



GEOEXPERTS

GEOEXPERTS GmbH

Niederlassung West:
Zum Nubbental 14a
D-44227 Dortmund

Phone: +49(0)231-7254786-0
Fax: +49(0)231-7254786-9

E-Mail: info@geoexperts.de

www.geoexperts.de

GEOEXPERTS GMBH · Zum Nubbental 14a · 44227 Dortmund

Die Autobahn GmbH des Bundes
Otto-Krafft-Platz 8

59065 HAMM

Ihr Zeichen
Ihre Nachricht
Unser Zeichen 2021-155 / MKü / MRo
Datum 24.04.2024

Neubau einer Remise an der Autobahnmeisterei in 48163 Münster

Stellungnahme zur Ergänzungsuntersuchung der Fahrbahnplatte

Sehr geehrter Herr Klein,
sehr geehrte Damen und Herren,
wie vereinbart erhalten Sie nachfolgend die Stellungnahme zu den durchgeführten Untersuchungen im Bereich der Fahrbahnplatte östlich des geplanten Remisen-Neubaus.

Dabei haben wir folgende Unterlagen zugrunde gelegt:

- /1/ GEOEXPERTS (13.08.2021): Autobahnmeisterei Münster, Neubau einer Remise, Baugrundgutachten mit Gründungsberatung, Projekt-Nr.: 2021-155, Bericht (26 Seiten, 4 Anlagen)
- /2/ Heiderich Architekten (14.02.2024): Überarbeitung des Lageplans aus /1/ mit Darstellung des Untersuchungsbereichs (Lage der geplanten Fahrbahnplatte)
- /3/ Geologischer Dienst NRW: Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen (1987): Blatt 4310 Münster mit Erläuterungen, Maßstab: 1:25.000
- /4/ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2020): Teerhaltiger Straßenaufbruch

GEOEXPERTS GmbH

Geschäftsführung:
Dr. Manfred Kühne
Dr. Michael Schubert
Nigel Board
Dr. Alan Ryder

Sitz der Gesellschaft: Stuttgart
Registergericht: AG Stuttgart HRB 780334

- und Ausbauasphalt, Erkennung – Umgang – Entsorgung, LANUV-Arbeitsblatt 47
- /5/ Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20 (2004): LAGA-Merkblatt: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln
- /6/ Bundesministerium der Justiz (09.07.2021): Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung
- /7/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Ausgabe 2012): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12
- /8/ Geologischer Dienst NRW (2006): Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland, Maßstab: 1:350.000
- /9/ Geologischer Dienst NRW und Bezirksregierung Arnsberg: Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen; (www.gdu.nrw.de), Stand: 04/2024
- /10/ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW: Fachinformationssystem Elwas-Web, Grundwassermessstellen und Schutzgebiete, Stand: 04/2024
- /11/ Geologischer Dienst NRW (2022): Fachinformationssystem Geologie von Nordrhein-Westfalen ISGK50, Datenlizenz Deutschland 2.0, Maßstab: 1:50.000; Stand: 08/2022
- /12/ Bezirksregierung Köln (2024): Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW (Geobasis NRW, <https://www.bezreg-koeln.nrw.de/geobasis-nrw>), WMS-Dienste, Datenlizenz Deutschland 2.0, Stand: 04/2024
- /13/ Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Geodatenzentrum, WMS-Dienst TopPlusOpen, Datenlizenz Deutschland 2.0, Stand: 04/2024

Revisionsverzeichnis

Index	Bemerkung	Erstelldatum
00	Erstfassung	17.04.2024
01	<i>Ergänzung Analytik DepV</i>	24.04.2024

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Autobahn GmbH des Bundes plant den Neubau einer Remise am Standort der Autobahnmeisterei Münster, an der "Feuerstiege 16" in 48163 Münster. In diesem Zusammenhang wurde durch die GEOEXPERTS GmbH mit Datum vom 13.08.2021 ein orientierendes Baugrundgutachten erstellt.

Im Zuge des Neubaus der Remise soll die östlich daran anschließende Fahrbahnplatte neu hergestellt werden. Dafür wurden ergänzende Untersuchungen des Baugrundes hinsichtlich Tragfähigkeit und chemischer Einstufung erforderlich.

Auf Basis des Angebotes vom 19.02.2024 wurde die GEOEXPERTS GmbH mit Schreiben vom 22.02.2024 beauftragt, die Ergänzungsuntersuchungen durchzuführen und die Ergebnisse in einer Stellungnahme zu dokumentieren.

Die Stellungnahme wird hiermit vorgelegt.

2 Durchgeführte Felduntersuchungen

Folgendes Untersuchungsprogramm wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber ausgeführt:

- Durchführung von zwei Kleinrammbohrungen (KRB) bis zur Geräteauslastung bei max. 4,5 m unter GOK
- Durchführung einer mittelschweren Rammsondierung (DPM) bis zur Geräteauslastung bei max. 4,6 m unter GOK
- Organoleptische und bodenmechanische Ansprache der Bodenproben
- Durchführung von chemischer Analytik des Asphalts und der vorhandenen Tragschicht (Zwei Proben PAK und Phenolindex, zwei Proben nach LAGA Boden 2004 und *DepV 2011*)

Die Felduntersuchungen wurden am 22.03.2024 durchgeführt. Die Lage der Aufschlusspunkte, deren Nummerierung fortlaufend zu den Aufschlüssen aus /1/ fortgeführt wurde, ist Anlage 1 zu entnehmen. Die Ergebnisse der Sondierungen sind in Anlage 2 dokumentiert. Die ausgeführten Sondierungen mit Angabe der Erkundungstiefen sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Durchgeführte Sondierungen

Aufschluss	Ansatzhöhe	Endtiefe	
	mNHN	m u. GOK	mNHN
KRB 4	62,97	2,00	60,97
KRB 5	63,06	4,50	58,56
DPM 5	63,06	4,60	58,46

3 Baugrundverhältnisse

3.1 Vorbemerkung

Die in /1/ beschriebene Baugrundsichtung konnte mit den ergänzenden Untersuchungen grundlegend bestätigt werden.

3.2 Lokale Schichtenfolge

Auffüllung

Die Ansatzpunkte wurden im Bereich einer bestehenden Oberflächenbefestigung aus Asphalt durchgeführt. Diese war etwa 20 cm dick und zeigte einen leichten aromatischen Geruch. Unterhalb des Asphaltes folgt bei beiden Aufschlüssen eine rollige Auffüllung, welche als Tragschicht fungiert und aus unterschiedlichen mineralischen Fremdbestandteilen zusammengesetzt ist. In KRB 4 ist diese vor allem aus Asphaltbruch, Schlacke- und Ascheresten sowie Betonbruch und Bauschutt zusammengesetzt. In KRB 5 besteht diese ausschließlich aus alten Schwarzdeckenresten, die nicht mehr vollständig verfestigt, sondern mürbe und zerbohrt waren. Trotz des mürben Zustandes mussten diese für die Rammsondierung vorgebohrt werden, sodass beim Lösen ggf. mit einem etwas höheren Aufwand im Vergleich zu einer Schottertragschicht gerechnet werden muss.

Quartäre Ablagerungen

Unterhalb der Auffüllungen folgen die bereits in /1/ beschriebenen Ablagerungen der Grundmoräne als bindiger, weich- bis steif-konsistenter Geschiebemergel, welcher bei KRB 5 zwischen 3..4 m u GOK von einer wasserführenden, locker gelagerten und stark schluffigen Feinsandlage (Geschiebesand) unterbrochen ist.

Der Übergang zu den Verwitterungshorizonten der Kreide folgt bei KRB 4 bereits bei 1,7 m u GOK (ca. 61,3 mNHN), während dieser

bei KRB 5 weiter östlich mit ca. 4 m u. GOK (ca. 59,1 mNHN) etwas tiefer liegt.

Kreide

Der bodenähnliche Verwitterungshorizont der kreidezeitlichen Mergelgesteine wurde wie in /1/ beschrieben als \pm sandiger, \pm toniger Schluff in halbfester bis fester Konsistenz und grauer Färbung erbohrt. Bei KRB 4 ist zudem ein höherer Kiesanteil mit Kalksandsteinstücken erbohrt worden.

3.3 Grundwasser

In der KRB 5 wurde in der unverrohrt ausgeführten Bohrung ein Wasserstand von 1,43 m u. GOK (ca. 61,6 mNHN) gemessen. Dies entspricht den während der ersten Erkundung 2021 gemessenen Wasserständen, sodass die in /1/ vorgestellten Angaben bestätigt werden können.

An Schichtgrenzen innerhalb der Auffüllungen sowie zu den unterlagernden Schichten können witterungs- sowie jahreszeitlich bedingt (Niederschläge, Sommer- / Winterzeit etc.) temporäre Stauwasserhorizonte ausgebildet sein.

3.4 Klassifizierung und Bodenkennwerte

Die Angaben aus /1/ können mit den ergänzenden Untersuchungen bestätigt werden. Auch im Bereich der geplanten Fahrbahnplatte können somit die in /1/ genannten Kennwerte angewandt werden.

4 Chemische Analytik

4.1 Untersuchung der Schwarzdecken

Zur Klassifizierung und Einstufung einer weiteren Verwertung der vorhandenen Asphaltdeckschichten wurden die Bohrkerne der KRB 4 und 5 nach den Parametern der RuVa-StB untersucht. Tabelle 2 führt die Untersuchungsergebnisse auf.

Tabelle 2: Aufschlusspunkte mit Dicke der Asphaltbohrkerne und Analysenergebnissen (Anlage 3)

Asphalt- probe	Asphalt- dicke [cm]	Ergebnis der Analytik
EP 4/1	20	Summe PAK (EPA): 1,2 mg/kg Phenolindex: <0,008 mg/l
EP 5/1	20	Summe PAK (EPA): nicht nachweisbar Phenolindex: <0,008 mg/l

Für das Material der untersuchten Asphaltproben wurde keine Teerstämmigkeit nachgewiesen.

4.2 Bodenuntersuchungen gemäß LAGA Boden (2004)

Zur Beurteilung von möglichen Bodenbelastungen und zu einer ersten orientierenden, abfalltechnischen Einstufung wurden zwei Proben der Auffüllungen (Tragschicht) auftragsgemäß gemäß den Parametern der LAGA Boden (2004) analysiert.

Die LAGA Boden (2004) legt Regeln u. a. aus Sicht des Grundwasserschutzes für die schadlose Verwertung / Einbau von mineralischen Abfällen fest. In Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten wird der zu verwertende Boden Einbauklassen zugeordnet. Die Zuordnungswerte Z0 bis Z2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse dar.

- **Z0:** Uneingeschränkter Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen (Einbauklasse 0)
- **Z1:** Eingeschränkter offener Einbau (Einbauklasse 1) in technischen Bauwerken. Im Eluat gelten grundsätzlich die Z1.1-Werte, in hydrologisch günstigen Gebieten kann Bodenmaterial mit Eluatkonzentrationen bis zu den Zuordnungswerten Z1.2 eingebaut werden.
- **Z2:** Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2). Obergrenze für den Einbau von Bodenmaterial in technische Bauwerke mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden.

Werden die Zuordnungswerte für die Einbauklasse Z2 überschritten oder ggf. bei geruchlichen Auffälligkeiten des Bodenmaterials, ist

i.d.R. eine Deklarationsanalytik gemäß der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) zur Klärung des Entsorgungsweges erforderlich.

Wir weisen darauf hin, dass seit dem 01.08.2023 die Mantelverordnung mit der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) in Kraft ist. Die EBV gilt bundesweit und löst die technischen Regeln der LAGA zur Einstufung von mineralischen Abfällen ab. Mit Einführung der EBV ändern sich auch zum Teil Analysenumfänge und -verfahren.

Viele Entsorgungsunternehmen und Annahmestellen nutzen dennoch übergangsweise die LAGA zur Deklaration. Daher, und da für die Analytik nach EBV mehr Probenmaterial und daher weitere Sondierungen nötig sind, wurde hier abstimmungsgemäß zunächst orientierend nach LAGA analysiert.

Tabelle 3 zeigt die LAGA-Einstufungen mit einstufigsrelevanten Parametern der analysierten Proben. Details können der beigefügten Analytik (Laborbefunde und LAGA-Tabellen) in Anlage 3 entnommen werden.

Tabelle 3: Übersicht der Einstufungsergebnisse der untersuchten Mischproben mit maßgebenden Parametern in Feststoff (FS) und Eluat (EL)

Misch-probe	einstufungsrelevante Parameter	Einstufung gemäß LAGA-Boden (2004)
EP 4/2	TOC (FS): 5,3 M.-%	>Z2
EP 5/2	TOC (FS): 5,7 M.-%	>Z2

Beide untersuchten Proben zeigen einen TOC-Gehalt von >5 M.-%, welcher zu einer Überschreitung der Grenzwerte für die Einstufungsklasse Z2 nach LAGA führt. Darüber hinaus wurden PAK- und MKW-Gehalte im Bereich von Z2 nach LAGA gemessen. Aus diesem Grund und aufgrund des Nicht-Vorhandenseins von humosen Bestandteilen ist es wahrscheinlich, dass die TOC-Gehalte auf organische Kohlenstoffverbindungen zurückzuführen sind, die in den untersuchten Summenparametern für PAK- und MKW nicht erfasst sind. Es liegt somit kein Grund für eine Herabsetzung der Einstufung vor.

Abstimmungsgemäß wurden Ergänzungsuntersuchungen zur Einordnung gemäß Deponieverordnung durchgeführt. Der ergänzende Laborbefund ist in Anlage 3.3 beigefügt. Beide Proben wären aufgrund des Glühverlustes, TOC-Gehaltes und des Anteils

extrahierbarer lipophiler Stoffe in die Klasse DK III nach DepV 2020 einzustufen. Vermutlich sind die Überschreitungen bei den vorgenannten Parametern jedoch auf im Probenmaterial enthaltene Asphaltanteile zurückzuführen. Aus diesem Grund ist die tatsächliche Einstufung der Proben mit dem Entsorger und der zuständigen Behörde final abzustimmen.

5 Gründung der Fahrbahnplatte

5.1 Neubauplanung

Angaben zu Höhenplanung und vorgesehenem Aufbau der Fahrbahnplatte liegen nicht vor.

5.2 Allgemeine Baugrundbeurteilung

Die in /1/ beschriebenen Angaben zur Eignung der einzelnen Baugrundsichten für einen gleichmäßigen, setzungsarmen Lastabtrag gelten grundlegend auch für die Bereiche der geplanten Fahrbahnplatte.

Steht in der Aushubsohle schlechter als steifplastischer, gewachsener Boden an, können ggf. Zusatzmaßnahmen erforderlich werden, um die gemäß Regelaufbau geforderten Tragfähigkeiten des Erdplanums zu erreichen. Hierbei kann es sich um Bodenstabilisierungen mittels Kalk oder Bindemittel oder um einen zusätzlichen Bodenaustausch von wenigen Dezimetern handeln.

5.3 Herstellung der Verkehrsflächen

Die Herstellung von Verkehrsflächen und Parkplätzen kann in Abhängigkeit der vorgesehenen Belastungsklasse gemäß den Anforderungen aus dem Verkehrswegebau (Dicke des frostfreien Oberbaus, Verdichtungsnachweise, etc.) gemäß RStO12 (/7/) geplant und ausgeführt werden. Die anstehenden Böden sind überwiegend als F3-Material zu beschreiben.

6 Schlussbemerkung

Diese Stellungnahme wurde nach bestem Wissen und Gewissen auf der Grundlage der vorliegenden Unterlagen sowie den beschriebenen Erkundungsmaßnahmen erstellt.

Entsprechend den vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Boden und Bauwerk ist die Stellungnahme nur in ihrer Gesamtheit verbindlich. Die Angaben aus dem vorliegenden Baugrundgutachten (/1/) sind unbedingt weiter zu beachten. Änderungen in den Bearbeitungsunterlagen und von der Stellungnahme abweichende Bauausführungen bedürfen stets der Überprüfung und schriftlichen Zustimmung des Gutachters.

Sollten Unklarheiten im Verständnis dieser Stellungnahme oder der Auslegung der Ergebnisse bestehen, so stehen Ihnen für Rückfragen Herr Dr. Manfred Kühne und Herr Max Rosiepen (☎ 0231-7254786-0, e-mail info@geoexperts.de) zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

GEOEXPERTS GMBH



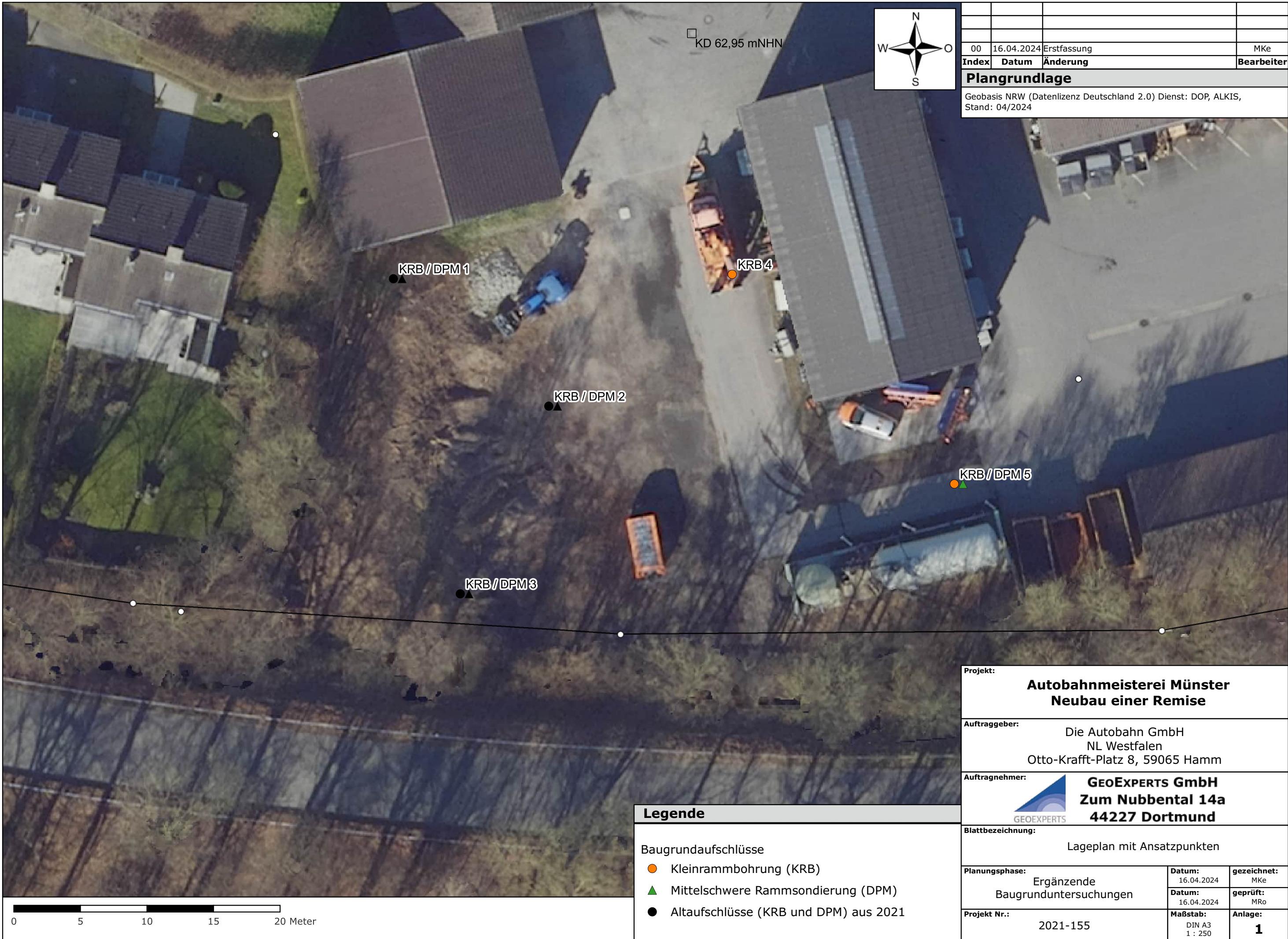
(Dr. Manfred Kühne)
- Beratender Geowissenschaftler BDG -



(Max Rosiepen)
- M.Sc. Geowissenschaften -

- Anlage 1 : Lageplan mit Aufschlusspunkten
- Anlage 2 : Ergebnisse der Felderkundungen (Bohrprofile der Kleinrammbohrungen und Rammdiagramm der mittelschweren Rammsondierung)
- Anlage 3 : Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen

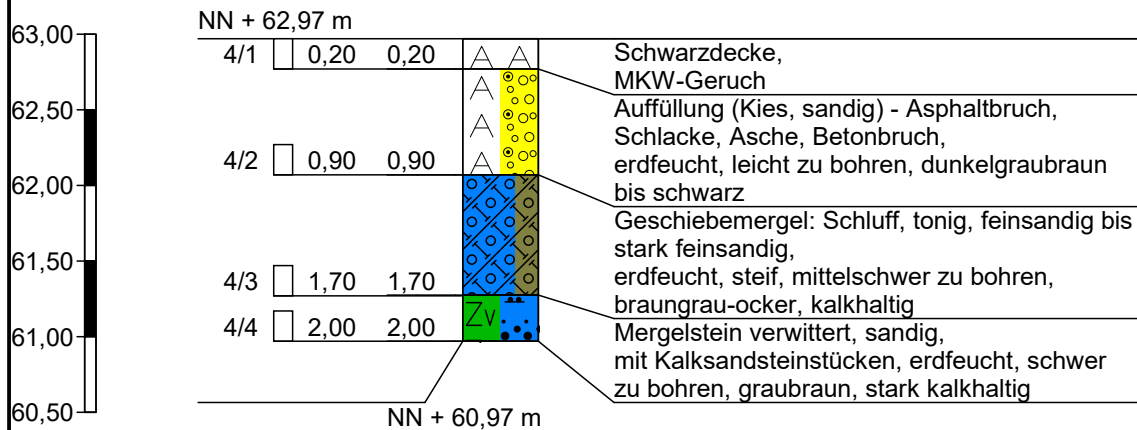
Anlage 1:
Lageplan mit Aufschlusspunkten



Anlage 2:
Ergebnisse der Felderkundungen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

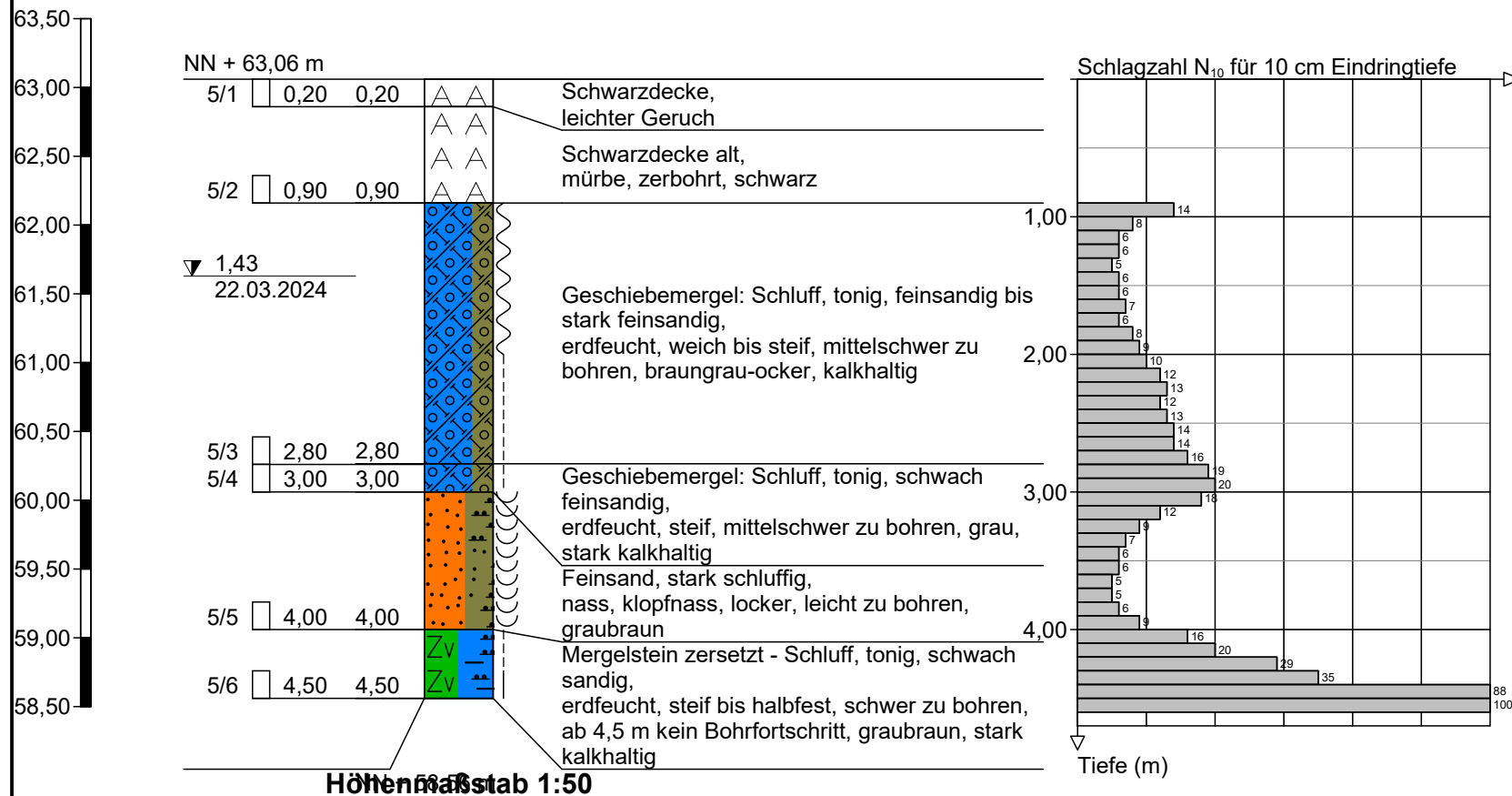
KRB 4



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPM 5



Anlage 3:
Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen

Anlage 3.1:
Laborbefunde der chemischen Analytik nach LAGA

Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: **SEWA GmbH**
Laborbetriebsgesellschaft m.b.H
Lichtstr. 3
45127 Essen

Tel. (0201) 847363-0 Fax (0201) 847363-332

Berichtsnummer: AU84361
Berichtsdatum: 12.04.2024

Projekt: 2021-155, AM Münster

Auftraggeber: GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Auftrag: 28.03.2024
Probeneingang: 28.03.2024
Untersuchungszeitraum: 28.03.2024 — 12.04.2024
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter
Untersuchungsgegenstand: 4 Feststoffproben

Werner Buse

Laborleitung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.
Dieser Bericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer		Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
84361 - 1		EP 4/2				
84361 - 2		EP 5/2				
84361 - 3		EP 4/1				
84361 - 4		EP 5/1				
			84361 - 1	84361 - 2	84361 - 3	84361 - 4

● Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Metalle

Arsen	mg/kg	1,4	1,3
Blei	mg/kg	5,6	3,0
Cadmium	mg/kg	<0,20	<0,20
Chrom	mg/kg	15	3,5
Kupfer	mg/kg	17	7,4
Nickel	mg/kg	21	4,2
Quecksilber	mg/kg	<0,050	<0,050
Thallium	mg/kg	<0,40	<0,40
Zink	mg/kg	36	8,2

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
84361 - 1	EP 4/2				
84361 - 2	EP 5/2				
84361 - 3	EP 4/1				
84361 - 4	EP 5/1				
		84361 - 1	84361 - 2	84361 - 3	84361 - 4

● Untersuchungen im Feststoff

TOC	%	5,3	5,7
EOX	mg/kg	<0,50	<0,50
Cyanid (ges.)	mg/kg	<1,0	<1,0
KW-Index	mg/kg	670	600
C10-C22	mg/kg	<50	<50
C22-C40	mg/kg	650	580

LHKW

Dichlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025
Trichlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025
Trichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025
Chlorbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025
Summe LHKW	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar

BTEX

Benzol	mg/kg	<0,025	<0,025
Toluol	mg/kg	<0,025	<0,025
Ethylbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025
m/p-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025
o-Xylol	mg/kg	0,083	<0,025
Summe BTEX	mg/kg	0,083	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer		Ihre Probenbezeichnung		Probenentnahme	
84361 - 1		EP 4/2			
84361 - 2		EP 5/2			
84361 - 3		EP 4/1			
84361 - 4		EP 5/1			
		84361 - 1	84361 - 2	84361 - 3	84361 - 4
PAK nach US EPA					
Naphthalin	mg/kg	<0,20	<0,20	<1,0	<1,0
Acenaphthylen	mg/kg	<0,20	<0,20	<1,0	<1,0
Acenaphthen	mg/kg	<0,20	<0,20	<1,0	<1,0
Fluoren	mg/kg	<0,20	<0,20	<1,0	<1,0
Phenanthren	mg/kg	0,33	0,75	1,2	<1,0
Anthracen	mg/kg	<0,20	<0,20	<1,0	<1,0
Fluoranthren	mg/kg	0,52	1,7	<1,0	<1,0
Pyren	mg/kg	0,48	2,3	<1,0	<1,0
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,23	1,2	<1,0	<1,0
Chrysen	mg/kg	0,20	1,2	<1,0	<1,0
Benzo(a)fluoranthene	mg/kg	1,3	2,7	<1,0	<1,0
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,36	1,1	<1,0	<1,0
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,20	<0,20	<1,0	<1,0
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,20	0,45	<1,0	<1,0
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,20	0,48	<1,0	<1,0
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	3,4	12	1,2	n. berechenbar
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	1,3	3,6	n. berechenbar	n. berechenbar
PCB nach DIN					
PCB 28	mg/kg	<0,050	<0,050		
PCB 52	mg/kg	<0,050	<0,050		
PCB 101	mg/kg	<0,050	<0,050		
PCB 138	mg/kg	<0,050	<0,050		
PCB 153	mg/kg	<0,050	<0,050		
PCB 180	mg/kg	<0,050	<0,050		
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar		
PCB gesamt (PCB n. DIN * 5)	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar		

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer		Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
84361 - 1		EP 4/2				
84361 - 2		EP 5/2				
84361 - 3		EP 4/1				
84361 - 4		EP 5/1				
			84361 - 1	84361 - 2	84361 - 3	84361 - 4

● Untersuchungen im Eluat

pH-Wert	ohne	8,84	8,64		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	140	120		
Chlorid	mg/l	11	4,9		
Sulfat	mg/l	18	20		
Cyanid (ges.)	mg/l	<0,0050	<0,0050		
Phenolindex	mg/l			<0,0080	<0,0080
Phenolindex (w.f.)	mg/l	<0,0080	<0,0080		
Metalle					
Arsen	mg/l	<0,0010	<0,0010		
Blei	mg/l	<0,0050	<0,0050		
Cadmium	mg/l	<0,00050	<0,00050		
Chrom	mg/l	<0,0050	<0,0050		
Kupfer	mg/l	<0,0050	<0,0050		
Nickel	mg/l	<0,0050	<0,0050		
Quecksilber	mg/l	<0,00020	<0,00020		
Zink	mg/l	<0,010	<0,010		

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Aufschluß	DIN EN 13657 (2003-01)
Arsen	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Blei	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Chrom	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Nickel	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Thallium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Zink	DIN EN ISO 11885 (2009-09)

- Untersuchungen im Feststoff

Cyanid (ges.)	DIN ISO 11262 (2012-04)
EOX	DIN 38414 S17 (2017-01)
KW-Index	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)
TOC	DIN EN 15936 (2012-11)
LHKW	DIN ISO 22155 (2016-07)
BTEX	DIN ISO 22155 (2016-07)
PAK nach US EPA	DIN ISO 18287 (2006-05)
PCB nach DIN	DIN EN 15308 (2016-12)

- Untersuchungen im Eluat

Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
Cyanid (ges.)	DIN EN ISO 14403-3 (2012-10)
DEV S4 Eluat	DIN EN 12457-4 (2003-01)
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (1993-11)
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 H37 (1999-12)
Phenolindex (w.f.)	DIN EN ISO 14402 H37 (1999-12)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (2012-04)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)

Anlage 3.2:
Einstufung der Laborbefunde gemäß LAGA Boden (2004)

Boden, Feststoff: Tabelle II.1.2-2 + II.1.2-4: Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Parameter	Dim.	EP 4/2	EP 5/2	Z0				Z1	Z2	>Z2
		Sand	Sand	Sand	Lehm / Schluff	Ton	Z0* ¹⁾			
Arsen	mg/kg TS	1,4	1,3	10	15	20	15 ²⁾	45	150	
Blei	mg/kg TS	5,6	3	40	70	100	140	210	700	
Cadmium	mg/kg TS	<0,20	<0,20	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	10	
Chrom (ges.)	mg/kg TS	15	3,5	30	60	100	120	180	600	
Kupfer	mg/kg TS	17	7,4	20	40	60	80	120	400	
Nickel	mg/kg TS	21	4,2	15	50	70	100	150	500	
Quecksilber	mg/kg TS	<0,050	<0,050	0,1	0,5	1	1	1,5	5	
Thallium	mg/kg TS	<0,40	<0,40	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	7	
Zink	mg/kg TS	36	8,2	60	150	200	300	450	1.500	
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	<1,0	<1,0	-	-	-	-	3	10	
TOC	Masse-%	5,3	5,7	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	1,5	5	
EOX	mg/kg TS	<0,50	<0,50	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10	
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<50	100	100	100	200	300	1.000	
KW C10 - C40	mg/kg TS	650	580				(400) ⁷⁾	(600) ⁷⁾	(2.000) ⁷⁾	
BTEX	mg/kg TS	0,083	n.n.	1	1	1	1	1	1	
LHKW	mg/kg TS	n.n.	n.n.	1	1	1	1	1	1	
PCB 6	mg/kg TS	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	
PAK16	mg/kg TS	3,4	12	3	3	3	3	3 (9) ⁸⁾	30	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,36	1,1	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	
LAGA Einstufung		>Z2	>Z2							

1: maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2: der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

3: der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

4: der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

5: bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6: bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7: die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C 10 bis C 22 . Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C 10 bis C 40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

8: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Boden, Eluat: Tabelle II.1.2-3 + II.1.2-5: Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Dim.	EP 4/2	EP 5/2	Z0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	>Z2
		Sand	Sand	(Tab.III.2-3)	(Tab.III.2-5)			
pH-Wert		8,84	8,64	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
el. Leitfähigkeit	µs/cm	140	120	250	250	1500	2000	
Chlorid	mg/l	11	4,9	30	30	50	100 ²⁾	
Sulfat	mg/l	18	20	20	20	50	200	
Cyanid	µg/l	<5	<5	5	5	10	20	
Phenolindex	µg/l	<8	<8	20	20	40	100	
Arsen	µg/l	<1	<1	14	14	20	60 ³⁾	
Blei	µg/l	<5	<5	40	40	80	200	
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,05	1,5	1,5	3	6	
Chrom (gesamt)	µg/l	<5	<5	12,5	12,5	25	60	
Kupfer	µg/l	<5	<5	20	20	60	100	
Nickel	µg/l	<5	<5	15	15	20	70	
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	
Zink	µg/l	<10	<10	150	150	200	600	
LAGA Einstufung		>Z2	>Z2					

2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

3: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Anlage 3.3:
Laborbefunde der ergänzenden chemischen Analytik
nach DepV

Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: **SEWA GmbH**
Laborbetriebsgesellschaft m.b.H
Lichtstr. 3
45127 Essen

Tel. (0201) 847363-0 Fax (0201) 847363-332

Berichtsnummer: AU84622
Berichtsdatum: 23.04.2024

Projekt: 2021-155, AM Münster. NU 84361

Auftraggeber: GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Auftrag: 16.04.2024
Probeneingang: 28.03.2024
Untersuchungszeitraum: 28.03.2024 — 23.04.2024
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter
Untersuchungsgegenstand: 2 Feststoffproben

Andreas Görner

Laborleitung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.
Dieser Bericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
84622 - 1	EP 4/2	
84622 - 2	EP 5/2	

84622 - 1

84622 - 2

- Untersuchungen im Feststoff

Glührückstand	%	91,6	90,1
Glühverlust	%	8,4	9,9
TOC	%	5,3	5,7
Schwerfl. liph. Stoffe	%	4,3	3,5

- Untersuchungen im Eluat

Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	85	94
Fluorid	mg/l	<0,50	<0,50
Cyanid (l.f.)	mg/l	<0,0050	<0,0050
DOC	mg/l	2,6	2,4

Metalle

Antimon	mg/l	<0,0010	<0,0010
Barium	mg/l	0,0055	0,0070
Molybdän	mg/l	<0,0050	<0,0050
Selen	mg/l	<0,0010	<0,0010

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

- Untersuchungen im Feststoff

Glührückstand	DIN EN 15169 (2007-05)
Glühverlust	DIN EN 15169 (2007-05)
Schwerfl. liph. Stoffe	LAGA KW/04 (2019-09)
TOC	DIN EN 15936 (2012-11)

- Untersuchungen im Eluat

Cyanid (l.f.)	DIN 38405 D13 (2011-04)
DEV S4 Eluat	DIN EN 12457-4 (2003-01)
DOC	DIN EN 1484 (2019-04)
Fluorid	DIN 38405 D4 (1985-07)
Gesamtgehalt an gelöster	DIN 38409 H1-2 (1987-01)

Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Selen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)