes unterliegen
- alkohol- und/oder drogenabhängige Personen
- Personen, die die körperliche und geistige Eignung nicht besitzen

Entsorgung von Abfällen

Die Entsorgungsbedingungen (Konfektionierung und Entsorgungsweg der anfallenden Abfälle) sind im Vorfeld zu ermitteln. Geeignete Behälter/Gebinde zur Aufnahme der Abfälle (z.B. benutzte/unbrauchbare Einmal-Schutzausrüstung etc.) sind vor Beginn der Tätigkeiten in ausreichender Anzahl im jeweiligen Schwarzbereich und/oder „Graubereich“ bereitzustellen.

Schadstoffhaltige Abfälle sind arbeitstäglich zu erfassen und in festen, staubdichten und gekennzeichneten Behältern zu sammeln, aufzubewahren und zu transportieren (z.B. in ausreichend festen Kunststoffsäcken („Big Bags“), abgeplanten Containern, Fässern etc.). Die Behälter sind nach Bedarf vor der Ausschleusung aus einem Schwarzbereich bzw. aus einem Graubereich äußerlich durch Absaugen oder feuchtes Wischen von anhaftendem Staub zu reinigen.

6.3.5 Allgemeine Verhaltensregeln / Arbeitshygiene

Zur Vermeidung einer gesundheitlichen Beeinträchtigung sind bei Tätigkeiten in einem Schwarzbereich folgende grundsätzliche Verhaltensregeln und Maßnahmen der Hygiene zu beachten:

allgemeine Verhaltensregeln

- keine Alleinarbeit im Schwarzbereich
- Auffälligkeiten (Gerüche etc.) sofort der Aufsicht melden
- Gesundheitsbeschwerden (Benommenheit, Übelkeit etc.) innerhalb und außerhalb der Arbeitsschicht sind unverzüglich der Aufsicht zu melden
- Hautverletzungen, auch kleine Verletzungen, sofort melden und unverzüglich durch Ersthelfer versorgen lassen (mit Eintrag ins Verbandbuch)

Persönliche Schutzausrüstung

- Bei allen Tätigkeiten in einem Schwarzbereich ist nach § 9 Abs. 2 und 3 GefStoffV vom Arbeitgeber eine geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) auszuwählen, bereitzustellen und von den Beschäftigten zu benutzen (nach PSA-Benutzungsverordnung- PSA-BV -).
- Die trockene und staubfreie Aufbewahrung aller PSA ist sicherzustellen.
- Es ist sicherzustellen, dass die PSA nicht in den mit Gefahrstoffen belasteten Arbeitsbereichen (Schwarzbereichen), sondern nur in den „Graubereichen“ im Ausgang der Schwarzbereiche abgelegt wird.
- Ergibt sich die Notwendigkeit Atemschutz zu tragen, hat der Arbeitgeber diesen entsprechend DGUV-Regel 112-190 auszuwählen und bereitzustellen.

Vorrangig ist wiederverwendbarer Atemschutz zur Verfügung zu stellen.

- Der Einsatz von belastendem Atemschutz (Gerätegewicht >3 kg oder Atemwiderstand über 5 mbar) darf keine Dauermaßnahme (Gebrauchsdauer in einem Zeitraum von 3 Monaten länger als 120 Stunden) sein.
- Es ist zu dokumentieren, bei welchen Tätigkeiten und in welchen Arbeitsbereichen Atemschutz erforderlich ist, sowie die Art und Tragedauer des Atemschutzes.
- Bei jedem Verlassen des Schwarzbereichs ist die verwendete Einweg-Schutzkleidung (Schutzanzug, Überziehhandschuhe) im Graubereich abzulegen und zur Entsorgung bereitzustellen.

Dabei ist beim Einsatz von mehrfach einsetzbaren Atemschutzmitteln erst die potentiell schadstoffbelastete Einmal-Schutzkleidung, danach das noch unter Schutzkleidung von außen feucht abgewischte Atemschutzgerät abzulegen.

Das Schuhwerk ist zu reinigen, verschmutzte Arbeitskleidung zu wechseln.

- vor Pausen ist das Schuhwerk im „Graubereich“, spätestens jedoch im „schwarzen“ teil der Umkleieräume abzulegen, gegebenenfalls ist auch die Arbeitskleidung wechseln
- Mehrfach eingesetzte PSA (z. B. Atemschutzgeräte) ist täglich nach Gebrauch zu überprüfen (ggf. durch Sachkundige), zu reinigen, zu warten oder auszutauschen

Maßnahmen zur persönlichen Hygiene

allgemeine Hygieneregeln

- Nach Beendigung oder bei Unterbrechung der Tätigkeit im Schwarzbereich (auch für eine Zigarettenpause) sind immer Hände und Gesicht zu waschen sowie möglichst auch der Mund auszuspülen
- Mit PAK-haltigen Gefahrstoffen kontaminierte Haut muss schnellstmöglich gereinigt werden.

Für die Beschäftigten müssen hierzu Waschgelegenheiten mit fließendem Wasser (möglichst mit temperaturregulierbarem Wasseranschluss), geeignete und möglichst milde Hautreinigungsmittel sowie geeignete Mittel zum Abtrocknen der Hände zur Verfügung stehen.
- Bei Tätigkeiten mit starker Verschmutzung sind zusätzlich Duschmöglichkeiten vorzusehen
- Der Arbeitgeber hat zu prüfen, ob ein Hautschutzplan aufzustellen ist, in dem die Hautreinigung und die Hautpflege festgelegt sind. Dabei hat sich der Arbeitgeber durch den Betriebsarzt oder die Betriebsärztin beraten zu lassen.

Arbeitskleidung

- Ist eine Verschmutzung der Kleidung durch PAK-haltige Gefahrstoffe möglich, hat der Arbeitgeber den Beschäftigten Arbeitskleidung zur Verfügung zu stellen.
- Bei Tätigkeiten mit PAK-haltigen Gefahrstoffen ist für jeden Beschäftigten stets eine Ersatzgarnitur der notwendigen Arbeitskleidung bereit zu halten.
- Saubere Arbeitskleidung und PSA ist getrennt von benutzter Arbeitskleidung und benutzter PSA aufzubewahren.
- Mit PAK-haltigen Gefahrstoffen stark verschmutzte oder durchtränkte Arbeitskleidung ist sofort zu wechseln.
- Benutzte Arbeitskleidung ist im Schwarzbereich der Schwarz-Weiß-Anlage bzw. der Umkleieräume für die Reinigung bereitzustellen.
- Der Arbeitgeber hat die durch PAK-haltige Gefahrstoffe verunreinigte Arbeitskleidung zu reinigen.
- Kontaminierte Arbeitskleidung verbleibt zum Schichtende ebenfalls im Graubereich oder im „schwarzen“ Teil der Umkleieräume und wird durch den Arbeitgeber sachgerecht gereinigt.
- In der Gefährdungsbeurteilung ist festzulegen, in welchen Zeitabständen die Arbeitskleidung zu reinigen oder ggf. sofort zu wechseln ist.

Speisen, Getränke, Konsum von Tabak

- Am Arbeitsplatz dürfen die Beschäftigten keine Nahrungs- oder Genussmittel zu sich nehmen oder aufbewahren.

- Für die Beschäftigten sind nach der Arbeitsstättenverordnung Pausenräume oder Pausenbereiche gemäß ASR A4-2 sowie der TRGS 500 Nummer 5.3.1 einzurichten, in denen sie Nahrungs- oder Genussmittel ohne Beeinträchtigung ihrer Gesundheit zu sich nehmen können.
- Das Betreten der Pausenbereiche mit kontaminierter persönlicher Schutzausrüstung ist verboten.
- Jegliche Nahrungsaufnahme, Rauchen und Schnupfen ist nur in dafür vorgesehenen Bereichen erlaubt, nachdem schadstoffbelastete (Schutz-)Kleidung abgelegt, die Hände gewaschen und der Mund ausgespült wurde.
- Plätze zum Rauchen und für die Nahrungs- und Getränkeaufnahme sind außerhalb der gefahrstoffbelasteten Bereiche/Schwarzbereiche genau festzulegen.

Diese allgemeinen Regeln und Regelungen zur Arbeitshygiene sowie die Regeln zur Benutzung der Schwarz-Weiß-Anlage und gegebenenfalls der „Graubereiche“ (vgl. oben) sind den Beschäftigten ebenfalls im Rahmen einer entsprechenden Unterweisung durch ihren Arbeitgeber zu vermitteln.

6.3.6 Besondere Verhaltensregeln für den Gefahrfall

Erforderliche Maßnahmen für den Gefahrfall sind rechtzeitig vor Beginn der Arbeiten in kontaminierten Bereichen mit der zuständigen Feuerwehr und den Rettungsdiensten abzustimmen. Sofern erforderlich, ist eine Unfallanweisung zu erstellen, und auf der Baufläche / Räumfläche auszuhängen, zum Beispiel am Graubereich.

Unfälle im Schwarzbereich, Rettung und Erste Hilfe

Die für gegebenenfalls erforderlich werdende Erste-Hilfe-Maßnahmen notwendigen Voraussetzungen beschreibt die UVV „Grundsätze der Prävention“ (DGUV Vorschrift 1, konkretisiert in DGUV Regel 100-001). In Ergänzung zu den Bestimmungen der UVV „Erste Hilfe“ (DGUV Information 204-022) sind auf der Baustelle dauerhaft mindestens zwei ausgebildete Ersthelfer einzusetzen. Die Ausbildung der Ersthelfer darf nicht länger als zwei Jahre zurückliegen.

Nach Abschnitt 7.3.1 der DGUV 201-027 [U19] sind alle mit Tätigkeiten der Kampfmittelräumung betrauten Personen zu Ersthelferinnen und Ersthelfern auszubilden.

Bei Unfällen im Schwarzbereich sind offene Wunden umgehend mit sterilem Verbandmaterial abzudecken und zu verbinden, um ein Eindringen von Schadstoffen zu verhindern.

Unfallopfer haben den Schwarzbereich umgehend zu verlassen. Ist eine Bergung erforderlich, haben die Retter als Selbstschutz möglichst die für den jeweiligen Tätigkeitsbereich des Unfallopfers festgesetzte persönliche Schutzausrüstung, zur Vermeidung des Kontakts mit potentiell schadstoffhaltigem Material jedoch mindestens geeignete Schutzhandschuhe, zu tragen

Soweit möglich, sollen die Unfallopfer beim Verlassen des Schwarzbereichs über den Graubereich, Umkleide- und Waschräume ausgeschleust werden. Ist dies nicht möglich (z.B. bei Schwerstverletzungen, Herzinfarkt etc.), erfolgt ein direkter Abtransport der Verletzten aus dem Schwarzbereich.

Die Erstversorgung bzw. eine Behandlung durch den Arzt soll möglichst außerhalb des Schwarzbereichs erfolgen.

Muss der Schwarzbereich durch Dritte (Ärzte, Noteinsatzkräfte) betreten werden, ist die Anzahl der Personen möglichst gering zu halten. Die Personen sind ebenfalls mit persönlicher Schutzausrüstung gemäß festgesetzter Schutzstufe/Tätigkeit, mindestens jedoch mit entsprechenden Schutzhandschuhen, auszurüsten.

Unfälle bzw. Verletzungen im Schwarzbereich sind umgehend dem SiGeKo und/oder dem Koordinator nach TRGS 524 zu melden und in geeigneter Weise schriftlich zu dokumentieren. Über erbrachte Erste-Hilfe-Leistungen sind Aufzeichnungen zu führen (Verbandbuch).

Notfallausweis

Die im Schwarzbereich eingesetzten Beschäftigten sind mit Notfallausweisen auszustatten. Auf dem Notfallausweis ist anzugeben:

- die Baustelle und die in den Schwarzbereichen ausgeübte Tätigkeit
- die Schad- und Gefahrstoffe, mit denen umgegangen wird
- durchgeführte arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen
- ein kompetenter Ansprechpartner (z. B. der bestellte Koordinator nach TRGS 524, ein baubegleitend tätiger Fachgutachter etc.) für Rückfragen im Notfall

Der Ausweis ist von allen im Schwarzbereich Tätigen permanent bei sich zu führen.

Feuer

Brandschutz- und Brandbekämpfungsmaßnahmen sind auf die brennbaren Stoffe im jeweiligen Schwarzbereich, hier primär auf Methan als brennbares Gas, abzustimmen. Im jeweiligen Schwarzbereich sind geeignete Feuerlöscher in ausreichender Anzahl vorzuhalten.

6.4 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Die eingesetzte persönliche Schutzausrüstung hat den Vorgaben und Anforderungen der Verordnung (EU) 2016/425 über persönliche Schutzausrüstungen und zur Aufhebung der Richtlinie 89/686/EWG vom 09.03.2016 zu entsprechen.

Die Beschäftigten haben zur Verfügung gestellte persönliche Schutzausrüstungen ordnungsgemäß zu benutzen. Im Einzelfall sind sie über die ordnungsgemäße Nutzung zu unterweisen. Vor der Benutzung ist die persönliche Schutzausrüstung von den Beschäftigten auf ordnungsgemäßen Zustand und Funktionsfähigkeit zu prüfen.

6.4.1 PSA für den Rückbau teerhaltiger Schwarzdecken

Alle Beschäftigten, die beim Rückbau der teerhaltigen Straßen- und Wegedecken Tätigkeiten außerhalb geschlossener Fahrerkabinen oder Bedienstände ausführen, haben als Grundschutz folgende persönliche Schutzausrüstung zu tragen:

- Schutzhelm nach DIN 4840 bzw. nach DGUV Regel 112-193 „Benutzung von Kopfschutz“
- Schutzbrille (Gestellbrille mit Seitenschutz), Brille der Kategorie II der DGUV Regel 112-192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“
- alternativ: am Helm befestigter Spritzschuttschirm nach DGUV Regel 112-192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“
- Bausicherheits-Gummistiefel, in Form hoher Schaftstiefel aus Gummi oder Kunststoff mit durchtrittssicherem Unterbau (Kennzeichnung S5D), Form SH oder SHH nach DIN 4843 bzw. nach DGUV-Regel 112-191 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“
- Einweg-Schutzanzug, atmungsaktiv, staubdicht, Schutzanzug der Kategorie III Typ 5 der DIN EN ISO 13982-2;

Die Hose des Einweganzugs ist über den Stiefeln zu tragen.

- Schutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk/Nitrillatex – NBR (Dicke mindestens 0,35 mm) mit textilem Innenfutter bzw. unterzuziehenden Bauwollhandschuhen nach DGUV Regel 112-195 „Benutzung von Schutzhandschuhen“;

Verwendungsdauer: maximal 8 Stunden / 1 Schicht

Hinweis:

Auf das Benutzen von persönlicher Schutzausrüstung bei Tätigkeiten außerhalb von Fahrerkabinen bzw. außerhalb geschlossener Bedienstände kann nach TRGS 551 [U8] beim Rückbau teerhaltiger Straßenbaustoffe durch Abfräsen verzichtet werden, wenn Großfräsen gemäß Nummer 5.2.5.3.2 Absatz 1 oder Kleinfräsen gemäß Nummer 5.2.5.3.2 Absatz 2 dieser TRGS eingesetzt werden.

Wenn Hautkontakt mit teerhaltigem Material nicht ausgeschlossen werden kann (z.B. bei Reinigungs- oder Reparaturarbeiten am zum Abfräsen eingesetzten Baugerät), ist mindestens folgende persönliche Schutzausrüstung zu tragen:

- Einweg-Schutzanzug, atmungsaktiv, staubdicht, Schutzanzug der Kategorie III Typ 5 der DIN EN ISO 13982-2;
die Hose des Einweganzugs ist über den Stiefeln zu tragen.
- Schutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk/Nitrillatex – NBR (Dicke mindestens 0,35 mm) mit textilem Innenfutter bzw. unterzuziehenden Bauwollhandschuhen nach DGUV Regel 112-195 „Benutzung von Schutzhandschuhen“;

Verwendungsdauer: maximal 8 Stunden / 1 Schicht

Die oben genannte PSA ist auch von der Bauüberwachung, der Bauleitung und sonstigen Dritten zu tragen, die einen Schwarzbereich betreten müssen.

Als Schutz gegen kurzzeitig auftretende Staubbelastungen ist außerdem von jedem auf der Räumfläche / im Baufeld Tätigen folgendes Atemschutzmittel in hygienisch einwandfreiem und gebrauchsfähigem Zustand mitzuführen und bei Bedarf eigenverantwortlich zu tragen:

- partikelfiltrierende Halbmaske mit einem Filter der Filterklasse P3 (Maske des Typs FFP3) mit Ausatemventil oder höherwertiges Atemschutzgerät nach DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“

6.4.2 PSA für Tätigkeiten mit Entstehung von quarzhaltigem Staub

Alle Beschäftigten, die Tätigkeiten an mineralischer Bausubstanz ausführen, bei denen quarzhaltiger Staub (Quarz, A-Staub) entstehen kann, haben als Grundschutz folgende persönliche Schutzausrüstung zu tragen:

- Schutzhelm nach DIN 4840 bzw. den „Regeln für den Einsatz von Industrieschutzhelmen“ (DGUV Regel 112-193)
- Schutzbrille (Gestellbrille mit Seitenschutz), Brille der Kategorie II der DGUV Regel 112-192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“
- alternativ: am Schutzhelm befestigter Spritzschuttschirm nach DGUV Regel 112-192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“ und Kapselgehörschutz nach DGUV Regel 112-194 „Benutzung von Gehörschutz“
- Bausicherheits-Gummistiefel in Form hoher Schaftstiefel aus Gummi oder Kunststoff mit durchtrittsicherem Unterbau (Kennzeichnung S5D), Form SH oder SHH nach DIN 4843 bzw. nach DGUV-Regel 112-191 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“
- alternativ: Bausicherheitsschuhe nach DGUV-Regel 112-191 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“ mit Einmalüberziehschuhen
- Einweg-Schutzanzug, atmungsaktiv, staubdicht, Schutzanzug der Kategorie III Typ 5 der DIN EN ISO 13982-2;
Die Hose des Einweganzugs ist über den Stiefeln zu tragen.
- Schutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk – NBR (Dicke 0,4 mm) mit textilem Innenfutter bzw. unterzuziehenden Bauwollhandschuhen nach DGUV Regel 112-195 „Benutzung von Schutzhandschuhen“;
Verwendungsdauer: maximal 8 Stunden / 1 Schicht

Bei **erkennbarer Staubentwicklung** ist der Grundschutz **sofort** zu ergänzen um:

- Atemmaske (Halbmaske, umgebungsluftabhängig) oder höherwertiges Atemschutzgerät mit einem Filter P2 nach DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“
- Bauüberwachung/Bauleitung/Besucher: Atemmaske (partikelfiltrierende Halbmaske mit Ausatemventil) mit einem Filter der Filterklasse P2 (Maske des Typs FFP2) nach DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“

6.4.3 PSA für Bohrarbeiten im Zuge der Kampfmittelsondierung / Reinigungsarbeiten unter Einsatz von Flüssigkeiten

Beim Schneiden der Straßen- und Wegedecken mit einem wasserberieselten Trennschleifer, bei den Bohrarbeiten im Rahmen der Kampfmittelsondierung, beim Umgang mit dem dabei anfallenden Bohrgut sowie bei Reinigungsarbeiten an im Schwarzbereich eingesetzten Baugeräten unter Einsatz von Flüssigkeiten ist folgende persönliche Schutzausrüstung zu tragen:

- Schutzhelm nach DIN 4840 bzw. nach DGUV Regel 112-193 „Benutzung von Kopfschutz“ mit am Helm befestigtem Spritzschuttschirm nach DGUV Regel 112-192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“
- alternativ: Schutzbrille (Gestellbrille mit Seitenschutz), Brille der Kategorie II der DGUV Regel 112-192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“
- Bausicherheits-Gummistiefel in Form hoher Schaftstiefel aus Gummi oder Kunststoff mit durchtrittsicherem Unterbau (Kennzeichnung S5D), Form SH oder SHH nach DIN 4843 bzw. nach DGUV-Regel 112-191 „Benutzung von Fuß- und Knie-schutz“
- Einweg-Schutzanzug, Schutzanzug der Kategorie III Typ 4 (spritzwasserdicht) oder Typ 3 (Flüssigkeitsdicht) der DIN EN ISO 14605;

Die Hose des Einweganzugs ist über den Stiefeln zu tragen.

- Schutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk/Nitrillatex – NBR (Dicke mindestens 0,35 mm) mit textilem Innenfutter bzw. unterzuziehenden Bauwollhandschuhen nach DGUV Regel 112-195 „Benutzung von Schutzhandschuhen“;

Verwendungsdauer: maximal 8 Stunden / 1 Schicht

6.4.4 Zusätzliche Schutzausrüstung beim Auftreten staubförmiger Emissionen

Sofern bei den Fräs-, Bohr- und Aushubarbeiten Staubemissionen nicht durch technische Maßnahmen (vgl. oben, **Abschnitt 6.2.1** und **Abschnitt 6.2.2**, S. 42ff) unterbunden werden können, ist die oben genannte persönliche Schutzausrüstung im Einzelfall um folgende zusätzliche persönliche Schutzausrüstung zu ergänzen:

- bei wiederholten staubförmigen Emissionen:
partikelfiltrierende Halbmaske mit einem Filter der Filterklasse P3 (Maske des Typs FFP3) mit Ausatemventil oder höherwertiges Atemschutzgerät nach DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“

Die genannten Atemschutzmittel sind auch von der Bauüberwachung, der Bauleitung und sonstige Dritten zu tragen, die die Schwarzbereiche betreten müssen, in denen staubförmige Emissionen auftreten.

6.4.5 Atemschutzgeräte für das Betreten von Baugruben nach Zutritten von Gas aus dem Deckgebirge

Sofern es nach Zutritten von Gas aus dem Deckgebirge in eine Baugrube erforderlich wird, diese zu betreten (z. B. bei notwendigen Bergungs- oder Rettungseinsätzen), obwohl die Luft in der Baugrube nicht die Anforderungen des **Abschnitts 6.2.6, S. 46f**, erfüllt, ist ab einem Sauerstoffgehalt der Luft $< 19,0 \text{ Vol.-%}$ oder bei einem Kohlendioxidgehalt der Luft $> 1 \text{ Vol.-%}$ **zwingend** eines der folgenden Atemschutzgeräte (Isoliergeräte) zu tragen:

- Behältergerät mit Druckluft (Pressluftatmer) mit Vollmaske nach DIN EN 137 nach DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“
- alternativ: Pressluftatmer mit Überdruck mit Halbmaske nach DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“
- alternativ: Chemikalsauerstoffschutzgerät (KO_2) oder Regenerationsgerät mit Chemikalsauerstoff (NaClO_2) für Arbeit und Rettung
- alternativ: Chemikalsauerstoff-Selbstretter

Der Einsatz der oben genannten isolierenden Atemschutzmittel ist bei erhöhten Kohlendioxidgehalten der Luft in der Baugrube **unabhängig vom ermittelten Sauerstoffgehalt zwingend** erforderlich, da selbst bei Aufrechterhaltung normaler Sauerstoffkonzentrationen von $20 - 21 \text{ Vol.-%}$ in der Atemluft bei Kohlendioxid-Konzentrationen oberhalb von 4 Vol.-% **Lebensgefahr** besteht (vgl. oben, **Abschnitt 4.4.4, S. 31f**).

6.4.6 Gebrauchsdauer von Atemschutzmitteln

Begrenzungen der Gebrauchsdauer (früher: der Tragezeit) von Atemschutzmitteln sollen eine Überbeanspruchung der gerättragenden Person vermeiden. Sie gelten für Arbeitseinsätze nach Betriebsanweisung, nicht aber für Einsätze in Notfällen, z. B. bei der Rettung von Menschen, Brandbekämpfung, Beseitigung von Gasaustritten sowie bei Flucht oder Selbstrettung.

Tabelle 2 Gebrauchsdauer von Atemschutzgeräten nach DGUV-Regel 112-190

Atemschutzgerät	Gebrauchsdauer (GD) [Minuten]	Erholungsdauer (ED) [Minuten]	Gebrauchsdauer pro Arbeitsschicht (GDS) [Minuten]	Eingruppierung nach AMR 14.2
<u>Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer)</u>				
Geräte über 5 kg Gesamtmasse	60	30	240) ¹	3
Geräte bis 5 kg Gesamtmasse	funktionsbedingt	10	420	2
<u>Regenerationsgeräte</u>				
Geräte über 5 kg Gesamtmasse	120	120	240) ¹	3
Geräte bis 5 kg Gesamtmasse	funktionsbedingt	30	360	2
<u>Filtergeräte ohne Gebläseunterstützung</u>				
Vollmaske mit P3-Filter	120	30	360	2
Halb-/Viertelmaske mit P3-Filter	135	30	420	2
Partikelfiltrierende Halbmaske ohne Ausatemventil	75	30	360) ¹	1
Partikelfiltrierende Halbmaske mit Ausatemventil	150	30	420	1
<u>Filtergeräte mit Gebläseunterstützung (< 3 kg Gerätegewicht)</u>				
mit Vollmaske	150	30	420	1
mit Haube oder Helm	keine Begrenzung	-	-	-
<u>Filtergeräte mit Gebläseunterstützung (3 - 5 kg Gerätegewicht)</u>				
mit Vollmaske	120	30	420	2
mit Haube oder Helm	180	30	450	2

)¹ = wenn die maximal zulässige Gebrauchsdauer pro Arbeitsschicht (GDS_{max}) ausgenutzt wird, sollte das Gerät an nicht mehr als zwei Arbeitstagen in Folge und an nicht mehr als vier Tagen pro Woche getragen werden.

Die den Atemschutzgeräten in **Tabelle 2** zugeordneten Werte für die Gebrauchsdauer (GD) und die Gebrauchsdauer pro Arbeitsschicht (GDS) sind aus langjährigen Erfahrungen abgeleitete Anhaltswerte. Sie ergeben sich durch die gerätebedingten Belastungen für die Atemschutz tragende Person, z. B. durch das Gewicht, den Atemwiderstand oder das Klima im Gerät.

Bei der individuellen Festlegung der maximal zulässigen Gebrauchsdauer (GD_{\max}) und der maximal zulässigen Gebrauchsdauer pro Arbeitsschicht (GDS_{\max}) sind folgende Arbeitsbedingungen durch Anpassungsfaktoren (F) zu berücksichtigen:

- Arbeitsschwere – $F_{\text{Arbeitsschwere}}$
- Umgebungsklima – F_{Klima}
- Kombination mit anderer Persönlicher Schutzausrüstung – F_{PSA}

Sie beeinflussen die Gebrauchsdauer (GD) sowie die Gebrauchsdauer pro Arbeitsschicht (GDS) in gleicher Weise.

Die Berechnung der maximal zulässigen Gebrauchsdauer (GD_{\max}) bzw. der maximal zulässigen Gebrauchsdauer pro Arbeitsschicht (GDS_{\max}) erfolgt nach den Formeln:

$$GD_{\max} = GD \times F_{\text{Arbeitsschwere}} \times F_{\text{Klima}} \times F_{\text{PSA}},$$

$$GDS_{\max} = GDS \times F_{\text{Arbeitsschwere}} \times F_{\text{Klima}} \times F_{\text{PSA}}$$

Die Erholungsdauer ED nach dem Gebrauch eines Atemschutzgeräts ist in jedem Fall einzuhalten. Während der Erholungsdauer soll keine schwere Arbeit geleistet werden.

Bei körperlich schwerer Arbeit (Arbeitsschwere der Kategorie A3, Atemvolumen > 40 l/Minute bis 60 l/Minute) ist nach Abschnitt 8.3.2 der DGUV-Regel 112-190 ein Anpassungsfaktor $F_{\text{Arbeitsschwere}} = 0,7$ anzuwenden.

Die in **Tabelle 2** angegebenen Gebrauchsdauern gelten bei Einhaltung der in den Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.5 und ASR A3.6 definierten klimatischen Anforderungen an Arbeitsplätze. Werden Tätigkeiten außerhalb dieser klimatischen Umgebungsbedingungen ausgeführt, ist dies durch den Anpassungsfaktor F_{Klima} zu berücksichtigen.

Bei der Festlegung des Korrekturfaktors F_{Klima} ist zu beachten, wie sich Umgebungstemperatur und Luftfeuchte bei Gebrauch des Atemschutzgerätes auf die tragende Person auswirken. Dieser Einfluss ist atemschutzgerätespezifisch. Daher enthält Abschnitt 8.3.3 der DGUV-Regel 112-190 in der aktuellen Fassung vom November 2021 keine Angaben zu Faktoren F_{Klima} in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Luftfeuchte am Arbeitsplatz.

In der vorhergehenden Fassung der DGUV-Regel 112-190 vom Dezember 2011 war jedoch z. B. angegeben, dass bei einer Umgebungstemperatur $>28\text{ °C}$ und einer relativen Luftfeuchte $>78\text{ %}$ zur Berechnung der Gebrauchsdauer ein Korrekturfaktor $F_{\text{Klima}} = 0,7$ anzuwenden ist.

Beim Einsatz von Atemschutzgeräten in Verbindung mit Schutzanzügen mit verringertem Wärmeaustausch muß aufgrund einer doppelten Belastung der unter Schutz Tätigen nach Abschnitt 8.3.4 der DGUV-Regel 112-190 ein Anpassungsfaktor $F_{\text{PSA}} = 0,8$ in die Gebrauchsdauerberechnung einbezogen werden.

Nach Abschnitt 4.7 Nr. 4 der TRGS 528 „Schweißtechnische Arbeiten“ [U7] darf die Verwendung von belastendem Atemschutz (Gerätengewicht $>3\text{ kg}$ oder Atemwiderstand über 5 mbar) keine Dauermaßnahme (Gebrauchsdauer in einem Zeitraum von 3 Monaten länger als 120 Stunden) sein. Deshalb ist bevorzugt nicht belastender Atemschutz (z. B. gebläseunterstützte Atemschutzmasken oder Atemhelme etc.) einzusetzen.

6.5 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Arbeitsmedizinische Vorsorge ist ein in der Arbeitsschutzrahmenrichtlinie der Europäischen Union festgeschriebenes Recht der Beschäftigten. Die Art und der Umfang sind in der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) [U20] geregelt.

Im hier vorliegenden Fall hat der Arbeitgeber Pflichtvorsorge zu veranlassen, da potentiell mit Gefahrstoffen des Anhangs, Teil 1, Absatz 1, Nr. 1 der ArbMedVV (Pyrolyseprodukten aus organischem Material, PAK nach US EPA, Benzo(a)pyren) umgegangen wird, mehrere Stoffe aus der Gruppe der PAK als krebserzeugend oder keimzellmutagen der Kategorie 1A oder 1B im Sinne der Gefahrstoffverordnung eingestuft ist (vgl. oben, **Abschnitt 4.2.1, S. 18f**), und eine Gesundheitsgefährdung durch Hautkontakt oder eine wiederholte Exposition nicht ausgeschlossen werden kann.

Arbeitnehmer, die wiederholt oder regelmäßig Tätigkeiten ausführen, die das Tragen von Atemschutzgeräten der Gruppe 2 der Arbeitsmedizinischen Regel AMR 14.2 (z. B. Filtergeräte ohne Gebläseunterstützung mit Partikelfiltern P3 oder Kombinationsfiltern aller Filterklassen mit einem Atemwiderstand über 5 mbar, Filtergeräte mit Gebläseunterstützung und einem Gerätegewicht über 3 kg bis 5 kg Gesamtmasse, vgl. oben, **Tabelle 2**) müssen sich nach Teil 4, Absatz 1, Nr. 1 des Anhangs der ArbMedVV einer arbeitsmedizinischen Untersuchung (Pflichtvorsorge) unterziehen.

Bei Verwendung von nicht belastenden Atemschutzgeräten der Gruppe 1 der AMR 14.2 (Gerätegewicht < 3 kg und kein Atemwiderstand bzw. ein Atemwiderstand bis 5 mbar, z. B. partikelfiltrierende Halbmasken des Typs FFP1 bis FFP3, Atemmaske (Halb- oder Vollmaske) mit Gebläseunterstützung) ist durch den Arbeitgeber eine Angebotsvorsorge anzubieten.

Für Atemschutzgeräte, die in AMR 14.2 keiner Gruppe zugewiesen werden (z. B. Atemhaube/Atemhelm mit Gebläseunterstützung), hat der Arbeitgeber auf Verlangen der beschäftigten Person eine Wunschvorsorge zu ermöglichen.

Pflichtvorsorge muss vor Aufnahme der Tätigkeit und anschließend in regelmäßigen Abständen veranlasst werden. Der Arbeitgeber darf eine Tätigkeit nur ausüben lassen, wenn der oder die Beschäftigte an der Pflichtvorsorge teilgenommen hat.

Die Fristen für die Veranlassung bzw. das Angebot von regelmäßiger arbeitsmedizinischer Vorsorge und nachgehender Vorsorge sind der arbeitsmedizinischen Regel AMR Nr. 2.1 zu entnehmen.

Mit der Durchführung der arbeitsmedizinischen Vorsorge ist entweder eine Fachärztin oder ein Facharzt für Arbeitsmedizin oder ein Arzt oder eine Ärztin mit der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ zu beauftragen.

Die Festlegung des Umfangs der arbeitsmedizinischen Untersuchungen und der zu untersuchenden Matrices erfolgt durch den für die ausführende Firma zuständigen Betriebsmediziner anhand des vorgefundenen, im vorliegenden A+S-Plan dokumentierten Schadstoffinventars, den daraus resultierenden Schutzmaßnahmen (z. B. das Tragen von Schutzkleidung und gegebenenfalls Atemschutz) sowie auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung(en).

Der Betriebsmediziner kann sich bei der Festlegung des Untersuchungsumfangs und der zu untersuchenden Matrices an folgenden DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen [U21] orientieren:

- Atemschutzgeräte (Vorsorge) bzw.
- Atemschutzgeräte (Eignung)
- polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (Pyrolyseprodukte aus organischem Material)
- silikogener Staub
- Staubbelastung

6.6.1 Betriebsanweisung nach TRGS 555

Der Arbeitgeber der vor Ort Tätigen hat vor Beginn der Arbeiten unter Berücksichtigung der von ihm durchgeführten Gefährdungsbeurteilung eine schriftliche Betriebsanweisung entsprechend TRGS 555 [U9] zu erstellen. Bei der Erstellung von Betriebsanweisungen sind nach § 14 der Gefahrstoffverordnung die jeweiligen arbeitsplatz- und stoffbezogene Gefährdungen zu berücksichtigen.

Die Betriebsanweisung muss mindestens Informationen enthalten über:

- die am Arbeitsplatz auftretenden Schad- und Gefahrstoffe sowie die Gesundheitsgefährdungen,
- angemessene Vorsichtsmaßnahmen und Maßnahmen, die der Beschäftigte zu seinem eigenen Schutz und zum Schutz der anderen Beschäftigten am Arbeitsplatz durchzuführen hat. Dazu gehören insbesondere:
 - Hygienemaßnahmen
 - Informationen über expositionsmindernde Maßnahmen
 - Informationen zum Tragen und Benutzen von persönlicher Schutzausrüstung
- Maßnahmen bei Betriebsstörungen, Unfällen und Notfällen und zur Ersten Hilfe,
- sachgerechte Behandlung und Beseitigung entstehender schad- und gefahrstoffhaltiger Abfälle.

Die Betriebsanweisung muss bei jeder maßgeblichen Veränderung der Arbeitsbedingungen aktualisiert werden.

Die Betriebsanweisung ist in einer für die Beschäftigten verständlichen Form und Sprache abzufassen und den Beschäftigten zugänglich zu machen, etwa durch Aushang an geeigneter Stelle – möglichst in Arbeitsplatznähe.

6.6.2 Unterweisung der Mitarbeiter

Anhand der Betriebsanweisung sind gemäß § 14 Gefahrstoffverordnung [U1] die Beschäftigten vom Arbeitgeber über alle auftretenden Gefährdungen und entsprechende Schutzmaßnahmen mündlich zu unterweisen. Die Unterweisung muss vor Aufnahme der Tätigkeit mit Gefahrstoffen, danach mindestens einmal jährlich arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogen durchgeführt werden.

Die Unterweisung muss in einer für die Beschäftigten verständlicher Form und Sprache erfolgen. Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung sind schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen. Die Dokumentation der Unterweisung muß mindestens bis zur nächsten Unterweisung aufbewahrt werden.

Die Unterweisung soll insbesondere das Verhalten im Gefahrenfall, die Bedeutung der Hygienemaßnahmen und die sachgerechte Nutzung der persönlichen Schutzausrüstung vermitteln.

Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass die Träger von Atemschutzgeräten in einer theoretischen Unterweisung und praktischen Übungen unterwiesen werden um sicherzustellen, dass die Beschäftigten die Inhalte der Unterweisung verstanden haben.

Teil der Unterweisung ist auch eine allgemeine arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung. Die Beratung wird in der Regel in einer Gruppe durchgeführt und ist damit von der individuellen Beratung zu unterscheiden, die Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorge ist.

Die Durchführung der Beratung im Rahmen der Unterweisung soll bei Bedarf durch den Betriebsarzt bzw. den Arzt nach § 7 ArbMedVV erfolgen. Ob die Beteiligung des mit der arbeitsmedizinischen Vorsorge beauftragten Arztes an der Beratung erforderlich ist, ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu entscheiden.

Eine Beteiligung des mit der arbeitsmedizinischen Vorsorge beauftragten Arztes ist in der Regel erforderlich, wenn nach der Gefährdungsbeurteilung Pflichtvorsorge zu veranlassen oder Angebotsvorsorge anzubieten ist.

Unter „Beteiligung des mit der arbeitsmedizinischen Vorsorge beauftragten Arztes“ ist dabei nicht zwingend zu verstehen, dass er die Beratung durchgängig persönlich vornimmt. Das Beteiligungsgebot kann beispielsweise auch durch ärztliche Schulung der Personen, die die Unterweisung durchführen, erfüllt werden, oder durch Mitwirkung bei der Erstellung geeigneter Unterweisungsmaterialien.

In der Beratung sind den Beschäftigten in einer für den Laien verständlichen Beschreibung die möglichen gesundheitlichen Folgen der Gefährdung und deren Vermeidung, einschließlich Sofortmaßnahmen und besonderer Maßnahmen der Ersten Hilfe, zu erläutern, und sie sind über ihre Ansprüche auf arbeitsmedizinische Vorsorge zu informieren.

6.6.3 Beratung nach TRGS 551 „Teer“

Nach den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 551 [U8] hat der Arbeitgeber bei Tätigkeiten mit teerhaltigen Gefahrstoffen im Rahmen der Unterweisung der Mitarbeiter auch eine allgemeine arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung der Beschäftigten sicherzustellen.

Im Rahmen dieser Beratung ist die Exposition-Risiko-Beziehung für Benzo(a)pyren als eine Komponente der PAK am Arbeitsplatz in verständlicher Form darzustellen. Den Beschäftigten ist die Bedeutung des zusätzlichen Krebsrisikos, das mit dem Umgang mit PAK (Toleranz- und Akzeptanzwert) verbunden ist, darzulegen.

Neben der individuellen Beratung zu persönlichem Risikoverhalten im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge soll bei der allgemeinen Beratung auch die Risikohöherung durch andere Faktoren wie Tabakrauch dargestellt werden.

Die Beschäftigten sind darüber zu informieren, dass Erkrankungen durch PAK unter bestimmten Bedingungen als Berufskrankheit anerkannt werden können. Als allgemeine Information soll auch über das Zusammenwirken von Asbest und PAK als Grundlage für die Anerkennung einer Berufskrankheit unterrichtet werden.

Zu erläutern ist die arbeitsmedizinische Vorsorge, sowie die Nutzung von anonymisierten Erkenntnissen aus diesen Untersuchungen für die Fortschreibung der Gefährdungsbeurteilung und sonstige Maßnahmen des Arbeitsschutzes, weil diese einen wesentlichen Beitrag zur Erfassung der Belastung der Beschäftigten leisten.

Wenn sich aus der Gefährdungsbeurteilung die Situation ergeben hat, dass eine Angebotsvorsorge erforderlich ist, sollen die Beschäftigten auf die Bedeutung dieser arbeitsmedizinischen Vorsorge für ihren individuellen Gesundheitsschutz und die Möglichkeiten eines Biomonitorings hingewiesen werden.

6.6.4 Beratung nach TRGS 559

Auch bei Tätigkeiten, bei denen quarzhaltige Stäube auftreten können, hat der Arbeitgeber sicherzustellen, dass die Beschäftigten als Teil der Unterweisung eine allgemeine arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung erhalten.

In der Beratung sind den Beschäftigten in einer für den Laien verständlichen Beschreibung die möglichen gesundheitlichen Folgen der Gefährdung und deren Vermeidung zu erläutern, und sie sind über ihre Ansprüche auf arbeitsmedizinische Vorsorge zu informieren. Die Beratung soll daher insbesondere folgende Informationen beinhalten:

- Das Einatmen ist der Hauptaufnahmeweg quarzhaltiger Stäube. Schwere körperliche Arbeit erhöht die Menge eingeatmeter Stäube.
- Nach einer Latenz von ca. 20-30 Jahren können schwere Schädigungen der Atemorgane und Krebserkrankungen (Lungenkrebs) entstehen.
- Das Risiko der Krebsentstehung steigt tendenziell mit zunehmender Aufnahmedosis von quarzhaltigen Stäuben.
- Auch bei Unterschreitung des Beurteilungsmaßstabs für Quarz (A-Staub) kann ein Krebsrisiko nicht ausgeschlossen werden
- Lungenbläschengängige (alveolengängige) quarzhaltige Stäube können dosisabhängig zu einer dauerhaften Schädigung der Lunge mit messbarer Einschränkung der Lungenfunktion sowie zu einem dauerhaften Lungengerüstumbau führen, der auch ohne fortgesetzte Exposition fortschreiten kann und medizinischen Maßnahmen kaum zugänglich ist (Silikose).
- Lungenkrebserkrankungen und Silikose können unter bestimmten Bedingungen als Berufskrankheit anerkannt werden.
- Fortgesetztes inhalatives Zigarettenrauchen verstärkt die nachteilige Wirkung quarzhaltiger Stäube, da u. a. der Selbstreinigungsmechanismus der Lunge nachhaltig gestört wird.
- Persönliche Schutzausrüstung (Atemschutz) besitzt nur dann eine Schutzfunktion, wenn sie korrekt verwendet wird. Das Tragen kann zu einer zusätzlichen körperlichen Belastung führen.
- Verhaltensweisen bei Erkrankungsverdacht mit Hinweis auf arbeitsmedizinische Beratungsmöglichkeit bei Symptomen. Erste Symptome eines Gesundheitsschadens können z. B. neu einsetzender und über Wochen anhaltender Husten, Auswurf mit Blutbeimengungen, neu auftretende Atemnot sein.

6.7 Messtechnische Überwachung der Luft am Arbeitsplatz

Eine messtechnische Überwachung und Beurteilung der Arbeitsplätze in kontaminierten Bereichen/Schwarzbereichen, in denen außerhalb von Baugruben mit Schad- oder Gefahrstoffen umgegangen wird, ist oft nicht sinnvoll anwendbar, da sich die Gefahrsituation und die Expositionsbedingungen auf Grund wechselnder Bau- und Betriebszustände („Wind und Wetter“) ständig verändern.

Die Arbeiten entziehen sich damit einer Beurteilung nach TRGS 402, da die Voraussetzungen zur Ermittlung und Beurteilung gefährlicher Stoffe bzw. Stoffgemische in der Luft an Arbeitsplätzen nach diesen Technischen Regeln nicht vorliegen.

Für die Überprüfung der Luft am Arbeitsplatz bzw. in Baugruben auf staubgebundene, schwerflüchtige Schadstoffe (hier: schwerflüchtige PAK nach US EPA, quarzhaltigen Staub (Quarz, A-Staub)) stehen derzeit keine permanent messenden, direkt anzeigenden, tragbaren Meßsysteme mit einer Alarmfunktion zur Verfügung.

Die oben formulierten Schutzmaßnahmen hinsichtlich der bei den Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten sowie bei der Kampfmittelsondierung zu tragenden persönlichen Schutzausrüstung wurden deshalb unter Beachtung des Abschnitts 3.1 Nr. (4) der TRGS 524 von den ungünstigsten anzunehmenden Verhältnissen („worst case“) abgeleitet.

7 Unterlagen / weitere Tätigkeiten

Der vorliegende Arbeits- und Sicherheitsplan (A+S-Plan) wurde vom Unterzeichner für das Tiefbau- und Grünflächenamt der Stadt Hamm, den Lippeverband – Stadtentwässerung Hamm - und die Energie- und Wasserversorgung Hamm GmbH als Bauherren des 2. Bauabschnitts der Erneuerung der L 844, Hammer Straße in Hamm – Bockum-Hövel bzw. als Bedarfsträger der damit verbundenen Maßnahmen zur Kampfmittel-erkundung erstellt.

Die Bauherren / Bedarfsträger kommen mit dem Arbeits- und Sicherheitsplan ihrer Ermittlungspflicht nach § 17 Abs. 1 Satz 2 GefStoffV, § 2 Abs. 1 und 3 in Verbindung mit § 4 Baustellenverordnung und ihrer Informationspflicht nach Abschnitt 3.2.1 der TRGS 524 nach. Der A+S-Plan dient auch als Dokument nach § 6 Gefahrstoffverordnung.

Durch die Bauherren / die Bedarfsträger oder durch den von ihnen bestellten SiGeKo ist ergänzend zum Arbeits- und Sicherheitsplan noch zu erstellen:

- Anmeldung der Tätigkeiten in einem kontaminierten Bereich bei der zuständigen Bezirksregierung Arnsberg als staatlicher Stelle des Arbeitsschutzes

Durch die Arbeitgeber der vor Ort tätigen Beschäftigten (Kampfmittelräumfirma, Erd-, Kanal- und Straßenbauunternehmen) sind jeweils ergänzend zum vorliegenden Arbeits- und Sicherheitsplan noch folgende Tätigkeiten durchzuführen:

- Anmeldung der Baustelle bei der jeweils für die Firma zuständigen Berufsgenossenschaft
- Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung entsprechend § 5 ArbSchutzG / § 6 GefStoffV
- Veranlassung notwendiger arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen nach ArbMedVV und AMR Nr. 2.1
- Erstellung der notwendigen Betriebsanweisungen
- Unterweisung und Beratung der Beschäftigten auf Grundlage der Betriebsanweisungen

8 Schlussbemerkungen

Die im vorliegenden Arbeits- und Sicherheitsplan beschriebenen Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz tragen dem bisher in den Straßendecken, Tragschichten, sonstigen Auffüllungen und natürlich abgelagerten Böden des 2. Bauabschnitts der Erneuerung der L 844, Hammer Straße, in Hamm – Bockum-Hövel sowie dem in der Bodenluft möglichen Gefahrstoffpotential Rechnung. Die Wirksamkeit und Zweckmäßigkeit der beschriebenen Maßnahmen muss während der Kampfmittelerkundung, gegebenenfalls erforderlichen Maßnahmen zur Kampfmittelbeseitigung sowie bei den nachfolgenden Erd-, Kanal- und Straßenbauarbeiten regelmäßig überprüft werden. Nur dann ist es möglich, erforderliche Änderungen oder Ergänzungen des Sicherheitskonzepts zeitnah vornehmen zu können.

Abweichungen von den Festlegungen des vorliegenden Arbeits- und Sicherheitsplans bedürfen der vorherigen Abstimmung mit dem Unterzeichner, den Bauherren / Bedarfsträgern, dem zuständigen Amt für Arbeitssicherheit und der jeweils zuständigen Berufsgenossenschaft.

Mit Vorlage einer neueren Fassung des Arbeits- und Sicherheitsplans verliert die jeweils vorhergehende Version ihre Gültigkeit.

Die im vorliegenden A+S-Plan beschriebenen Schutzmaßnahmen entbinden die vor Ort tätigen Firmen als Arbeitgeber nicht von ihrer Verpflichtung, eine eigene Gefährdungsbeurteilung nach Gefahrstoffverordnung bzw. Arbeitsschutzgesetz durchzuführen, sowie bei zusätzlichen Erkenntnissen zum Gefährdungspotential gegebenenfalls weitergehende Schutzmaßnahmen für ihre Beschäftigten sowie für das Umfeld zu ergreifen. Die vor Ort tätigen Firmen haben außerdem eigenverantwortlich sicherzustellen, dass die vorgesehenen Schutzmaßnahmen von ihren Beschäftigten befolgt und eingehalten werden.

Dortmund, den 02.03.2026

gutachterbüro dr. flemming
gmbh & co. kg



Dr. Michael Flemming

Anhang A

Zusammenstellung
der für den Baubereich / die Räumfläche
relevanten Gefahrstoffe

Anhang A	Zusammenstellung der für die Baubereiche / Räumflächen relevanten Gefahrstoffe								Einstufung nach EU-GHS						
	maximal möglicher Schadstoffgehalt	ZVG-Nummer:	CAS-Nummer:	EG-Nummer:	Aggregatzustand ¹	Aufnahmepfade ²			akute Toxizität	Zielorgan-toxizität	Karzino-genität	Muta-genität	Repro-duktions-toxizität	Ökotoxizität	Sonstiges
Einzelstoff						inhalativ	dermal	oral							

Schadstoffe in den Tragschichten / aufgefüllten Böden

polyzyklische Aromaten (PAK n. US EPA) / Benzo(a)pyren (BaP)	338 mg/kg (PAK n. EPA) / 33 mg/kg (BaP)	496595 / 22500	50-32-8	200-028-5	fest	ja	ja	ja	akut: H317	-	H350 (Kat. 1B)	H340 (Kat. 1B)	H360FD (Kat. 1B)	H400 (akut, Kat. 1) H410 (chronisch, Kat. 1)	-
quarzhaltiger Staub: Quarz Cristobalit	keine Angabe möglich	4110 570103	14808-60-7 14464-46-1	238-878-4 238-455-4	fest	ja	nein	ja	- keine Einstufung nach EU-GHS -						

Austritte von Grubengas an der Geländeoberfläche und in den Baugrund

Methan (gasförmig)	keine Angabe möglich	10000	74-82-8	200-812-7	gasförmig	ja	nein	nein	Verdrängung von Sauerstoff	-	-	-	-	-	H220 (entzündbare Gase, Kat. 1)
Kohlendioxid (gasförmig)	keine Angabe möglich	1120	124-38-9	204-6966-9	gasförmig	ja	nein	ja (in gelöster Form)	ab 1 Vol.-% toxisch, ab 8 Vol.-% tödlich	- keine Einstufung nach EU-GHS -					

¹ bei 20°C und 1013 hPa
² **fett** = Hauptaufnahmepfad

zugeordnete H-Sätze ("hazard statements"):

H220	extrem entzündbares Gas	H400	sehr giftig für Wasserorganismen
H317	kann allergische Hautreaktionen verursachen	H410	sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung
H340	kann genetische Defekte verursachen		
H350	kann Krebs erzeugen		
H360FD	kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen; kann das Kind im Mutterleib schädigen		

Anhang B

Zusammenstellung

der für die Kampfmittelsondierung vorgesehenen
technischen, organisatorischen und persönlichen

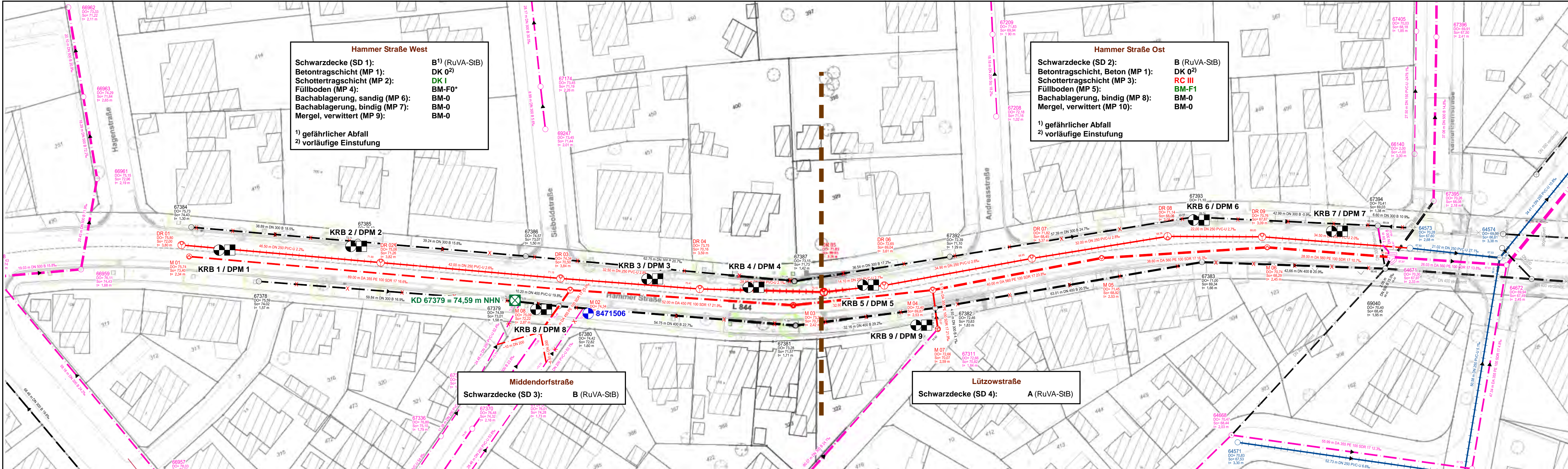
Schutzmaßnahmen

Anhang B Zusammenstellung der für die Kampfmittelsondierung vorgesehenen technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen

Tätigkeit	Schutzmaßnahmen														
	technisch					organisatorisch					persönliche Schutzausrüstung (PSA)				
	Schutz- belüftung Baugeräte	Unter- bindung v. Staub	Einsatz v. Messgeräten	Bewetterung Baugruben	Schwarz-/ Weiß- Trennung	Betrieb S/W- Anlage	Stiefel- wasch- anlage	besondere hygienische Maßnahmen	Einweisung / Unterweisung	Einweg- Schutz-anzug	Schutzmittel		Atemschutzmittel gegen		
											Fußschutz	Handschutz	Staub	Gase	Grubengas
Bohrloch- detektionen	ja (H-Filter)	ja (berieseln)	nein	nein	ja	nein (Umkleide- u. Sanitärräume nach ASR mit vorge- schaltetem "Graubereich"	ja	ja	ja / ja	Kat. 3 Typ 4 oder Typ 3 (nach Bedarf)	Stiefel S5d	Nitrillatex (NBR)	Maske FFP3 (bei Bedarf)	-	-
feststellende Eingriffe / Aufgrabungen	ja (H-Filter)	ja (berieseln)	ja (für Baugruben ab 1,50 m Tiefe)	ja (für Baugruben ab 1,50 m Tiefe)	ja	nein (Umkleide- u. Sanitärräume nach ASR mit vorge- schaltetem "Graubereich"	ja	ja	ja / ja	Kat. 3 Typ 5 oder Typ 4 (nach Bedarf)	Stiefel S5d	Nitrillatex (NBR)	Maske FFP3 (bei Bedarf)	-	Isoliergerät / Selbstretter (bei Bedarf)
Reinigungs- arbeiten	-	Absaugen, Feucht- reinigung	nein	nein	ja	nein (Umkleide- u. Sanitärräume nach ASR mit vorge- schaltetem "Graubereich"	ja	ja	ja / ja	Kat. 3 Typ 4 oder Typ 3 (nach Bedarf)	Stiefel S5d	Nitrillatex (NBR)	Maske FFP3 (bei Bedarf)	-	-

Anlagen

Auszüge aus dem
geo- und umwelttechnischen Bericht
des geologie:büro, Gelsenkirchen,
vom 13.08.2025 [U24]



Hammer Straße West

Schwarzdecke (SD 1):
Betontragschicht (MP 1):
Schottertragschicht (MP 2):
Füllboden (MP 4):
Bachablagerung, sandig (MP 6):
Bachablagerung, bindig (MP 7):
Mergel, verwittert (MP 9):

B¹⁾ (RuVA-StB)
DK 0²⁾
DK I
BM-F0*
BM-0
BM-0
BM-0

1) gefährlicher Abfall
2) vorläufige Einstufung

Hammer Straße Ost

Schwarzdecke (SD 2):
Betontragschicht, Beton (MP 1):
Schottertragschicht (MP 3):
Füllboden (MP 5):
Bachablagerung, bindig (MP 8):
Mergel, verwittert (MP 10):

B (RuVA-StB)
DK 0²⁾
RC III
BM-F1
BM-0
BM-0

1) gefährlicher Abfall
2) vorläufige Einstufung

Middendorfsstraße

Schwarzdecke (SD 3):
B (RuVA-StB)

Lützowstraße

Schwarzdecke (SD 4):
A (RuVA-StB)

Legende

KRB

DPM

8471511

vorhanden

geplant

Regenwasserkanal

Schmutzwasserkanal

Mischwasserkanal

Drainage

Kleinrammbohrung

mittelschwere Rammsondierung

Grundwassermessstelle

Höhenbezugspunkt

geologie:büro
Dr. Lutz Jendryjewski
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA
in Hamm-Bockum-Hövel

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband
Wassermanagement / Technische Services
Geschäftsbereich Betrieb
Stadtentwicklung Hamm

Lageplan

Datum:
17.04.2025

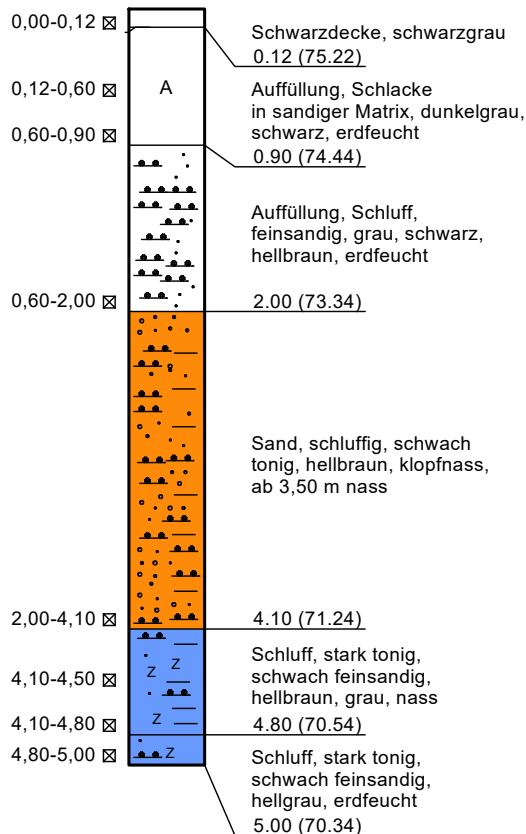
gezeichnet / geprüft:
Her / We

Maßstab:
1 : 500

Anlagen-Nr.:
2

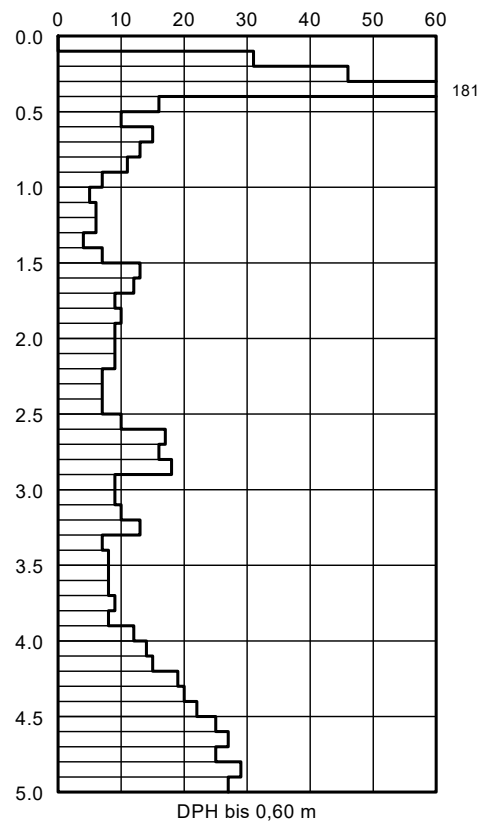
m NHN
76.00
75.00
74.00
73.00
72.00
71.00
70.00
69.00
68.00
67.00
66.00

KRB 1 75,34



DPM 1 75,34

Schlagzahlen je 10 cm



geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 1 / Rammdiagramm DPM 1

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband
Wassermanagement / Technische Services
Geschäftsbereich Betrieb
Stadtentwässerung Hamm



Datum:
22.04.2025

gezeichnet / geprüft:
Br / We

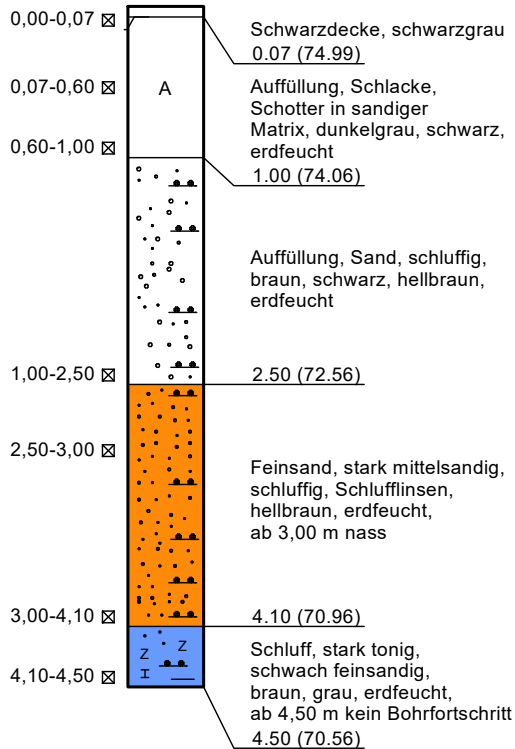
Maßstab:
1 : 50

Anlagen-Nr.:

4.1

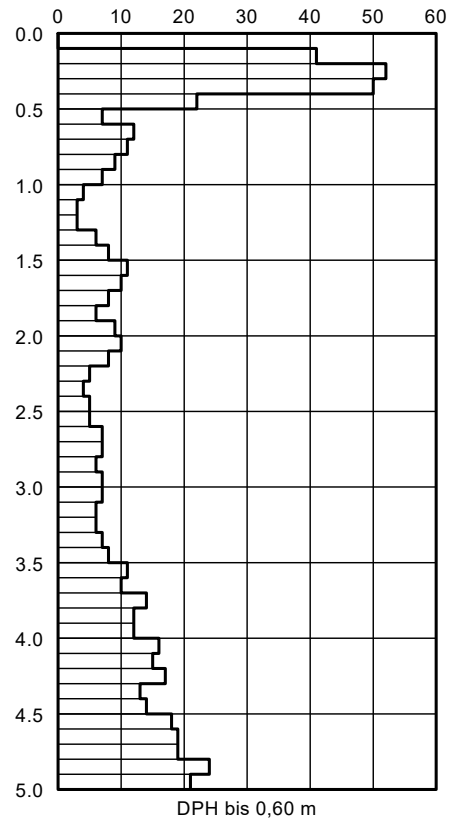
m NHN
76.00
75.00
74.00
73.00
72.00
71.00
70.00
69.00
68.00
67.00
66.00

KRB 2 75,06



DPM 2 75,06

Schlagzahlen je 10 cm



geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 2 / Rammdiagramm DPM 2

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband
Wassermanagement / Technische Services
Geschäftsbereich Betrieb
Stadtentwässerung Hamm



Datum:
22.04.2025

gezeichnet / geprüft:
Br / We

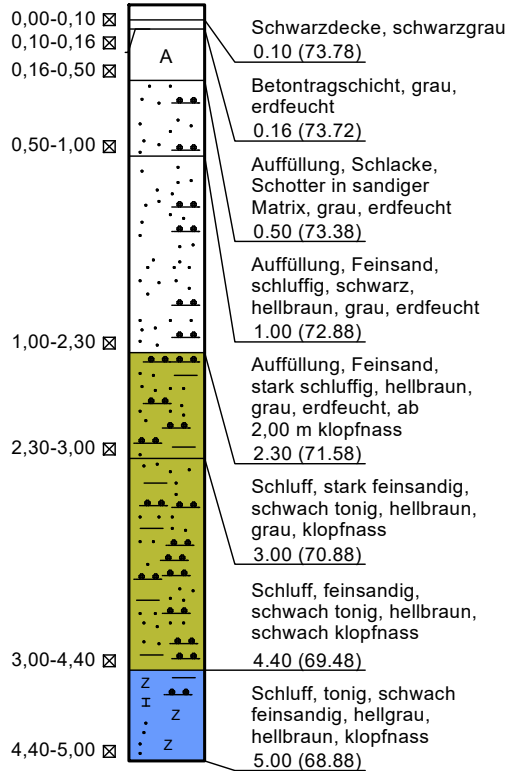
Maßstab:
1 : 50

Anlagen-Nr.:

4.2

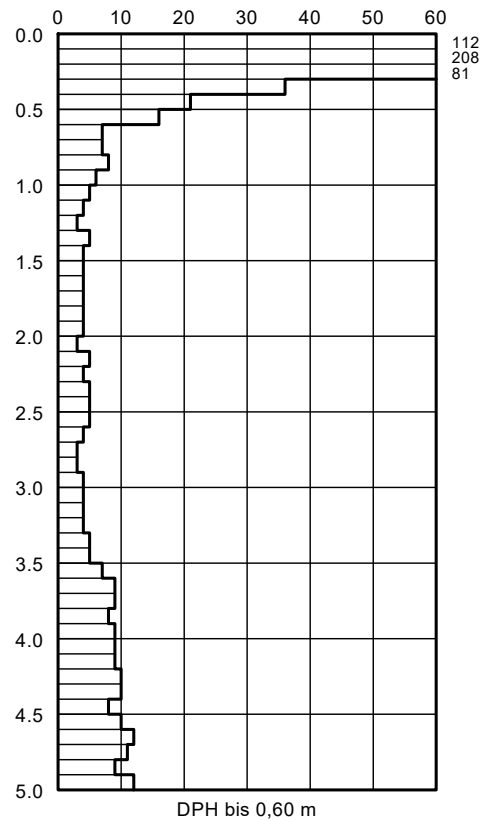


KRB 3 73,88



DPM 3 73,88

Schlagzahlen je 10 cm



geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 3 / Rammdiagramm DPM 3

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband
Wassermanagement / Technische Services
Geschäftsbereich Betrieb
Stadientwässerung Hamm



Datum:
22.04.2025

gezeichnet / geprüft:
Br / We

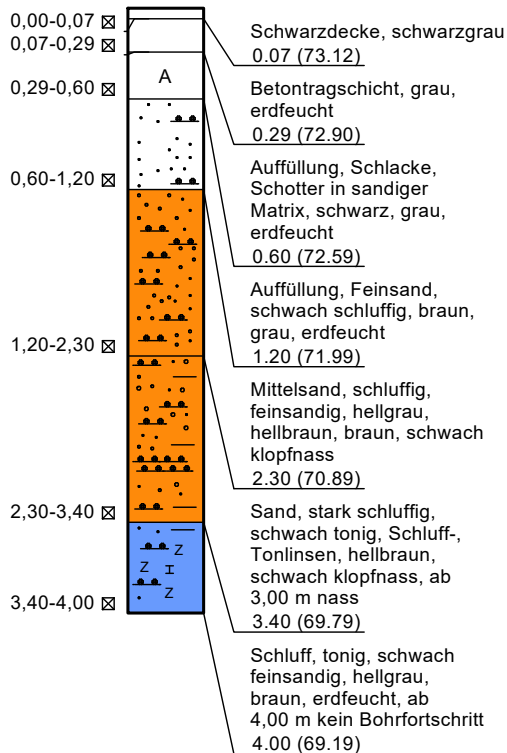
Maßstab:
1 : 50

Anlagen-Nr.:

4.3

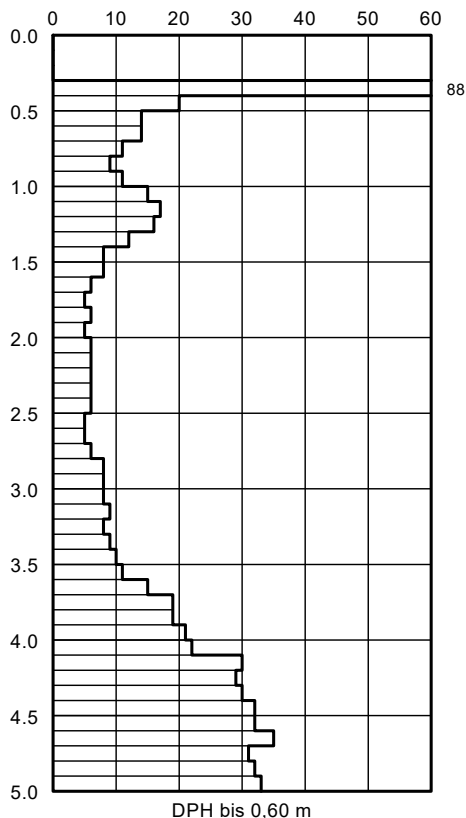


KRB 4 73,19



DPM 4 73,19

Schlagzahlen je 10 cm



DPH bis 0,60 m

geologie:büro
Dr. Lutz Jendrzewski
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 4 / Rammdiagramm DPM 4

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband
Wassermanagement / Technische Services
Geschäftsbereich Betrieb
Stadtentwässerung Hamm



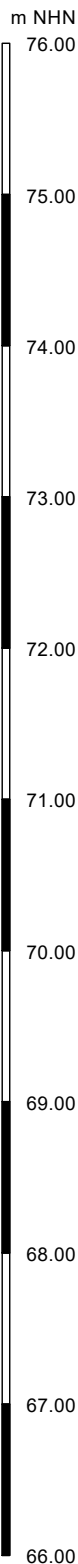
Datum:
22.04.2025

gezeichnet / geprüft:
Br / We

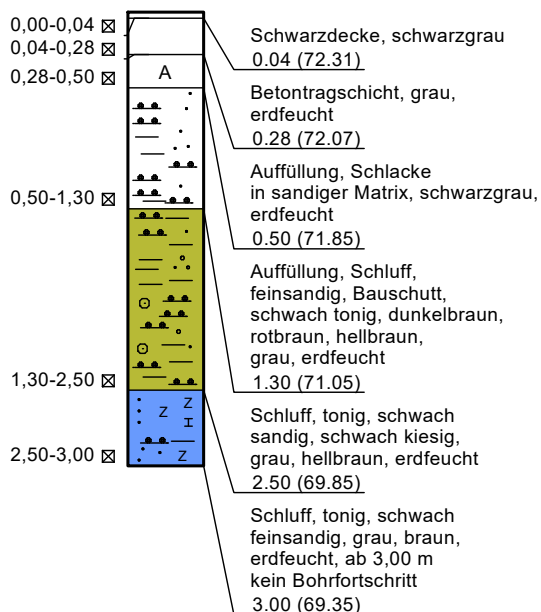
Maßstab:
1 : 50

Anlagen-Nr.:

4.4

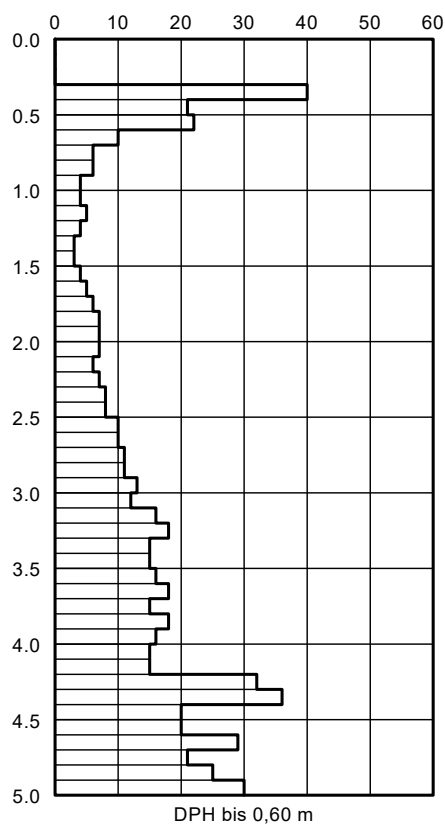


KRB 5 72,35



DPM 5 72,35

Schlagzahlen je 10 cm



DPH bis 0,60 m

geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 5 / Rammdiagramm DPM 5

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband
Wassermanagement / Technische Services
Geschäftsbereich Betrieb
Stadientwässerung Hamm



Datum:
22.04.2025

gezeichnet / geprüft:
Br / We

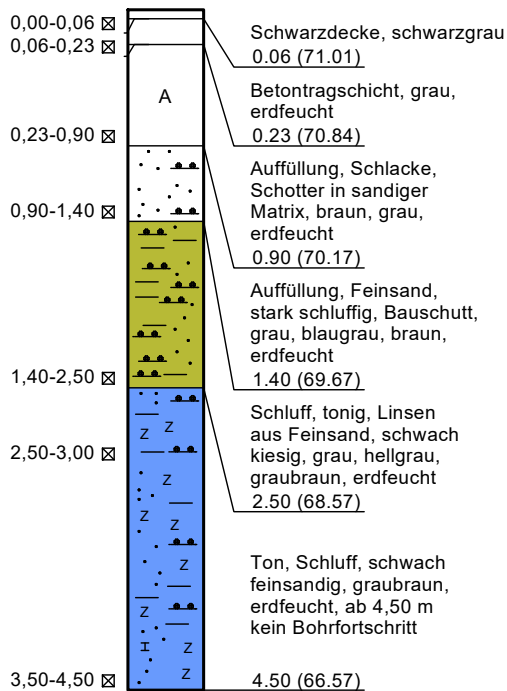
Maßstab:
1 : 50

Anlagen-Nr.:

4.5

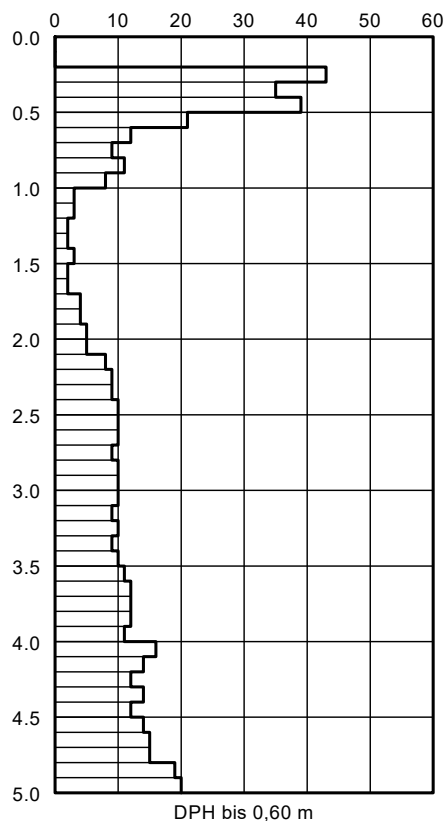


KRB 6 71,07



DPM 6 71,07

Schlagzahlen je 10 cm



DPH bis 0,60 m

geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 6 / Rammdiagramm DPM 6

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband
Wassermanagement / Technische Services
Geschäftsbereich Betrieb
Stadientwässerung Hamm



Datum:
22.04.2025

gezeichnet / geprüft:
Br / We

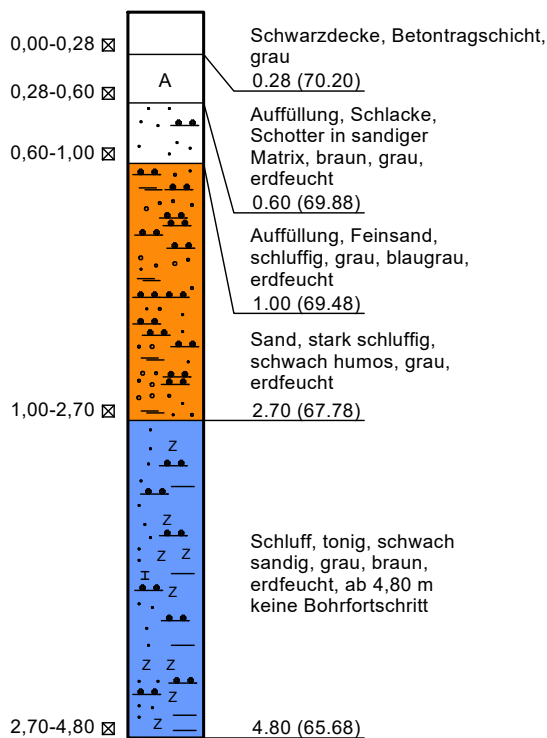
Maßstab:
1 : 50

Anlagen-Nr.:

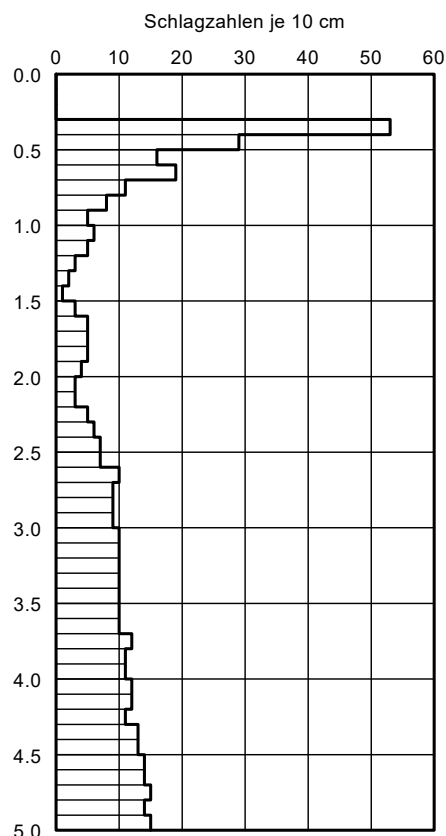
4.6



KRB 7
70,48



DPM 7
70,48



geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 7 / Rammdiagramm DPM 7

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband
Wassermanagement / Technische Services
Geschäftsbereich Betrieb
Stadtentwässerung Hamm



Datum:
22.04.2025

gezeichnet / geprüft:
Br / We

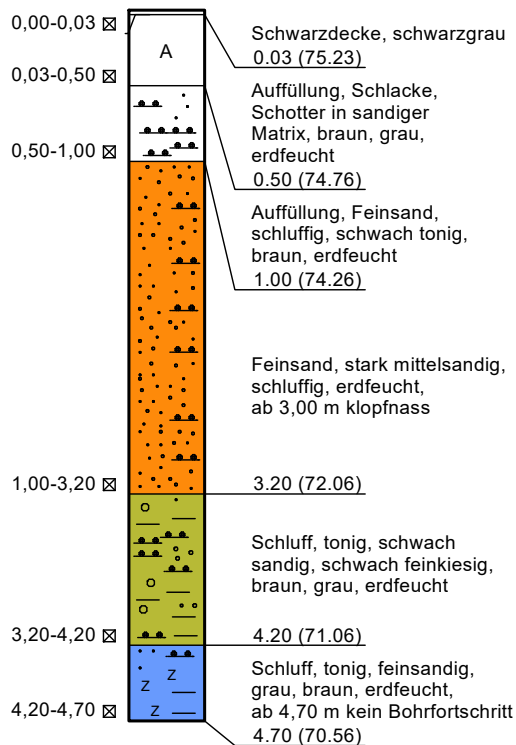
Maßstab:
1 : 50

Anlagen-Nr.:

4.7

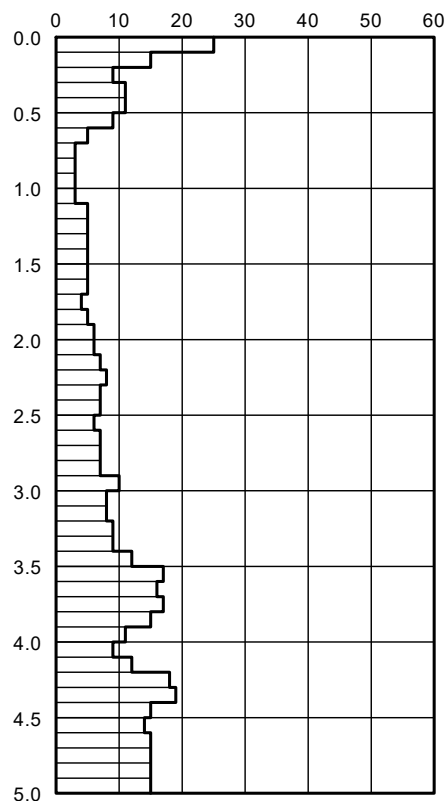
m NHN
76.00
75.00
74.00
73.00
72.00
71.00
70.00
69.00
68.00
67.00
66.00

KRB 8 75,26



DPM 8 75,26

Schlagzahlen je 10 cm



geologie:büro

Dr. Lutz Jendzejewski
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 8 / Rammdiagramm DPM 8

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband
Wassermanagement / Technische Services
Geschäftsbereich Betrieb
Stadtentwässerung Hamm



Datum:
22.04.2025

gezeichnet / geprüft:
Br / We

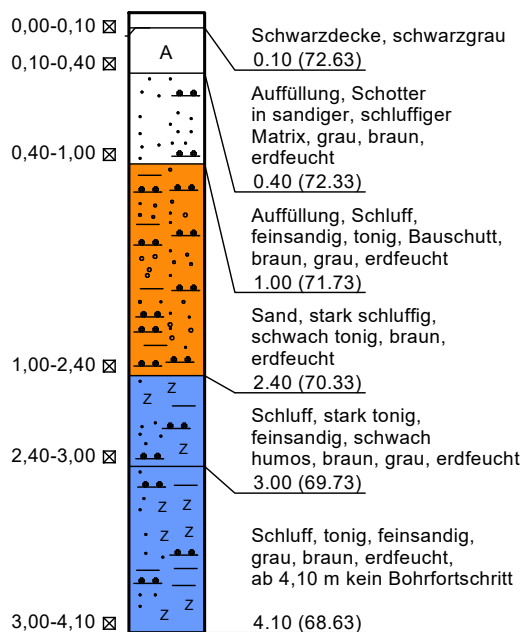
Maßstab:
1 : 50

Anlagen-Nr.:

4.8

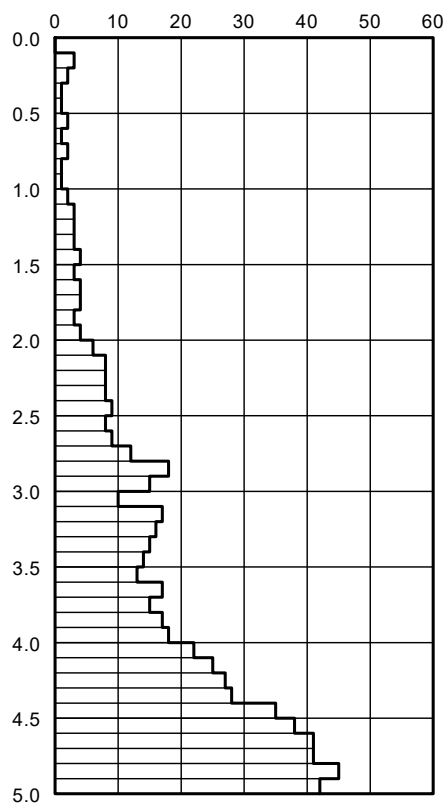


KRB 9 72,73



DPM 9 72,73

Schlagzahlen je 10 cm



geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 9 / Rammdiagramm DPM 9

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband
Wassermanagement / Technische Services
Geschäftsbereich Betrieb
Stadtentwässerung Hamm



Datum:
22.04.2025

gezeichnet / geprüft:
Br / We

Maßstab:
1 : 50

Anlagen-Nr.:

4.9

Tabelle 1: Zusammenstellung und Einstufung der Mischproben

Probe	Bohrung	Teufe	Verortung / Material	Verwertung
SD 1	KRB 1 KRB 2 KRB 3 KRB 4	0,00 – 0,12 m 0,00 – 0,07 m 0,00 – 0,10 m 0,00 – 0,07 m	Hammer Straße West Schwarzdecke	RuVA-StB 01 B ¹⁾
SD 2	KRB 5 KRB 6 KRB 7	0,00 – 0,04 m 0,00 – 0,06 m 0,00 – 0,28 m	Hammer Straße Ost Schwarzdecke	RuVA-StB 01 B
SD 3	KRB 8	0,00 – 0,03 m	Middendorfstraße Schwarzdecke	RuVA-StB 01 B
SD 4	KRB 9	0,00 – 0,10 m	Lützowstraße Schwarzdecke	RuVA-StB 01 A
MP 1	KRB 3 KRB 4 KRB 5 KRB 6	0,10 – 0,16 m 0,07 – 0,29 m 0,04 – 0,28 m 0,06 – 0,23 m	Hammer Straße Betontragschicht	DK 0 ²⁾
MP 2	KRB 1 KRB 2 KRB 8 KRB 3 KRB 4	0,12 – 0,90 m 0,07 – 1,00 m 0,03 – 0,50 m 0,16 – 0,50 m 0,29 – 0,60 m	Hammer Straße West Schottertragschicht	DK I
MP 3	KRB 5 KRB 9 KRB 6 KRB 7	0,28 – 0,50 m 0,10 – 0,40 m 0,23 – 0,90 m 0,28 – 0,60 m	Hammer Straße Ost Schottertragschicht	RC III

Probe	Bohrung	Teufe	Verortung / Material	Verwertung
MP 4	KRB 1 KRB 2 KRB 8 KRB 3 KRB 4	0,60 – 2,00 m 1,00 – 2,50 m 0,50 – 1,00 m 0,50 – 2,30 m 0,60 – 1,20 m	Hammer Straße West Füllboden	BM-F0*
MP 5	KRB 5 KRB 9 KRB 6 KRB 7	0,50 – 1,30 m 0,40 – 1,00 m 0,23 – 0,90 m 0,60 – 1,10 m	Hammer Straße Ost Füllboden	BM-F1
MP 6	KRB 1 KRB 2 KRB 8 KRB 3 KRB 4	2,00 – 4,10 m 1,00 – 2,50 m 0,50 – 1,00 m 0,50 – 2,30 m 0,60 – 1,20 m	Hammer Straße West Bachablagerung, sandig	BM-0
MP 7	KRB 8 KRB 3 KRB 4	3,20 – 4,20 m 3,00 – 4,40 m 2,30 – 3,40 m	Hammer Straße West Bachablagerung, bindig	BM-0
MP 8	KRB 5 KRB 9 KRB 6 KRB 7	1,30 – 2,50 m 1,00 – 2,40 m 1,40 – 2,50 m 1,10 – 2,70 m	Hammer Straße Ost Bachablagerung, bindig	BM-0
MP 9	KRB 1 KRB 2 KRB 8 KRB 3 KRB 4	4,10 – 5,00 m 4,10 – 5,00 m 4,20 – 4,70 m 4,40 – 5,00 m 3,40 – 4,00 m	Hammer Straße West Mergel, verwittert	BM-0
MP 10	KRB 5 KRB 9 KRB 6 KRB 7	2,50 – 3,00 m 2,40 – 4,10 m 2,50 – 4,50 m 2,70 – 4,80 m	Hammer Straße Ost Mergel, verwittert	BM-0

¹⁾ = gefährlicher Abfall

²⁾ = vorläufige Einstufung



WESSLING GmbH
Am Umweltpark 1 · 44793 Bochum
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Am Umweltpark 1, 44793 Bochum

geologie:büro
Dr. Jendrzejewski & Wefers PG
Herr Hans-Peter Wefers
Luitpoldstraße 52
45881 Gelsenkirchen

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: M. Mista
Durchwahl: +49 234 6 897 119
E-Mail: Michael.Mista@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CBO24-008123-1

Datum: 23.08.2024

Auftrag Nr.: CBO-03584-24

Auftrag: Projekt 1615/24 - Kanalerneuerung Hammer Straße 2.BA in Hamm-Bockum-Hövel

Michael Mista
Sachverständiger Umwelt
Diplom-Chemiker



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Martin Stener,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	24-106869-01
Bezeichnung	1615/24 SD 1
Probenart	Schwarzdecke
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

Probenvorbereitung

	24-106869-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Zerkleinerung	16.08.2024		OS	DIN 19747 (2009-07)	A OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106869-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	70	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthylen	<13	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthen	72	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoren	66	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Phenanthren	687	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Anthracen	155	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoranthren	540	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Pyren	493	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)anthracen	181	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Chrysen	167	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(b)fluoranthren	103	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(k)fluoranthren	70	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)pyren	127	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Dibenz(a,h)anthracen	11	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(ghi)perylene	81	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Indeno(1,2,3-cd)pyren	74	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe quantifizierter PAK16	2.900	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe PAK16 incl. 1/2BG	2.900	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP

Probeninformation

Probe Nr.	24-106869-02
Bezeichnung	1615/24 SD 2
Probenart	Schwarzdecke
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

Probenvorbereitung

	24-106869-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Zerkleinerung	16.08.2024		OS	DIN 19747 (2009-07)	A OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106869-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	15	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthylen	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthen	10	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoren	6,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Phenanthren	68	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Anthracen	6,1	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoranthren	86	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Pyren	70	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)anthracen	28	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Chrysen	29	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(b)fluoranthren	21	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(k)fluoranthren	13	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)pyren	25	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Dibenz(a,h)anthracen	2,3	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(ghi)perylene	14	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Indeno(1,2,3-cd)pyren	13	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe quantifizierter PAK16	407,4	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe PAK16 incl. ½BG	407,9	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP

Probeninformation

Probe Nr.	24-106869-03
Bezeichnung	1615/24 SD 3
Probenart	Schwarzdecke
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

Probenvorbereitung

	24-106869-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Zerkleinerung	16.08.2024		OS	DIN 19747 (2009-07)	A OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106869-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthylen	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthen	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoren	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Phenanthren	6,8	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Anthracen	1,5	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoranthren	14	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Pyren	12	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)anthracen	2,2	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Chrysen	1,9	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(b)fluoranthren	1,7	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(k)fluoranthren	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)pyren	1,1	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Dibenz(a,h)anthracen	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(ghi)perylene	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,66	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe quantifizierter PAK16	41,2	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe PAK16 incl. 1/2BG	44,7	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP

Probeninformation

Probe Nr.	24-106869-04
Bezeichnung	1615/24 SD 4
Probenart	Schwarzdecke
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

Probenvorbereitung

	24-106869-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Zerkleinerung	16.08.2024		OS	DIN 19747 (2009-07)	A OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106869-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	0,68	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthylen	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthen	0,50	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoren	0,44	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Phenanthren	6,4	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Anthracen	0,94	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoranthren	2,6	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Pyren	2,5	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)anthracen	0,99	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Chrysen	0,76	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(b)fluoranthren	0,83	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(k)fluoranthren	0,50	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)pyren	0,70	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Dibenz(a,h)anthracen	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(ghi)perylene	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe quantifizierter PAK16	17,8	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe PAK16 incl. ½BG	19,8	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP

24-106869-01

Kommentare der Ergebnisse:

Acenaphthylen: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Martin Stener,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt



Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	OP	Oppin
n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Martin Stener,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH, Am Umweltpark 1, 44793 Bochum

geologie:büro
Dr. Jendrzejewski & Wefers PG
Herr Hans-Peter Wefers
Luitpoldstraße 52
45881 Gelsenkirchen

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: M. Mista
Durchwahl: +49 234 6 897 119
E-Mail: Michael.Mista@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CBO24-008122-1

Datum: 23.08.2024

Auftrag Nr.: CBO-03584-24

Auftrag: Projekt 1615/24 - Kanalerneuerung Hammer Straße 2.BA in Hamm-Bockum-Hövel



Michael Mista
Sachverständiger Umwelt
Diplom-Chemiker

Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-01
Bezeichnung	1615/24 MP 1
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

Auswahl der Verfahren

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoff-verordnung				AL

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Rückstellprobe	0			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	0	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	96,2	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	^A MÜ

Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	19.08.2024		L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	0,18	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	0,22	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	0,29	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Phenanthren	1,7	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Anthracen	0,26	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoranthren	2,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Pyren	2,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)anthracen	0,80	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Chrysen	0,73	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	1,2	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,39	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)pyren	0,68	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,20	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,57	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,50	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	12,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	12,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Elemente

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	5,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Blei (Pb)	120	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Chrom (Cr)	35	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Kupfer (Cu)	14	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Nickel (Ni)	22	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Zink (Zn)	29	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,22	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	^A MÜ

Summenparameter

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,36	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11)	^A OP
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<31	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	^A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<31	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	^A MÜ

Eluaterstellung

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1039,5	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1960,52	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	9,8		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,8	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	1248	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	530	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	4,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	18	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,056	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	280	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,28	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	3,4	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	1,3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	15	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	1,3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	5,3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	3,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	0,96	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	1,0	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	0,71	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	0,39	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,60	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,14	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylen, gelöst	0,34	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	0,49	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	34	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	34	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,28	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	1,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	1,9	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	3,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	3,6	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-02
Bezeichnung	1615/24 MP 2
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

Auswahl der Verfahren

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoff-verordnung				AL

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Rückstellprobe	700			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	700	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	95,8	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	^A MÜ

Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	19.08.2024		L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	0,07	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Phenanthren	0,56	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Anthracen	0,06	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoranthren	1,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Pyren	0,61	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)anthracen	0,41	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Chrysen	0,40	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	0,57	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,19	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)pyren	0,28	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,09	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,26	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,24	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	4,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	4,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Elemente

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	4,4	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	9,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	62	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	31	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	68	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	68	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,080	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ

Summenparameter

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,79	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<31	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<31	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	A MÜ

Eluaterstellung

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1043,9	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1956,1	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	10,8		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,9	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	1234	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	160	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	3,3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,059	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	13	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	8,1	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	6,4	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	15	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	5,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	4,8	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	0,24	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	0,26	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	0,09	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	41	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	41	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	8,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	2,7	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	6,0	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	17	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	17	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-03
Bezeichnung	1615/24 MP 3
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

Auswahl der Verfahren

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoff-verordnung				AL

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Rückstellprobe	700			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	700	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	92,7	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	^A MÜ

Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	19.08.2024		L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	0,09	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Acenaphthen	0,15	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Fluoren	0,18	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Phenanthren	0,93	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Anthracen	0,20	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Fluoranthren	1,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Pyren	0,72	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Benzo(a)anthracen	0,53	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Chrysen	0,46	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Benzo(b)fluoranthren	0,58	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,20	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Benzo(a)pyren	0,34	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,09	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,25	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,23	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Summe quantifizierter PAK16	6,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	6,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ

Elemente

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	5,6	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	45	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	30	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	46	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	44	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,055	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ

Summenparameter

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	2,5	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<32	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<32	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	A MÜ

Eluaterstellung

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1078,8	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1921,18	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	9,5		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,8	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	412	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	120	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	15	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	17	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	160	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	1,4	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	0,56	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	2,4	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	0,39	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	1,7	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	1,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	0,40	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	0,46	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	0,39	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	0,20	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene, gelöst	0,17	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	0,22	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	10	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	10	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	0,16	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	0,19	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	0,31	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	0,66	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	0,66	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-04
Bezeichnung	1615/24 MP 4
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

Auswahl der Verfahren

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoff-verordnung				AL

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	1000			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	1000	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	89,0	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	19.08.2024		L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Phenanthren	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoranthren	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	0,06	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	0,21	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Elemente

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Blei (Pb)	<5	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Chrom (Cr)	7,9	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Kupfer (Cu)	<5	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Nickel (Ni)	<5	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Zink (Zn)	24	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,063	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	^A MÜ

Summenparameter

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	1,2	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11)	^A OP
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<34	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	^A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<34	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	^A MÜ

Eluaterstellung

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	749,3	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1250,72	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,6		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	25,6	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	417	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	70	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,006	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	0,08	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	0,24	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-05
Bezeichnung	1615/24 MP 5
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

Auswahl der Verfahren

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoff-verordnung				AL

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Rückstellprobe	700			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	700	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	90,5	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	^A MÜ

Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	19.08.2024		L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Phenanthren	0,07	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoranthren	0,08	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Pyren	0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)anthracen	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Chrysen	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	0,30	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	0,41	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Elemente

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Blei (Pb)	<5	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Chrom (Cr)	31	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Kupfer (Cu)	8,0	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Nickel (Ni)	13	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Zink (Zn)	24	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	^A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,073	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	^A MÜ

Summenparameter

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,44	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11)	^A OP
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	^A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	^A MÜ

Eluaterstellung

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	736,3	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1263,74	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	9,2		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,8	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	376	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	73	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	15	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	20	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	85	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	0,1	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	0,18	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	0,1	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	0,08	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,009	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	0,51	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	0,64	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	0,09	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	0,09	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	0,13	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-06
Bezeichnung	1615/24 MP 6
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	50			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2mm	88	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2mm	12	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	50	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	89,0	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	21.08.2024		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

Elemente

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	5,4	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	11	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	<5	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	7,5	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	<20	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

Summenparameter

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,51	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,56	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoranthren	0,03	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	0,03	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	0,20	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ

Eluaterstellung

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	374,5	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	625,47	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,1		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	^A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	25,5	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	^A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	307	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	^A MÜ
Sulfat (SO ₄)	42	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	^A MÜ

Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-07
Bezeichnung	1615/24 MP 7
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	50			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2mm	96	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2mm	4	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	50	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	82,8	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	21.08.2024		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

Elemente

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	7,7	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	14	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	0,13	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	45	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	10	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	28	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	0,30	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	52	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	0,28	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

Summenparameter

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,22	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,60	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ

Eluaterstellung

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	402,6	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	597,42	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,1		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	^A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	25,6	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	^A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	177	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	^A MÜ
Sulfat (SO ₄)	27	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	^A MÜ

Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-08
Bezeichnung	1615/24 MP 8
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	50			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2mm	95	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2mm	5	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	50	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	84,7	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	21.08.2024		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

Elemente

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	7,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	15	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	<5	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	10	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	23	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

Summenparameter

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,90	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,59	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ

Eluaterstellung

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	393,6	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	606,45	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,3		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	^A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,7	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	^A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	349	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	^A MÜ
Sulfat (SO ₄)	30	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	^A MÜ

Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-09
Bezeichnung	1615/24 MP 9
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	50			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2mm	98	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2mm	2	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	50	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	84,6	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	21.08.2024		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

Elemente

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	6,9	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	13	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	0,14	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	24	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	11	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	27	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	0,15	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	51	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

Summenparameter

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,32	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,59	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ

Eluaterstellung

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	394,0	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	605,99	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,5		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	^A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,7	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	^A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	253	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	^A MÜ
Sulfat (SO ₄)	<10	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	^A MÜ

Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-10
Bezeichnung	1615/24 MP 10
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	50			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2mm	97	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2mm	3	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	50	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	83,3	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	21.08.2024		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

Elemente

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	8,4	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	17	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	0,17	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	49	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	15	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	39	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	0,32	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	74	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

Summenparameter

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,31	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,60	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ

Eluaterstellung

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	400,2	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	599,84	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,9		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	^A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	25,5	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	^A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	294	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	^A MÜ
Sulfat (SO ₄)	87	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	^A MÜ

24-106867-01

Kommentare der Ergebnisse:

Dibenz(a,h)anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

24-106867-02

Kommentare der Ergebnisse:

Dibenz(a,h)anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

Benzo(ghi)perylen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

24-106867-04

und -05

Kommentare der Ergebnisse:

Markierte Parameter PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBVt: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

Norm

DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.

DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

Modifikation

Aufschluss mit DigiPrep

zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	L-TS	Luftrockensubstanz
TS	Trockensubstanz	EL 2:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 2:1	L-TS <2	Luftrockensubstanz der <2mm Fraktion
TS <2	Trockensubstanz der <2mm Fraktion	AL	Altenberge	MÜ	München
OP	Oppin	n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar
n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)				



WESSLING GmbH
Am Umweltpark 1 · 44793 Bochum
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Am Umweltpark 1, 44793 Bochum

geologie:büro
Dr. Jendrzejewski & Wefers PG
Herr Hans-Peter Wefers
Luitpoldstraße 52
45881 Gelsenkirchen

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: M. Mista
Durchwahl: +49 234 6 897 119
E-Mail: Michael.Mista
@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CBO24-008394-1

Datum: 03.09.2024

Auftrag Nr.: CBO-03584-24

Auftrag: Projekt 1615/24 - Kanalerneuerung Hammer Straße 2.BA in Hamm-Bockum-Hövel

Michael Mista
Sachverständiger Umwelt
Diplom-Chemiker



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Martin Stener,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-02
Bezeichnung	1615/24 MP 2
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	26.08.2024
Untersuchungsende	03.09.2024

Physikalische Untersuchung

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Glühverlust (550°C)	2,8	Gew%	TS	DIN EN 15169 (2007-05)	A MÜ
Trockensubstanz	95,2	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

Summenparameter

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Lipophile Stoffe, schwerflüchtig	<0,032	Gew%	TS	LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Toluol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Ethylbenzol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
m-, p-Xylol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
o-Xylol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Cumol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Styrol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Summe BTEX incl. ½ BG	0,18	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP

Eluaterstellung

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A MÜ
Frischmasse der Messprobe	95,1	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A MÜ
Erstellung eines Eluats	26.08.2024		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A MÜ

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	9,5		EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	25,2	°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	127	µS/cm	EL 10:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Gesamtgehalt gelöster Feststoffe	<100	mg/l	EL 10:1	DIN EN 15216 (2008-01)	A MÜ

Anionen

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	2,4	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Fluorid (F)	1,2	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	32	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ

Elemente

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As), gelöst	3,7	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr), gelöst	<4	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn), gelöst	<30	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Antimon (Sb)	<2	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Barium (Ba), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Molybdän (Mo)	<10	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Selen (Se)	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Summenparameter

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), leicht freisetzbar	<0,005	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)	A MÜ
DOC	<5	mg/l	EL 10:1	DIN EN 1484 (2019-04)	A MÜ
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12)	A MÜ



WESSLING GmbH

Am Umweltpark 1 · 44793 Bochum

www.wessling.de

Legende

aS	ausführender Standort	TS	Trockensubstanz	OS	Originalsubstanz
EL 10:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 10:1	MÜ	München	OP	Oppin
n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Martin Stener,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt