GEOMOLE

BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Baugrundgutachten mit Bewertung nach EBV

Neubau eines Lebensmittelmarktes

63454 Hanau, Lützelbuchener Straße 34

Auftraggeber:	4. BEMA Grundstücksverwaltungs GmbH, New-York-Ring 6, 22297 Hamburg
Auftragnehmer:	Geomole GmbH, Hauptstraße 11, 26122 Oldenburg
Projekt- Nr.:	2403376
Datum:	27.09.2024

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1	**VORGANG**	**1**
1.1	Allgemeines	1
1.2	Unterlagen	1
1.3	Bauvorhaben	2
2	**BEURTEILUNG DES BAUGRUNDES**	**3**
2.1	Geologische und hydrologische Verhältnisse	3
2.2	Potenzielle Geogefahren	3
2.3	Baugrunderkundungen	5
2.4	Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2	7
2.5	Nivellement und Geländehöhen	8
2.6	Bewertung der chemischen Analysen	9
3	**WASSER IM BAUGRUND**	**11**
3.1	Wasserhaltung	11
3.2	Versickerungsfähigkeit von nicht kontaminiertem Niederschlagswasser	12
4	**BODENMECHANISCHE KENNWERTE UND HOMOGENBEREICHE**	**12**
5	**BEURTEILUNG DER GRÜNDUNG**	**15**
5.1	Allgemeines	15
5.2	Einschätzung der bauwerksbezogenen Tragfähigkeit	15
5.3	Gründungsempfehlung	16
5.4	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes	18
5.5	Abdichtung erdberührter Bauteile	19
5.6	Herstellung der Verkehrsflächen und Anlieferungsrampe	20
5.7	Anmerkungen zur Bauausführung und sonstige Hinweise	21
6	**SCHLUSSBEMERKUNGEN**	**22**
ANLAGENVERZEICHNIS		**23**

1 VORGANG

1.1 Allgemeines

Der Bauherr, die 4. BEMA Grundstücksverwaltungs GmbH, New-York-Ring 6 aus 22297 Hamburg plant auf dem Grundstück der Lützelbuchener Straße 34 in 63454 Hanau (Hessen) im Ortsteil Mittelbuchen den Rückbau des bestehenden Lebensmittelmarktes mit anschließendem Neubau eines Lebensmittelmarktes mit abschüssiger Anlieferungsrampe sowie umliegenden Park- und Verkehrsflächen.

Der Lage- und Übersichtsplan in der **Anlage 1** zeigt den Untersuchungsbereich.

Die Geomole GmbH aus Oldenburg wurde vom Bauherrn mit den erforderlichen Arbeiten für die Erstellung eines Baugrundgutachtens beauftragt. Eine umfangreiche orientierende Altlastenerkundung ist nicht Teil der Beauftragung.

Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden für den Standort nach Vorgabe des Bauherrn Baugrunderkundungen in Form von 16 Kleinrammbohrungen (KRB) gemäß DIN EN ISO 22475 bis in eine Tiefe von maximal etwa 6,6 m unter Gelände (GOK) realisiert. Zusätzlich wurden im Untersuchungsbereich neben den Bohrpunkten im Bereich des geplanten Gebäudekörpers drei schwere Rammsondierungen (DPH) gemäß DIN EN ISO 22476-2 zur Messung der Lagerungsdichte/Konsistenz des anstehenden Bodens niedergebracht.

Ergänzend wurden aus den gewonnenen Bodenproben der anstehenden rolligen Auffüllungen, Oberböden/humosen Auffüllungen und des gewachsenen Bodens (Lösslehm/Löss) insgesamt vier Mischproben erstellt und gemäß der Parameterliste der EBV (Ersatzbaustoffverordnung), Anl.1, Tab. 3 im akkreditierten Labor Dr. Döring aus Bremen untersucht. Das Ergebnis der chemischen Untersuchungen kann der **Anlage 5** entnommen werden. Eine Bewertung der Ergebnisse erfolgt in *Kapitel 2.6*.

1.2 Unterlagen

Für die Ausarbeitung der Baugrunduntersuchung standen die nachfolgend aufgeführten Planunterlagen des Auftraggebers zur Verfügung:

(1) Lageplan Entwurf V003, Stand 20.03.2024, Maßstab 1 : 500

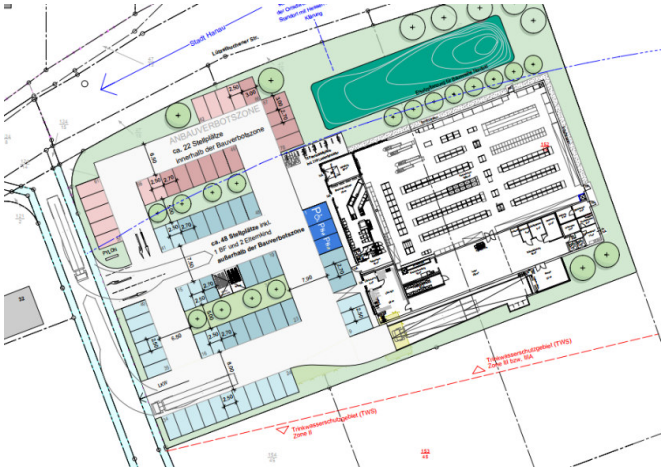
Zur Ausführung der Baugrunderkundungen wurden Pläne über Versorgungsleitungen bei den entsprechenden Stellen angefordert. Die folgenden bautechnischen Angaben beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Entstehung des Gutachtens bekannten Planungsstand.

1.3 Bauvorhaben

Das Baugrundstück liegt südlich der Lützelbuchener Straße im Ortsteil Mittelbuchen der Stadt Hanau. Das nähere Umfeld ist überwiegend durch Wohngebäude und landwirtschaftliche Nutzflächen geprägt.

Zum Zeitpunkt der feldgeologischen Arbeiten war der westliche Teil des geplanten Bebauungsareals mit dem Bestandsmarkt und umliegenden Verkehrsflächen bebaut. Der östliche Teil stellte sich als unversiegelte Fläche mit Baumbewuchs dar.





Geplant ist der Neubau eines eingeschossigen Lebensmittelmarktes mit tieferliegender Anlieferungsrampe, sowie umliegenden Park- und Verkehrsflächen.

Anhand der vorliegenden Baugrunduntersuchung soll festgestellt werden, inwieweit der anstehende Baugrund die Lasten des Neubaus aufnehmen kann.

Die Geländehöhe liegt im Bereich aller Bohransatzpunkte im Mittel bei 115,709 m NHN. Die Geländehöhen reichen dabei von 114,545 m NHN im südlichen Bereich der östlichen Grünfläche (KRB 01) bis maximal 117,243 m NHN im nördlichen Bereich der östlichen Grünfläche, so dass die Grünfläche ein Nord-Süd-Gefälle aufweist.

Das südlich angrenzende Grundstück liegt mit etwa 114 m NHN tiefer.

Angaben zur geplanten OKFF sowie Fundament- und Belastungspläne liegen uns zum derzeitigen Planungsstand nicht vor. Wir gehen für Vorbemessungen jedoch davon aus, dass die OKFF (Oberkante Fertigfußboden) des Neubaus bei etwa 115,80 m NHN m NHN liegen wird.

Das Grundstück mit der geplanten Bebauung und den Bohr- und Sondieransatzpunkten ist auf dem Lageplan in der **Anlage 1** dargestellt.

2 BEURTEILUNG DES BAUGRUNDES

2.1 Geologische und hydrologische Verhältnisse

Nach Sichtung und Auswertung des uns vorliegenden geologischen Kartenmaterials und nach den Bohrungen stehen im Untersuchungsgebiet unter Deckschichten (Oberböden und Auffüllungen) überwiegend Lössböden (Löss und Lösslehm) über Sanden (fluviatile Abschwemmmassen) an.

Das Grundstück liegt innerhalb eines Trinkwasserschutzgebietes (TWS) der Schutzzone III bzw. IIIA und nördlich einer Schutzzone II.

Das Areal liegt in keinem Überschwemmungsgebiet.

Hanau liegt geografisch in der Frosteinwirkungszone I, sodass die Frostfreiheit in einer Tiefe von min. 0,8 m unter Gelände erreicht wird.

Die Baumaßnahme ist der geotechnischen Kategorie GK 2 gemäß DIN 1054:2010-12 zuzuordnen.

2.2 Potenzielle Geogefahren

Erdbeben:

Mittelbuchen (Hanau, PLZ: 63454) in Hessen gehört nach der Abfrage zur Zuordnung von Orten zu Erdbebenzonen der DIN 4149 (2005), bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zur Erdbebenzone 0 sowie zur Untergrundklasse S.

Die Erdbebenzone 0 umfasst Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,0 bis < 6,5 zugeordnet ist.

Die Gefährdung innerhalb jeder Erdbebenzone wird als einheitlich angenommen, abgesehen von Variationen, die sich durch unterschiedliche Untergrundbedingungen ergeben. Dazu wird zwischen den geologischen Untergrundklassen R - Fels, S - weicher Untergrund und T - Untergrund vom Übergangstyp unterschieden.

Im Einzelnen sind die Untergrundklassen wie folgt definiert:

R : Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund

S : Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung

T : Übergangsgebiete zwischen Gebieten der Untergrundklasse R und der Untergrundklasse S sowie Gebiete relativ flachgründiger Sedimentbecken

Mittelbuchen befindet sich mit seinem Ortsmittelpunkt im Gebiet der Untergrundklasse S - Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung.

In Kombination mit der Baugrundklasse am entsprechenden Standort (anhand der Charakteristika bis ca. 20 m Tiefe)

A : Unverwitterte Festgesteine

B : Hauptsächlich mäßig verwitterte Festgesteine oder grob- bis gemischtkörnige Lockergesteine in fester Konsistenz

C : Hauptsächlich gemischt- bis feinkörnige Lockergesteine in mindestens steifer Konsistenz

sind gemäß DIN 4149 Normspektren für die Untergrund- und Baugrundklassen-Kombinationen A-R, B-R, B-T, C-T, C-R und C-S festgelegt.

Nach den Baugrunderkundungen ergibt sich daraus die Untergrund- und Baugrundklassen-Kombination C-S.

Radonbelastung:

Das untersuchte Grundstück liegt gemäß der digitalen Karte zum Radonpotenzial der Landkreise in Hessen in einem Bereich der Radonpotenzial-Klasse 2 (Potenziale ≥ 22 und < 44). Es besteht daher die Möglichkeit, dass der Referenzwert der Radonkonzentration von 330 Bq/m³ in der Raumluft überschritten wird. Wir empfehlen vorsorglich entsprechende Messungen durchführen zu lassen.

Setzungsempfindliche Schichten:

Die vorgefundenen Lösslehme gelten als setzungsempfindliche Schicht.

2.3 Baugrunderkundungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden vom 17.09.2024 bis zum 19.09.2024 auf dem Baugrundstück insgesamt 16 Kleinrammbohrungen (KRB 01 bis KRB 16) gemäß DIN EN ISO 22475 bis in eine Tiefe von maximal ca. 6,60 m unter GOK abgeteuft. Dabei wurden die Bohrungen KRB 01 bis KRB 06 im Bereich des geplanten Gebäudekörpers abgeteuft. Eine Bohrung musste kurz vor Ende der avisierten Bohrtiefe aufgrund der hohen Mantelreibung und Konsistenz abgebrochen werden (siehe KRB 04).

Zusätzlich wurden im Untersuchungsbereich neben den Bohrpunkten im Bereich des geplanten Gebäudekörpers drei schwere Rammsondierungen (DPH 01 bis DPH 03) gemäß DIN EN ISO 22476-2 zur Messung der Lagerungsdichte und annähernd zur Konsistenz des anstehenden Bodens niedergebracht.

Sämtliche Bohrungen und Sondierungen wurden außerhalb des aufstehenden Marktes abgeteuft. Somit bleibt der Baugrund unter dem Markt dem Gutachter unbekannt.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen und Sondierungen sind im Lageplan der **Anlage 1** eingezeichnet und die Ergebnisse der Aufschlüsse sind in der **Anlage 3** in Form von Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen/Schlagdiagrammen gemäß DIN 4022/4023 beschrieben bzw. zeichnerisch dargestellt.

Die Ansprache des ausgetragenen Bohrgutes erfolgte vor Ort nach DIN 4022, die bautechnische Klassifizierung nach DIN 18196 und die geologische Einstufung nach vorhandenen Erfahrungen.

Nach den Aufschlussergebnissen ergibt sich für den Baugrund folgender vereinfachter Aufbau:

***Tabelle 1**: vereinfachtes Schichtenprofil der anstehenden Böden*

Schichtober- bis –unterkante	Zusammensetzung	Bodengruppe	Bohrung / Sondierung:
0,00 – max. ca. 0,15 m unter GOK	**Pflaster, Asphalt**		**KRB 05, 06, 09, 10, 11, 12**
ab frühestens 0,00 – mindestens ca. 0,15 m und bis max. ca. 1,00 m unter GOK	**Oberboden/humose Auffüllung:** Schluff, Ton, sehr schwach feinsandig bis schwach feinsandig, **humos**, vereinzelt Ziegelreste weiche - steife Konsistenz	**OU, OT**	**KRB 01, 02, 03, 04, 07, 08, 15, 16**
ab frühestens ca. 0,08 – mindestens ca. 0,55 m und bis max. ca. 0,90 m unter GOK	**rollige Auffüllung (STS + FSS):** Kies, sandig, sehr schwach schluffig, RC-Material, Schotter, Splitt, mitteldicht – dicht gelagert	**A (GW-SW)**	**KRB 05, 06, 09 - 14**
ab frühestens ca. 0,15 m und ab spätestens ca. 1,00 m bis min. ca. 6,00 m	**Löss und Lösslehm (teils aufgefüllt):** Schluff, Ton, sehr schwach feinsandig bis feinsandig, kalkhaltig, vereinzelt wasserführende Sandlinsen, weiche – halbfeste Konsistenz	**UL, TL, UM, TM, TA**	**KRB 01 bis KRB 16**
ab frühestens ca. 5,10 m und ab spätestens 5,30 m – min. ca. 6,00 m unter GOK	**Sand (fluviatil):** Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, kalkhaltig, vereinzelt Muschelreste, mitteldicht bis dicht gelagert	**SE**	**KRB 01, 06**

2.4 Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

Die Tragfähigkeit der anstehenden Böden wird von ihrer Lagerungsdichte und Konsistenz bestimmt. Für die Beurteilung der Lagerungsdichten und Konsistenzen (näherungsweise) der anstehenden Böden wurden drei schwere Rammsondierungen (DPH 01 bis DPH 03) bis zu einer Tiefe von maximal ca. 6,30 m unter GOK ausgeführt. Zum Einsatz kam eine DPH-Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 mit einem Schlaggewicht von 50 kg, einer Fallhöhe von 50 cm und einem Spitzenquerschnitt von 15 cm^2. Bei diesem Verfahren werden die Rammschläge je 10 cm Sondeneindringung (N10) notiert. Die Sondieransatzpunkte sind im Lageplan (**Anlage 1**) dargestellt.

In feinkörnigen Böden wird der Rammwiderstand stark durch Mantelreibung und Porenwasserdruck beeinflusst. Aus diesem Grund lassen sich meist keine gesicherten Angaben über die Beziehung zwischen Rammwiderstand und Konsistenz treffen. Rammsonden eignen sich zur Ermittlung der Lagerungsdichte (grobkörnige Bodenarten) und geben bei leicht tonigen Bodenarten Hinweise auf deren Konsistenz. Sie sollten jedoch nicht ohne weitere Aufschlussbohrungen ausgeführt werden, da die ermittelten Schlagzahlen ohne Kenntnis der anstehenden Bodenart teilweise ein völlig falsches Bild ergeben können. Bei den vorgefundenen, bindigen Böden im Untersuchungsbereich handelt es sich um Lösslehme und Löss mit unterschiedlich hohem Ton- und Schluffgehalt. Eine Ableitung der Konsistenz lediglich auf Basis der ermittelten Schlagzahlen würde zu einer falschen Konsistenzeinschätzung führen. Für die Konsistenzbestimmung der bindigen Böden wurde daher zuerst die Bodenansprache im Feld und anschließend die Bodenansprache im Baugrundlabor herangezogen.

Tabelle 2: *Empirische Korrelationen zwischen den Sondierergebnissen verschiedener Sonden und der Lagerungsdichte nichtbindiger Böden bzw. der Konsistenz bindiger Böden über Grundwasser*

Lagerungsdichte nichtbindiger Böden	Spitzendruck	Eindringwiderstand			
	CPT q_c, [MN/m²]	DPH N_{10}, [-]	DPM N_{10}, [-]	DPL N_{10}, [-]	BDP / SPT N_{30}, [-]
sehr locker	–	≤ 1	≤ 4	≤ 6	≤ 3
locker	< 5 (7,5)	1 – 4	4 – 11	6 – 10	3 – 8
mitteldicht	5 (7,5) – 10 (15)	4 – 13	11 – 26	10 – 50	8 – 25
dicht	10 (15) – 20 (25)	13 – 24	26 – 44	50 – 64	25 – 42
sehr dicht	> 20 (25)	> 24	> 44	> 64	42 – 58
Konsistenz bindiger Böden	**Spitzendruck**	**Eindringwiderstand**			
	CPT q_c, [MN/m²]	DPH N_{10}, [-]	DPM N_{10}, [-]	DPL N_{10}, [-]	BDP / SPT N_{30}, [-]
breiig	–	≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 2
weich	1.0 – 1.5	2 – 5 (4)	3 – 8	3 – 10	2 – 8
steif	1.5 – 2.5	(4) 5 – 9 (8)	8 – 14	10 – 17	8 – 15
halbfest	2.5 – 5.0	(8) 9 – 17	14 – 28	17 – 37	15 – 30
fest	> 5.0	> 17	> 28	> 37	> 30

Tabelle 3: *Einfluss des Grundwassers auf die Schlagzahlen von Rammsondierungen in nichtbindigen Böden nach DIN EN ISO 22476-2*

Sondentyp	Bodenart				Gültigkeitsbereich:
	SE	enggestufter Sand ($C_u \leq 3$)	GW	weitgestufte Kies-Sand-Gemische ($C_u \geq 6$)	
DPL	$N_{10,u} = 2N_{10,u} + 2$		–		$3 < N_{k,u} < 50$
DPH	$N_{10,u} = 1,3N_{10,u} + 2$		$N_{10g} = 1,2N_{10,u} + 4,5$		*Anmerkung:* *N_{ku} – Schlagzahl unter GW* *N_{kg} – Schlagzahl über GW*
BDP	$N_{30,u} = 1,1N_{30,u} + 5$		$N_{30g} = 1,1N_{30,u} + 5,9$		

2.5 Nivellement und Geländehöhen

Die Bohransatzpunkte wurden auf die vorhandenen Grundstücksgrenzen eingemessen sowie höhenmäßig per GPS-Gerät (Leica) auf m NHN bezogen.

Das Nivellement der Bohransatzpunkte ist in der **Anlage 2** dargestellt bzw. den einzelnen Bohrprofilen (**Anlage 3**) zu entnehmen. Die Position der Ansatzpunkte kann dem Lageplan der **Anlage 1** entnommen werden.

Der Höhenunterschied zwischen dem höchsten Ansatzpunkt KRB 08 (117,243 m NHN) und dem tiefsten Ansatzpunkt KRB 01 (114,545 NHN) beträgt 2,698 m. Die Grünfläche weist danach ein Nord-Süd-Gefälle auf.

Das südlich angrenzende Grundstück (siehe GOK Brunnen, **Anlage 2**) liegt bei etwa 114 m NHN.

Im Mittel aller Bohransatzhöhen weist das Areal im Bereich eine Höhe von 115,709 m NHN auf. Im Bereich des geplanten Marktes (Bohrungen KRB 01 bis KRB 06) beträgt die mittlere Geländehöhe 115,321 m NHN.

Angaben zur geplanten OKFF sowie Fundament- und Belastungspläne liegen uns zum derzeitigen Planungsstand nicht vor. Wir gehen für Vorbemessungen jedoch davon aus, dass die OKFF (Oberkante Fertigfußboden) des Neubaus bei etwa 115,80 m NHN m NHN liegen wird und die umlaufenden Streifenfundamente somit frostfrei bei min. 115,00 m NHN einbinden werden.

Nach Abtrag der humosen Oberböden bzw. humosen Auffüllungen ist eine Anschüttung besonders im südlichen Bereich der Grünfläche einzukalkulieren (siehe z.B. KRB 01 – 114,545 m NHN).

2.6 Bewertung der chemischen Analysen

Aus den gewonnenen Bodenproben der anstehenden Oberböden/humosen Auffüllungen, den rolligen Auffüllungen (STS + FSS) und des darunter anstehenden Lösslehms wurden insgesamt vier Mischproben (Oberboden/humose Auffüllung: MP 1, Lösslehm/Löss darunter: MP 2, rollige Auffüllungen: MP 3, Lösslehm/Löss darunter: MP 4) erstellt und gemäß der Parameterliste der EBV (Ersatzbaustoffverordnung), Anl.1, Tab. 3 im akkreditierten Labor Dr. Döring aus Bremen untersucht. Dabei wurde für die Oberböden/humosen Auffüllungen und die gewachsenen Böden der Parameterumfang BM-0 (< 10 % mineralischer Fremdanteil) und für die rolligen Auffüllungen der Parameterumfang BM-F0* (< 50 % mineralischer Fremdanteil) untersucht.

Die für die Mischproben verwendeten Einzelproben sind den Schichtenverzeichnissen zu entnehmen (siehe **Anlage 3**). Das Ergebnis der chemischen Untersuchungen inklusive Auswertungstabelle kann der **Anlage 5** und der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 4: *Einstufung der Mischproben in die Materialklassen der EBV, Anl.1, Tab. 3*

Mischprobe	Tiefe	Material	Bohrungen	Untersuchungsumfang EBV	Materialklasse gem. EBV	Ausschlaggebende Parameter
MP 1	Bis max. 1,00 m unter GOK	Oberboden/humose Auffüllung (bindig)	KRB 01 bis KRB 04, KRB 07, KRB 08	BM-0	BM-0	Hinweis TOC (siehe unten)
MP 2	Bis max. 2,20 m unter GOK	Löss/Lösslehm (bindig)	KRB 01 bis KRB 04, KRB 07, KRB 08	BM-0	BM-0	
MP 3	Bis max. 0,90 m unter GOK	Rollige Auffüllungen	KRB 05, KRB 06, KRB 09 bis KRB 14	BM-F0*	BM-F0*	Hinweis pH, el. Leitf. (siehe unten)
MP 4	Bis max. 5,10 m unter GOK	Löss/Lösslehm (bindig)	KRB 05, KRB 06, KRB 09 bis KRB 14	BM-0	BM-0	

Mischprobe MP 1:

Nach der chemischen Untersuchung wurde das Material der Mischprobe MP 1 (Oberboden/humose Auffüllung) der Materialklasse BM-0 gemäß EBV zugeordnet.

Bei der Mischprobe MP 1 ist der Parameter „TOC“ (total organic carbon) erhöht. Der TOC-Gehalt ist aufgrund des Humusgehaltes (TOC-Gehalt = 1,6 %) bei Oberböden naturgemäß erhöht. Solange begleitend keine Schadstoffparameter erhöht sind, verändert sich auch nicht die Einstufung in die Verwertungsklasse.

Der anstehende Oberboden/die humose Auffüllung ist gemäß BBodSchV (§ 7) für das Auf- und Einbringen in oder die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht geeignet.

Der Verwertungsweg sollte im Vorfeld jedoch mit der zuständigen Behörde abgestimmt werden.

Mischprobe MP 3:

Nach der chemischen Untersuchung wurde das Material der Mischprobe MP 3 (rollige Auffüllung) der Materialklasse BM-F0* gemäß EBV zugeordnet.

Bei der Mischprobe MP 3 (rollige Auffüllungen) sind der pH Wert (11,2 – Bereich BM-F3) und die elektrische Leitfähigkeit (420 µS/cm – Bereich BM-F2). Da sämtliche weiteren Parameter jedoch nicht erhöht sind, sind der pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit (weiche Parameter) u.E. bei der Einstufung des Materials zu vernachlässigen.

Bei einem potentiellen zukünftigen Ausbau des Materials ist in Abstimmung mit der zuständigen Umwelt-/Abfallbehörde ist ein Wiedereinbau gem. EBV auf dem Gelände oder an anderer Stelle möglich. Wiedereinbaumöglichkeiten bzw. Einbauweisen, z.B. in technischen Bauwerken, für die jeweiligen Klassen der Ersatzbaustoffe werden in den Einbautabellen der EBV, Anlage 2, Tabellen 1 – Tabelle 27 umfassend dargestellt. Damit für die entsprechende sortenreine Trennung gesorgt wird, sollten sämtliche potentielle Bodeneingriffe durch einen Fachgutachter begleitet werden.

Mischproben MP 2 und MP 4:

Die Mischproben MP 2 und MP 4 (gewachsener Löss/Lösslehm) sind gemäß der EBV der Materialklasse BM-0 zuzuordnen.

Es handelt sich hierbei nur um eine vorläufige Einschätzung auf Grundlage der vorliegenden Analysenergebnisse von Boden- bzw. Auffüllungsmischproben, welche einer grundsätzlichen Bewertung des beprobten Materials hinsichtlich des Schadstoffinventars dient. Diese Probenahme und Untersuchung entspricht nicht den Empfehlungen der LAGA bzw. der Mantel-/ Ersatzbaustoffverordnung hinsichtlich einer Haufwerksbeprobung.

Deshalb wird empfohlen, im Rahmen von potentiellen Tiefbaumaßnahmen ausgehobenes

Material in Haufwerken (max. 500 m³) vollumfänglich nach LAGA PN 98 durch einen begleitenden Bodengutachter beproben und vollständig nach LAGA M 20 bzw. seit 01.08.2023 Mantel-/Ersatzbaustoffverordnung in Abstimmung mit der zuständigen Umwelt-/Abfallbehörde analysieren zu lassen.

Eine sortenreine Trennung von Aushubmaterial (Auffüllung, Oberboden, gewachsener Boden) wird empfohlen.

3 WASSER IM BAUGRUND

Grundwasser:

Grundwasser konnte bei einzelnen Bohrungen ab frühestens 3,75 m unter GOK bzw. ab frühestens 10,80 m NHN im offenen Bohrloch gelotet werden. Lotungen im Bohrloch unterliegen naturgemäß einer gewissen Ungenauigkeit.

Jedoch wurde auf der südlich angrenzenden Fläche in unmittelbarer Nähe zum Baugrundstück eine Grundwassermessstelle bzw. ein Brunnen angetroffen (Position, siehe **Anlage 1**). Die GOK des Brunnens liegt bei 113,964 m NHN. Grundwasser wurde hier am 19.09.2024 in einer Tiefe von 3,25 m unter GOK bzw. bei 110,714 m NHN gelotet (siehe **Anlage 2**).

Den Bemessungswasserstand für das Grundwasser ($H_{ze}GW$) setzen wir unter Berücksichtigen jahreszeitlicher Schwankungen bei 111,5 m NHN an.

Aufstauendes Sickerwasser:

Im Baugrund lagern bereits oberflächennah bindige Lössböden. Bei und nach intensiven Niederschlägen reicht die Versickerungsrate ($kf < 10^{-6}$ m/s) dieser bindigen Böden in der Regel nicht aus, damit das Niederschlagswasser schnell genug abfließen kann und führt zu aufstauendem Sickerwasser.

Den Bemessungswasserstand für zeitweise aufstauendes Sickerwasser legen wir daher auf GOK fest.

3.1 Wasserhaltung

Bei den Erdarbeiten sind offene Wasserhaltungsmaßnahmen zur Abführung von aufstauendem Sickerwasser / Tagwasser vorzuhalten (z.B. Schmutzwasserpumpe, Drainage, Pumpensumpf).

Bei der Abführung von Wasser aus dem Untergrund in einen Vorfluter oder in die Kanalisation ist eine behördliche Einleitgenehmigung einzuholen.

3.2 Versickerungsfähigkeit von nicht kontaminiertem Niederschlagswasser

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 - Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser - kommen für Versickerungsanlagen nur Lockergesteine in Frage, deren hydraulische Leitfähigkeit im Bereich von kf = 1 * 10^{-3} m/s bis 1 * 10^{-6} m/s liegt. Humose und bindige Deckschichten sind zur Regenwasserversickerung nach DWA-A 138 **nicht** geeignet.

Unterhalb einer Versickerungsanlage muss zudem min. 1 m Sickerraum zum MHGW oder zu einer wasserstauenden Schicht zur Verfügung stehen. Aufgrund der bereits oberflächennah anstehenden, schwach wasserdurchlässigen Lössböden fehlt dieser Sickerraum für oberflächennahe Versickerungsanlagen für z.B. Mulden.

Die unterlagernden Sande weisen eine ausreichende Durchlässigkeit (kf = 10^{-4} m/s bis 10^{-5} m/s) auf. Diese sind jedoch bereits wassergesättigt (Grundwasser).

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist im untersuchten Areal nicht möglich.

Die Entsorgung des anfallenden Niederschlagswassers ist mit der zuständigen Behörde zu klären.

4 BODENMECHANISCHE KENNWERTE UND HOMOGENBEREICHE

Unter Berücksichtigung der durchgeführten Rammsondierungen zur Bestimmung der Lagerungsdichten und näherungsweisen Bestimmung der Konsistenzen der anstehenden Böden sowie im Vergleich mit hinlänglich bekannten Erfahrungswerten geologisch ähnlicher Böden, können für die einzelnen Bodenschichten die nachfolgend aufgeführten Bodenklassen, Bodengruppen und bodenmechanischen Kennwerte (Rechenwerte) angegeben werden.

***Tabelle 5**: Geotechnische Eigenschaften der anstehenden Schichten*

Schicht / Kenngröße	Oberboden/humose Auffüllung	Rollige Auffüllung	Löss/Lösslehm	Sand
Konsistenz / Lagerungsdichte	weich - steif / -	- / mitteldicht – dicht	weich - halbfest / -	- / mitteldicht – dicht
Bodengruppe nach DIN 18196	OU-OT	A (GW-SW)	UL, TL, UM, TM, TA	SE
Bodenklasse nach DIN 18300	1 - 4	3	4	3
Wasserempfindlichkeit	ausgeprägt	gering	ausgeprägt	gering
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB	V 3	V 1	V 3	V 1
Frostempfindlichkeit nach ZTV E - StB	F 3	F 1	F 3	F 1
Wichte feuchter Boden cal. γ [kN/m³]	14 – 17	19 – 22	19 – 21	18 – 19
Wichte unter Auftrieb cal. γ' [kN/m³]	4 – 7	11 – 14	9 – 11	10 – 11
Reibungswinkel cal. φ'[°]	15	35 – 37,5	17,5 – 27,5	32,5 – 35
Kohäsion cal. c´ [kN/m²]	0 – 5	-	1 - 20	-
Steifemodul cal. Es [MN/m²]	0,5 – 4	50 – 120	5 – 20	40 - 80
Durchlässigkeit cal k_f [m/s]	< 10^{-6}	ca. 10^{-3} - 10^{-4}	< 10^{-6}	ca. 10^{-4} - 10^{-5}

*) Werden die bindigen Lösslehme der Witterung ausgesetzt oder mit schweren Baumaschinen befahren, droht eine Konsistenzverschlechterung bis hin zur Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten).

***Tabelle 6**: Kennwerte für Homogenbereiche (Erfahrungswerte)*

Kennwert / Eigenschaft	Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300			
	O	A 1	B 1	B 2
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden/humose Auffüllung	Rollige Auffüllung	Löss/Lösslehm	Sand
Bodenklasse n. DIN 18301	BB 2 [1)]	BN 1	BB 2 – BB 3 [1)]	BN 1
Stein- und Blockanteile [2)]	< 5 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %
Lagerungsdichte / Konsistenz	weich - steif	mitteldicht – dicht	weich – halbfest	mitteldicht – dicht
Undränierte Scherfestigkeit (cu)in kN/m²	30 – 75	-	30 – 300	-
Konsistenzzahl (Ic)	0,5 – 1,00	-	0,5 bis >1	-
Plastizitätszahl (Ip) in %	10 – 30	-	5 - 40	-
bezogene Lagerungsdichte (I_D) in %	-	35 – 85	-	35 – 85
organische Anteile (V_{Gl}) in %	> 5 %	< 3 %	< 3 %	< 3 %

[1)] Die bindigen Böden sind sehr wasserempfindlich und neigen bei Zuführung von Wasser (z.B. Niederschlag) und bei mechanischer Beanspruchung dazu eine weiche bis breiige Konsistenz (Bodenklasse 2 bzw. BB 1) anzunehmen

[2)] Aufgrund des Bohrdurchmessers von max. 60 mm, werden Steine und Blöcke (Korngröße > 63 mm) in den Bohrungen nicht probentechnisch erfasst und der Anteil lediglich geschätzt. Der Nachweis des Stein- und Blockanteils ist daher ggf. durch Baggerschürfe nachzuweisen.

5 BEURTEILUNG DER GRÜNDUNG

5.1 Allgemeines

Oberboden/humose Auffüllungen:

Im nicht versiegelten Untersuchungsbereich konnten am Top humose Oberböden/humose Auffüllungen bis zu einer Tiefe von min. ca. 0,15 m unter GOK und bis zu einer Tiefe von maximal ca. 1,0 m unter GOK in einer weichen bis steifen Konsistenz angetroffen werden.

Anthropogene Auffüllungen:

Im versiegelten Bereich konnten unter eine Decke aus Asphalt und Pflaster rollige Auffüllungen (STS + FSS) angetroffen werden, die bis in eine Tiefe von min. ca. 0,55 m unter GOK und bis zu einer maximalen Tiefe von ca. 0,90 m unter GOK reichen. Die rolligen Auffüllungen weisen dabei eine mitteldichte bis dichte Lagerungsdichte auf.

Gewachsene Böden:

Unterlagert werden die humosen Oberböden/humosen Auffüllungen und die rolligen Auffüllungen von Löss und Lösslehm in einer weichen bis halbfesten Konsistenz die z.T. bis in Tiefen von min. 6 m reichen können.

Unterlagert werden die Lösslehme in einzelnen Bohrprofilen ab frühestens 5,10 m unter GOK und dann bis min. zur erbohrten Endteufe von fluviatilen Sanden (Abschwemmmassen) in einer mitteldichten bis dichten Lagerungsdichte.

5.2 Einschätzung der bauwerksbezogenen Tragfähigkeit

Die Tragfähigkeit der einzelnen Bodenschichten lässt sich in Bezug auf die geplante Gebäudebebauung (Bewertung der Verkehrsflächen erfolgt in *Kapitel 5.6*) und der daraus resultierenden Auflast wie folgt bewerten:

Die **humosen** Oberböden/Humosen Auffüllungen sind aufgrund der organischen Anteile als minder tragfähig zu bezeichnen und müssen unter einer überbauten Fläche abgetragen und durch einen verdichtungsfähigen Austauschboden ersetzt werden.

Nicht erfasste, minder tragfähige humose und bindige, weiche Böden müssen im Bereich der geplanten Überbauung vollständig abgetragen werden.

Die Lösslehme/Lösse in einer weichen bis steifen Konsistenz sind als bedingt tragfähig einzustufen. Dieser Boden kann nur bei einem ausreichenden Abstand zur Gründungsebene (Fundamente, Bodenplatte) und einer Begrenzung der aufkommenden Lasten im Untergrund verbleiben.

Aufgrund der Tiefenlage der weichen – steifen Lösslehme ist eine herkömmliche Flachgründung des Lebensmittelmarktes nur unter bestimmten Bedingungen realisierbar (siehe *Kapitel*

5.3).

Die Lösslehme mit einer steifen bis halbfesten Konsistenz können in Bezug auf die geplante Bebauung im ungestörten Zustand als ausreichend tragfähig bezeichnet werden.

Die Sande sind für die geplante Bebauung als ausreichend tragfähig einzustufen.

Die rolligen Auffüllungen, die aktuell als Tragschicht des Verkehrsflächenoberbaus fungieren, können im Untergrund verbleiben oder als solche, in Abhängigkeit von der chemischen Belastung, nach einem Ausbau wieder verwendet werden.

5.3 Gründungsempfehlung

Die Höhe OKFF des geplanten Lebensmittelmarktes lag zur Gutachtenerstellung noch nicht vor. Für Vorbemessungen gehen wir von einer OKFF bei min. 115,8 m NHN aus.

Die frostfreien Streifenfundamente werden bei 0,8 m unter OKFF (115,0 m NHN) und die tieferliegenden Fundamente des Anlieferungstisches binden bei min. 2,10 m unter OKFF ein (113,7 m NHN).

Die Bohrungen KRB 01 bis KRB 06 liegen im Bereich der aktuell geplanten Gebäudebebauung.

Bei derzeitiger Geländehöhe und auch bei der vorbemessenen OKFF liegen die Gründungselemente des geplanten Lebensmittelmarktes unter anderem in oder unmittelbar über weichem bis steifem Lösslehm bzw. Löss (siehe z.B. Profil KRB 05, worst case). Zudem ist davon auszugehen, dass in niederschlagsreichen Zeiten und während der Erdbaumaßnahmen eine Verschlechterung der Konsistenzen der anstehenden, zurzeit ungestörten Lehme droht, da diese sehr wasserempfindlich sind.

Für eine Flachgründung des Lebensmittelmarktes über Streifenfundamente ist daher ein zusätzlicher Bodenaustausch zur Schaffung eines Gründungspolsters vorzusehen. Nach unserer Vorbemessung/Berechnung ist unterhalb aller Fundamente (Streifenfundamente und Rampenfundament) lagenweise ein Gründungspolster aus verdichtungsfähigem Austauschboden mit einer Mächtigkeit von min. 0,50 m in einem Lastausbreitungswinkel von 45° (unter UK Fundament) einzubringen.

Unterhalb der Bodenplatte ist ebenfalls lagenweise ein Gründungspolster aus verdichtungsfähigem Austauschboden mit einer Mächtigkeit von min. 0,50 m einzubringen.

Unterhalb der Gründungspolster ist zudem als Trennung zwischen grobkörnigem Austauschboden und Löss/Lösslehm ein Geovlies der GRK 3 (Geotextilrobustheitsklasse) faltenfrei zu verlegen.

Nach Einbau der Gründungspolster unter den Fundamenten und der Bodenplatte kann die Gründung des Marktes flach erfolgen.

Als Gründungspolster eignet sich ein lagenweise, verdichtet eingebauter frostsichere und gut verdichtungsfähiger Naturschotter (z.B. 0/45er Korngröße mit ≤ 5 % Feinanteilen Korn-∅ ≤ 0,06 mm) oder auch geeignetes, verdichtungsfähiges Recycling-Material (z.B. 0/45er, wasserrechtliche Genehmigung erforderlich).

Die Anfangsverdichtung (die erste 25 cm – Lage) muss statisch (nur mit Eigengewicht, ohne Vibration) erfolgen, da ansonsten eine Konsistenzverschlechterung der anstehenden Lehme droht und ein tieferer Aushub notwendig wird.

Nach dem lagenweisen Einbau des Gründungspolsters ist vor der Überbauung ein Verdichtungsnachweis zu führen.

Auf dem Planum für die Fundamente und die Bodenplatte ist eine dyn. Proctordichte von min. 100 % nachzuweisen bzw. das äquivalente Verformungsmodul (z.B. mittels statischem oder dynamischem Lastplattendruckversuch, siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: *Näherungsweise Zuordnung von dyn. Proctordichte, Verformungsmodul E_{v2} und E_{vd}*

Richtwerte für die Zuordnung vom statischen Verformungsmodul E_{v2} oder dem Dynamischen Verformungsmodul E_{vd} zum Verdichtungsgrad D_{pr} bei grobkörnigen Bodengruppen

	Geforderte Verdichtung in verschiedenen Tiefenlagen (ZTVT-StB 95*) (ZTVE-StB 94)	Anlehnung an Richtwerte für die Zuordnung zu D_{pr} (ZTVE-StB 84 Tab. 8)	1) **Vorschlag** für die Zuordnung von E_{vd} zu E_{v2} (gem. ZTV-E StB, Stand Okt. 09)	
Bodengruppe DIN 18 196	Verdichtungsgrad D_{pr} in %	Verformungsmodul E_{v2} in MN/m²	Verformungsmodul E_{vd} in MN/m²	
Kiese und Sande mit ≤ 7 Gew.-%<0,063 mm (GW, GI, GT, GU)	≥ 103 ≥ 100 ≥ 98 ≥ 97	≥ 120 ≥ 100 ≥ 80 ≥ 70	≥ 65 ≥ 50 ≥ 40 ≥ 35	ZTV E StB 17 ZTV A StB 12
Enggestufte Kiese und Sande weitgestufte und intermittierende Sande (GE, SE, SW, SI)	≥ 100 ≥ 98 ≥ 97	≥ 80 ≥ 70 ≥ 60	≥ 40 ≥ 35 ≥ 32	
Gemischtkörnige Kiese und Sande mit 7-15 Gew.-%n< 0,063 mm (GU, GT, SU, ST)	≥ 100 ≥ 97	≥ 70 ≥ 45	≥ 35 ≥ 25	
Schluffige und tonige sowie gemischkörnige Böden 15-40 Gew.-%< 0,063 mm (U, T, GU, GT, SU, ST)	≥ 97 ≥ 95	≥ 45 ≥ 30	≥ 25 ≥ 20	

1) Diese Anhaltswerte können als Richtwerte für den Nachweis der erreichten Verdichtungen gem. ZTV E-StB 09 Abs. 14.2.5 bzw. ZTV E-StB 12 zwischen AN und AG vereinbart werden.

Führen Sie zur Sicherheit in jedem Fall immer eine Korrelationsmessung mit dem statischen Lastplattendruckversuch gem. DIN 18134 durch.
Die Messung ist streng nach den Vorgaben der TP BF-StB Teil B 8.3 auszuführen und auszuwerten!
Alle Angaben dienen nur zur Information und sind ohne Gewähr!

5.4 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes

Entsprechend des Eurocodes 7 und der DIN 1054 -Zulässige Belastung des Baugrundes-, Ausgabe 2010-12 (Ergänzende Reglungen zu EC 7), ergeben sich Richtwerte für die Belastbarkeit der Böden.

Für statische Vorbemessungen wurde eine überschlägige Setzungsberechnung für Streifenfundamente mit einer Einbindetiefe von 0,80 m (entspricht 115 m NHN) unter OKFF (115,8 m NHN) und unterschiedlichen Fundamentbreiten am Bohrprofil der Kleinrammbohrung KRB 05 (worstcase) durchgeführt.

Die rechnerischen Sohlwiderstände $\sigma_{R,d}$ werden danach für Streifenfundamente auf einem 50 cm mächtigen Gründungspolster beispielhaft wie folgt angegeben:

z.B. Streifenfund.: b = 0,60 m, l = 10 m, t = 0,80 m (115 m NHN), $\sigma_{R,d} \approx 216{,}2$ kN/m^2

Für das tiefer einbindende Fundament der Anlieferungsrampe können die Sohlwiderstände für die Streifenfundamente angesetzt werden.

Die Sohlwiderstände, die charakteristischen Bodenpressungen und die Setzungen können in Abhängigkeit von den Fundamentabmessungen den überschlägigen Setzungsberechnungen entnommen werden (siehe **Anlage 4**).

Die Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen sind dabei vorbehaltlich anderslautender Angaben durch den Statiker/Tragwerksplaner unter 2,5 cm zu halten.

Die mit den angegebenen Sohlwiderständen und Bodenkennwerten bemessenen Fundamente sind nach den Forderungen der DIN 1054 grundbruchsicher.

Werden die Lösslehme durch den Bauverkehr, die Erdarbeiten oder die Witterung weiter aufgeweicht, so ist das Gründungspolster mächtiger zu gestalten.

Für die Vorbemessung der Bodenplatte auf einem 50 cm mächtigen Gründungspolster kann danach bei einer aufkommenden Flächenlast (design) von 15 kN/m² ein gemitteltes Bettungsmodul von $k_s \approx 5$ MN/m³ angesetzt werden.

Nennenswerte Bauwerkssetzungen sind unter Berücksichtigung der aufgeführten Randbedingungen während und nach der Bauphase bei den anstehenden, mineralischen Böden **nicht** zu erwarten. Die Setzungsdifferenzen werden rechnerisch 2,5 cm und Winkelverdrehungen tan α = 1/500 **nicht** überschreiten.

Darüber hinaus gelten die angegebenen und errechneten Werte vorbehaltlich einer Freigabe durch einen Bodengutachter/Baugrundsachverständigen vor Ort.

5.5 Abdichtung erdberührter Bauteile

Für das Gebäude ist aufgrund der bereits oberflächennah anstehenden Lösslehme und des damit verbundenen aufstauenden Sickerwassers mindestens eine Abdichtung nach DIN 18533-1 gemäß Wassereinwirkungsklasse W1.2-E - *Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und Erdberührten Wänden mit Dränung* vorzusehen:

„Erdberührte Wände und Bodenplatten sind W1.2-E zuzuordnen, wenn bei wenig wasserdurchlässigem Baugrund durch eine auf Dauer funktionsfähige Dränung nach DIN 4095 Stauwasser zuverlässig vermieden wird. Eine sachgerechte Dränung nach DIN 4095 erfordert filterfeste Dränschichten vor den zu schützenden Bauteilen, funktionsfähige, fluchtgerecht verlegte formstabile Dränleitungen, Spül- und Kontrollvorrichtungen und eine rückstausichere Ableitung des anfallenden Wassers in eine zuverlässige Vorflut.“

Bei einer Abdichtung gemäß W1.2-E - mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ist zudem eine Abdichtung gemäß Wassereinwirkungsklasse W4-E - „Spritzwasser am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter erdberührten Wänden“ vorzusehen.

Gemäß WU-Richtlinie kann danach die Beanspruchungsklasse 2 angesetzt werden.

Wird auf eine umlaufende Dränage verzichtet, so ist eine Abdichtung gemäß W2.1E - *mäßige Einwirkung von drückendem Wasser* notwendig:

W2.1-E liegt bei der Abdichtung von erdberührten Bauteilen vor, auf die unter folgenden Randbedingungen Stauwasser, Grundwasser oder Hochwasser bis 3 m Wassersäule (mWs; 1 mWS = 9,80665 kPa) einwirkt.

Gemäß WU-Richtlinie wäre hier die Beanspruchungsklasse 1 anzusetzen.

5.6 Herstellung der Verkehrsflächen und Anlieferungsrampe

Wir empfehlen die Verkehrsflächen in Anlehnung an die gültigen Vorschriften im Straßenbau entsprechend der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) und der aktuell gültigen Regelwerke (ZTV E-StB, ZTV SoB-StB, ZTV Asphalt-StB, ZTV Beton-StB, ZTV Pflaster-StB) sowie nach allgemein anerkannten Regeln der Technik herzustellen.

Humifizierte und bindige Böden sind im Bereich des geplanten Verkehrs- und Parkflächenoberbaus zu entfernen und durch einen Austauschboden zu ersetzen.

Für das Planum der Verkehrsflächen gilt als Nachweis einer ausreichenden Tragfähigkeit, ein E_{V2} - Wert $\geq$ 45 MN/m² und ein Verdichtungsverhältnis von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2{,}5$. Die Kontrolle der Verdichtung bzw. der Tragfähigkeit ist mit anerkannten Prüfverfahren vorzunehmen. Erst nach dem Erreichen der geforderten Planumstragfähigkeit kann die Herstellung des Oberbaues erfolgen.

Wird im Verkehrsflächenplanum kein E_{V2} - Wert $\geq$ 45 MN/m² erreicht muss der Aushub entsprechend tiefer geführt oder der anstehende Boden durch z.B. Zugabe von hydraulischen Bindemitteln verfestigt werden.

Im Untergrund befinden sich unter anderem Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (bindiger Lösslehm/Löss). Je nach Belastungsklasse/Bauklasse ist danach ohne Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse zunächst ein Mindestoberbau von 50 cm ($Bk_{0,3}$) bis 65 cm (Bk_{10} – Bk_{100}, siehe *Tabelle 8*) vorzusehen.

Tabelle 8: *Ausgangswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues (Auszug RStO 12)*

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Bauklasse		
	Bk_{10} / Bk_{32} / Bk_{100}	$Bk_{1,0}$ / $Bk_{1,8}$ / $Bk_{3,2}$	$Bk_{0,3}$
F2	55	50	40
F3	65	60	50

Des Weiteren sind aufgrund der örtlichen Gegebenheiten Mehrdicken vorzusehen. So sind die in Tabelle 8 aufgeführten Mindestaufbauten aufgrund von aufstauendem Sickerwasser um mindestens 5 cm zu erhöhen.

So ist für die Bk_{10} – Bk_{100} ein Mindestoberbau von 70 cm, für die $Bk_{1,0}$ – $Bk_{3,2}$ ein Mindestoberbau von 65 cm und für die $Bk_{0,3}$ ein Mindestoberbau von 55 cm vorzusehen.

Die jeweilige Bauweise (Asphaltdecke, Betondecke, Pflasterdecke, vollgebundener Oberbau), die geforderten Verformungsmoduln (E_{V2}) und die Schichtdicken für Frostschutz- und Tragschichten können den Tafeln 1 – 4 der RStO 12 entnommen werden.

Die Verwendung von Sickerpflaster (Merkblatt M VV, 2013) ist hier nicht möglich, da unterhalb des Oberbaus aufgrund der bindigen Lössböden mit geringer Durchlässigkeit ($k_f < 10^{-6}$ m/s) der geforderte Sickerraum nicht zur Verfügung steht.

Für die Verkehrsflächen ist aufgrund der bindigen Sedimente im Untergrund bei einer ungebundenen Pflasterbauweise eine Planumsentwässerung vorzusehen.

Am Rampenfuß ist eine entsprechende Oberflächenentwässerung vorzusehen.

5.7 Anmerkungen zur Bauausführung und sonstige Hinweise

Baugruben können unter Berücksichtigung der DIN 4124 bis zu einer Baugrubentiefe von 1,25 m ungeböscht und bis zu einer Tiefe von 5 m ohne rechnerischen Nachweis in geböschter Bauweise bei nichtbindigen Böden mit einem Winkel $\beta \leq 45°$ und bei bindigen Böden von steifer bis halbfester Konsistenz mit $\beta \leq 60°$ angelegt werden. Dies gilt jedoch nicht für aufgefüllte Böden, Weichschichten bzw. bei Wasserzutritt in der Baugrube. Ist der Baugrubenwinkel nicht einzuhalten, so ist ein Verbau nach DIN 4124 vorzusehen.

Beim Verfüllen von Leitungsgräben/Kanälen sollte in der Baugrubensohle auf dem Planum mittels Plattendruckversuch ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 60$ MN/m² (gilt nur für enggestuften Sand, Bodengruppe SE) mit einem Verhältnis $E_{V2}/E_{V1} \leq 2{,}6$ erreicht werden. Der Verdichtungsgrad auf der Bettungsschicht darf 97% Proctordichte nicht unterschreiten.

Bei den Erdarbeiten ist zu beachten, dass bei bindigen Böden eine intensive Verdichtung zur vermehrten Wasseraufnahme und damit zur Verringerung der Tragfähigkeit der bindigen Sedimente führen kann. **Darum darf über den bindigen Böden die Verdichtung von eingebrachtem Austauschboden/Füllboden anfangs nur statisch (ohne Vibration) ausgeführt werden**. Wird der bindige Boden durch den Aushub gestört, der Witterung ausgesetzt oder mit schweren Baumaschinen befahren, nimmt er rasch eine weiche bis breiige Konsistenz an und muss dann ausgetauscht werden. Das Befahren des bindigen Planums sollte auf ein Minimum reduziert werden und die Erdarbeiten abschnittweise „Vor-Kopf“ erfolgen.

6 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Der vorliegende Bericht beschreibt die, durch punktuelle Bodenaufschlüsse festgestellten Bodenverhältnisse, in geologischer, bodenmechanischer und hydrologischer Hinsicht und ist nur für diese gültig. Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes bekannten Planungsstand und auf die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen.

Die Lagerungsdichten und die Konsistenzen der anstehenden Böden wurden in einem nahezu ungestörten Zustand beschrieben. Daher kann für eine eventuelle Verschlechterung der Untergrundverhältnisse durch den Baubetrieb keine Haftung übernommen werden.

Bei einer wesentlichen Änderung der Planungen, wie veränderter Höhenlage des Bauwerks oder Abweichungen von den festgestellten Baugrundverhältnissen sollten die getroffenen Aussagen und Empfehlungen überprüft und ggf. an die geänderten Randbedingungen angepasst werden. Sämtliche Aussagen, Bewertungen und Empfehlungen basieren auf den im Gutachten beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keinen Anspruch auf eine vollständige repräsentative Beurteilung der Fläche.

Für diesen Bericht nehmen wir Urheberrecht in Anspruch. Eine Vervielfältigung ist nur in vollständiger Form gestattet. Generell ist eine Weitergabe, außer an diejenigen Personen und Behörden, die an der Durchführung des Projektes beteiligt sind, ist nur mit Zustimmung unseres Büros zulässig. Einer Offenlegung des Gutachtens im Zuge z.B. einer Bebauungsplanung stimmen wir zu.

Geomole GmbH

Oldenburg, 27.09.2024

Körte, Geschäftsführerin

Süßmann, Sachv. f. Geotechnik

Anlagenverzeichnis

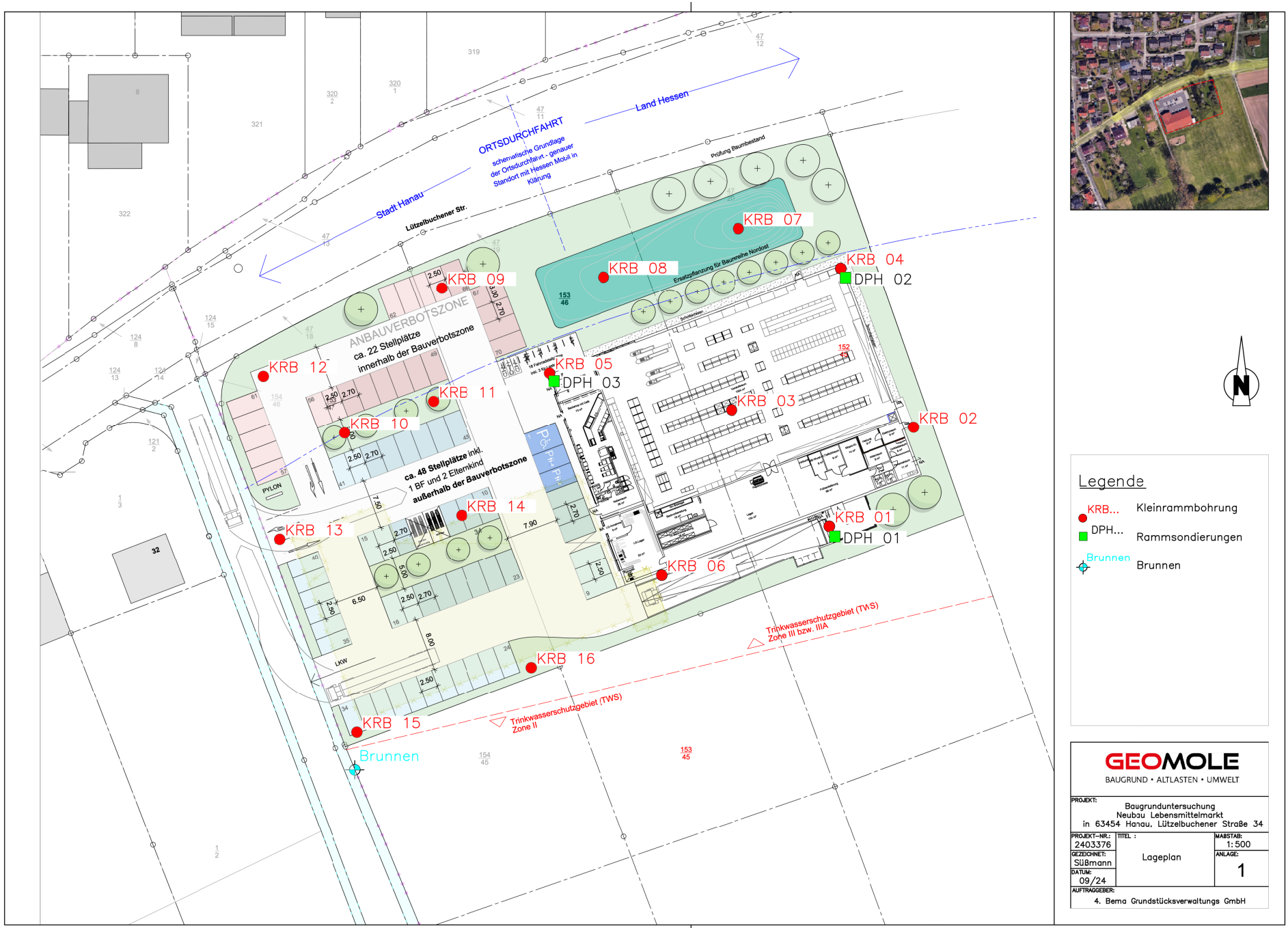
Anlage 1 : Lage- und Übersichtsplan

Anlage 2 : Nivellement

Anlage 3 : Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile / Schlagdiagramme

Anlage 4 : Überschlägige Setzungsberechnungen

Anlage 5 : Laborbericht und Auswertung



Legende

- KRB... Kleinrammbohrung
- DPH... Rammsondierungen
- Brunnen Brunnen

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

PROJEKT: Baugrunduntersuchung Neubau Lebensmittelmarkt in 63454 Hanau, Lützelbuchener Straße 34		
PROJEKT-NR.: 2403376	TITEL : Lageplan	MABSTAB: 1: 500
GEZEICHNET: Süßmann		ANLAGE: 1
DATUM: 09/24		
AUFTRAGGEBER: 4. Bema Grundstücksverwaltungs GmbH		

Anlage 2

Nivellement

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Datum: 19.09.2024
durch: Schukowski
Instr.: GPS (Leica)

Projekt: 2403376
Hanau, Lützelbuchener Straße 34

Punkt Nr.	Ablesung			Höhe Sehlinie	Bohransatz-höhe in m NHN	Wasser-stand in m unter GOK	Wasser-stand in m NHN	Bemerkung
	Rück-blick	Zwischen-blick	Vorblick					
KRB 01					114,545	4,00	110,55	Grünfläche
KRB 02					114,963	4,70	110,26	Grünfläche
KRB 03					115,810			Grünfläche
KRB 04					116,279			Grünfläche
KRB 05					115,773	5,00	110,77	vers. Fläche
KRB 06					114,553	3,75	110,80	best. Rampe
KRB 07					116,724			Grünfläche
KRB 08					117,243			Grünfläche
KRB 09					116,085			vers. Fläche
KRB 10					115,823			vers. Fläche
KRB 11					115,773			vers. Fläche
KRB 12					116,089			vers. Fläche
KRB 13					115,770			vers. Fläche
KRB 14					115,734			vers. Fläche
KRB 15					115,197			südl. Markt
KRB 16					114,985			südl. Markt
OK Brunnen					113,964	3,250	110,714	

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrung: KRB 01 — **m NHN** 114,55m

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
1,00	**a)** Schluff, schwach tonig, sehr schwach feinsandig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP 1 schwach feucht		01	1,00
	b)							
	c) weich bis steif	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** hellbraun bis braun					
	f) Mutterboden bis Auffüllung	**g)**	**h)**	**i)**				
2,10	**a)** Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig				Bestandteil von Mischprobe MP 2 schwach feucht		02	2,10
	b)							
	c) steif bis halbfest	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** beige					
	f) Löß	**g)**	**h)**	**i)** +				
5,30	**a)** Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig bis feinsandig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 4.00m feucht bis sehr feucht		03	5,30
	b)							
	c) weich bis steif	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** beige					
	f) Löß bis Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
6,00	**a)** Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig				sehr feucht bis naß		04	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	**e)** beige					
	f) Sand	**g)**	**h)**	**i)** +				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

Bohrung: KRB 02 — **m NHN** 114,96m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
1,00	**a)** Schluff, tonig, schwach feinsandig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP 1 schwach feucht		01	1,00
	b)							
	c) steif bis halbfest	**d)** mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	**e)** braungrau					
	f) Mutterboden bis Auffüllung	**g)**	**h)**	**i)**				
2,20	**a)** Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig bis feinsandig				Bestandteil von Mischprobe MP 2 schwach feucht		02	2,20
	b)							
	c) steif	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** beige					
	f) Löß	**g)**	**h)**	**i)** +				
5,60	**a)** Ton, schluffig, schwach feinsandig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 4.70m feucht bis sehr feucht		03	5,60
	b)							
	c) steif	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** beige					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
6,00	**a)** Ton, stark schluffig, schwach feinsandig				sehr feucht		04	6,00
	b)							
	c) steif bis halbfest	**d)** mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	**e)** beige					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

Bohrung: KRB 03 — **m NHN** 115,81m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,60	**a)** Ton, schluffig, sehr schwach feinsandig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP 1 schwach feucht		01	0,60
	b)							
	c) weich	**d)** leicht zu bohren	**e)** graubraun					
	f) Mutterboden bis Auffüllung	**g)**	**h)**	**i)**				
2,50	**a)** Schluff, tonig, schwach feinsandig				Bestandteil von Mischprobe MP 2 schwach feucht		02	2,50
	b)							
	c) weich bis steif	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** beige					
	f) Löß bis Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
4,90	**a)** Schluff, tonig, schwach feinsandig bis feinsandig				feucht bis sehr feucht		03	4,90
	b)							
	c) steif	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** beige					
	f) Löß	**g)**	**h)**	**i)** +				
6,00	**a)** Ton, schluffig, sehr schwach feinsandig				sehr feucht		04	6,00
	b)							
	c) steif	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** beige					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrung: KRB 04 — **m NHN** 116,28m

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,70	**a)** Schluff, feinsandig, tonig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP 1 schwach feucht		01	0,70
	b)							
	c) weich	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** graubraun					
	f) Mutterboden bis Auffüllung	**g)**	**h)**	**i)**				
2,20	**a)** Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig				Bestandteil von Mischprobe MP 2 feucht		02	2,20
	b)							
	c) steif	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** beige					
	f) Löß	**g)**	**h)**	**i)** +				
3,50	**a)** Ton, schluffig, sehr schwach feinsandig bis schwach feinsandig				feucht		03	3,50
	b)							
	c) weich bis steif	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** beige					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
5,80	**a)** Ton, schwach schluffig				Kein weiterer Bohrfortschritt möglich schwach feucht bis feucht		04	5,80
	b)							
	c) steif bis halbfest	**d)** schwer zu bohren	**e)** graubeige					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** +				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrung: KRB 05 — **m NHN** 115,77m

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,15	**a)** Asphalt						01	0,15
	b) aufgestemmt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,70	**a)** Kies, sandig				Bestandteil von Mischprobe MP 3 schwach feucht bis feucht		02	0,70
	b) RC-Material, Schotter							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	**e)** braungrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A	**i)**				
4,50	**a)** Schluff, tonig, schwach feinsandig bis feinsandig				Bestandteil von Mischprobe MP 4 feucht		03 04	2,00 4,50
	b)							
	c) weich bis steif	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** beige					
	f) Löß bis Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
6,60	**a)** Ton, schluffig, sehr schwach feinsandig				Kein weiterer Bohrfortschritt möglich Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 5.00m feucht		05	6,60
	b) vereinzelt wasserführende Sandlinsen							
	c) steif bis halbfest	**d)** mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	**e)** beige					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

Bohrung: KRB 06 — **m NHN** 114,55m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,15	**a)** Asphalt							
	b) aufgestemmt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,90	**a)** Kies, sandig, sehr schwach schluffig				Bestandteil von Mischprobe MP 3 feucht bis sehr feucht		01	0,90
	b) RC-Material, Schotter							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	**e)** braungrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A	**i)**				
1,80	**a)** Ton, schwach schluffig, schwach humos				Bestandteil von Mischprobe MP 4 feucht bis sehr feucht		02	1,80
	b)							
	c) weich bis steif	**d)** leicht zu bohren	**e)** braungrau					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
5,10	**a)** Schluff, tonig, schwach feinsandig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 3.75m feucht		03 04	3,50 5,10
	b)							
	c) weich bis steif	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** beige					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
6,00	**a)** Mittelsand, feinsandig				naß		05	6,00
	b)							
	c) dicht gelagert	**d)** schwer zu bohren	**e)** beige					
	f) Sand	**g)**	**h)**	**i)** +				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrung: KRB 07 — **m NHN** 116,72m

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,80	**a)** Schluff, tonig, schwach feinsandig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP 1 schwach feucht bis feucht		01	0,80
	b) selten Ziegelreste							
	c) steif	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** braungrau					
	f) Mutterboden bis Auffüllung	**g)**	**h)**	**i)**				
1,50	**a)** Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig				Bestandteil von Mischprobe MP 2 schwach feucht		02	1,50
	b)							
	c) steif bis halbfest	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** beige					
	f) Löß	**g)**	**h)**	**i)** +				
3,00	**a)** Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig				feucht		03	3,00
	b)							
	c) steif	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** beige					
	f) Löß	**g)**	**h)**	**i)** +				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

Bohrung: KRB 08 — m NHN 117,24m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,25	a) Schluff, feinsandig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP 1 schwach feucht bis feucht		01	0,25
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) braungrau					
	f) Mutterboden bis Auffüllung	g)	h)	i)				
1,30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				Bestandteil von Mischprobe MP 2 schwach feucht bis feucht		02	1,30
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) beige bis hellbraun					
	f) Löß	g)	h)	i) +				
3,00	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig bis feinsandig				feucht		03	3,00
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) beige					
	f) Löß	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrung: KRB 09 — **m NHN** 116,09m

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,10	**a)**							
	b) Pflasterung und Splitt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,80	**a)** Kies, sandig				Bestandteil von Mischprobe MP 3 schwach feucht bis feucht		01	0,80
	b) RC-Material, Schotter							
	c) dicht gelagert	**d)** schwer zu bohren	**e)** braungrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A	**i)**				
2,50	**a)** Ton, schwach schluffig				Bestandteil von Mischprobe MP 4 feucht		02	2,50
	b)							
	c) halbfest	**d)** mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	**e)** beige					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
3,00	**a)** Ton, sehr schwach schluffig				feucht		03	3,00
	b)							
	c) halbfest	**d)** schwer zu bohren	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrung: KRB 10 — m NHN 115,82m

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,10	a)							
	b) Pflasterung und Splitt							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,55	a) Kies, sandig				Bestandteil von Mischprobe MP 3 feucht		01	0,55
	b) RC-Material, Schotter							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Auffüllung	g)	h) A	i)				
1,30	a) Ton, schwach schluffig bis schluffig				Bestandteil von Mischprobe MP 4 feucht		02	1,30
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Lößlehm	g)	h)	i) +				
3,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig				feucht bis sehr feucht		03	3,00
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) beige					
	f) Lößlehm	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrung: KRB 11 — m NHN 115,77m

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,10	a) b) Pflasterung und Splitt c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Kies, sandig b) RC-Material, Schotter c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) graubraun		Bestandteil von Mischprobe MP 3 schwach feucht bis feucht		01	0,70
	f) Auffüllung	g)	h) A	i)				
3,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig b) c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) beige		Bestandteil von Mischprobe MP 4 feucht bis sehr feucht		02 03	1,50 3,00
	f) Lößlehm	g)	h)	i) +				
	a) b) c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b) c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrung: KRB 12 — **m NHN** 116,09m

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,08	**a)**							
	b) Pflasterung							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,65	**a)** Kies, sandig				Bestandteil von Mischprobe MP 3 feucht		01	0,65
	b) RC-Material, Schotter							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	**e)** dunkelgrau bis grau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A	**i)**				
2,10	**a)** Schluff, tonig, schwach feinsandig				Bestandteil von Mischprobe MP 4 feucht bis sehr feucht		02	2,10
	b)							
	c) weich bis steif	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** beige					
	f) Löß	**g)**	**h)**	**i)** +				
3,00	**a)** Ton, sehr schwach schluffig				feucht		03	3,00
	b)							
	c) steif	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrung: KRB 13 — **m NHN** 115,77m

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,15	**a)**							
	b) Pflasterung 0,08 + Splitt 0,07							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,55	**a)** Kies, sandig				Bestandteil von Mischprobe MP 3 schwach feucht bis feucht		01	0,55
	b) RC-Material, Schotter							
	c) mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** braun					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A	**i)**				
1,20	**a)** Ton, schluffig, sehr schwach feinsandig, schwach humos				Bestandteil von Mischprobe MP 4 feucht		02	1,20
	b)							
	c) weich bis steif	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** hellbraunbraun					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
3,00	**a)** Schluff, tonig, sehr schwach feinsandig bis schwach feinsandig				feucht		03	3,00
	b)							
	c) steif	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** hellbraunbeige					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrung: KRB 14 — m NHN 115,73m

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,08	a) b) Pflasterung c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,55	a) Kies, sandig, sehr schwach schluffig b) RC-Material, Schotter c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau		Bestandteil von Mischprobe MP 3 feucht		01	0,50
	f) Auffüllung	g)	h) A	i)				
1,80	a) Ton, schluffig, sehr schwach feinsandig b) c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grauhellbraun		Bestandteil von Mischprobe MP 4 feucht		02	1,80
	f) Lößlehm	g)	h)	i) +				
3,00	a) Schluff, stark tonig, sehr schwach feinsandig b) c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) beige		feucht bis sehr feucht		03	3,00
	f) Lößlehm	g)	h)	i) +				
	a) b) c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrung: KRB 15 — **m NHN** 115,2m

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,15	**a)** Schluff, tonig, sehr schwach feinsandig, humos				feucht		01	0,15
	b)							
	c) weich bis steif	**d)** leicht zu bohren	**e)** graubraun					
	f) Mutterboden bis Auffüllung	**g)**	**h)**	**i)**				
1,60	**a)** Schluff, tonig, schwach feinsandig				schwach feucht bis feucht		02	1,60
	b) vermutlcih angefüllt							
	c) steif	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** beige					
	f) Auffüllung bis Löß bis Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
3,00	**a)** Schluff, stark tonig, sehr schwach feinsandig, schwach humos				feucht		03	3,00
	b)							
	c) weich bis steif	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** hellbraunbraun					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

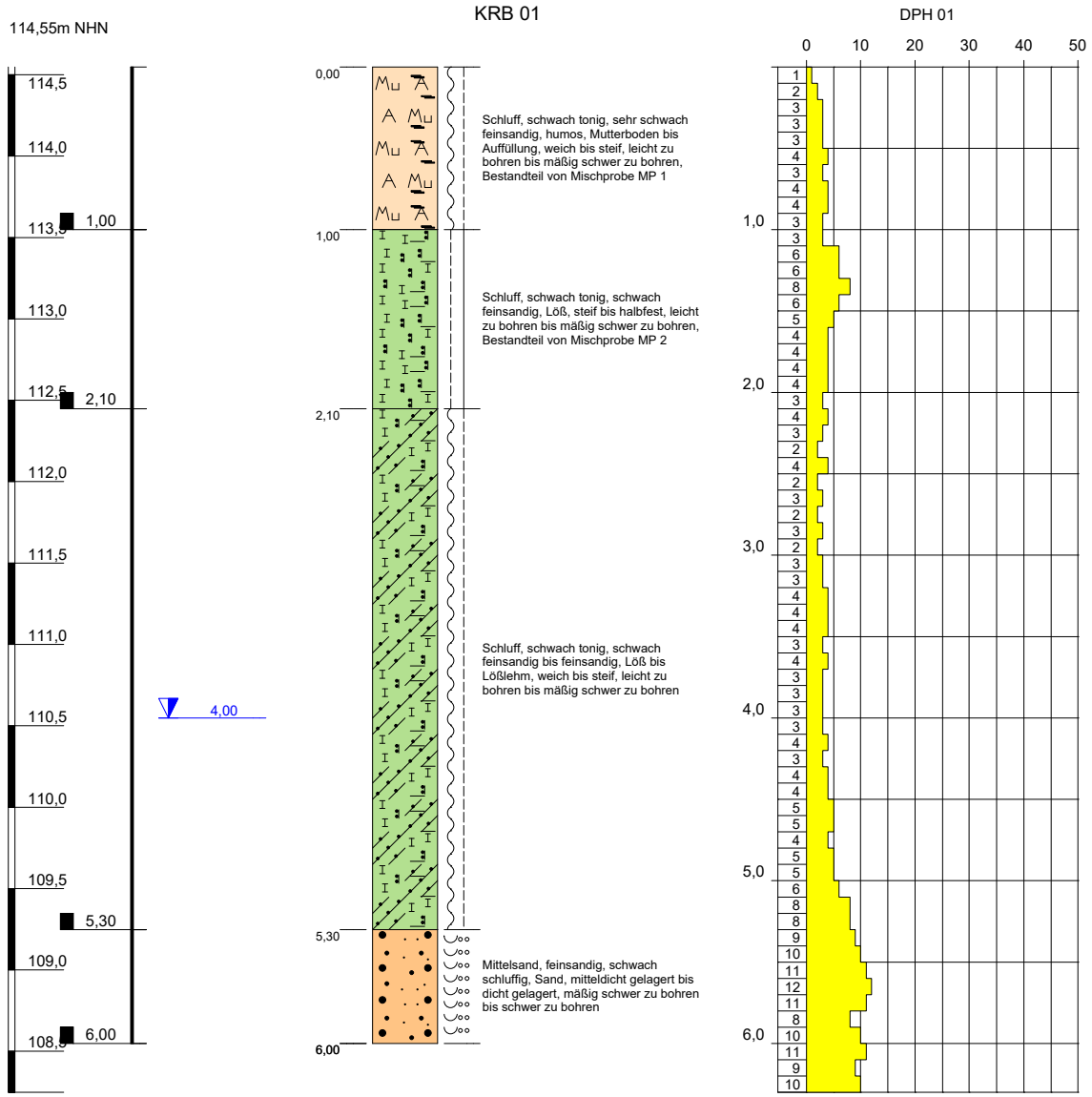
Seite: 1

Projekt: Hanau, Lützelbuchener Straße

Bohrung: KRB 16 — **m NHN** 114,99m

Bohrzeit: von: 17.09.2024 bis: 19.09.2024

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,20	**a)** Schluff, tonig, schwach feinsandig, humos				feucht		01	0,20
	b)							
	c) steif	**d)** leicht zu bohren	**e)** braungrau					
	f) Auffüllung bis Mutterboden	**g)**	**h)**	**i)**				
1,65	**a)** Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig				schwach feucht		02	1,65
	b) vermutlich angefüllt							
	c) steif	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** hellbraunbraun					
	f) Auffüllung bis Löß	**g)**	**h)**	**i)** +				
3,00	**a)** Schluff, stark tonig, sehr schwach feinsandig, schwach humos				feucht		03	3,00
	b)							
	c) weich bis steif	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** braun bis graubraun					
	f) Lößlehm	**g)**	**h)**	**i)** +				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				



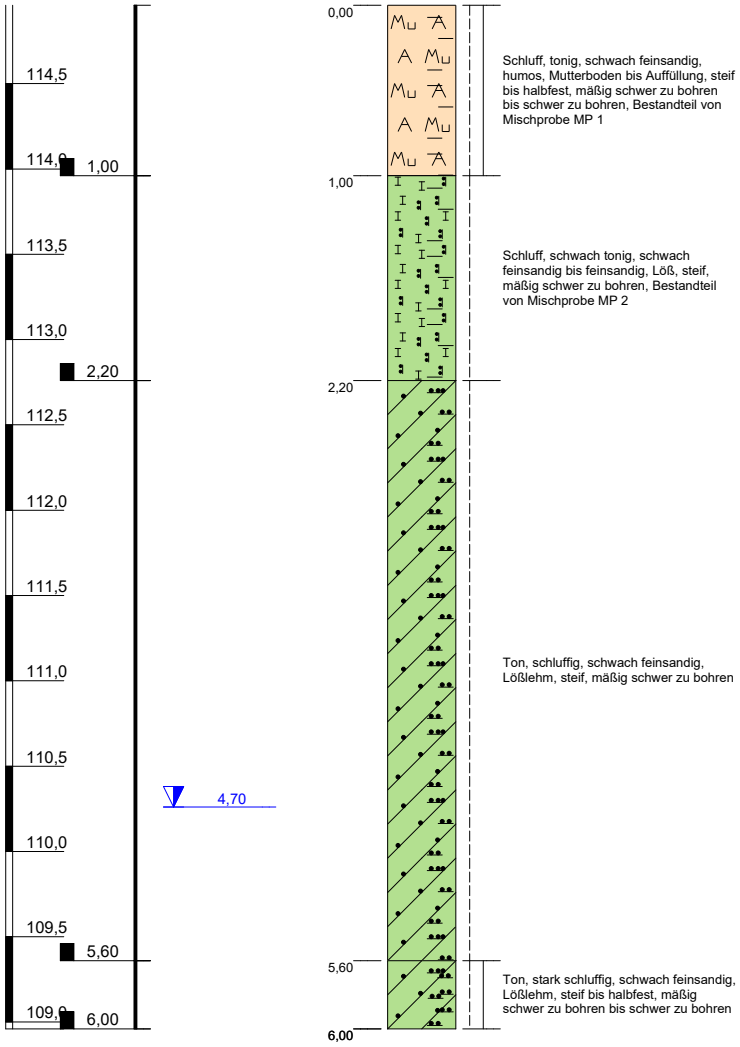
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 01**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	114,55 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 02



Höhenmaßstab: 1:40

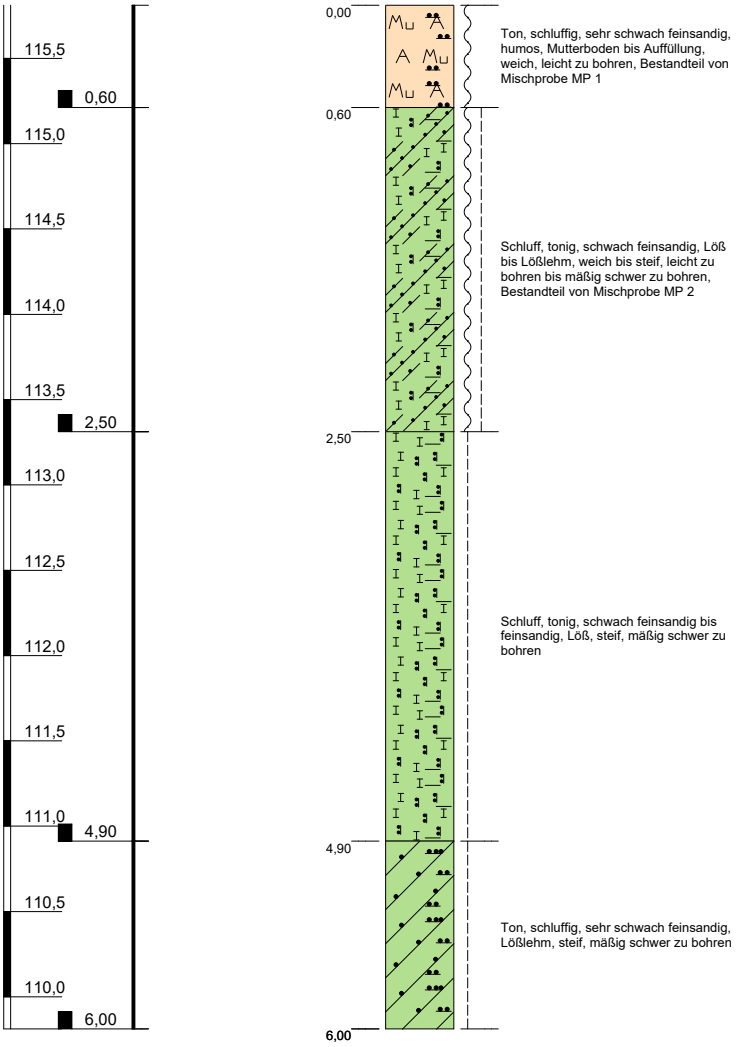
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 02**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	114,96 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 03

115,81m NHN

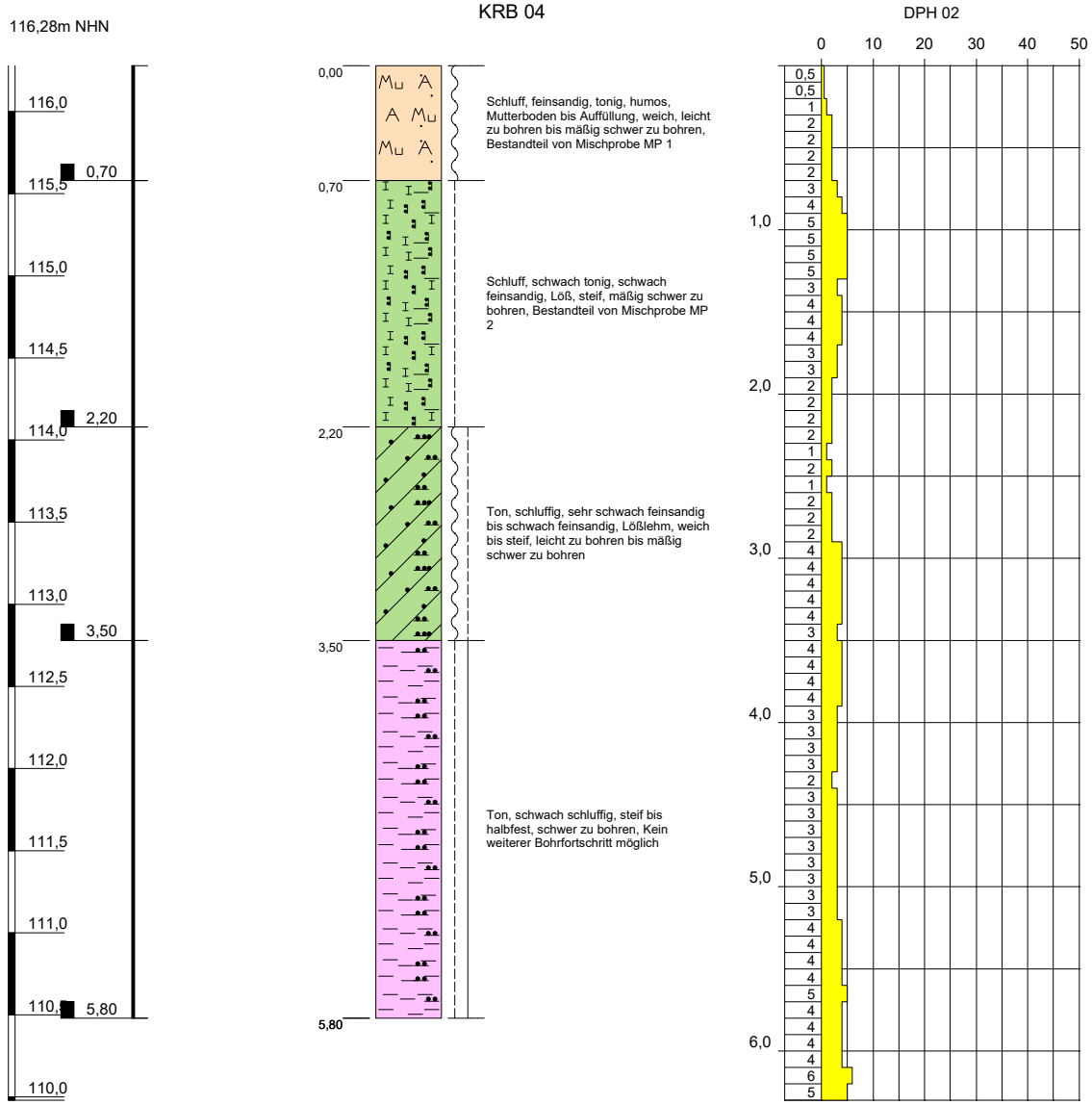


Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 03**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	115,81 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 04

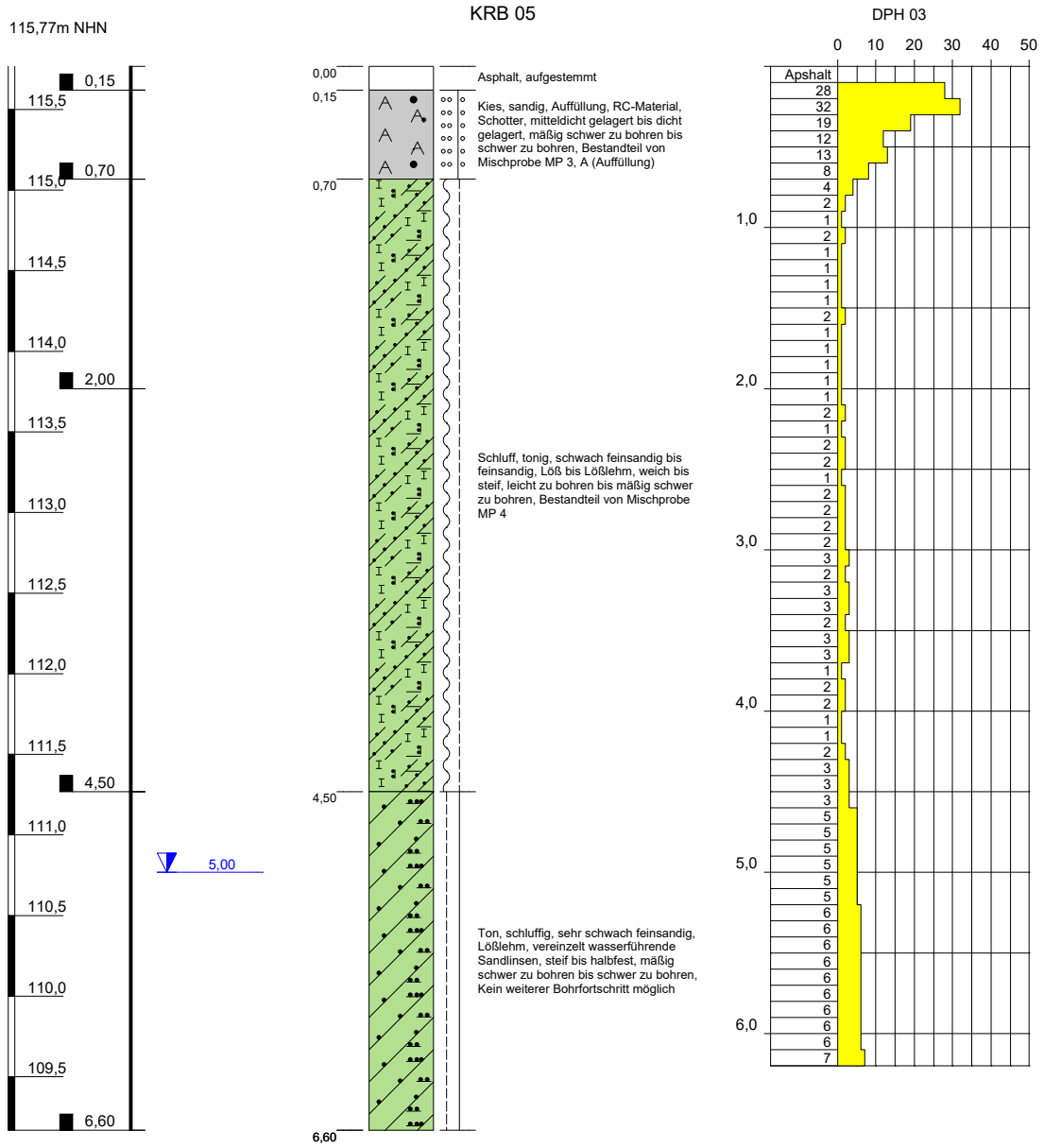


Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 04**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	116,28 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT



Höhenmaßstab: 1:40

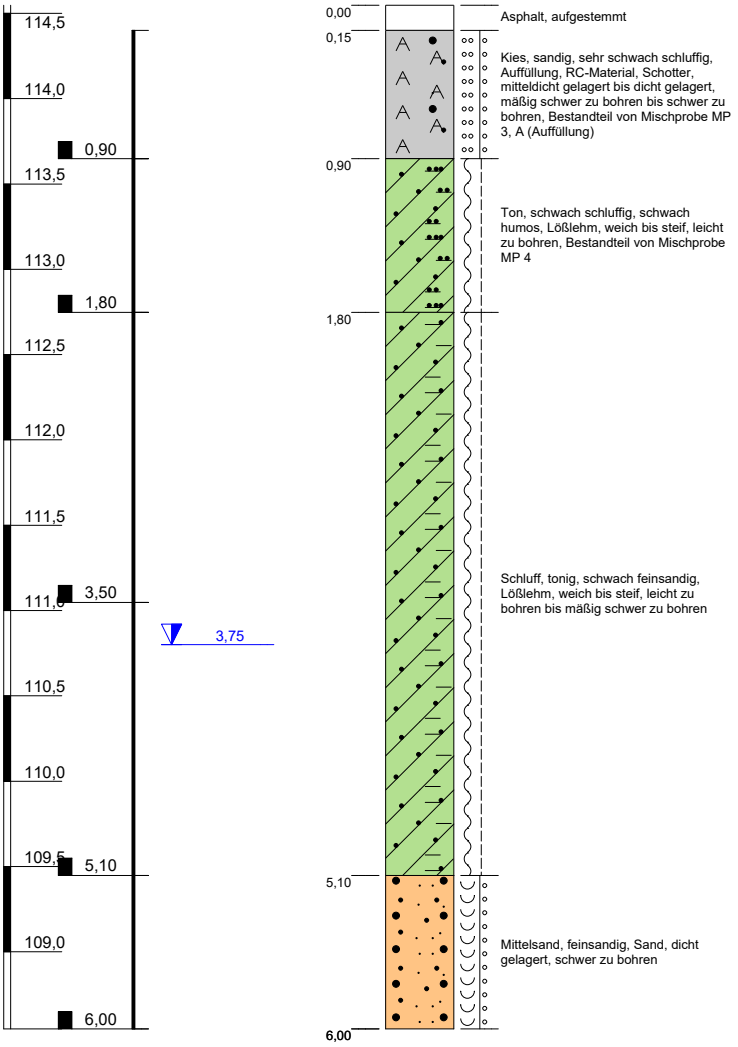
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 05**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	115,77 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 06

114,55m NHN



Höhenmaßstab: 1:40

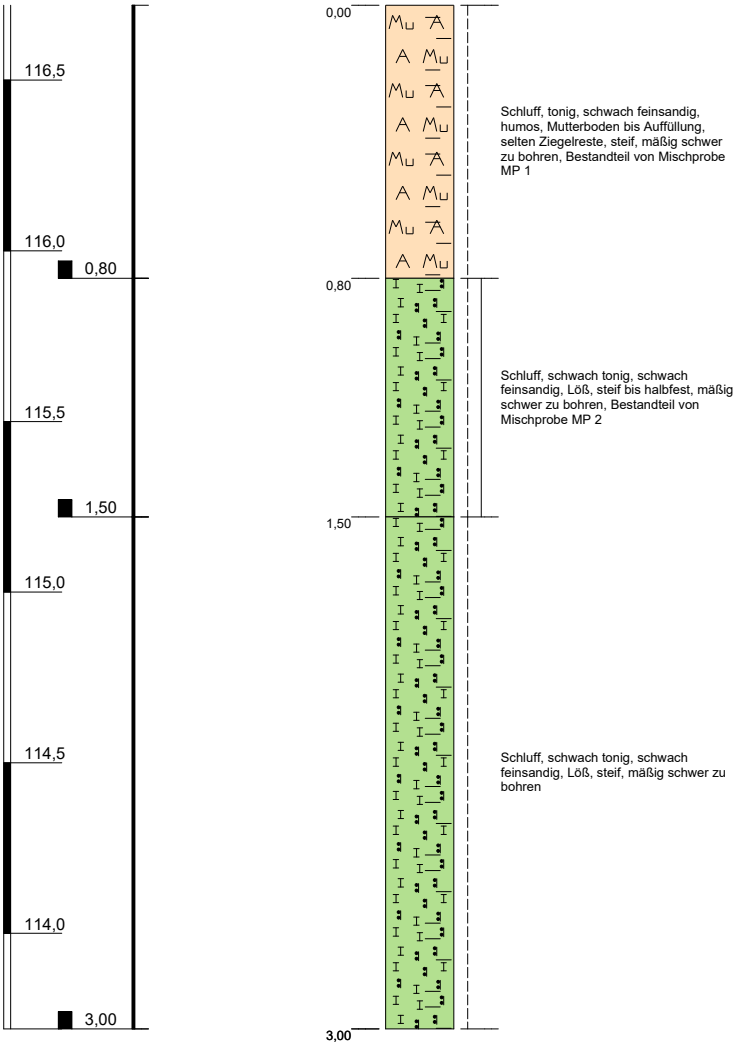
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 06**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	114,55 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 07

116,72m NHN



Höhenmaßstab: 1:20

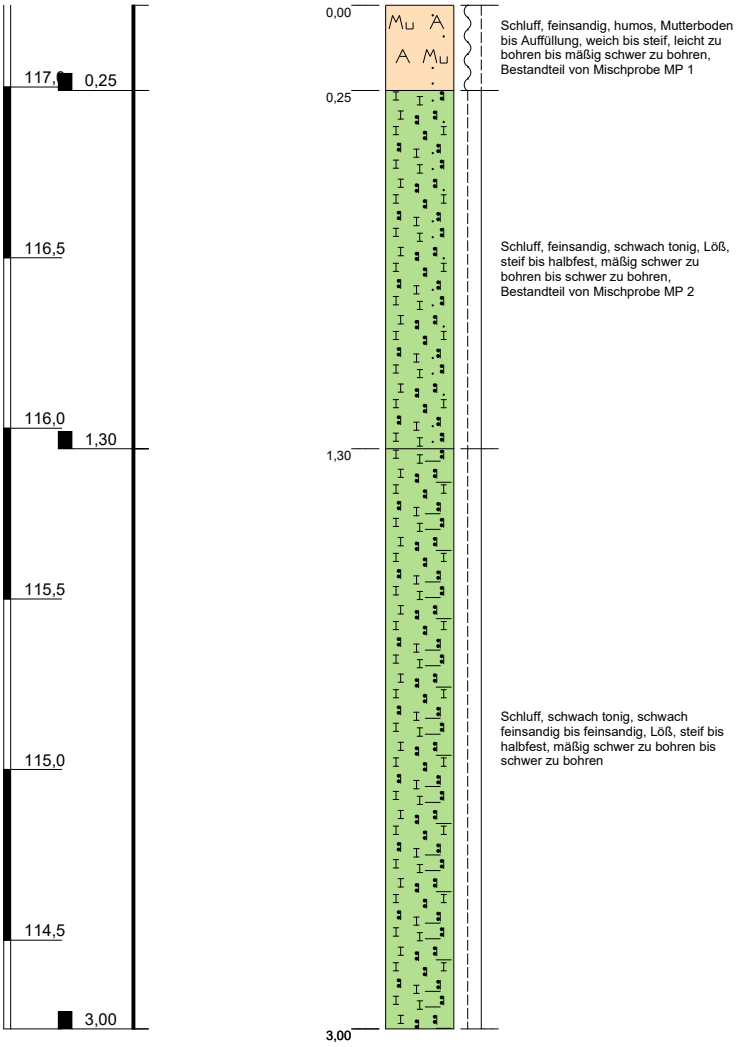
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 07**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	116,72 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 08

117,24m NHN



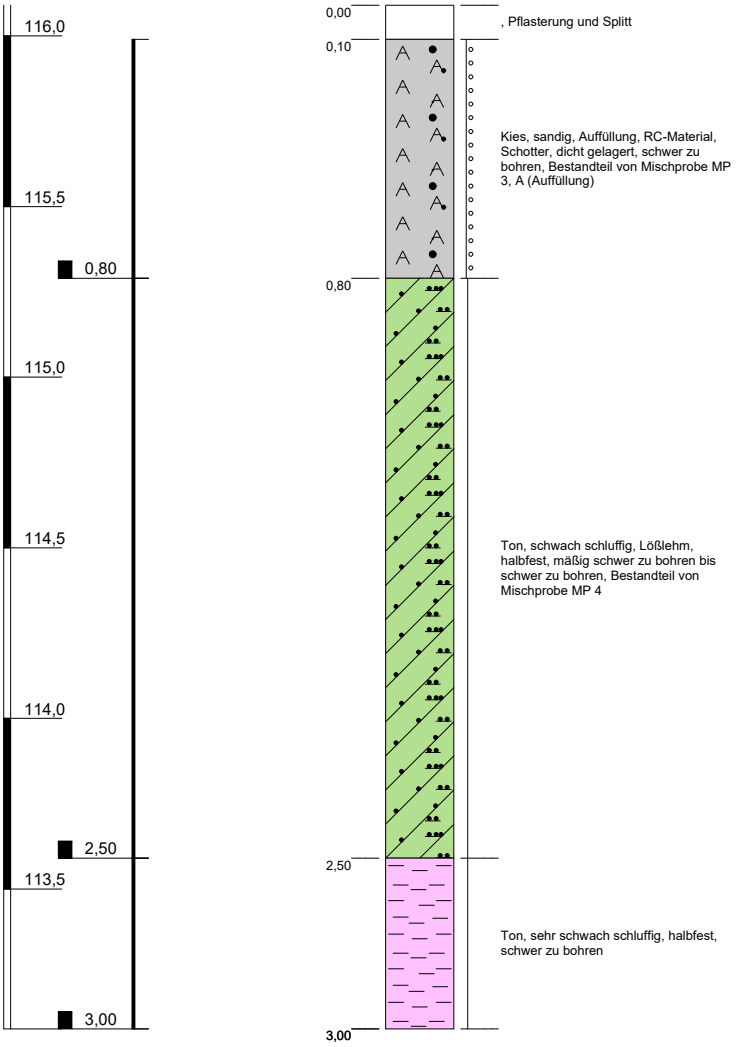
Höhenmaßstab: 1:20

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 08**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	117,24 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 09

116,09m NHN



Höhenmaßstab: 1:20

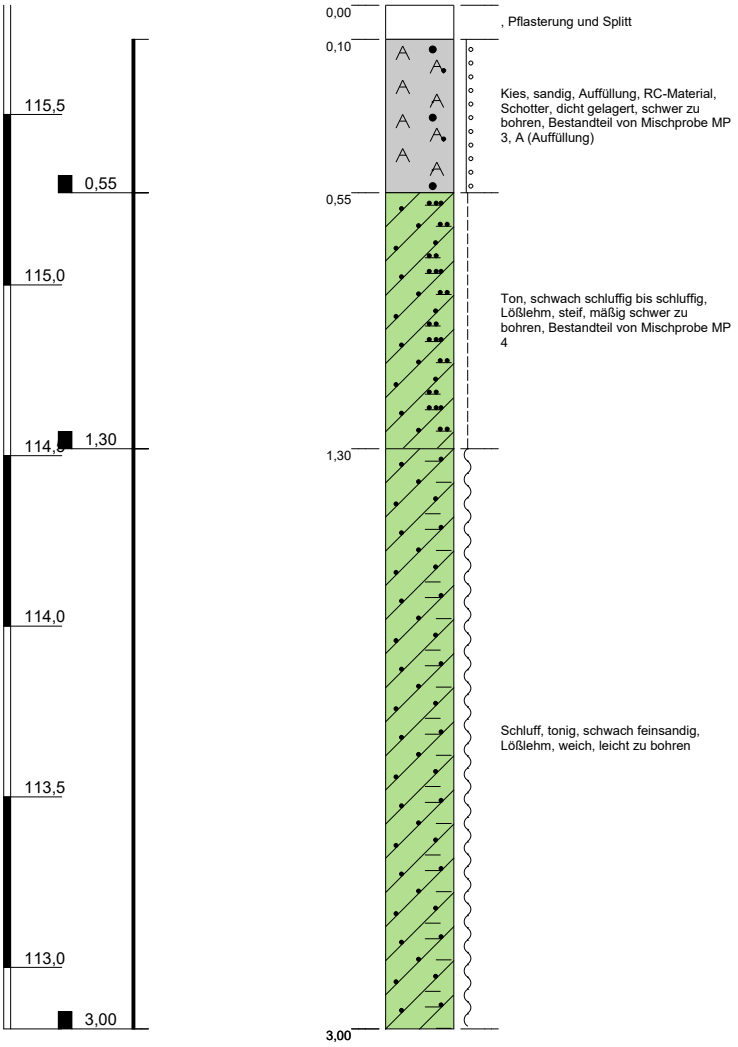
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 09**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	116,09 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 10

115,82m NHN



Höhenmaßstab: 1:20

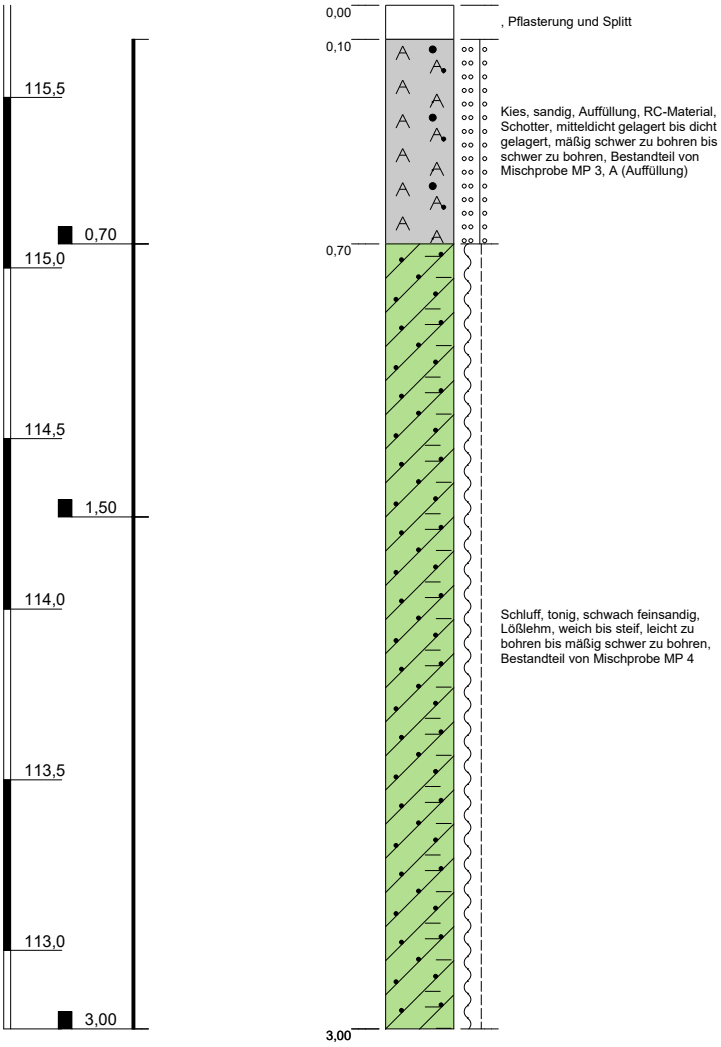
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 10**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	115,82 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 11

115,77m NHN



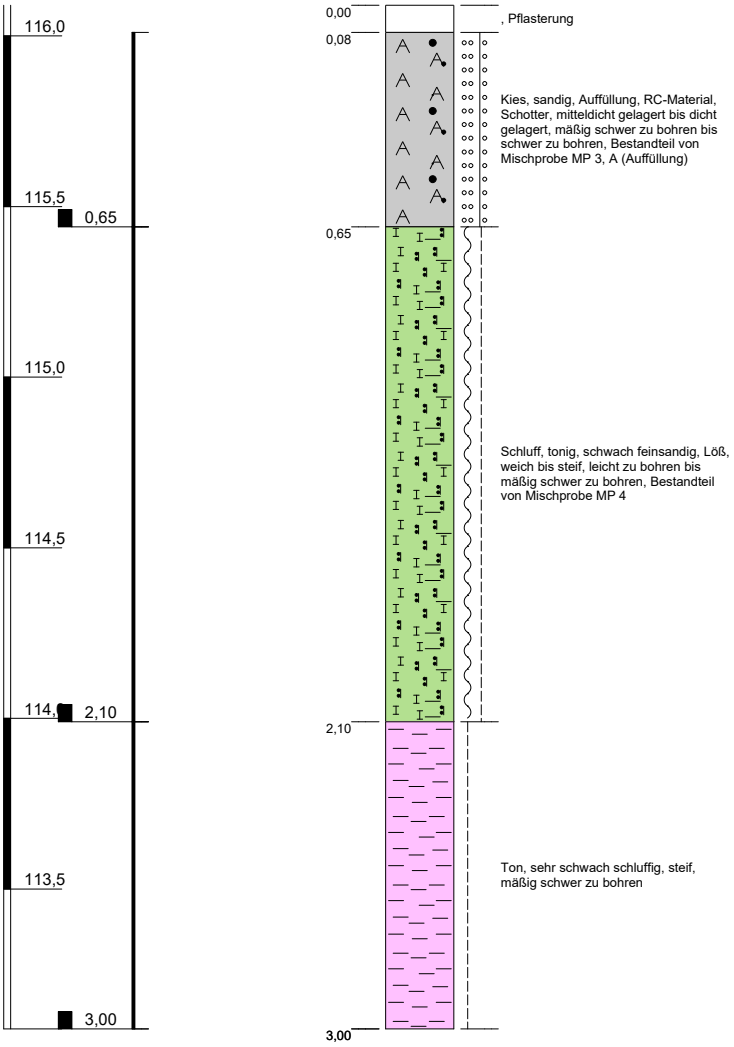
Höhenmaßstab: 1:20

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 11**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	115,77 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 12

116,09m NHN



Höhenmaßstab: 1:20

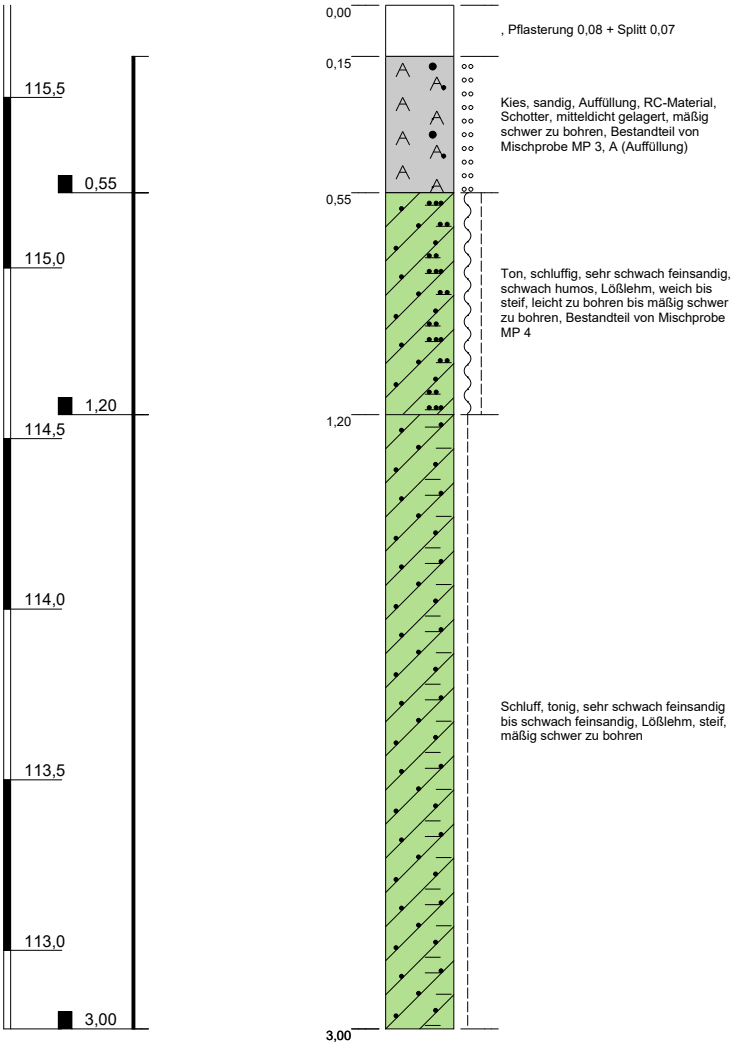
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 12**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	116,09 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 13

115,77m NHN



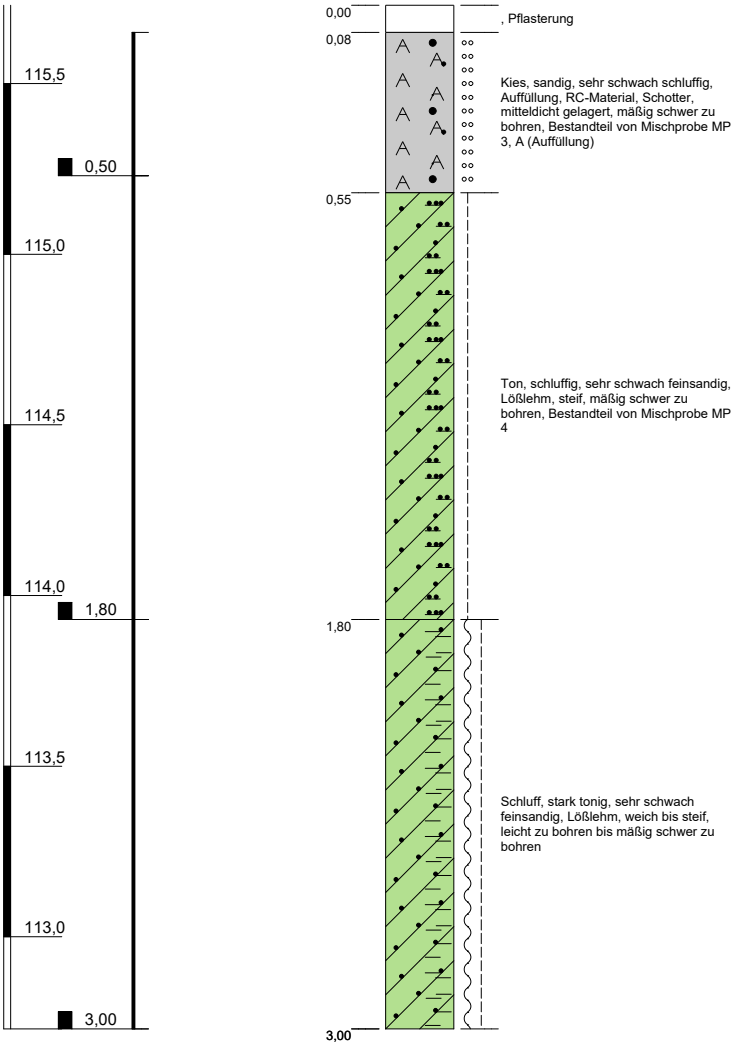
Höhenmaßstab: 1:20

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 13**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	115,77 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 14

115,73m NHN



Höhenmaßstab: 1:20

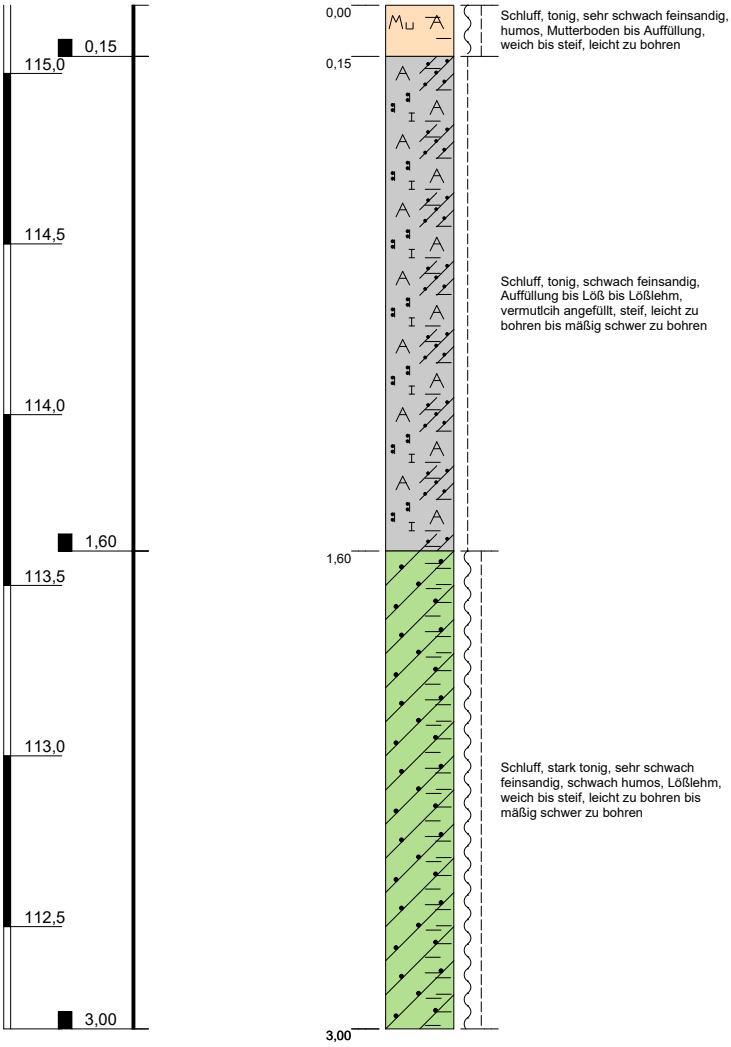
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 14**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	115,73 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 15

115,20m NHN



Höhenmaßstab: 1:20

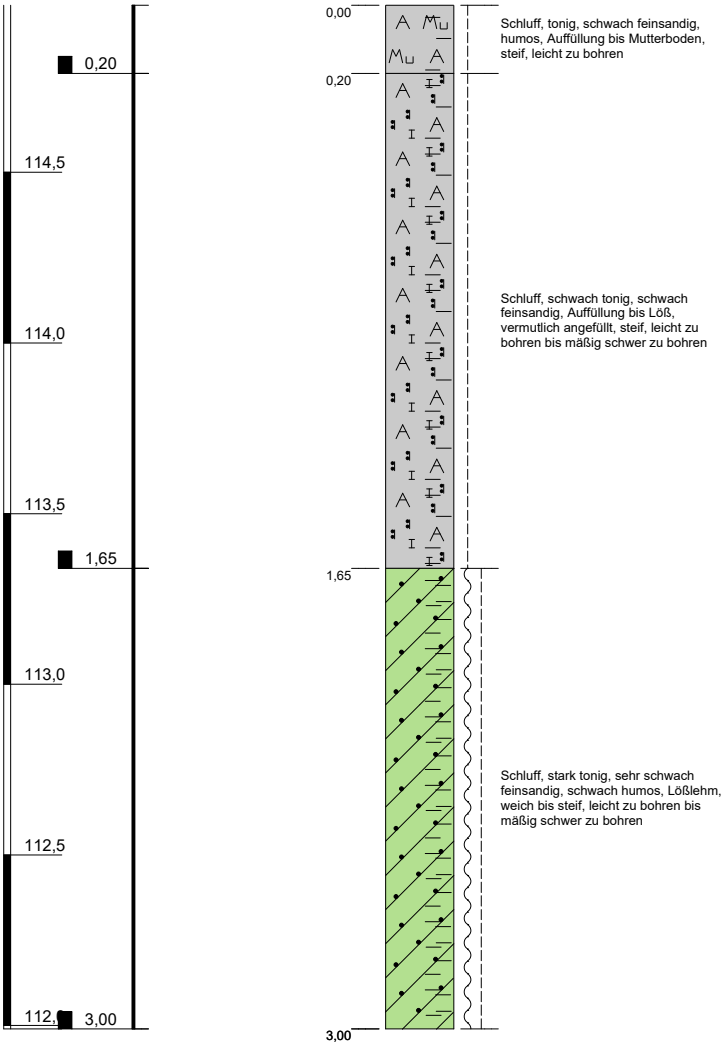
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 15**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	115,20 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 16

114,99m NHN



Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Hanau, Lützelbuchener Straße**		
Bohrung:	**KRB 16**		
Auftraggeber:	4. Bema	Rechtswert:	0,0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0,0
Bearbeiter:	Süßmann	Ansatzhöhe:	114,99 m NHN
Datum:	18.09.2024	Endtiefe:	0,00 m

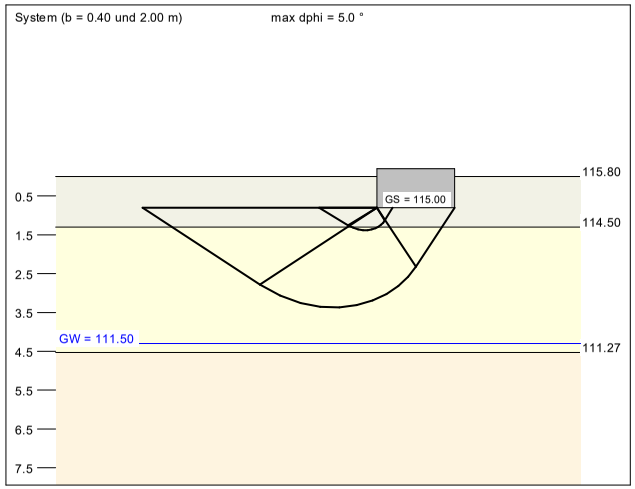
GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

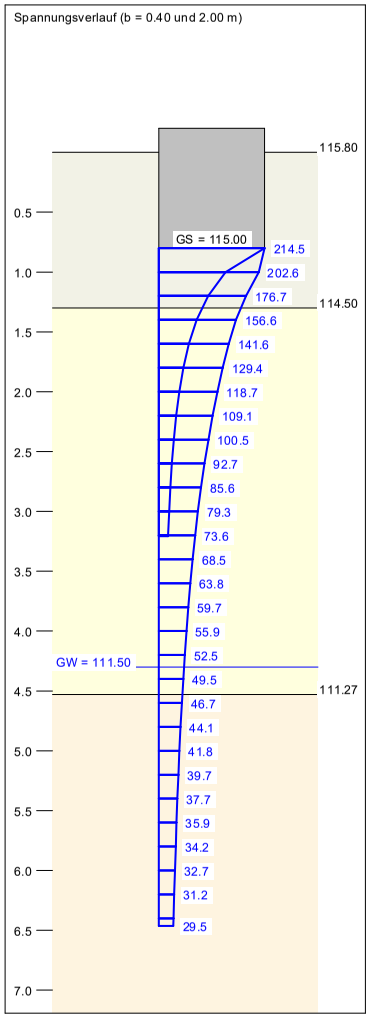
Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	12.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Gründungspolster
	19.0	9.0	22.5	1.0	5.0	0.00	Lösslehm, weich-steif
	19.5	9.5	22.5	7.5	8.0	0.00	Lösslehm, steif - halbfest

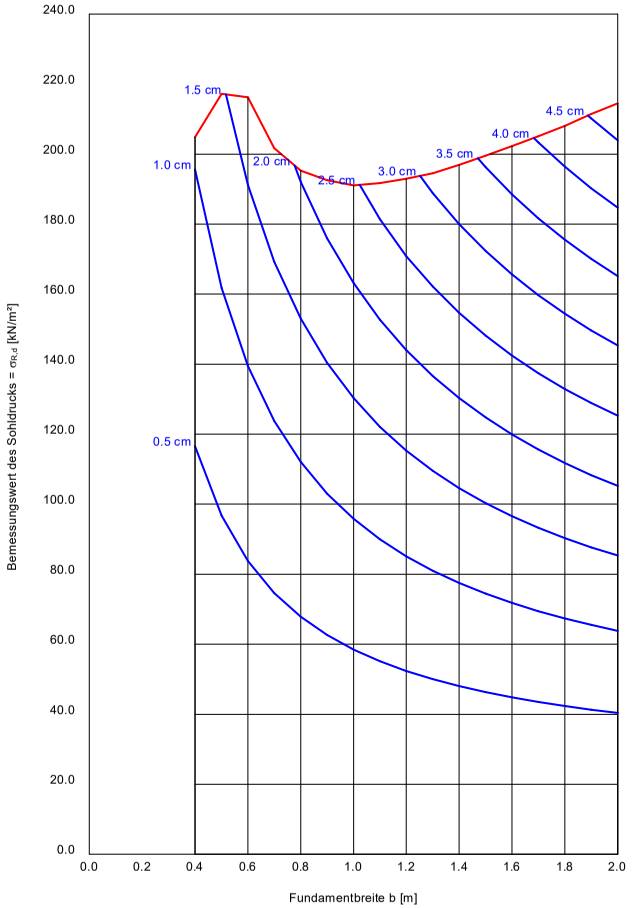
Berechnungsgrundlagen:
Hanau, Lützelbuchener Straße_KRB 05
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
γ_{Gr} = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
OK Gelände = 115.80 m
Gründungssohle = 115.00 m
Grundwasser = 111.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

Setzungen
Sohldruck







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_Ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	204.9	81.9	143.8	1.06	27.5 *	0.30	19.95	16.00	3.21	1.38
10.00	0.50	217.2	108.6	152.4	1.46	27.5 *	0.46	19.83	16.00	3.56	1.53
10.00	0.60	216.2	129.7	151.7	1.75	27.0 *	0.55	19.73	16.00	3.81	1.66
10.00	0.70	201.7	141.2	141.6	1.87	26.1 *	0.60	19.67	16.00	3.93	1.77
10.00	0.80	195.3	156.2	137.0	2.04	25.4 *	0.64	19.61	16.00	4.08	1.89
10.00	0.90	192.5	173.3	135.1	2.24	25.0 *	0.68	19.56	16.00	4.24	2.01
10.00	1.00	191.0	191.0	134.1	2.45	24.7 *	0.71	19.52	16.00	4.42	2.13
10.00	1.10	191.8	210.9	134.6	2.67	24.4 *	0.73	19.48	16.00	4.63	2.26
10.00	1.20	193.0	231.5	135.4	2.89	24.2 *	0.75	19.45	16.00	4.84	2.38
10.00	1.30	194.5	252.9	136.5	3.11	24.1 *	0.77	19.42	16.00	5.05	2.50
10.00	1.40	197.0	275.7	138.2	3.34	23.9 *	0.79	19.39	16.00	5.26	2.62
10.00	1.50	199.5	299.3	140.0	3.57	23.8 *	0.80	19.37	16.00	5.46	2.75
10.00	1.60	202.3	323.6	141.9	3.80	23.7 *	0.81	19.35	16.00	5.67	2.87
10.00	1.70	205.1	348.7	143.9	4.04	23.6 *	0.82	19.33	16.00	5.87	3.00
10.00	1.80	208.0	374.4	146.0	4.28	23.6 *	0.83	19.32	16.00	6.07	3.12
10.00	1.90	211.5	401.8	148.4	4.53	23.5 *	0.84	19.30	16.00	6.27	3.24
10.00	2.00	214.5	429.0	150.5	4.77	23.4 *	0.85	19.29	16.00	6.46	3.37

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Anlage 4

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Geomole GmbH
Haupstr. 11

26122 OLDENBURG

26. September 2024

PRÜFBERICHT 240924007

Auftragsnr. Auftraggeber:	2403376as
Projektbezeichnung:	-
Probenahme:	durch Auftraggeber am 17.-19.09.2024
Probentransport:	durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 23.09.2024
Probeneingang:	24.09.2024
Prüfzeitraum:	24.09.2024 – 26.09.2024
Probennummer:	162583 - 162586 / 24
Probenmaterial:	Feststoff
Verpackung:	PE-Eimer
Bemerkungen:	Eilanalytik
Sonstiges:	Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Listen zu den Messunsicherheiten sind auf der Homepage einsehbar. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Angaben zur Fremdvergabe und Akkreditierung unter Messverfahren. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch und die hierbei angegebenen Stellen entsprechen nicht der Signifikanz. Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.
Analysenbefunde:	Seite 3 - 6
Messverfahren:	Seite 2
Qualitätskontrolle:	

Dr. Jens Krause
(stellv. Laborleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Probenvorbereitung:		DIN 19747: 2009-07 [1)]
Messverfahren:	Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03 [1)]
	TOC (F)	DIN EN 15936: 2012-11 [1)]
	Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-1: i.V. mit LAGA KW/04: 2019-04 [1)]
	Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01 [1)]
	Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 [1)]
	Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 [1)]
	Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 [1)]
	Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 [1)]
	Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 [1)]
	Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 [1)]
	Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 [1)]
	Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 [1)]
	Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 [1)]
	PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05 [1)]
	Eluat	DIN 19529: 2009-01 [1)]
	pH-Wert (E)	DIN EN ISO 10523: 2012-04 [1)]
	el. Leitfähigkeit (E)	DIN EN 27888 (C8): 1993-11 [1)]
	Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 [1)]
	PAK (E)	DIN 38407-F 39: 2011-09 [1)]
	EOX (F)	DIN 38414-17 (S17): 2017-01 [1)]
	PCB (F)	DIN EN 15308: 2016-12 [1)]

[1)] Laboratorien Dr. Döring GmbH; akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 durch die DAkkS gemäß D-PL-13462-01-00 für den in der Urkundenanlage genannten Umfang

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Labornummer	-	162583	162584	162586
Probenbezeichnung	-	**MP 1**	**MP 2**	**MP 4**
Parameter	Dimension			
Trockenmasse	%	86,5	89,4	85,1
TOC	%	1,6	0,61	0,19
EOX	mg/kg TS	0,2	< 0,1	< 0,1
Arsen	mg/kg TS	11	11	10
Blei	mg/kg TS	29	16	23
Cadmium	mg/kg TS	0,4	0,2	0,2
Chrom	mg/kg TS	57	42	49
Kupfer	mg/kg TS	22	14	18
Nickel	mg/kg TS	39	36	37
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	mg/kg TS	0,3	0,2	0,3
Zink	mg/kg TS	82	46	64
PCB 28	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 118	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	mg/kg TS	0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	mg/kg TS	0,002	< 0,001	< 0,001
PCB 180	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PCB (7 Kong.)	mg/kg TS	**0,003**	**n.n.**	**n.n.**
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fluoren	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Phenanthren	mg/kg TS	0,011	0,010	0,002
Anthracen	mg/kg TS	0,002	0,002	< 0,001
Fluoranthen	mg/kg TS	0,035	0,013	0,005
Pyren	mg/kg TS	0,027	0,008	0,005
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,013	0,003	0,002
Chrysen	mg/kg TS	0,014	0,004	0,003
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,023	0,005	0,005
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,009	0,001	0,002
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,012	0,003	0,002
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,007	0,001	0,001
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,002	< 0,001	< 0,001
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,009	0,002	0,002
Summe PAK	mg/kg TS	**0,164**	**0,052**	**0,029**

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Labornummer	-	162583	162584	162586
Probenbezeichnung	**-**	**MP 1**	**MP 2**	**MP 4**
Parameter	Dimension	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT
Sulfat	mg/L	3,2	14	9,7

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Labornummer	-	162585			
Probenbezeichnung	-	**MP 3**			
Parameter	Dimension				
Trockenmasse	%	90,5			
TOC	%	1,1			
Kohlenwasserstoffe, n-C_{10-22}	mg/kg TS	< 5			
Kohlenwasserstoffe, n-C_{10-40}	mg/kg TS	76			
Arsen	mg/kg TS	6,8			
Blei	mg/kg TS	36			
Cadmium	mg/kg TS	0,2			
Chrom	mg/kg TS	38			
Kupfer	mg/kg TS	30			
Nickel	mg/kg TS	41			
Quecksilber	mg/kg TS	0,1			
Thallium	mg/kg TS	0,2			
Zink	mg/kg TS	92			
Naphthalin	mg/kg TS	0,002			
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,005			
Acenaphthen	mg/kg TS	0,004			
Fluoren	mg/kg TS	0,003			
Phenanthren	mg/kg TS	0,043			
Anthracen	mg/kg TS	0,018			
Fluoranthen	mg/kg TS	0,148			
Pyren	mg/kg TS	0,160			
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,089			
Chrysen	mg/kg TS	0,085			
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,146			
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,050			
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,088			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,063			
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,010			
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,066			
Summe PAK	mg/kg TS	**0,980**			

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Labornummer	-	162585			
Probenbezeichnung	-	**MP 3**			
Parameter	Dimension	2:1 ELUAT			
pH-Wert bei 20 °C	-	11,2			
el. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	420			
Sulfat	mg/L	25			
Arsen	µg/L	< 2,0			
Blei	µg/L	< 0,2			
Cadmium	µg/L	< 0,2			
Chrom	µg/L	7,6			
Kupfer	µg/L	2,3			
Nickel	µg/L	< 1,0			
Quecksilber	µg/L	< 0,1			
Thallium	µg/L	< 0,2			
Zink	µg/L	< 2,0			
Acenaphthylen	µg/L	< 0,1			
Acenaphthen	µg/L	< 0,1			
Fluoren	µg/L	< 0,1			
Phenanthren	µg/L	< 0,1			
Anthracen	µg/L	< 0,1			
Fluoranthen	µg/L	< 0,01			
Pyren	µg/L	< 0,05			
Benzo(a)anthracen	µg/L	< 0,05			
Chrysen	µg/L	< 0,05			
Benzo(b)fluoranthen	µg/L	< 0,01			
Benzo(k)fluoranthen	µg/L	< 0,01			
Benzo(a)pyren	µg/L	< 0,01			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	< 0,01			
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/L	< 0,01			
Benzo(g,h,i)perylen	µg/L	< 0,01			
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/L	**n.n.**			

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Anlage 5: Probenauswertung BV Hanau, Lützelbuchener Str. 34 gem. Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Anlage 1, Tab. 3
Projekt-Nr.: 2403376; Berichtsdatum: 26.09.2024

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte Ersatzbaustoffverordnung (EBV) Anlage 1, Tab. 3: Materialwerte für Bodenmaterial[1] und Baggergut BM = Bodenmaterial mit mineralischem Fremdanteil bis 10 Vol.-% BG = Baggergut mit mineralischem Fremdanteil bis 10 Vol.-% BM-F = Bodenmaterial mit mineralischer Fremdanteil bis 50 Vol.-% BG-F = Bodenmaterial mit mineralischem Fremdanteil bis 50 Vol.-%								Ergebnisse / Einstufung Zuordnungsrelevante Parameter fett gedruckt			
		BM-0	BM-0	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
		BG-0	BG-0	BG-0	BG-0*[3]	BG-F0*	BG-F1	BG-F2	BG-F3	LNr. 162583	LNr. 162584	LNr. 162585	LNr. 162586
		Sand[2]	Lehm, Schluff[2]	Ton[2]						Oberboden / humose Auffüllungen (bindig)	Löss/Lösslem (bindig)	rollige Auffüllungen	Löss/Lösslem (bindig)
Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	bis 10	bis 10	bis 50	bis 10
pH-Wert[4]	-					6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0	-	-	11,2	-
Elektrische Leitfähigkeit.[4]	µS/cm				350	350	500	500	2 000	-	-	420	-
Sulfat	mg/l	250[5]	250[5]	250[5]	250[5]	250[5]	450	450	1 000	3,2	14	25	9,7
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150	11	11	6,8	10
Arsen	µg/l				8 (13)	12	20	85	100	-	-	< 2,0	-
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700	29	16	36	23
Blei	µg/l				23 (43)	35	90	250	470	-	-	< 0,2	-
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1[6]	2	2	2	10	0,4	0,2	0,2	0,2
Cadmium	µg/l				2 (4)	3	3	10	15	-	-	< 0,2	-
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600	57	42	38	49
Chrom, gesamt	µg/l				10 (19)	15	150	290	530	-	-	7,6	-
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320	22	14	30	18
Kupfer	µg/l				20 (41)	30	110	170	320	-	-	2,3	-
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350	39	36	41	37
Nickel	µg/l				20 (31)	30	30	150	280	-	-	< 1,0	-
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1
Quecksilber[12]	µg/l				0,1					-	-	< 0,1	-
Thallium	mg/kg	0,5	1	1	1	2	2	2	7	0,3	0,2	0,2	0,3
Thallium[12]	µg/l				0,2 (0,3)					-	-	< 0,2	-
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1 200	82	46	92	64
Zink	µg/l				100 (210)	150	160	840	1 600	-	-	< 2,0	-
TOC	M%	1[7]	1[7]	1[7]	1[7]	5	5	5	5	1,6	0,61	1,1	0,19
Kohlenwasserstoffe[8]	mg/kg				300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1.000 (2.000)	-	-	< 5 (76)	-
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3						0,012	0,003	0,088	0,002
PAK_{15}[9]	µg/l				0,2	0,3	1,5	3,8	20	-	-	n.n.	-
PAK_{16}[10]	mg/kg	3	3	3	6	6	6	9	30	0,164	0,052	0,980	0,029
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l				2					-	-	-	-
PCB_6 und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1					0,003	n.n.	-	n.n.
PCB_6 und PCB-118	µg/l				0,01					-	-	-	-
EOX[11]	mg/kg	1	1	1	1					0,2	< 0,1	-	< 0,1
Gesamteinstufung gem. EBV Anlage 1, Tab.3										BM-0	BM-0	BM-F0*	BM-0

Weitere Abkürzungen:
MP = Mischprobe; LNr = Labornummer.; n.n. = nicht nachgewiesen; n.u. = nicht untersucht; u. GOK = unter Geländeoberkante

Anlage 5: Probenauswertung BV Hanau, Lützelbuchener Str. 34 gem. Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Anlage 1, Tab. 3
Projekt-Nr.: 2403376; Berichtsdatum: 26.09.2024

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Ausschlaggebende Parameter gem. EBV Anlage 1, Tab.3	Hinweis TOC siehe Gutachten		Hinweis pH + el. Leitf. siehe Gutachten	

Hinweise gem. EBV Anlage 1, Tab. 3:

1: Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut d Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

2: Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

3: Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Napthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von = 0,5 %.

4: Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

5: Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

6: 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.

7: Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

8: Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie", Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

9: PAK15: PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

10: PAK16: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthen, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthen, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

11: Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

12: Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

Weitere Abkürzungen:
MP = Mischprobe; LNr = Labornummer.; n.n. = nicht nachgewiesen; n.u. = nicht untersucht; u. GOK = unter Geländeoberkante