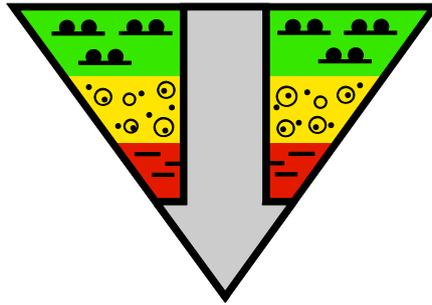


GEOTECHNISCHES BÜRO DIPL.-GEOL. RALF BOLTE

Sachverständiger für Erd- und Grundbau



GUTACHTEN

Nr. 2309132

Projekt: Neubau einer Kindertagesstätte

Ort: 97904 Dorfprozelten, Schulstraße

Auftraggeber: Gemeinde Dorfprozelten

Planung: PlanerFM Fache Matthiesen GbR, 63741 Aschaffenburg

Klärungsauftrag: Untergrundverhältnisse, Gründungsmöglichkeiten,
Bauausführung, Aushubentsorgung, Bodendurchlässigkeit

Ort und Datum: Hainburg, den 27.10.2023

Anlagen:

1. Lageplan
2. Bodenprofile, Rammdiagramme
3. Körnungslinien
4. Chemische Analysen

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

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Anlass und Auftrag.....	3
2. Gelände und Bauvorhaben.....	3
3. Leistungsumfang.....	3
4. Untergrundverhältnisse	4
4.1 Baugrund + Bodenkennwerte.....	4
4.2 Erdbeben.....	4
4.3 Schadstoffe im Boden.....	5
4.4 Grundwasser.....	5
5. Gründungsfolgerungen	5
5.1 Bemessungsangaben	5
5.2 Setzungen	7
5.3 Auflagerung der Bodenplatten	7
6. Bauausführung	7
6.1 Homogenbereiche gemäß DIN 18300	7
6.2 Bau- und Fundamentgruben.....	8
7. Bodendurchlässigkeit.....	9
8. Zusammenfassung	10
9. Schlussbemerkungen	11

1. Anlass und Auftrag

Die Gemeinde Dorfprozelten plant den Neubau einer Kindertagesstätte an der Schulstraße in Dorfprozelten. Das Geotechnische Büro Bolte wurde am 27.09.2023 von der Bauherrschaft beauftragt, eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und Vorschläge für die Gründung und Bauausführung des Bauwerks auszuarbeiten.

Zur Projektbearbeitung wurden uns ein Bestandslageplan mit Höhen im Maßstab 1 : 200, ein Freiflächenplan im Maßstab 1 : 500 und Grundrisspläne im Maßstab 1 : 200 (Vorentwurf der Varianten 1+2 (Planstand Oktober 2023) zur Verfügung gestellt. Detaillierte Bauantragspläne liegen derzeit nicht vor.

2. Gelände und Bauvorhaben

Bei dem untersuchten Areal handelt es sich um ein leicht nach Südwesten abfallendes und bisher unbebautes Grundstück am südlichen Ortsrand von Dorfprozelten. Es ist geplant, ein eingeschossiges Gebäude ohne Keller zu errichten.

Nach dem Schwierigkeitsgrad der Konstruktion des Bauwerks, der Baugrundverhältnisse sowie der zwischen Bauwerk, Baugrund und deren Umgebung bestehenden Wechselwirkungen kann das Projekt nach derzeitigem Planungsstand in die Geotechnische Kategorie GK 1 eingeordnet werden.

Detaillierte Angaben über die zu erwartenden Bauwerkslasten, die geplante Gründungsart sowie die Höhenstellung liegen derzeit noch nicht vor. Zum Zeitpunkt der Begutachtung war noch nicht entschieden, ob Variante 1 oder Variante 2 zur Ausführung kommt.

3. Leistungsumfang

Zur Erkundung des Baugrunds wurden auf dem zur Bebauung vorgesehenen Areal am 11.10.2023 insgesamt fünf Kleinbohrungen im Sondierbohrverfahren gemäß DIN EN ISO 22475-1 (Rammkernbohrsondierungen mit Durchmesser 60 bis 40 mm) zur Kenntnis der Bodenbeschaffenheit bis in Tiefen von 5 m unter Gelände niedergebracht. Zur Feststellung der Tragfestigkeit und der Bodenwiderstände wurden zwei Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH nach DIN ISO 22476-2) ebenfalls 5 m tief durchgeführt.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus dem Lageplan in **Anlage 1** hervor. Die Höheneinmessung wurde auf den im Lageplan gekennzeichneten Kanaldeckel bezogen, dessen Oberkante mit 138,94 mNN angesetzt wurde.

Aus den Kleinbohrungen wurden gestörte Bodenproben entnommen und zum Zweck der einheitlichen Benennung und Beschreibung nach DIN EN 14688-1 sowie zur bautechnischen Klassifizierung nach DIN 18196 und 18300 einer detaillierten bodenmechanischen Ansprache unterzogen. Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse wurden in Form von höhengerecht angeordneten Bodenprofilen gemäß DIN 4023 gemeinsam mit den benachbarten Rammdiagrammen in **Anlage 2** dargestellt. Zur Unterstützung der augenscheinlichen Überprüfung und zur Bestimmung der Feinteilgehalte wurden Laborversuche (Siebanalysen gemäß DIN 17892-4) durchgeführt, deren Auswertung in **Anlage 3** enthalten ist.

Zur abfallrechtlichen Bewertung der Aushubböden wurden zwei Bodenmischproben zusammengestellt und auf die Parameter gemäß „Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung)“ analysiert und bewertet. Die Laborberichte sind zusammen mit den Probenahmeprotokollen und den Analysen-Ergebnissen in **Anlage 4** aufgeführt. Sämtliche chemischen Analysen wurden von der Fa. ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau, durchgeführt.

4. Untergrundverhältnisse

4.1 Baugrund + Bodenkennwerte

Nach der Geologischen Karte (Blatt Stadtprozelten Nr. 6222, Maßstab 1 : 25.000) stehen im Untersuchungsgebiet pleistozäne Terrassenablagerungen des Mains über den Festgesteinen des Mittleren Buntsandsteins an. In den Kleinrammbohrungen wurde im Einzelnen folgender Schichtaufbau festgestellt (siehe Anlagen 2):

Zuoberst ist eine ca. 0,2 – 0,3 m starke **Mutterboden**-Deckschicht vorhanden. Unter dem Mutterboden folgen zunächst **Hochflutsande** in Form schwach schluffiger bis schluffiger, teils schwach kiesiger Fein-Mittelsande der Bodengruppen SU/SU* in lockerer Lagerung bis in Tiefen zwischen 0,7 und 1,0 m unter Gelände (ca. 138,3 – 137,6 mNN).

Darunter erstrecken sich **Terrassensande** in Form teils schwach schluffiger bis schluffiger, teils schwach toniger bis toniger, teils schwach bis stark kiesiger Sande der Bodengruppen SE/SW/SU/SU*/ST/ST* und **Terrassenkiese** in Form stark sandiger, teils schwach schluffiger, schwach toniger, teils steiniger Kiese der Bodengruppen GW/GU/GT bis Endtiefe. Nach den Ramm- und Bohrwiderständen kann den Sanden und Kiesen überwiegend lockere bis mitteldichte, örtlich an der Basis auch dichte Lagerung zugeordnet werden.

Abweichungen hinsichtlich der Schichtausbildung und Schichtmächtigkeit zwischen den Aufschlusspunkten sind naturgemäß nicht auszuschließen. Aufgrund der vorliegenden Untersuchungen können für die anstehenden Böden erfahrungsgemäß vereinfachend die folgenden charakteristischen Bodenkennwerte angegeben werden:

	Sand/Kies locker	Sand/Kies mitteldicht	Sand/Kies dicht
Wichte des Bodens γ_k [kN/m ³]	18,0	19,0	20,0
Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	10,0	11,0	12,0
Reibungswinkel φ'_k [°]	32,5	35,0	37,5
Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0	0	0
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	25 - 30	40 - 50	60 - 70

Für Schotter einer geplanten Stabilisierungspackung kann bei guter Verdichtung die Wichte mit $\gamma_k = 21,0$ kN/m³ und der Reibungswinkel mit $\varphi'_k = 37,5^\circ$ angesetzt werden. Diese Kenngrößen sind für erdstatische Berechnungen zu verwenden.

4.2 Erdbeben

Gemäß Erdbebenzonenkarte DIN EN 1998-1/NA:2011-01 liegt das Baugelände außerhalb der definierten Erdbebenzonen.

4.3 Schadstoffe im Boden

Die in den Bohrungen angetroffenen Bodenschichten sind organoleptisch unauffällig. Im Hinblick auf die erforderliche Entsorgung der Aushubböden wurden zwei Mischproben aus den Böden der möglichen Baugrubenaushubzone zusammengestellt, die auf die Parameter gemäß „Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke“ (Ersatzbaustoffverordnung) analysiert wurden.

Auf der Grundlage der durchgeführten chemischen Analysen (siehe auch Anlagen 4) sind die Aushubböden wie folgt einzustufen.

Mischprobe	Bohrung	Entnahmetiefen	EBV-Materialklasse	Parameter
MP 1	RKS 1	0,30 - 0,80 m	BM-0	
	RKS 2	0,30 - 0,90 m		
	RKS 3	0,20 - 1,00 m		
MP 2	RKS 4	0,20 - 0,70 m	BM-0	
	RKS 5	0,20 - 0,90 m		

Grundsätzlich ist zu beachten, dass einige Aufbereiter bzw. Deponien zur Annahme des Aushubbodens die Untersuchung weiterer chemischer Parameter gemäß LAGA-Richtlinie, Bundesbodenschutzverordnung, Deponieverordnung bzw. deponiespezifischer Parameter fordern. Für eine frühzeitige Abklärung mit dem Erdbauer, dem Aufbereiter bzw. der Deponie ist daher Sorge zu tragen. Für ggf. erforderliche Nachuntersuchungen werden drei Monate lang Rückstellproben vorgehalten, die bei Bedarf analysiert werden können. Es ist zu berücksichtigen, dass Deponien häufig nur chemische Analysen akzeptieren, die nicht älter als sechs Monate sind.

4.4 Grundwasser

Während der Aufschlussarbeiten am 11.10.2023 wurde bis in die erbohrten Endtiefen kein Grund- oder Schichtenwasser angetroffen. Bei der Planung ist allerdings grundsätzlich zu beachten, dass sich nach starken Niederschlägen im gesamten Untersuchungsgebiet örtlich und zeitlich begrenzt Schicht- oder Sickerwässer ausbilden können.

Das Areal liegt nach Angaben des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) außerhalb von Trinkwasserschutzzonen, Heilquellenschutzgebieten und Überschwemmungsgebieten.

5. Gründungsfolgerungen

5.1 Bemessungsangaben

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

Aus Gründen der Frostsicherheit ist für Außenfundamente eine Mindestgründungstiefe von mindestens 0,8 m unter Geländeoberfläche zu gewährleisten. Damit führt deren Höhenstellung und maßgeblicher Spannungseinfluss in locker bis mitteldicht gelagerte Sande und Kiese.

Unter dieser Voraussetzung können für die Bemessung von **Streifenfundamenten** (unter Berücksichtigung einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und minimaler Setzungsdifferenzen) folgende **Bemessungswerte des Sohlwiderstands** (Horizontalkräfte = 0) zugrunde gelegt werden:

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ in kN/m^2 bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von	
	0,5 m	$\geq 1,0$ m
$\geq 0,8$ m	280	350

Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden. Bei **Einzelfundamenten** kann der Bemessungswert des Sohlwiderstands um **20 % erhöht** werden. In der Sohlfläche darf infolge der aus ständigen Einwirkungen resultierenden charakteristischen Beanspruchung keine klaffende Fuge auftreten. Bei Rechteckfundamenten ist diese Bedingung eingehalten, wenn die Sohldruckresultierende innerhalb der 1. Kernweite liegt.

Prinzipiell ist die Gründung auch über statisch wirksame Bodenplatten möglich. Auf Basis des vorgefundenen Baugrundmodells führt deren maßgeblicher Spannungseinfluss dann in locker bis mitteldicht gelagerte Sande und Kiese. Unter Berücksichtigung der Hangsituation werden talseitig für die Auflagerung voraussichtlich zusätzliche Anschüttungen erforderlich. Grundsätzlich sind Mutterböden in Gründungsebene vollständig auszuräumen und durch gut verdichtbares Schüttmaterial zu ersetzen. Außerdem wird empfohlen, unter den Fundamentplatten generell eine druckverteilende Stabilisierungslage (z.B. Schotter, Kies, Mineralbeton der Körnung 0/32) in einer Stärke von mindestens 0,2 m einzubringen.

Unter diesen Voraussetzungen kann die statische Bemessung der Bodenplatten über das Steifemodulverfahren mit den Bodenkennwerten nach Kapitel 4.1 oder über das Bettungsmodulverfahren erfolgen. Falls die Bodenplatten nach dem Bettungsmodulverfahren berechnet werden, ist zu bemerken, dass der Bettungsmodul keinen Bodenkennwert darstellt. Er ist als Quotient aus dem Sohldruck und der Setzung der Gründungskörper definiert. Für die **Vorbemessung** der **Fundamentplatten** kann bei vorgeschlagener Gründung und eingeschossiger Bauweise ein Bettungsmodul von

$$k_{s,k} = 15 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden. Hierbei ist für die Bemessung ideeller, in die Bodenplatte integrierter Fundamentstreifen (unter Annahme einer Mindestbreite $\geq 0,5$ m) ein Sohlwiderstand von $\sigma_{R,d} = 280 \text{ kN/m}^2$ nicht zu überschreiten. Umlaufend um die Bodenplatte sind Frostschürzen bis in Tiefen $\geq 0,8$ m unter planmäßiges Gelände vorzusehen.

Eine abschließende Bewertung und Bemessung der Gründung ist erst nach Kenntnis der endgültigen Ausführungsvariante, Höhenstellung und Gründungsart möglich.

5.2 Setzungen

Um eine Vorstellung von der Größenordnung der zu erwartenden Setzungen zu erhalten, wurden Berechnungen nach DIN 4019 auf der Grundlage überschlägiger Gebäudelasten durchgeführt. Die Setzungsbeträge von Streifenfundamenten mit Fundamentbreiten bis 1 m können bei vorgeschlagener Gründung und voller Ausnutzung des Bemessungswiderstands in Größenordnungen zwischen 0,5 und 1 cm und der Bodenplatten (angenommene mittlere Sohlspannung: 15 kN/m²) von wenigen Millimetern abgeschätzt werden.

Die durch die Setzungsdifferenzen auftretenden Winkelverdrehungen liegen voraussichtlich im zulässigen Bereich, so dass eine Beeinträchtigung der Bauwerkskonstruktion nicht zu erwarten ist. Genauere Angaben über Setzungen und Setzungsunterschiede sind allerdings erst möglich, wenn uns ein Fundamentplan mit Lastangaben vorliegt. Erfahrungsgemäß handelt es sich bei Spannungsbeeinflussung der Sande, Kiese und des Schotterpolsters um Sofortsetzungen, die nach Errichtung des Rohbaus größtenteils abgeklungen sind.

Es wird empfohlen, zur Überbrückung von Ungleichartigkeiten des Untergrunds und zum Abbau von Spannungsspitzen alle Streifenfundamente konstruktiv nach Angaben des Tragwerkplaners (z.B. 3 \emptyset 14 oben und unten) zu bewehren.

5.3 Auflagerung der Bodenplatten

Die Bodenplatten können auf den anstehenden Böden bzw. den talseitig ggf. erforderlichen Anschüttungen aus gut tragfesten Schüttstoffen (siehe Kap. 6.2) aufgelegt werden. Unter den Bodenplatten ist zusätzlich zur Betonsauberkeitsschicht eine $\geq 0,2$ m starke Stabilisierungsschicht aus Schotter (z.B. Körnung 0/32 oder 0/45) vorzusehen.

Im Hinblick auf die geplante Nutzung und die bereichsweise oberflächennah anstehenden, gering durchlässigen Böden wird empfohlen, die Bodenplatten gemäß DIN 18533 (Lastfall W 2.1-E) abzudichten oder in WU-Beton (Prinzip "Weiße Wanne") auszuführen.

Bei Einbau von Dränagen und Sickerschichten gemäß DIN 4095 mit Abführung zu einer rückstaufreien Vorflut bzw. einem Sickerschacht genügt eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte. Hier brauchen die ins Erdreich einbindenden Außenbauteile nur gegen nicht drückendes Wasser nach DIN 18533 (Wasserbeanspruchungsklasse Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser W 1.2-E) abgedichtet werden. Unter den Bodenplatten ist dann eine mindestens 0,2 m starke kapillarbrechende Schicht aus schlufffreiem Schotter (z.B. Körnung 5-8/32) vorzusehen.

6. Bauausführung

6.1 Homogenbereiche gemäß DIN 18300

Gemäß DIN 18300:2019 ist der Boden entsprechend seinem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Danach sind beim Lösen folgende Homogenbereiche (HB) zu unterscheiden (siehe auch Kapitel 4.1 und Anlagen 2):

HB I : Mutterboden → Bodengruppe OH

HB II: Sande → Bodengruppen SE/SU/SU*/ST/ST*, Lagerungsdichte 0,2 – 0,65

Kiese → Bodengruppen GU/GT, Lagerungsdichte 0,45 – 0,65

Die Beurteilung der Homogenbereiche beruht naturgemäß nur auf den stichprobenartig durchgeführten Aufschlüssen. Für die Klassifizierung des Bodens ist deshalb letztlich der großräumige Aufschluss in der Baugrube maßgebend.

Es wird darauf hingewiesen, dass für eine präzise Definition von Homogenbereichen die Durchführung weiterer Bodenaufschlüsse (z.B. Baggerschürfe oder großkalibrige Kernbohrungen) sowie umfangreiche bodenmechanische Laborversuche an ungestörten Proben erforderlich sind. Vorstehende Angaben sind daher nur als angenäherte Erfahrungswerte zu verstehen.

6.2 Bau- und Fundamentgruben

Für die Herstellung der Bau-/Fundamentgruben gelten DIN 4124 und die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (EAB).

Zur Auflagerung der Bodenplatten auf der später einzubringenden Geländeanschüttung ist der Oberboden vollständig auszuräumen. Hierbei ist die Baugrubensohle im Hinblick auf die Hangsituation treppenförmig anzulegen und talseitig über die Gebäudekanten hinaus entsprechend zu verbreitern. Als Schüttboden ist gut verdichtbares Bodenmaterial (z.B. Schotter, Mineralbeton, qualifizierter Recyclingschotter o.ä. der Körnung 0/32 oder 0/45) zu wählen. Schüttlagen von 0,3 m sind nicht zu überschreiten. Jede Schüttlage ist auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Sämtliche Anschüttungen sind im Vor-Kopf-Einbau durchzuführen.

Um im Hinblick auf den Spannungseinfluss des Bodenplattenrands eine gute Tragfestigkeit in den Außenbereichen der Anschüttung sicherzustellen, ist das Schotterpolster mit einer ausreichenden seitlichen Verbreiterung gegenüber den Außenkanten der Platte (Druckverteilungswinkel $\leq 45^\circ$ gegenüber der Horizontalen) herzustellen, wobei eine intensive Verdichtung der über die Platte hinausreichenden Randzone zu gewährleisten ist. Bei Herstellung von Frostschrüzen und fachgerechtem Einbau des Schotterpolsters innerhalb der Frostschrüzen kann die seitliche Verbreiterung entfallen.

Auf den Einbau von Frostschrüzen kann verzichtet werden, wenn bis in eine Tiefe $\geq 0,8$ m unter späteres Außengelände frostsicheres Schüttmaterial verwendet wird. Dieses Material muss dann der Frostempfindlichkeitsklasse F1 gemäß ZTVE-StB 17 entsprechen bzw. es sind die Kriterien für Frostschutzschichten gemäß ZTV SoB-StB 20 einzuhalten.

Um die im Gründungsbereich anstehenden Böden möglichst ungestört zu erhalten, wird empfohlen, den Aushub besonders sorgfältig in rückschreitender Bauweise mit zahnlosem Baggerlöffel auszuführen. Es ist zu beachten, dass die örtlich anstehenden, starkbindigen Sande (SU*) witterungsempfindlich sind und bei Zutritt von Wasser und bei Befahren mit Baugeräten rasch aufweichen. Außerdem sind sie als frostempfindlich einzustufen und daher vor Frosteinwirkung zu schützen. Der Tragschichteinbau sollte daher unverzüglich nach Aushub erfolgen, um eine Auflockerung bzw. Aufweichung der Gründungssohle zu vermeiden.

Aufgeweichte Böden in planmäßiger Aushubsohle sind zusätzlich auszuräumen und gegen Schotter auszutauschen bzw. mit Schotter zu stabilisieren. Bei Einbau einer kapillarbrechenden Schicht wird außerdem das Einlegen eines reißfesten Geotextils (z.B. GRK 3) auf die Baugrubensohle empfohlen.

7. Bodendurchlässigkeit

Zur Ermittlung der Sickerate der ungesättigten Zone $k_{f,u}$ wurden Siebanalysen für die anstehenden Kiessande durchgeführt. Die Durchlässigkeitsbeiwerte für gesättigten Boden $k_{f,g}$ konnten bei einem Feinkornanteil $d_{10} < 10$ % auf Basis der empirischen Formel nach *Beyer* mit $k_{f,g} = C \times (d_{10})^2$ ermittelt werden. Danach kann den nichtbindigen Sanden SW ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_{f,g} \approx 2,5 \times 10^{-4}$ m/s bzw. $k_{f,g} \approx 2,8 \times 10^{-4}$ m/s und den schwach bindigen Sanden SU von $k_{f,g} \approx 1,1 \times 10^{-4}$ m/s bzw. $k_{f,g} \approx 1,9 \times 10^{-4}$ zugeordnet werden.

Bohrung	Bodenansprache vor Ort	Bodengruppe nach DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert $k_{f,g}$ [m/s]
RKS 1	Sand, stark kiesig, schwach schluffig	SU	$1,1 \times 10^{-4}$
RKS 1	Sand, stark kiesig	SW	$2,5 \times 10^{-4}$
RKS 5	Sand, kiesig, schwach schluffig	SU	$1,9 \times 10^{-4}$
RKS 5	Sand, stark kiesig	SW	$2,8 \times 10^{-4}$

Gemäß Anhang B der DWA-A 138 ist für die unterschiedlichen Bestimmungsmethoden ein Korrekturfaktor einzuführen. Für Sieblinienauswertung beträgt der Korrekturfaktor 0,2. Auf Grundlage der Untersuchungen wird daher empfohlen, für Bemessungszwecke konservativ vorläufig die folgenden Durchlässigkeitsbeiwerte anzusetzen:

$$\begin{aligned} \text{Sande SW} &\rightarrow k_{f,u} = 5,0 \times 10^{-5} \text{ m/s} \\ \text{Sande SU} &\rightarrow k_{f,u} = 2,0 \times 10^{-5} \text{ m/s} \end{aligned}$$

Es ist zu beachten, dass die in den Bohrungen aufgeschlossenen Bodenzonen nicht über den gesamten Untersuchungsbereich gleichmäßig anstehen. Mit Abweichungen im Hinblick auf Feinanteile und damit der effektiven Durchlässigkeiten muss naturgemäß gerechnet werden. Im Zuge der weiteren Planung kann der Versickerungswert an den konkreten Versickerungsstandorten dann ggf. noch auf Grundlage ergänzender Untersuchungen auf der späteren Sohle der Versickerungsbauwerke optimiert werden.

Das Arbeitsblatt DWA-A 138 gibt für die Niederschlagswasserversickerung einen empfohlenen Wertebereich zwischen $k_f = 1 \times 10^{-3}$ m/s und 1×10^{-6} m/s an. Erfahrungsgemäß kann die Durchlässigkeit der starkbindigen Sande und Kiese der Bodengruppen SU*/ST*/ST*/GT mit $k_f \leq 10^{-6}$ abgeschätzt werden.

Aufgrund des vorgefundenen Schichtenbildes wird daher empfohlen, die Versickerungsanlagen in die ausreichend durchlässigen Sande der Bodengruppen SW/SU oder Kiese der Bodengruppen GW/GU einzubinden. In Auflagerebene der Versickerungsanlagen ggf. anstehende bindige Böden sind grundsätzlich auszuräumen und durch sickerfähiges Material zu ersetzen.

Im Übrigen sind die im Arbeitsblatt DWA-A 138 angegebenen Planungsgrundsätze und Berechnungsgrundlagen zu beachten. Das gezielte Ableiten von Niederschlagswasser in den Untergrund über Versickerungsanlagen ist gemäß §§ 2 Abs. 1, 3 Abs.1 Nr. 5 WHG erlaubnispflichtig. Da eine Überschreitung des Bemessungsregens grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden kann, ist ein Notüberlauf vorzusehen. Sollte dies nicht möglich sein, wird die Überrechnung mit einer Überschreitungshäufigkeit mit $n = 0,1/a$ erforderlich.

8. Zusammenfassung

Das vorliegende Gründungsgutachten beschreibt die durch fünf Bohraufschlüsse und zwei Rammsondierungen festgestellten Baugrundverhältnisse in geologischer, hydrologischer und bodenmechanischer Hinsicht.

Nach den Aufschlussergebnissen führt der Spannungseinfluss der Gründungselemente in gut tragfähige Böden, so dass sowohl über Fundamente als auch Bodenplatten gegründet werden kann. Je nach Höhenstellung und Gründungsart können zusätzliche Geländean-schüttungen erforderlich werden.

Für die **Vorab-Bemessung** der Gründung werden alle erforderlichen Kennwerte und die Größenordnung der zu erwartenden Setzungen des Neubaus angegeben. Voraussetzung für den Bemessungsvorschlag ist ein über den gesamten Gründungsbereich durchgängig homogen und lagenweise verdichtet eingebrachtes Schotterpaket, das mit einer seitlichen Verbreiterung gegenüber den Außenkanten der Bodenplatte hergestellt wird, die einem Druckverteilungswinkel von 45° entspricht.

Umlaufend um die Bodenplatte sind Frostschrünzen vorzusehen, sofern die Stabilisierungspackung nicht aus frostsicherem Material bis 0,8 m unter späteres Außengelände hergestellt wird. Zur Gewährleistung einer fachgerechten Bauausführung werden Empfehlungen ausgearbeitet.

Auf die Witterungsempfindlichkeit der bereichsweise anstehenden, starkbindigen Sande und auf die Gefahr der Aufweichung bei Wasserzutritt wird hingewiesen.

Auf Grundlage der Untersuchungen wird eine Versickerung von Niederschlagswasser auf dem zur Bebauung vorgesehenen Areal möglich sein.

Die in den Bohrungen angetroffenen Bodenschichten sind sowohl organoleptisch als auch analytisch unauffällig. Hinweise auf Schadstoffeinträge liegen nicht vor. Anhand der Untersuchungsergebnisse können die Aushubböden auf Basis der EBV-Materialklasse BM-0 entsorgt werden.

9. Schlussbemerkungen

Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den uns zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Planungsstand. Sie sind im Rahmen der Planung fortzuschreiben. Bei allen Erdarbeiten sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten, vor allem die Sicherheitsvorschriften der Bauberufsgenossenschaft und die Ausführung der DIN 4124.

Die für die Gründung eines Gebäudes relevante Lage und Höhenstellung ist derzeit noch nicht festgelegt. **Aus diesem Grund handelt es sich bei den Angaben zur Gründungs-bemessung und Bauausführung um vorläufige Empfehlungen, die nach Kenntnis der endgültigen Planung durch unser Büro zu verifizieren sind und ggf. korrigiert werden müssen.**

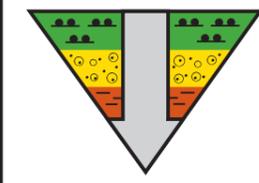
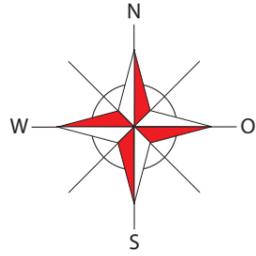
Eine umfangreiche Qualitätskontrolle der Erd- und Verdichtungsarbeiten während der Herstellung ist zu gewährleisten. Es wird empfohlen, unser Büro zur Baugrubenabnahme und zur Überprüfung der in der Baugrube großflächig anstehenden Bodenarten bzw. der Erd-bauarbeiten einzuschalten. Um Zusendung der endgültigen Fundament- und Lastenpläne zur Kenntnisnahme des aktuellen Planungsstands und zur Überprüfung der tatsächlichen Setzungs-bewegungen wird gebeten.

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

Hainburg, den 27.10.2023



Bolte, Dipl.-Geol.



LAGEPLAN mit Eintragung der Aufschlusspunkte

Maßstab 1 : 500

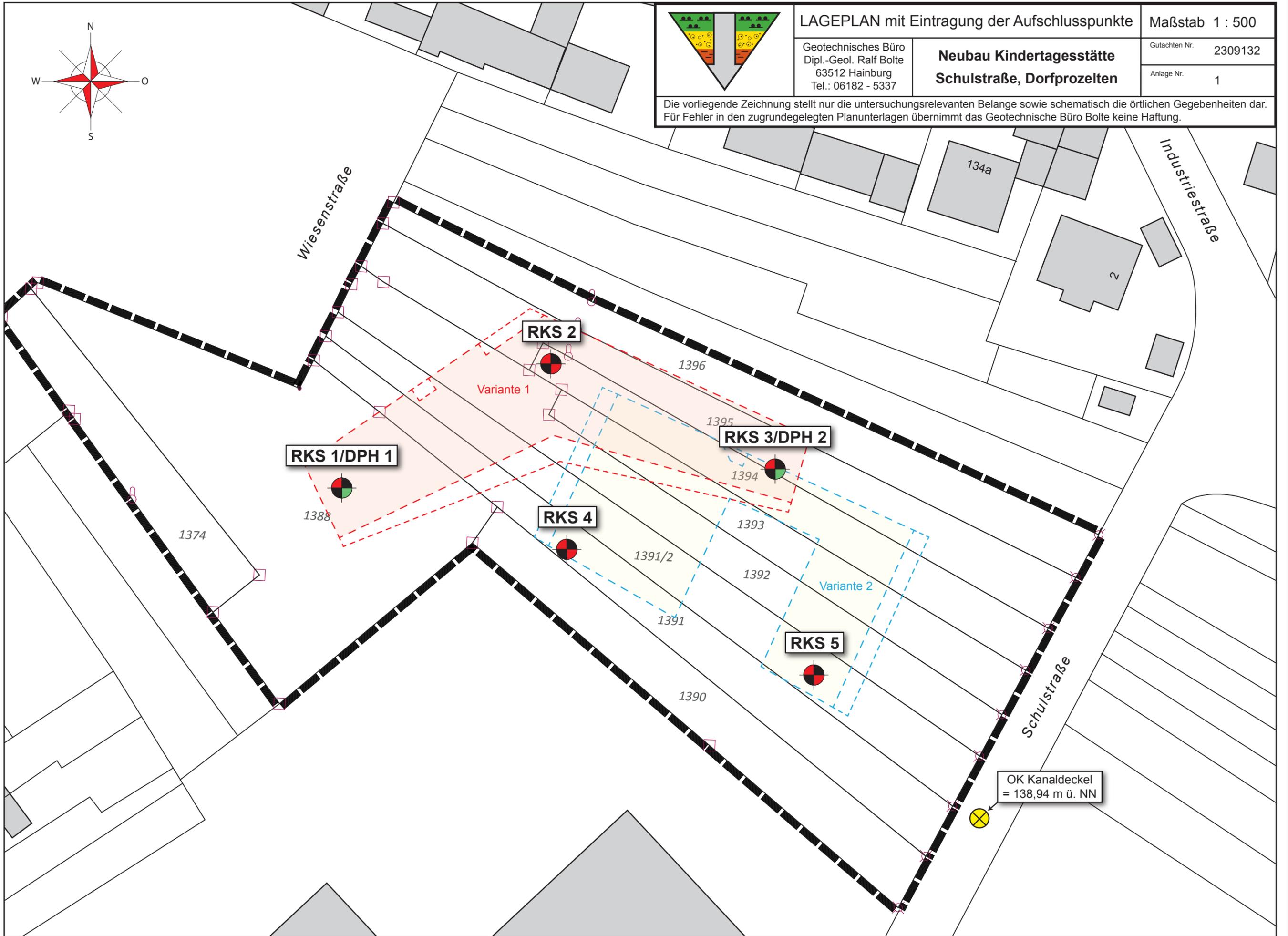
Geotechnisches Büro
Dipl.-Geol. Ralf Bolte
63512 Hainburg
Tel.: 06182 - 5337

Neubau Kindertagesstätte Schulstraße, Dorfprozelten

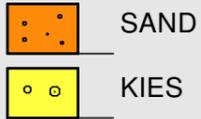
Gutachten Nr. 2309132

Anlage Nr. 1

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



Legende



Mu MUTTERBODEN

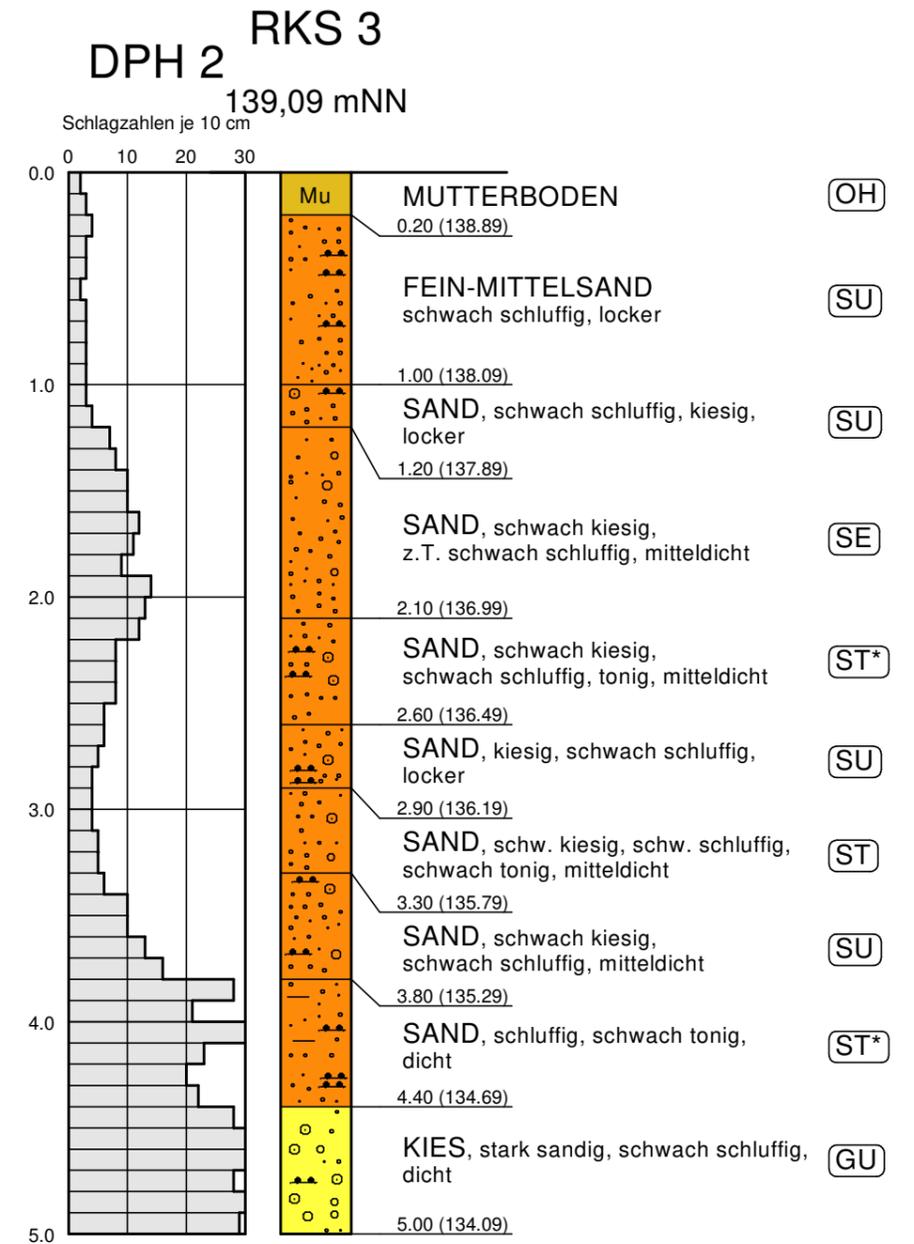
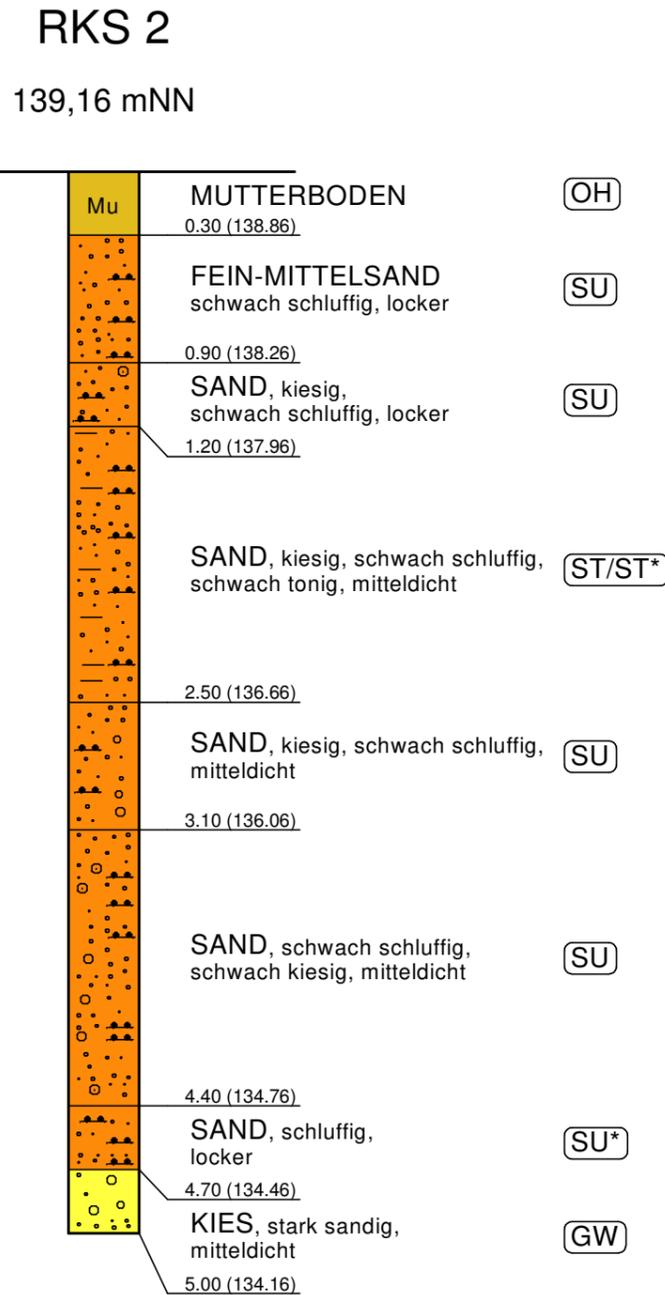
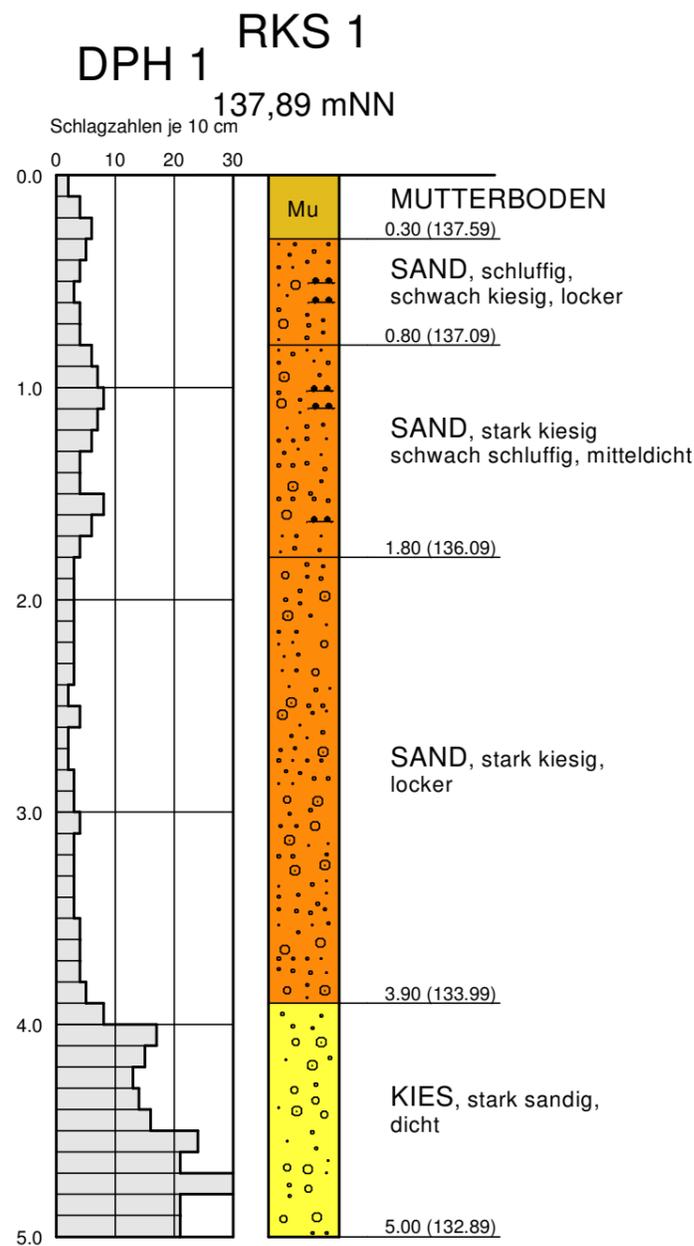
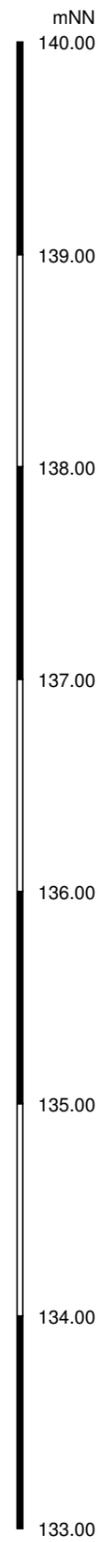
Geotechnisches Büro
Dipl.-Geol. Ralf Bolte
63512 Hainburg
Tel. 06182 - 5337

Neubau Kindertagesstätte
Schulstraße, Dorfprozelten

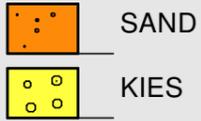
Gutachten Nr. 2309132

Anlage Nr. 2.1

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



Legende



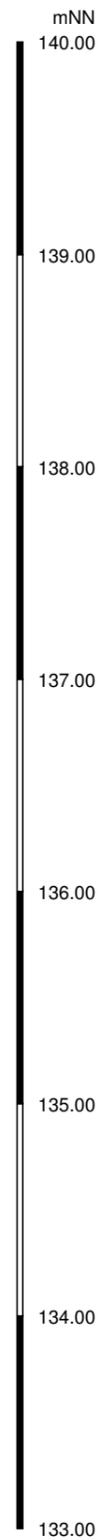
Geotechnisches Büro
Dipl.-Geol. Ralf Bolte
63512 Hainburg
Tel. 06182 - 5337

Neubau Kindertagesstätte
Schulstraße, Dorfprozelten

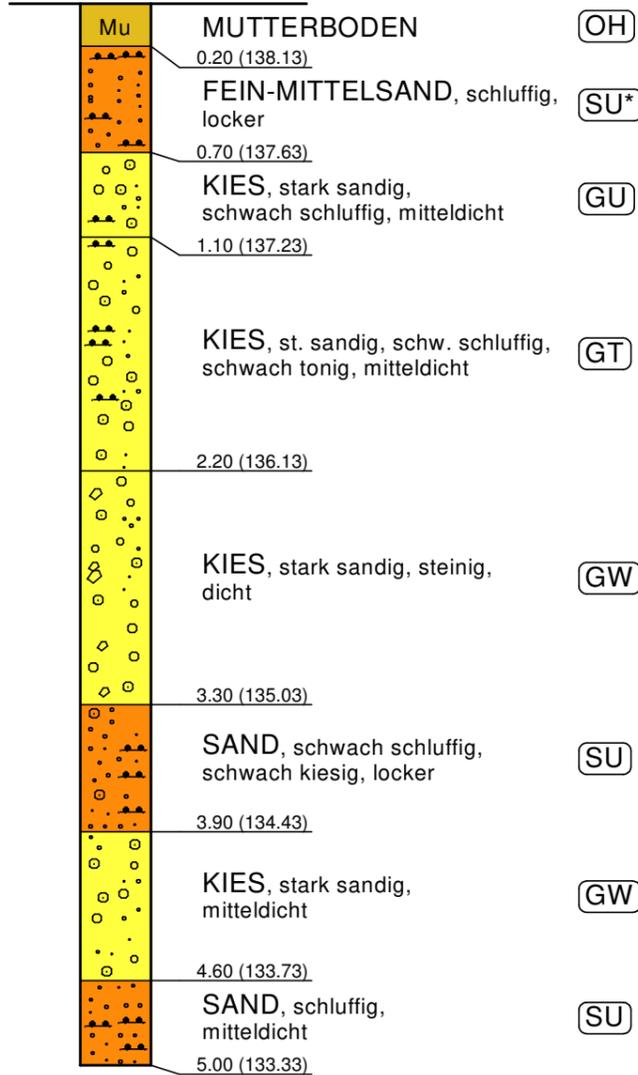
Gutachten Nr. 2309132

Anlage Nr. 2.2

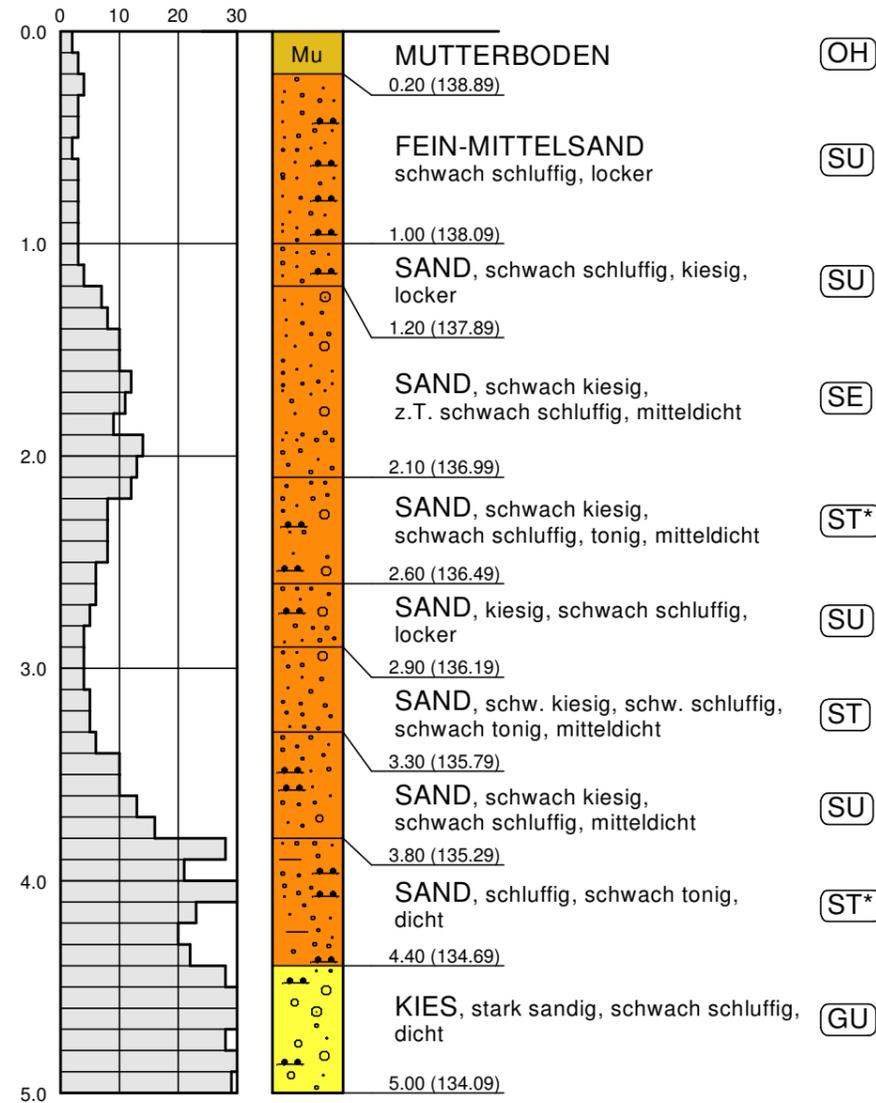
BODENPROFILE RKS 3, 4, 5 RAMMDIAGRAMM DPH 2
Höhenmaßstab 1 : 33,3 Längenmaßstab unmaßstäblich



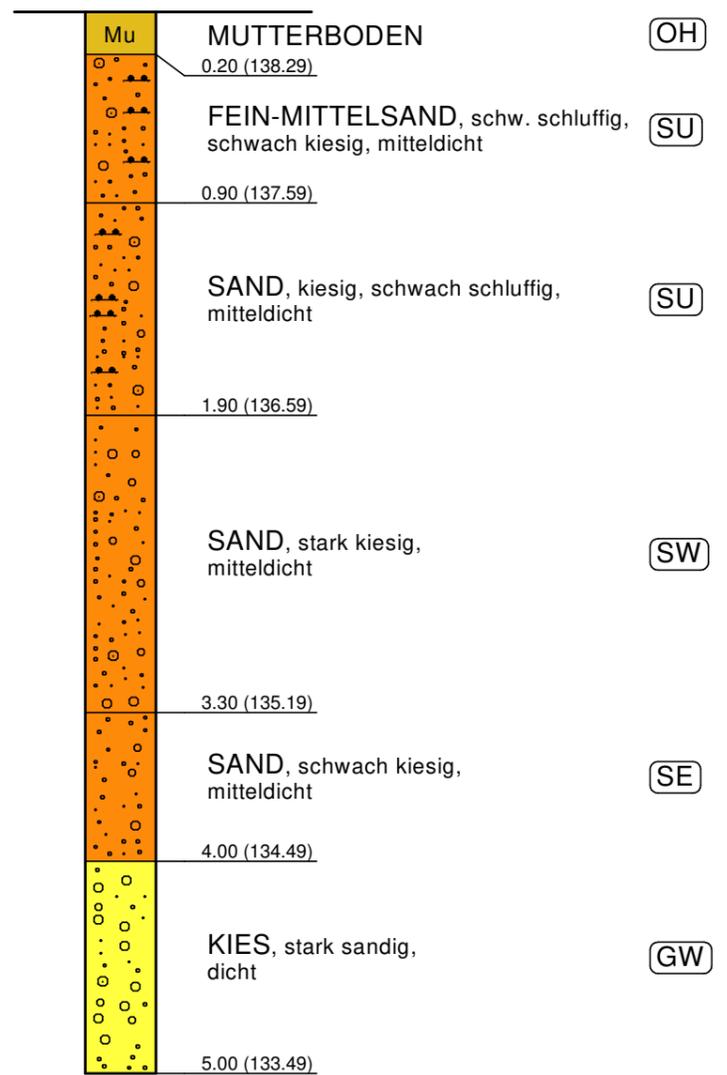
RKS 4
138,33 mNN



DPH 2 RKS 3
139,09 mNN
Schlagzahlen je 10 cm



RKS 5
138,49 mNN





Körnungslinie

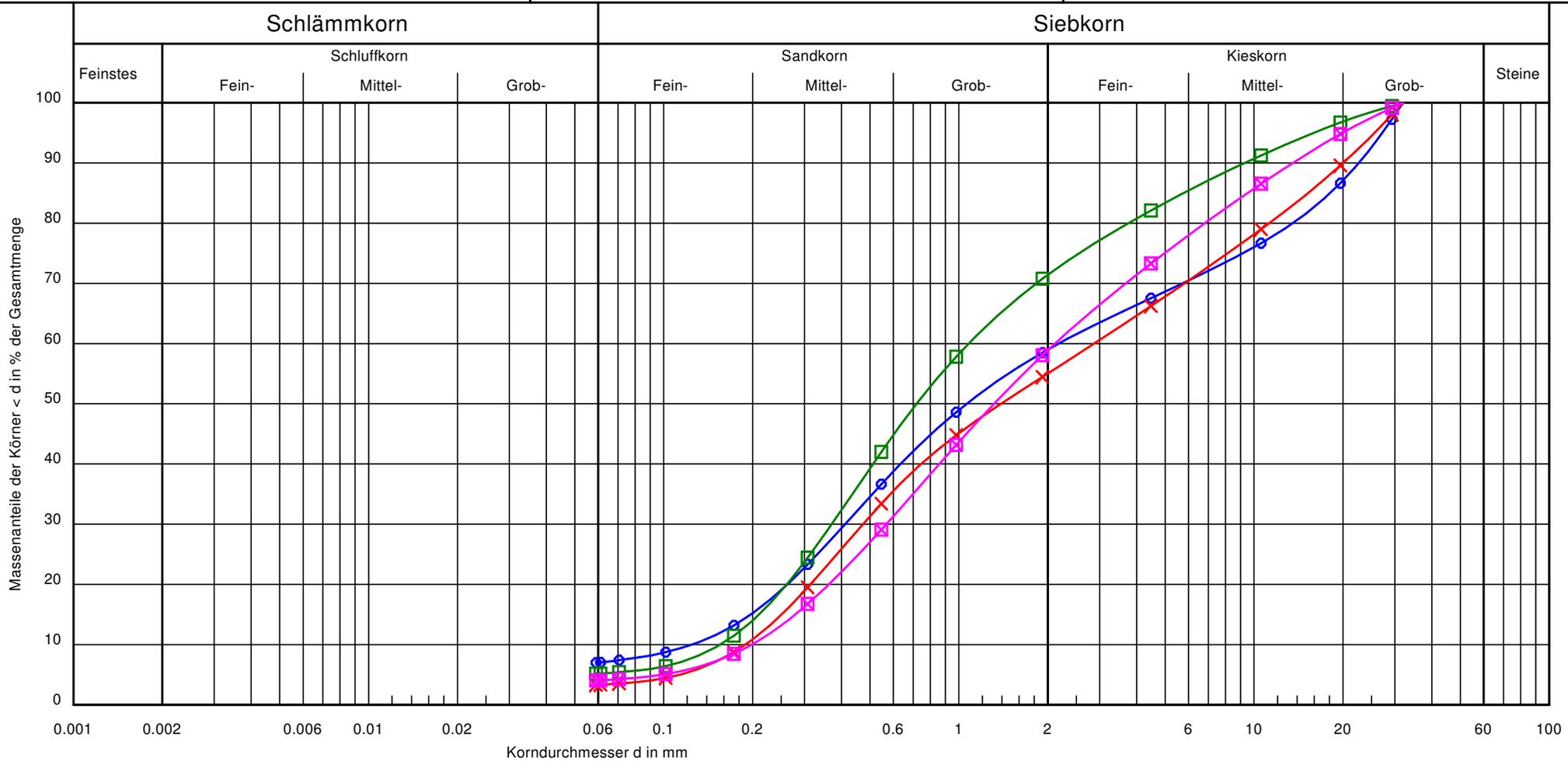
Neubau Kindertagesstätte
Schulstraße, Dorfprozelten

Prüfungsnummer: 0483, 0484, 0485, 0486

Probe entnommen am: 11.10.2023

Art der Entnahme: gestört

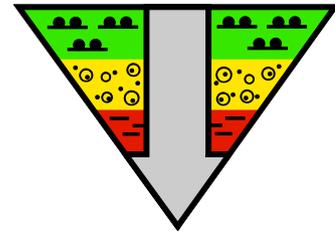
Arbeitsweise: Kleinrammbohrung



Bezeichnung:	○—○	×—×	□—□	×—×
Bodenart:	S, G, u'	S, G	S, u', fg', mg'	S, G
Tiefe:	0,8 - 1,8 m	1,8 - 3,0 m	0,9 - 1,9 m	1,9 - 3,3 m
U/C _c :	17.6/0.6	15.2/0.4	7.0/0.8	10.7/0.8
Entnahmestelle:	RKS 1	RKS 1	RKS 5	RKS 5
k [m/s] (Beyer):	1.1 * 10 ⁻⁴	2.5 * 10 ⁻⁴	1.9 * 10 ⁻⁴	2.8 * 10 ⁻⁴
T/U/S/G [%]:	- /7.0/51.9/41.0	- /3.3/51.7/45.0	- /5.2/66.2/28.7	- /4.0/54.8/41.2

Bemerkungen:

Gutachten:
2309132
Anlage:
3



Laborbericht

Probennehmer: Herr Bolte
 Tag der Probenentnahme: 11.10.2023
 Labor: ISEGA Umweltanalytik GmbH Hanau, Probennummer 3961
 Probenbezeichnung: **MP 1** (Mischprobe aus Bohrungen RKS 1, 2, 3)
 Laboreingang: 13.10.2023
 Projektbezeichnung: Neubau einer Kindertagesstätte, Schulstraße, 97904 Dorfprozelten
 Art des Bodens: Sande
 Entnahmetiefen: 0,2/0,3 – 0,8/1,0 m unter Geländeoberfläche

Anforderungen gemäß „Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Stand: 09. Juli 2021

Anlage 1-Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut im Feststoff (Sand)

Parameter	Dimension	BM-0 BG-0	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Messwerte MP 1
Mineralische Fremdbestandteile	Vol-%	< 10	< 10	< 50	< 50	< 50	< 50	< 10
pH-Wert		-	-	-	-	-	-	6,8
TOC	Masse - %	1	1	5	5	5	5	< 0,5
EOX	mg/kg	1	1					< 0,5
KW-Index	mg/kg		300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1000 (2000)	< 50
Σ PAK₁₆ (EPA)	mg/kg	3	6	6	6	9	30	n.n.
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3						< 0,05
Σ PCB	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5	n.n.
Arsen	mg/kg	10	20	40	40	40	150	2,57
Blei	mg/kg	40	140	140	140	140	700	8,93
Cadmium	mg/kg	0,4	1	2	2	2	10	< 0,1
Chrom	mg/kg	30	120	120	120	120	600	4,96
Kupfer	mg/kg	20	80	80	80	80	320	4,56
Nickel	mg/kg	15	100	100	100	100	350	5,34
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5	< 0,1
Thallium	mg/kg	0,5	1	2	2	2	7	< 0,4
Zink	mg/kg	60	300	300	300	300	1200	18,5

n.n. = nicht nachweisbar

Anlage 1-Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut im Eluat

Parameter	Dimension	BM-0 BG-0	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Messwerte MP 1
pH-Wert		-	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0	7,2
el. Leitfähigkeit	µS/cm		350	350	500	500	2000	18
Sulfat	mg/l	250	250	250	450	450	1000	6,88
Arsen	µg/l		8 (13)	12	20	85	100	< 5
Blei	µg/l		23 (43)	35	90	250	470	< 5
Cadmium	µg/l		2 (4)	3	3	10	15	< 0,2
Chrom, ges.	µg/l		10 (19)	15	150	290	530	< 5
Kupfer	µg/l		20 (41)	30	110	170	320	< 10
Nickel	µg/l		20 (31)	30	30	150	280	< 10
Quecksilber	µg/l		0,1					< 0,1
Thallium	µg/l		0,2 (0,3)					< 0,2
Zink	µg/l		100 (210)	150	160	840	1600	< 10
Σ PAK₁₅	µg/l		0,2	0,3	1,5	3,8	20	n.n.
Σ Naphtalin und Methylnaphtaline	µg/l		2					< 0,01
Σ PCB	µg/l		0,01					n.n.

Fazit: Die untersuchte Bodenmischprobe MP 1 aus den gewachsenen Bodenzonen des geplanten Baugrubenaushubs im Bereich der Bohrungen RKS 1 bis RKS 3 kann gemäß der „Ersatzbaustoffverordnung“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit vom 09.07.2021 der

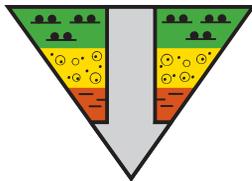
Materialklasse BM-0

zugeordnet werden.

Hainburg, den 27.10.2023



Bolte, Dipl.-Geol.



Probenahmeprotokoll Feststoff nach LAGA PN 98

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

Neubau einer Kindertagesstätte
Schulstraße, 97904 Dorfprozelten

Berichtnummer	2309132
Labornummer	3961
Proben-/Messstellenbezeichnung	Bodenmischprobe MP 1 aus Bohrungen RKS 1, 2, 3

Stadt/Gemeinde	Dorfprozelten
Landkreis	Miltenberg
Betrieb/ Auftraggeber	Gemeinde Dorfprozelten Schulgasse 2 97904 Dorfprozelten
Anwesende	Herr Bolte, Herr Zilch
Probennehmer	Herr Bolte
Entnahmedatum	11.10.2023
Entnahmezeit	10:00 - 16:00 Uhr

Art des Feststoffes	Bodengemisch
Herkunft	Untergrund - Schulstraße, 97904 Dorfprozelten
vermutete Schadstoffe bzw. Anlaß der PN	Deponierung bzw. Wiederverwertung des Aushubmaterials

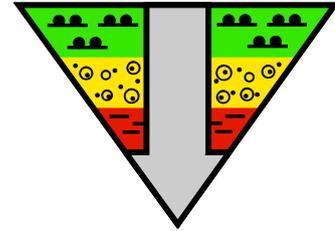
Art der Lagerung	Baugrund (in situ)		
Lagerungsdauer	-		
Einflüsse auf den Abfall	keine	Wetter bei der Probenahme	sonnig, trocken

Abfallmenge		Farbe	braun	Geruch	unauffällig
Beschreibung des Abfalls bei der PN	- Sande (Bodengruppen nach DIN 18196: SU, SU*)				
Festigkeit, Konsistenz, Homogenität, Korngröße, Feuchte, ect.	Erdfeuchte Böden: Sande in lockerer Lagerung				

Durchführung der PN	Probengewinnung mittels Kleinrammbohrung (Ø 60 mm)		
Anzahl Einzelproben	3 Einzelproben aus relevanten Bodenschichten (0,2/0,3 – 0,8/1,0 m u. GOK)		
Anzahl Mischproben	1	Menge	1,25 kg
Probenüberführung	umgehender Transport ins Labor, Isega Umweltanalytik Hanau		

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

Unterschrift des Probennehmers



Laborbericht

Probennehmer: Herr Bolte

Tag der Probenentnahme: 11.10.2023

Labor: ISEGA Umweltanalytik GmbH Hanau, Probennummer 3962

Probenbezeichnung: **MP 2** (Mischprobe aus Bohrungen RKS 4, 5)

Laboreingang: 13.10.2023

Projektbezeichnung: Neubau einer Kindertagesstätte, Schulstraße, 97904 Dorfprozelten

Art des Bodens: Sande

Entnahmetiefen: 0,2 – 0,7/0,9 m unter Geländeoberfläche

Anforderungen gemäß „Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Stand: 09. Juli 2021

Anlage 1-Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut im Feststoff (Sand)

Parameter	Dimension	BM-0 BG-0	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Messwerte MP 2
Mineralische Fremdbestandteile	Vol-%	< 10	< 10	< 50	< 50	< 50	< 50	< 10
pH-Wert		-	-	-	-	-	-	6,8
TOC	Masse - %	1	1	5	5	5	5	< 0,5
EOX	mg/kg	1	1					< 0,5
KW-Index	mg/kg		300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1000 (2000)	< 50
Σ PAK₁₆ (EPA)	mg/kg	3	6	6	6	9	30	n.n.
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3						< 0,05
Σ PCB	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5	n.n.
Arsen	mg/kg	10	20	40	40	40	150	3,07
Blei	mg/kg	40	140	140	140	140	700	10,1
Cadmium	mg/kg	0,4	1	2	2	2	10	< 0,1
Chrom	mg/kg	30	120	120	120	120	600	5,22
Kupfer	mg/kg	20	80	80	80	80	320	7,83
Nickel	mg/kg	15	100	100	100	100	350	5,82
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,12
Thallium	mg/kg	0,5	1	2	2	2	7	< 0,4
Zink	mg/kg	60	300	300	300	300	1200	20,8

n.n. = nicht nachweisbar

Anlage 1-Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut im Eluat

Parameter	Dimension	BM-0 BG-0	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Messwerte MP 2
pH-Wert		-	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0	7,1
el. Leitfähigkeit	µS/cm		350	350	500	500	2000	13
Sulfat	mg/l	250	250	250	450	450	1000	8,16
Arsen	µg/l		8 (13)	12	20	85	100	< 5
Blei	µg/l		23 (43)	35	90	250	470	< 5
Cadmium	µg/l		2 (4)	3	3	10	15	< 0,2
Chrom, ges.	µg/l		10 (19)	15	150	290	530	< 5
Kupfer	µg/l		20 (41)	30	110	170	320	< 10
Nickel	µg/l		20 (31)	30	30	150	280	< 10
Quecksilber	µg/l		0,1					< 0,1
Thallium	µg/l		0,2 (0,3)					< 0,2
Zink	µg/l		100 (210)	150	160	840	1600	< 10
Σ PAK₁₅	µg/l		0,2	0,3	1,5	3,8	20	n.n.
Σ Naphtalin und Methylnaphtaline	µg/l		2					< 0,01
Σ PCB	µg/l		0,01					n.n.

Fazit: Die untersuchte Bodenmischprobe MP 2 aus den gewachsenen Bodenzonen des geplanten Baugrubenaushubs im Bereich der Bohrungen RKS 4 und RKS 5 kann gemäß der „Ersatzbaustoffverordnung“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit vom 09.07.2021 der

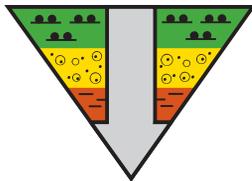
Materialklasse BM-0

zugeordnet werden.

Hainburg, den 27.10.2023



Bolte, Dipl.-Geol.



Probenahmeprotokoll Feststoff nach LAGA PN 98

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

**Neubau einer Kindertagesstätte
Schulstraße, 97904 Dorfprozelten**

Berichtsnummer	2309132
Labornummer	3962
Proben-/Messstellenbezeichnung	Bodenmischprobe MP 2 aus Bohrungen RKS 4, 5

Stadt/Gemeinde	Dorfprozelten
Landkreis	Miltenberg
Betrieb/ Auftraggeber	Gemeinde Dorfprozelten Schulgasse 2 97904 Dorfprozelten
Anwesende	Herr Bolte, Herr Zilch
Probennehmer	Herr Bolte
Entnahmedatum	11.10.2023
Entnahmezeit	10:00 - 16:00 Uhr

Art des Feststoffes	Bodengemisch
Herkunft	Untergrund - Schulstraße, 97904 Dorfprozelten
vermutete Schadstoffe bzw. Anlaß der PN	Deponierung bzw. Wiederverwertung des Aushubmaterials

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

Abfallmenge		Farbe	braun	Geruch	unauffällig
Beschreibung des Abfalls bei der PN	- Sande (Bodengruppen nach DIN 18196: SU, SU*)				
Festigkeit, Konsistenz, Homogenität, Korngröße, Feuchte, ect.	Erdfeuchte Böden: Sande in lockerer Lagerung				

Durchführung der PN	Probengewinnung mittels Kleinrammbohrung (Ø 60 mm)		
Anzahl Einzelproben	2 Einzelproben aus relevanten Bodenschichten (0,2 – 0,7/0,9 m u. GOK)		
Anzahl Mischproben	1	Menge	1,20 kg
Probenüberführung	umgehender Transport ins Labor, Isega Umweltanalytik Hanau		

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

Unterschrift des Probennehmers

Anlage 4.3

Chemische-Analysen

gemäß „Ersatzbaustoffverordnung“
(Anlage 1, Tabelle 3 – WPK/FÜ)



Geotechnisches Büro Bolte
Kastanienstraße 3
63512 Hainburg

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

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

Seite 1 von 6

Prüfbericht-Nr.: 2948/23

Auftraggeber: Geotechnisches Büro Bolte

Auftragsdatum: 13.10.2023

Eingang des Probenmaterials: 13.10.2023

Herkunft des Probenmaterials: vom Auftraggeber

Untersuchungszweck: Untersuchung von Feststoffproben

Projekt: Neubau einer Kindertagesstätte, Schulstraße, 97904 Dorfprozelten

Bearbeitungszeitraum: 13.10. – 26.10.23

Untersuchungen im Feststoff

Labor Nr.:		3961	3962
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2
Probenentnahme		11.10.23	11.10.23
Trockensubstanz [%]		97,0	97,6
pH-Wert		6,8	6,8
TOC	Masse-%	< 0,5	< 0,5

Metalle (Königswasseraufschluß gem. DIN EN ISO 11466)

Arsen	mg/kg TS	2,57	3,07
Blei	mg/kg TS	8,93	10,1
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Chrom	mg/kg TS	4,96	5,22
Kupfer	mg/kg TS	4,56	7,83
Nickel	mg/kg TS	5,34	5,82
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,12
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	< 0,4
Zink	mg/kg TS	18,5	20,8

Summenparameter

Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	< 50
EOX	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5

PAK

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

Untersuchungen im Feststoff

Labor Nr.:	3961	3962	
Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	
Probenentnahme	11.10.23	11.10.23	

PCB

- PCB Nr. 28	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 52	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 101	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 118	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 153	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 138	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 180	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
 SUMME PCB	 mg/kg TS	 n.n.	 n.n.

TS : Trockensubstanz

Untersuchungen im Eluat

Eluatherstellung gem. DIN 19529

Labor Nr.:	3961	3962
Probenbezeichnung	MP 1	MP 2
Probenentnahme	11.10.23	11.10.23
pH Wert	7,2	7,1
Elektr. Leitfähigkeit	18	13

Metalle

Arsen	mg/l	< 0,005	< 0,005
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005
Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005
Kupfer	mg/l	< 0,010	< 0,010
Nickel	mg/l	< 0,010	< 0,010
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	< 0,0001
Thallium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	< 0,010	< 0,010

Anionen

Sulfat	mg/l	6,88	8,16
--------	------	------	------

Untersuchungen im Eluat

Eluatherstellung gem. DIN 19529

Labor Nr.:	3961	3962	
Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	
Probenentnahme	11.10.23	11.10.23	

PCB

- PCB Nr. 28	µg/l	< 0,001	< 0,001
- PCB Nr. 52	µg/l	< 0,001	< 0,001
- PCB Nr. 101	µg/l	< 0,001	< 0,001
- PCB Nr. 118	µg/l	< 0,001	< 0,001
- PCB Nr. 153	µg/l	< 0,001	< 0,001
- PCB Nr. 138	µg/l	< 0,001	< 0,001
- PCB Nr. 180	µg/l	< 0,001	< 0,001
 SUMME PCB	 µg/l	 n.n.	 n.n.

PAK

Naphthalin	µg/l	< 0,01	< 0,01
Acenaphthylen	µg/l	< 0,01	< 0,01
Acenaphthen	µg/l	< 0,01	< 0,01
Fluoren	µg/l	< 0,01	< 0,01
Phenanthren	µg/l	< 0,01	< 0,01
Anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01
Fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,01
Pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benz(a)anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01
Chrysen	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,025	< 0,025
Indeno(123-cd)pyren	µg/l	< 0,025	< 0,025
 Summe PAK (ohne Naphthalin)	 µg/l	 n.n.	 n.n.
 1-Methylnaphthalin	 µg/l	 < 0,01	 < 0,01
2-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,01	< 0,01
 Naphthalin und Methylnaphthaline gesamt	 µg/l	 < 0,01	 < 0,01

ENDE DES BERICHTS

Untersuchungsmethoden

Untersuchungen im Königswasseraufschluß

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

Untersuchungen in der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffindex	DIN ISO16703:2005 (A)
PAK	DIN EN 16181: 2019-08 (A)
pH-Wert	DIN ISO 10390:2005 (A)
PCB	DIN ISO 10382:2003 (A)
TOC	DIN EN 13137:2001-12 (A)
EOX	DIN 38414-S 17:2014-04 (A)
Trockensubstanz	DIN EN 14346: 2007-03 (A)

Untersuchungen im Eluat

pH Wert	DIN 38 404-C5:2009-07 (A)
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11 (C8) (A)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D20) (A)
Arsen	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)
Blei	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)
Cadmium	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)
Chrom	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)
Kupfer	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)
Nickel	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)
Quecksilber	DIN EN 1483:2007-07 (A)
Thallium	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)
Zink	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22) (A)
PAK	DIN 38407-F 39:2011-09 (A)
PCB	DIN 38407-2:1993 (A)

Hanau, den 26.10.23



i. A.
Manfred Reichl
(Kundenbetreuer)

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

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