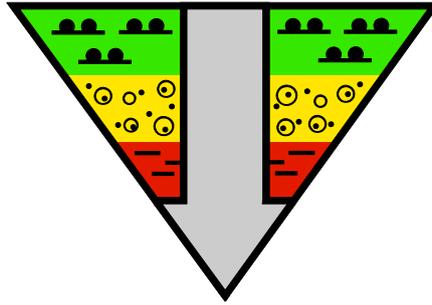


GEOTECHNISCHES BÜRO DIPL.-GEOL. RALF BOLTE

Sachverständiger für Erd- und Grundbau



GUTACHTEN

Nr. 2108194

Projekt: Baugrunduntersuchung

Ort: 64823 Groß-Umstadt, Rohrwiesenweg
Gemarkung Wiebelsbach, Flur 4, Flurstück 146/3

Auftraggeber: Achim & Lorenz Karn GbR, Groß-Umstadt

Planung: Planungsgruppe Darmstadt

Klärungsauftrag: Untergrundverhältnisse, Schadstoffbewertung

Ort und Datum: Hainburg, den 21.09.2021

Anlagen:

1. Lageplan
2. Bodenprofile
3. Chemische Analysen

Aushändigung: 2 - fach an Auftraggeber (zzgl. pdf-Datei per E-Mail)
1 - fach an Planer (pdf-Datei per E-Mail)

1. Anlass und Auftrag

Die Achim & Lorenz Karn GbR plant die Entwicklung eines ca. 800 m² großen Grundstücks am nördlichen Rand des Stadtteils Wiebelsbach. Das Geotechnische Büro Bolte wurde am 03.09.21 beauftragt, in dem möglichen Bauareal eine orientierende Baugrunduntersuchung durchzuführen, die Untergrundverhältnisse darzustellen und Angaben zu eventuellen Bodenverunreinigungen zu machen.

Zur Projektbearbeitung wurden uns ein Lageplan im Maßstab 1 : 1.000 sowie zwei Bebauungspläne mit Eintragung der möglichen Gebäudestandorte im Maßstab 1 : 500 zur Verfügung gestellt.

2. Leistungsumfang

Zur Erkundung des Baugrunds wurden auf dem zur Bebauung vorgesehenen Areal am 08.09.2021 insgesamt drei Kleinbohrungen im Sondierbohrverfahren gemäß DIN EN ISO 22475-1 (Rammkernbohrsondierungen mit Durchmesser 60 bis 40 mm) zur Kenntnis der Bodenbeschaffenheit bis in Tiefen von 4,9 und 5,5 m unter Gelände niedergebracht.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus dem Lageplan in **Anlage 1** hervor. Die Höheneinmessung wurde auf den im Lageplan gekennzeichneten Kanaldeckel bezogen, dessen Oberkante mit 207,97 mNN angesetzt wurde.

Aus den Kleinbohrungen wurden gestörte Bodenproben entnommen und zum Zweck der einheitlichen Benennung und Beschreibung nach DIN EN 14688-1 sowie zur bautechnischen Klassifizierung nach DIN 18196 und 18300 einer detaillierten bodenmechanischen Ansprache unterzogen. Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse wurden in Form von höhengerecht angeordneten Bodenprofilen gemäß DIN 4023 in **Anlage 2** dargestellt.

Zur abfallrechtlichen Bewertung der Aushubböden wurden zwei Mischproben zusammengestellt und auf die Parameter der LAGA-Richtlinie bzw. des Merkblatts "Entsorgung von Bauabfällen" analysiert. Die Laborberichte sind gemeinsam mit den Probenahmeprotokollen und den Analyse-Ergebnissen in **Anlage 3** aufgeführt. Sämtliche chemischen Analysen wurden von der Fa. Isega Umweltanalytik GmbH, Hanau, durchgeführt.

3. Untergrundverhältnisse

3.1 Baugrund + Bodenkennwerte

Nach der Geologischen Karte (Blatt Groß-Umstadt Nr. 6119, Maßstab 1 : 25.000) stehen im Untersuchungsgebiet die Festgesteine des kristallinen Grundgebirges in Form von kontakt-metamorphen Schiefen und Grauwacken an. In den Kleinbohrungen wurde im Einzelnen folgender Schichtaufbau festgestellt (siehe Anlage 2):

Zuoberst ist eine 0,2 – 0,3 m starke **Mutterboden**-Deckschicht vorhanden.

Darunter folgen **Felsersatztone** in Form schluffig-sandig-kiesiger Tone der Bodengruppe TL (RKS 1+2) in steifer Konsistenz bzw. **Hanglehme** in Form sandiger, kiesiger, schwach toniger Schluffe der Bodengruppe UL (RKS 3) in halbfester Konsistenz bis in Tiefen zwischen 0,6 und 1,5 m unter Geländeoberfläche (ca. 207,9 – 206,2 mNN).

Unter diesen Lockerböden zeigen sich bereits die an ihrer Oberfläche unterschiedlich stark verwitterten, erfahrungsgemäß plattig-bröckelig mit mehr oder weniger starken Klüften und Verwitterungszonen ausgebildeten **Schiefer**-Abfolgen. Diese Felspartien erstrecken sich in mürber und mürbe-harter Beschaffenheit bis in die Bohrendtiefen von 4,9 bzw. 5,5 m unter Gelände (ca. 203,6 – 201,9 mNN). Darunter war systembedingt ein weiterer Bohrfortschritt nicht mehr möglich. Erfahrungsgemäß kann davon ausgegangen werden, dass unterhalb der verwitterten Felspartien der kompakte, nur noch gering verwitterte Fels in hoher Festigkeit und Härte ansteht.

Abweichungen hinsichtlich der Schichtausbildung und Schichtmächtigkeit zwischen den Bohrpunkten sind naturgemäß nicht auszuschließen. Grundsätzlich muss im Hinblick auf die oberflächennahen Verwitterungsprozesse innerhalb des Felshorizonts sowohl mit örtlich zersetzten als auch mit harten Zwischenlagen bzw. Rippen gerechnet werden. Aufgrund der vorliegenden Untersuchungen können für die anstehenden Böden erfahrungsgemäß vereinfachend die folgenden charakteristischen Bodenkennwerte angegeben werden:

	Ton steif	Schluff halbfest	Fels mürbe	Fels mürbe-hart
Wichte des Bodens γ_k [kN/m ³]	19,0	20,0	22,0	23,0
Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	9,0	10,0	12,0	13,0
Reibungswinkel ϕ'_k [°]	27,5	27,5	37,5	40,0
Kohäsion c'_k [kN/m ²]	5	10	20 - 30	50 - 60
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	7 - 9	10 - 12	40 - 50	80 - 90

Diese Kenngrößen sind für erdstatische Berechnungen zu verwenden. Die Kohäsion darf nur für ungestörten, gewachsenen Boden, der ständig gegen Aufweichen bzw. Austrocknen und Frost geschützt ist, angesetzt werden. Es ist zu berücksichtigen, dass schon geringfügige Wassergehaltsschwankungen innerhalb der geringplastischen Schluff-/Tonhorizonte (z.B. infolge jahreszeitlicher Einflüsse) zu einer Veränderung der Konsistenz und damit der bodenmechanischen Eigenschaften führen können.

3.2 Grundwasser

Während der Aufschlussarbeiten am 08.09.2021 wurde in den Bohrungen RKS 1 und 3 das Grundwasser in Tiefen von 2,63 und 3,70 m unter Geländeoberfläche (entsprechend ca. 204,8 mNN) angeschnitten. Hierbei handelt es sich voraussichtlich um innerhalb der Trennflächen zirkulierendes Sicker- bzw. Schichtenwasser.

Bei der Planung ist grundsätzlich zu beachten, dass sich nach starken Niederschlägen im gesamten Untersuchungsgebiet örtlich und zeitlich begrenzt auch über dem festgestellten Wasserhorizont Schichten- und Sickerwässer ausbilden können.

Die Tone und Schluffe können als weitgehend undurchlässig eingestuft werden. Die Durchlässigkeit der mürben Schiefer kann erfahrungsgemäß in Größenordnungen $k_f < 10^{-6}$ m/s abgeschätzt werden. Innerhalb der mürbe-harten Schiefer können grundwasserführende Klüfte ausgebildet sein.

3.3 Erdbeben

Gemäß der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Hessen, Planungskarte zur DIN 4149:2005-04, liegt das Baugelände in Erdbebenzone 0. Der Ansatz einer Horizontalbeschleunigung ist nicht erforderlich ($a_g = 0$). Ausgehend von den geologischen Verhältnissen und der Bodenansprache ist die geologische Untergrundklasse R und die Baugrundklasse A zugrunde zu legen.

4. Schadstoffe im Boden

4.1 Organoleptischer Befund

Das Bohrgut wurde organoleptisch auf Auffälligkeiten wie Farbe, Geruch und Fremdstoffe beurteilt. Sämtliche in den Bohrungen untersuchten Bodenschichten sind organoleptisch unauffällig.

Zur analytischen Bewertung einer eventuellen Schadstoffbelastung wurde jeweils eine Mischprobe aus den bindigen Deckschichten (MP 1) und aus den Festgesteinen (MP 2) zusammengestellt, die auf die Parameter der LAGA-Richtlinie bzw. des Merkblatts "Entsorgung von Bauabfällen" der Regierungspräsidien Darmstadt-Gießen-Kassel vom 01.09.2018 analysiert wurden.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Proben

Probe	Entnahmestelle	Entnahmetiefe	Untersuchungsumfang
MP 1	RKS 1	0,20 - 0,60 m	LAGA/Merkblatt Bauabfälle
	RKS 2	0,20 - 1,50 m	
	RKS 3	0,30 - 1,20 m	
MP 2	RKS 1	0,60 - 3,00 m	LAGA/Merkblatt Bauabfälle
	RKS 2	1,50 - 3,00 m	
	RKS 3	1,20 - 3,00 m	

4.2 Abfallrechtliche Bewertung nach LAGA

Bei Wiedereinbau/Deponierung der Aushubböden sind die Kriterien der LAGA M 20: Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - vom 06.11.2003 bzw. des Merkblatts „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel vom 01.09.2018 heranzuziehen. Auf der Grundlage der durchgeführten chemischen Analysen (siehe auch Anlagen 3) sind die Böden in folgende Einbauklassen einzustufen.

	LAGA-Einbauklasse	Parameter
MP 1	Z 1.1	Arsen im Feststoff
MP 2	Z 0*	Arsen, Kupfer, Nickel im Feststoff

Die untersuchten Böden können in abfallrechtlicher Hinsicht, d.h. bei Aushub und Verwertung bzw. Deponierung gemäß den geltenden Richtlinien verwertet bzw. wiedereingebaut werden.

4.3 Bewertung nach BBodSchV

Zur Beurteilung der Gefahr einer schädlichen Bodenveränderung mit ggf. negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden bzw. Mensch werden die Kriterien des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) herangezogen. In der zum BBodSchG erlassenen Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) werden hinsichtlich einzelner Wirkungspfade für verschiedene Parameter Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte genannt, aufgrund deren Überschreitung weitere Untersuchungen bzw. ggf. ein Sanierungsbedarf abgeleitet werden kann.

In der BBodSchV stellen die sog. „Prüfwerte“ die Konzentrationsgrenzen dar, bei deren Überschreiten die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung vorliegt und zusätzliche Untersuchungen zur Schadenseingrenzung erforderlich werden. Die Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch werden daher für die Beurteilung einer effektiven Gefährdung herangezogen. Bei einer Betrachtung des Wirkungspfads Boden-Mensch werden verschiedene Nutzungskategorien unterschieden, wobei hier die strengeren Kennwerte für Wohngebiete zugrunde gelegt werden. Bei Überschreitung der Prüfwerte ist eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt.

Zur Bewertung des Wirkungspfads Boden-Mensch anhand der Ergebnisse aus den LAGA-Analysen sind die Untersuchungsergebnisse der Bodenproben auf Schadstoffe im Feststoff in nachfolgender Tabelle dokumentiert.

Tabelle 2: Untersuchungsergebnisse zur Bewertung des Wirkungspfads Boden-Mensch

	Prüfwerte BBodSchV* [mg/kg]	MP 1	MP 2
Arsen	50	16,8	13,9
Blei	400	9,08	6,15
Cadmium	20	< 0,1	< 0,1
Chrom	400	19,5	24,3
Nickel	140	19,0	18,0
Quecksilber	20	< 0,1	< 0,1
Aldrin	4	-	-
DDT	80	-	-
Cyanide ges.	50	< 0,1	< 0,1
Hexachlorbenzol	8	-	-
PCP	100	-	-
Hexachlorcyclohexan	10	-	-
Kohlenwasserstoffindex	-	< 50	< 50
Benzo(a)pyren	4	< 0,05	< 0,05
Σ PAK	-	n.n.	n.n.
Σ PCB	0,8	n.n.	n.n.
Σ BTEX		n.n.	n.n.
Benzol		< 0,05	< 0,05
Σ LHKW		n.n.	n.n.

* Prüfwerte Wohngebiete, sämtliche angegebenen Konzentrationen in mg/kg TM gemäß Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999

Die Prüfwerte gemäß BBodSchV im Feststoff für den Wirkungspfad Boden-Mensch sind für die o.a. Parameter in beiden Bodenproben unterschritten bzw. liegen unter den jeweiligen Nachweisgrenzen. Eine Beeinträchtigung der Bodenfunktionen bzw. eine Gefährdung der Schutzgüter Boden und Mensch ist daher nicht zu besorgen.

Zur Bewertung des Wirkungspfads Boden-Grundwasser anhand der Ergebnisse aus den LAGA-Analysen sind die Untersuchungsergebnisse der Bodenproben auf Schadstoffe im Eluat nachfolgend dokumentiert:

Tabelle 3: Untersuchungsergebnisse zur Bewertung des Wirkungspfads Boden-Grundwasser.

	Prüfwerte BBodSchV* [µg/l]	MP 1	MP 2
Antimon	10	-	-
Arsen	10	< 5	< 5
Blei	25	< 5	< 5
Cadmium	5	< 0,2	< 0,2
Chrom	50	< 5	< 5
Chrom VI	8	-	-
Cobalt	50	-	-
Kupfer	50	11	< 10
Molybdän	50	-	-
Nickel	50	< 10	< 10
Quecksilber	1	< 0,2	< 0,2
Selen	10	-	-
Zink	500	12	< 10
Zinn	40	-	-
Cyanide ges.	50	< 5	< 5
Cyanide leicht freisetzbar	10	-	-
Aldrin	0,1	-	-
DDT	0,1	-	-
Mineralöl-KW	200	-	-
Phenolindex	20	< 5	< 5
Fluorid	750	-	-
Σ LHKW	10	-	-
Σ BTEX	20	-	-
Benzol	1	-	-
Σ PCB	0,05	-	-
Σ PAK	0,20	-	-
Naphtalin	2	-	-

* Prüfwerte Wirkungspfad Boden-Grundwasser, sämtliche angegebenen Konzentrationen in µg/l gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999

Die gemessenen Schadstoffkonzentrationen liegen in allen Proben unter den Gerätenachweisgrenzen und daher weit unter den zulässigen Prüfwerten. Eine Verlagerung von Schadstoffen über den Sickerwasserpfad und somit eine Gefährdung für das Schutzgut Grundwasser kann daher für die untersuchten Schadstoffe ausgeschlossen werden.

5. Gründungsfolgerungen

Problematische Böden bzw. Untergrundverhältnisse, die umfangreiche Spezialgründungsmaßnahmen erforderlich machen, wurden nicht aufgeschlossen. Für die Gebäude kann daher eine normale Flachgründung geplant werden, wobei den örtlichen Gegebenheiten Rechnung zu tragen ist.

Aus Gründen der Frostsicherheit ist für Außenfundamente eine Mindestgründungstiefe von mindestens 0,8 m unter Geländeoberfläche einzuhalten. Es wird empfohlen, die oberflächennah anstehenden Schluffe und Tone vollständig zu durchfahren und generell eine Fundamentierung auf dem sehr gut tragfesten Felshorizont vorzusehen. Bei Gründung über statisch wirksame Bodenplatten sind Frostschrüzen bis in Tiefen von mindestens 0,8 m unter planmäßiges Gelände herzustellen.

6. Zusammenfassung

Das vorliegende Bodengutachten beschreibt die durch drei Bohraufschlüsse festgestellten Baugrundverhältnisse in geologischer, hydrogeologischer und boden-/felsmechanischer Hinsicht.

Die im Zuge der Bohrarbeiten aufgeschlossenen Böden sind ausreichend tragfest, so dass die geplanten Gebäude ohne aufwändige Zusatzmaßnahmen gegründet werden können. Im Hinblick auf den Charakter der Vorerkundung und die punktuellen Aufschlüsse können allerdings Abweichungen im Bereich des Baufensters nicht vollständig ausgeschlossen werden. Die Versickerung von Niederschlagswasser aus befestigten Flächen ist wegen der geringen Bodendurchlässigkeiten nicht möglich.

Die in den Bohrungen angetroffenen Bodenschichten sind sowohl organoleptisch als auch analytisch unauffällig. Hinweise auf Schadstoffeinträge liegen nicht vor. Anhand der Untersuchungsergebnisse können die Aushubböden auf Basis der LAGA-Einbauklasse Z 1.1 bzw. Z 0* entsorgt werden. Gemäß den Kriterien der Bundesbodenschutzverordnung für den Wirkungspfad Boden-Mensch sind bei Ansatz der Nutzungskategorie „Wohngebiete“ sämtliche Prüfwerte unterschritten, so dass keine Gefährdung der Schutzgüter Boden und Mensch festzustellen ist. Auf Basis der vorliegenden Analyseergebnisse ist eine Grundwassergefährdung nicht zu besorgen.

7. Schlussbemerkungen

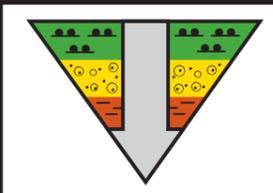
Sämtliche Aussagen basieren auf dem in diesem Bericht beschriebenen Erkundungsrahmen und den hierbei gewonnenen Erkenntnissen. Sollten sich im Zuge der weiteren Planung noch Fragen in gründungstechnischer, hydrogeologischer oder abfallrechtlicher Hinsicht ergeben, bitten wir, unser Büro zur Bearbeitung heranzuziehen.

Dieses Gutachten ist urheberrechtlich geschützt. Es darf Dritten, ausgenommen für die Vertretung eigener, sich aus dem Zweck des Gutachtens ergebender Interessen, nur mit Genehmigung des Unterzeichners zugänglich gemacht werden.

Hainburg, den 21.09.2021



Bolte, Dipl.-Geol.



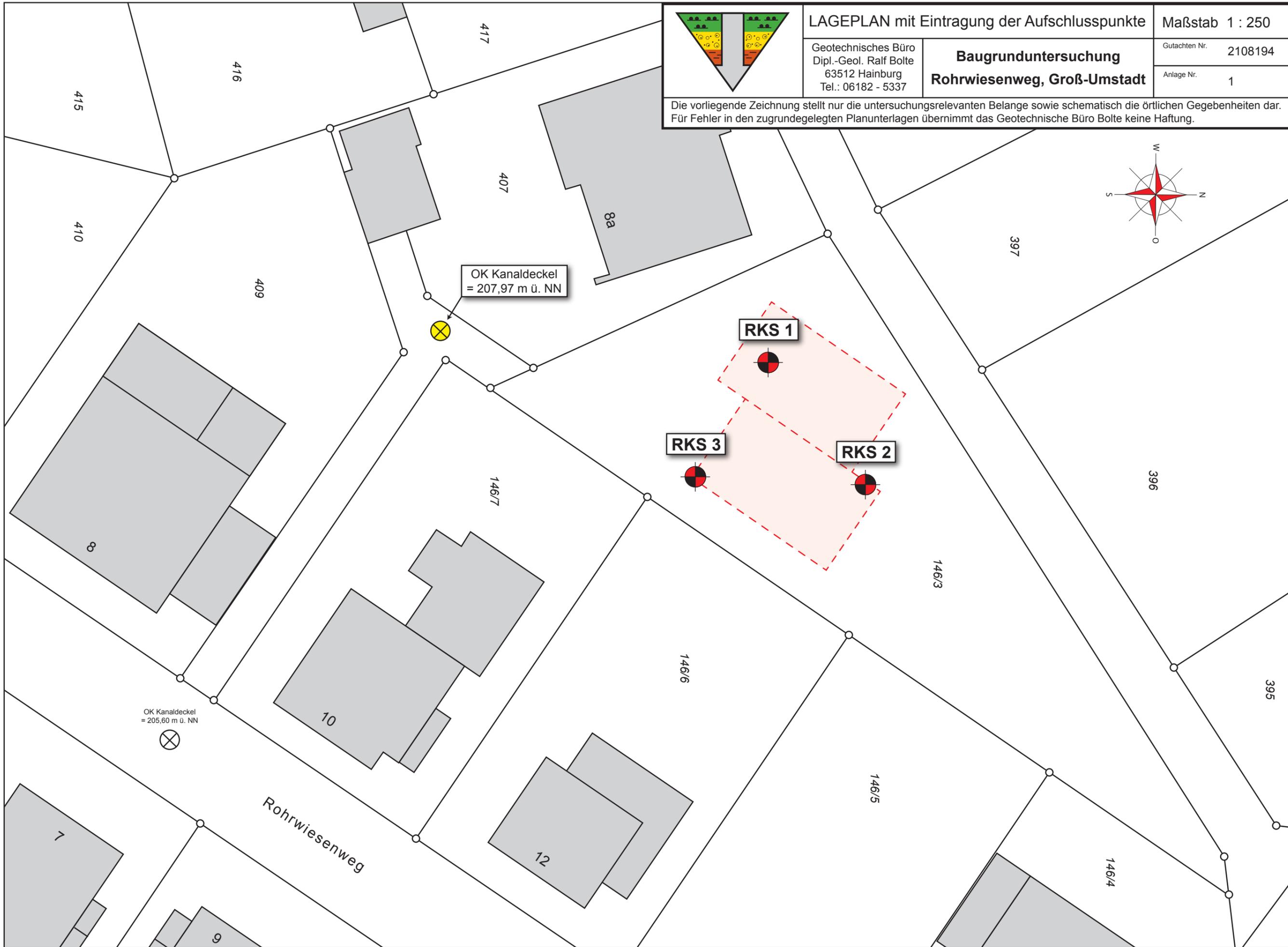
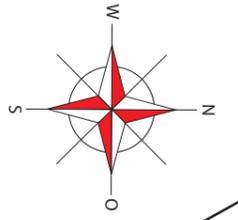
LAGEPLAN mit Eintragung der Aufschlusspunkte

Geotechnisches Büro Dipl.-Geol. Ralf Bolte 63512 Hainburg Tel.: 06182 - 5337	Baugrunduntersuchung Rohrwiesenweg, Groß-Umstadt
---	---

Maßstab 1 : 250

Gutachten Nr.	2108194
Anlage Nr.	1

Die vorliegende Zeichnung stellt nur die untersuchungsrelevanten Belange sowie schematisch die örtlichen Gegebenheiten dar. Für Fehler in den zugrundegelegten Planunterlagen übernimmt das Geotechnische Büro Bolte keine Haftung.



OK Kanaldeckel
= 207,97 m ü. NN

OK Kanaldeckel
= 205,60 m ü. NN

RKS 1

RKS 3

RKS 2

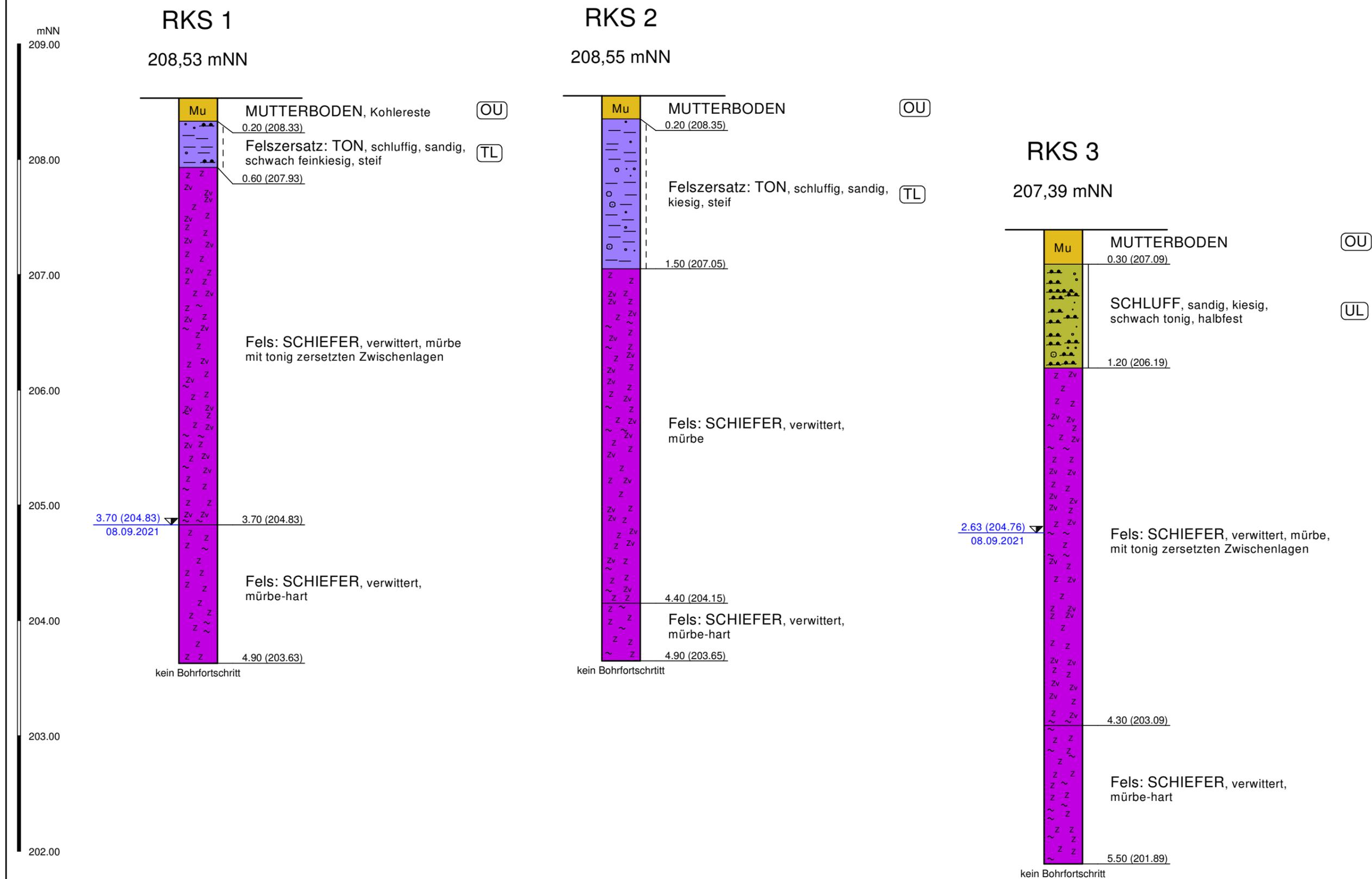
Rohrwiesenweg

Legende

halbfest		TON		MUTTERBODEN
steif		SCHLUFF		SCHIEFER

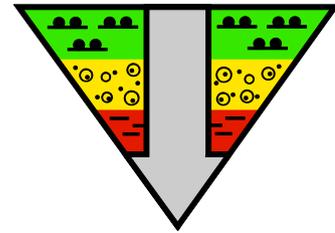
Geotechnisches Büro Dipl.-Geol. Ralf Bolte 63512 Hainburg Tel. 06182 - 5337	Baugrunduntersuchung Rohrwiesenweg, Groß-Umstadt		Gutachten Nr. 2108194
			Anlage Nr. 2

BODENPROFILE RKS 1, RKS 2, RKS 3
 Höhenmaßstab 1 : 33,3 Längenmaßstab unmaßstäblich



3.70 (204.83)
08.09.2021

2.63 (204.76)
08.09.2021



Laborbericht

Probenehmer: Herr Bolte
 Tag der Probenahme: 08.09.2021
 Labor: ISEGA Umweltanalytik GmbH Hanau, Probennummer 87047
 Probenbezeichnung: **MP 1** (Mischprobe aus Bohrungen RKS 1, 2, 3)
 Laboreingang: 10.09.2021
 Projektbezeichnung: Baugrunduntersuchung, Rohrwiesenweg, 64823 Groß-Umstadt
 Art des Bodens: Tone und Schluffe
 Entnahmetiefen: 0,2/0,3 – 0,6/1,5 m unter Geländeoberfläche

Anforderungen gemäß Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt-Gießen-Kassel, Stand: 01. September 2018

Tabellen 1.1 – 1.2: Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Mischboden)

Parameter	Dimension	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2	Messwerte MP 1
pH-Wert *)		-	-	-	-	7,6
TOC	Masse - %	0,5	0,5	1,5	5	< 0,5
EOX	mg/kg	1	1	3	10	< 0,5
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	100	200	300	1000	< 50
Σ BTEX	mg/kg	< 1	1	1	1	n.n.
Σ LHKW	mg/kg	< 1	1	1	1	n.n.
Σ PAK (EPA)	mg/kg	3	3	3	30	n.n.
<i>Benzo (a) pyren</i>	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3	< 0,05
Σ PCB (n. LAGA)	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	n.n.
Arsen	mg/kg	15	15	45	150	16,8
Blei	mg/kg	70	140	210	700	9,08
Cadmium	mg/kg	1	1	3	10	< 0,1
Chrom	mg/kg	60	120	180	600	19,5
Kupfer	mg/kg	40	80	120	400	24,7
Nickel	mg/kg	50	100	150	500	19,0
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	1,5	5	< 0,1
Thallium	mg/kg	0,5	0,7	2,1	7	< 0,4
Zink	mg/kg	150	300	450	1500	44,4
Cyanide, ges.	mg/kg	1	1	3	10	< 0,1

n.n. = nicht nachweisbar

Tabelle 1.3: Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Dimension	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Messwerte MP 1
pH-Wert	--	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	7,8
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	11
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	< 0,5
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	< 0,5
Cyanid, ges.	µg/l	10	10	50	100	< 5
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	< 5
Arsen	µg/l	10	10	40	60	< 5
Blei	µg/l	20	40	100	200	< 5
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	< 0,2
Chrom, ges.	µg/l	15	30	75	150	< 5
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	11
Nickel	µg/l	40	50	150	200	< 10
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	< 0,2
Thallium	µg/l	1	1	3	5	< 0,5
Zink	µg/l	100	100	300	600	12

Fazit: Die untersuchte Bodenmischprobe MP 1 aus den tonig-schluffigen Deckschichten ist aufgrund des leicht erhöhten Arsen-Gehalts im Feststoff gemäß Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel vom 01.09.2018 der

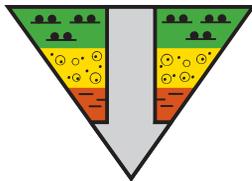
Einbauklasse Z 1.1

zuzuordnen.

Hainburg, den 21.09.2021



Bolte, Dipl.-Geol.



Probenahmeprotokoll Feststoff nach LAGA PN 98

Geotechnisches Büro
Dipl.-Geol. Ralf Bolte
63512 Hainburg
Tel.: 06182 - 5337

Baugrunduntersuchung, 64823 Groß-Umstadt
Gemarkung Wiebelsbach, Flur 4, Flurstück 146/3

Berichtnummer	2108194
Labornummer	87047
Proben-/Messstellenbezeichnung	Bodenmischprobe MP 1 aus Bohrungen RKS 1, 2, 3

Stadt/Gemeinde	Groß-Umstadt
Landkreis	Darmstadt-Dieburg
Betrieb/ Auftraggeber	Achim & Lorenz Karn GbR Curtigasse 6 64823 Groß-Umstadt
Anwesende	Herr Siegert, Herr Bolte
Probennehmer	Herr Bolte
Entnahmedatum	08.09.2021
Entnahmezeit	11:00 - 14:00 Uhr

Art des Feststoffes	gewachsene Böden
Herkunft	Untergrund - Rohrwiesenweg, Groß-Umstadt
vermutete Schadstoffe bzw. Anlaß der PN	Deponierung bzw. Wiederverwertung des Aushubmaterials

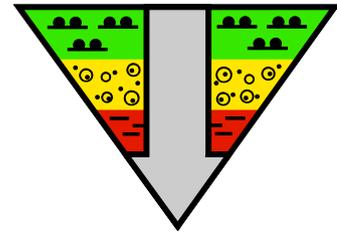
Art der Lagerung	Baugrund (in-situ)		
Lagerungsdauer	-		
Einflüsse auf den Abfall	keine	Wetter bei der Probenahme	sonnig, trocken

Abfallmenge		Farbe	rotbraun, braun	Geruch	unauffällig
Beschreibung des Abfalls bei der PN	- Felsersatztone - Hanglehme (Schluff)				
Festigkeit, Konsistenz, Homogenität, Korngröße, Feuchte, ect.	Erdfeuchte Böden: Tone und Schluffe in steifer bis halbfester Konsistenz				

Durchführung der PN	Probengewinnung mittels Kleinrammbohrung (Ø 60 - 50 mm), Probenteiler		
Anzahl Einzelproben	3 Einzelproben aus relevanten Bodenschichten (0,2/0,3 - 0,6/1,5 m u. GOK)		
Anzahl Mischproben	1	Menge	1,15 kg
Probenüberführung	Transport ins Labor, ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau		

Vergleichsproben	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Lageskizze	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Beobachtungen / Bemerkungen zur PN			
Probenvorbereitung			

Unterschrift des Probennehmers



Laborbericht

Probenehmer: Herr Bolte
 Tag der Probenahme: 08.09.2021
 Labor: ISEGA Umweltanalytik GmbH Hanau, Probennummer 87048
 Probenbezeichnung: **MP 2** (Mischprobe aus Bohrungen RKS 1, 2, 3)
 Laboreingang: 10.09.2021
 Projektbezeichnung: Baugrunduntersuchung, Rohrwiesenweg, 64823 Groß-Umstadt
 Art des Bodens: mürber Fels (Schiefer)
 Entnahmetiefen: 0,6/1,5 – 3,0 m unter Geländeoberfläche

Anforderungen gemäß Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt-Gießen-Kassel, Stand: 01. September 2018

Tabellen 1.1 – 1.2: Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Sande)

Parameter	Dimension	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2	Messwerte MP 2
pH-Wert *)		-	-	-	-	7,5
TOC	Masse - %	0,5	0,5	1,5	5	< 0,5
EOX	mg/kg	1	1	3	10	< 0,5
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	100	200	300	1000	< 50
Σ BTEX	mg/kg	1	1	1	1	n.n.
Σ LHKW	mg/kg	1	1	1	1	n.n.
Σ PAK (EPA)	mg/kg	3	3	3	30	n.n.
Benzo (a) pyren	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3	< 0,05
Σ PCB (n. LAGA)	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	n.n.
Arsen	mg/kg	10	15	45	150	13,9
Blei	mg/kg	40	140	210	700	6,15
Cadmium	mg/kg	0,4	1	3	10	< 0,1
Chrom	mg/kg	30	120	180	600	24,3
Kupfer	mg/kg	20	80	120	400	35,8
Nickel	mg/kg	15	100	150	500	18,0
Quecksilber	mg/kg	0,1	1	1,5	5	< 0,1
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	2,1	7	< 0,4
Zink	mg/kg	60	300	450	1500	51,6
Cyanide, ges.	mg/kg	1	1	3	10	< 0,1

n.n. = nicht nachweisbar

Tabelle 1.3: Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Dimension	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Messwerte MP 2
pH-Wert	--	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	7,9
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	12
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	0,64
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	0,63
Cyanid, ges.	µg/l	10	10	50	100	< 5
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	< 5
Arsen	µg/l	10	10	40	60	< 5
Blei	µg/l	20	40	100	200	< 5
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	< 0,2
Chrom, ges.	µg/l	15	30	75	150	< 5
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	< 10
Nickel	µg/l	40	50	150	200	< 10
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	< 0,2
Thallium	µg/l	1	1	3	5	< 0,5
Zink	µg/l	100	100	300	600	< 10

Fazit: Die untersuchte Bodenmischprobe MP 2 aus den verwitterten Felshorizonten ist aufgrund der leicht erhöhten Arsen-Kupfer-Nickel-Gehalte im Feststoff gemäß Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel vom 01.09.2018 der

Einbauklasse Z 0*

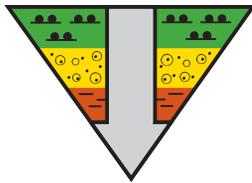
zuzuordnen.

Auf Basis der sog. Hess. Verfüllrichtlinie vom 17.02.2014, Tabellen 2a und 2b, können die Böden im mittleren Verfüllbereich von Tagebauen wiedereingebaut werden.

Hainburg, den 21.09.2021



Bolte, Dipl.-Geol.



Probenahmeprotokoll Feststoff nach LAGA PN 98

Geotechnisches Büro
Dipl.-Geol. Ralf Bolte
63512 Hainburg
Tel.: 06182 - 5337

Baugrunduntersuchung, 64823 Groß-Umstadt
Gemarkung Wiebelsbach, Flur 4, Flurstück 146/3

Berichtnummer	2108194
Labornummer	87048
Proben-/Messstellen- bezeichnung	Bodenmischprobe MP 1 aus Bohrungen RKS 1, 2, 3

Stadt/Gemeinde	Groß-Umstadt
Landkreis	Darmstadt-Dieburg
Betrieb/ Auftraggeber	Achim & Lorenz Karn GbR Curtigasse 6 64823 Groß-Umstadt
Anwesende	Herr Siegert, Herr Bolte
Probennehmer	Herr Bolte
Entnahmedatum	08.09.2021
Entnahmezeit	11:00 - 14:00 Uhr

Art des Feststoffes	gewachsene Böden
Herkunft	Untergrund - Rohrwiesenweg, Groß-Umstadt
vermutete Schadstoffe bzw. Anlaß der PN	Deponierung bzw. Wiederverwertung des Aushubmaterials

Art der Lagerung	Baugrund (in-situ)		
Lagerungsdauer	-		
Einflüsse auf den Abfall	keine	Wetter bei der Probennahme	sonnig, trocken

Abfallmenge		Farbe	(grau-/rot) braun, gelbgrau	Geruch	unauffällig
Beschreibung des Abfalls bei der PN	- verwitterter Fels				
Festigkeit, Konsistenz, Homogenität, Korngröße, Feuchte, ect.	Erdfeuchte Böden: gelöster Fels in lockerer Lagerung				

Durchführung der PN	Probengewinnung mittels Kleinrammbohrung (Ø 60 - 50 mm), Probenteiler		
Anzahl Einzelproben	3 Einzelproben aus relevanten Bodenschichten (0,6/1,5 - 3,0 m u. GOK)		
Anzahl Mischproben	1	Menge	1,25 kg
Probenüberführung	Transport ins Labor, ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau		

Vergleichsproben	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Lageskizze	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Beobachtungen / Bemerkungen zur PN			
Probenvorbereitung			

Unterschrift des Probennehmers

Anlage 3.3

Chemische-Analysen – LAGA MP 1-2



Geotechnisches Büro Bolte
Kastanienstraße 3
63512 Hainburg

Agnes-Pockels-Straße 4
63457 Hanau
Telefon (0 61 81) 98 89 98-0
Telefax (0 61 81) 98 89 98-20
E-Mail: info@isega-hanau.de
isegalabor@aol.com
www.isega-umweltanalytik.de

Sitz der Gesellschaft:
Agnes-Pockels-Straße 4
63457 Hanau

Seite 1 von 5

Prüfbericht-Nr.: 2797/21

Auftraggeber: Geotechnisches Büro Bolte

Auftragsdatum: 10.09.2021

Eingang des Probenmaterials: 10.09.2021

Herkunft des Probenmaterials: vom Auftraggeber

Untersuchungszweck: Untersuchung von Feststoffproben

Projekt: Baugrunduntersuchung; Rohrwiesenweg, 64823 Groß-Umstadt

Bearbeitungszeitraum: 10.09. – 20.09.2021

Untersuchungen im Feststoff

Labor Nr.:	87047	87048
Probenbezeichnung	MP 1	MP 2
Probenentnahme	08.09.21	08.09.21
Trockensubstanz [%]	89,4	75,0
pH-Wert	7,6	7,5
TOC	Masse-% < 0,5	< 0,5

1. Metalle (Königswasseraufschluß gem. DIN EN ISO 11466)

Arsen	mg/kg TS	16,8	13,9
Blei	mg/kg TS	9,08	6,15
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Chrom	mg/kg TS	19,5	24,3
Kupfer	mg/kg TS	24,7	35,8
Nickel	mg/kg TS	19,0	18,0
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	< 0,4
Zink	mg/kg TS	44,4	51,6

2. Summenparameter

Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	< 50
EOX	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Cyanide gesamt	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	n.n.
Summe LHKW	mg/kg TS	n.n.	n.n.

3. PAK

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Fluoren	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe PAK	mg/kg TS	n.n.	n.n.

Auflistung der BTEX, LHKW und PCB

Labor Nr.:	87047	87048
Probenbezeichnung	MP 1	MP 2
Probenentnahme	08.09.21	08.09.21

1. LHKW

Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,100	< 0,100
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,200	< 0,200
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
 SUMME LHKW	 mg/kg TS	 n.n.	 n.n.

2. BTEX

Benzol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Toluol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
p/m-Xylol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Styrol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Cumol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
 SUMME BTEX	 mg/kg TS	 n.n.	 n.n.

3. PCB

- PCB Nr. 28	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 52	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 101	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 153	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 138	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 180	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
 SUMME PCB	 mg/kg TS	 n.n.	 n.n.

TS : Trockensubstanz

Untersuchungen im Eluat

Eluatherstellung gem. DIN EN 12457-4

Labor Nr.:		87047	87048
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2
Probenentnahme		08.09.21	08.09.21
pH Wert		7,8	7,9
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	11	12

1. Metalle

Arsen	mg/l	< 0,005	< 0,005
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005
Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005
Kupfer	mg/l	0,011	< 0,010
Nickel	mg/l	< 0,010	< 0,010
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Thallium	mg/l	< 0,0005	< 0,0005
Zink	mg/l	0,012	< 0,010

2. Summenparameter

Phenol Index	mg/l	< 0,005	< 0,005
Cyanide gesamt	mg/l	< 0,005	< 0,005

3. Anionen

Chlorid	mg/l	< 0,5	0,64
Sulfat	mg/l	< 0,5	0,63

ENDE DES BERICHTS

Hanau, den 20.09.2021

M. Reichl

i. A.
Manfred Reichl
(Kundenbetreuer)

Dieser Bericht wurde geprüft und freigegeben von: Dr. Georg Wanior (Geschäftsführer)

Untersuchungsmethoden

Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Arsen	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)
Blei	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)
Cadmium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)
Chrom	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)
Kupfer	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)
Nickel	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)
Quecksilber	DIN EN 1483: 2007-07 (A)
Thallium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)
Zink	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)

Untersuchungen in der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffindex	DIN ISO16703:2005 (A)
LHKW und BTEX	DIN 38407-F 9: 1991-05 (A)
	DIN EN ISO 10301 (F 4): 1997-08 (A)
PAK	Extraktion mit Acetonitril, Quantifizierung mittels HPLC/DAD Merkblatt Nr. 1 des LUA-NRW 1994 (A)
pH-Wert	DIN ISO 10390:2005 (A)
Cyanide gesamt	DIN EN ISO 17380:2013-10 (A)
PCB	DIN ISO 10382:2003 (A)
TOC	DIN EN 13137:2001-12 (A)
EOX	DIN 38414-S 17:2014-04 (A)
Trockensubstanz	DIN EN 14346: 2007-03 (A)

Untersuchungen im Eluat

pH Wert	DIN 38 404-C5:2009-07 (A)
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11 (C8) (A)
Cyanide	DIN EN ISO 17380:2013-10 (A)
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D20) (A)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D20) (A)
Phenol Index	DIN EN ISO 14402-H37:1999-12 (A)
Arsen	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)
Blei	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)
Cadmium	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)
Chrom	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)
Kupfer	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)
Nickel	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)
Quecksilber	DIN EN 1483:2007-07 (A)
Thallium	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)
Zink	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegende Probe. Die Veröffentlichung von Ergebnissen unserer Arbeiten sowie die Verwendung für Werbezwecke bedürfen auch auszugsweise unserer schriftlichen Genehmigung. A: Akkreditiert
Bei Proben, die vom Auftraggeber stammen, beziehen sich die Angaben, wie etwa Probenbezeichnung, Entnahmedatum und Luftmenge ebenfalls auf Kundenangaben.