



Untersuchungsbericht 01

Projekt: Baugrund-Voruntersuchung Bebauungsplan 467 (Ost) - Erlangen
Projekt-Nr.: 229107
Auftrag: **Baugrund-Voruntersuchung**
Auftraggeber: Staatliches Bauamt Erlangen-Nürnberg, Bohlenplatz 18, 91054 Erlangen
Verteiler: Staatliches Bauamt Erlangen-Nürnberg, Herr Alfred Neukam
aufgestellt: 24.08.2022
Bearbeiter: M. Sc. Geow. S. Pröpster
Abteilung: Baugrund

Inhaltsverzeichnis

1	Bauvorhaben, Auftrag	3
2	Morphologie, Geologie und Hydrologie	3
3	Durchgeführte Untersuchungen	4
4	Untergrundverhältnisse	5
4.1	Vorhandener Untergrund	5
4.2	Grund-, Schichten- und Stauwasser	5
4.3	Oberboden	6
5	Bodenmechanische Kennwerte und Bodenklassifikation	7
6	Abfallrechtliche Ersteinstufung	8
7	Schlussfolgerungen und Empfehlungen.....	9
7.1	Bauwerksgründung	9
7.2	Herstellung und Sicherung der Baugruben	10
7.3	Schutz von Bauwerken gegen eindringendes Wasser	10
7.4	Bodenschutz	11
7.5	Verkehrsflächen	12
7.6	Versickerung von Niederschlagswässern.....	12
8	Zusammenfassung	13
9	Abschließende Hinweise	13

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Detallageplan, Maßstab 1 : 1 000
Anlagen 2	Darstellung der Schichtenprofile, Maßstab 1 : 25
Anlagen 3	LAGA-Analysen, Prüfberichte Agrolab
Anlagen 4	Auswertung LAGA-Analysen
Anlage 5	GW-Gleichenplan
Anlagen 6	Auswertung Versickerungsversuche
Anlagen 7	Ergebnisse bodenmechanischer Laborversuche
Anlage 8	Laboruntersuchung Oberboden, Prüfbericht Agrolab

Unterlagen

Zur Erstellung des vorliegenden Untersuchungsberichtes standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- /U1/ Lageplan Südgelände mit Arrondierungsflächen - Planungsphase,
Maßstab 1: 2500, Staatliches Bauamt Erlangen-Nürnberg, 08.2021
- /U2/ Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25 000, Blatt 6131 Bamberg Süd
- /U3/ Digitale Ortskarte Bayern
- /U4/ BayernAtlas (geoportal.bayern.de), Bayerisches Staatsministerium der Finanzen
und für Heimat, aufgerufen am 09.06.2022
- /U5/ 164823 – Grundwassermonitoring Erlangen Süd, Gartiser, Germann & Piewak
GmbH, Stand 07.2022

1 **Bauvorhaben, Auftrag**

Das Staatliche Bauamt Erlangen-Nürnberg plant die Errichtung von Gebäuden im Bereich des Bebauungsplanes 467 (Ost) in Erlangen. Der geplante Bereich liegt zwischen der Nikolaus-Fiebiger-Straße und der Kurt-Schumacher-Straße östlich des Uni-Südgeländes in Erlangen.

Die Gartiser, Germann & Piewak GmbH wurde vom Staatlichen Bauamt Erlangen-Nürnberg beauftragt, für den o. g. Standort eine Baugrund-Voruntersuchung durchzuführen. Ziel der Untersuchungen ist es festzustellen, ob durch die zu erwartenden Baugrundverhältnisse am Standort ein erhöhter Aufwand für die geplante Bebauung gegeben ist.

2 **Morphologie, Geologie und Hydrologie**

Das Untersuchungsgebiet liegt in nahezu ebenem Gelände und wird derzeit als Wald bzw. im westlichen Streifen entlang der Nikolaus-Fiebiger-Straße als Grünfläche genutzt.

Nach /U2/ sind im Untersuchungsgebiet die Festgesteine des Keuper unter quartären Flugsanden zu erwarten. Die lokale Vorflut wird durch den Röthelheimgraben gebildet, welche nördlich des Untersuchungsgebietes verläuft und in westliche Richtung in die Regnitz entwässern.

Das Gebiet liegt nach /U4/ außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten oder Überschwemmungsgebiete, ist jedoch als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen. Der nördlichste Streifen entlang des Röthelheimgrabens ist als Biotopfläche (Biotophaupt-Nr. ER-1293, Röthelheimgraben mit angrenzenden Heckenstrukturen) sowie wassersensibler Bereich ausgewiesen. Der Grünstreifen entlang der Nikolaus-Fiebiger-Straße ist ein Schutzgebiet für Zauneidechsen.

3 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung des Untergrundes wurden am 29.05.2022 insgesamt zehn Kleinrammbohrungen (RKS 1 - 10) nach DIN EN ISO 22475-1 im Bereich des geplanten Bebauungsplanes niedergebracht. Diese wurden bis in eine Tiefe von max. 5,1 m unter Geländeoberkante (GOK) ausgeführt. Ein weiteres Abteufen war, aufgrund des Erreichens der Felsverwitterungszone des Keupers, nicht möglich.

Die Ansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte und der Höhenbezugspunkte (HBP) ist in der Anlage 1 dargestellt. Die Schichtenprofile wurden nach DIN EN ISO 14688 aufgenommen und sind nach DIN 4023 in den Anlagen 2 zeichnerisch dargestellt.

Die zwei Kleinrammbohrungen RKS 1 und RKS 7 wurden zu temporären Grundwassermessstellen ausgebaut, mit Datenloggern versehen und als GWM 10 (=RKS 1) und GWM 11 (=RKS 7) in das bestehende Messstellennetz (vgl. /U5/) aufgenommen. Zusätzlich wurde in den ausgebauten Messstellen je ein Versickerungsversuch (Open-End-Test nach USBR-Earth-Manual) zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes durchgeführt.

Aus den erbohrten Böden wurden Mischproben gebildet und hinsichtlich den Parametern der LAGA Boden (1997), der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 sowie zwei Proben des Oberbodens zur Bestimmung des Humusgehaltes auf TOC untersucht. Die chemischen Untersuchungen erfolgten im Labor Agrolab in Bruckberg.

Tab. 1.: Probenverzeichnis

Probenbezeichnung/ Entnahmestelle und -tiefe	Schicht nach Kap. 5	Untersucht nach
RKS 3+5 (0,4 – 1,2 m)	3	LAGA Boden (1997) Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)
RKS 3+5 (1,5 – 3,0 m)		
RKS 7+8 (0,7 – 2,0 m)		
RKS 7+8 (2,5 – 3,5 m)		
RKS 1+2 (0,0 – 0,4 m)	1	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4 TOC)
RKS 7+8 (0,0 – 0,7 m)	1	

4 **Untergrundverhältnisse**

4.1 **Vorhandener Untergrund**

Das Untersuchungsgebiet wird von einer max. 0,7 m mächtigen Schicht aus Oberboden bedeckt (**Schicht 1**, vgl. Kap. 5.3).

Im Bereich der RKS 7 wurden unter einem aufgefüllten Oberboden eine ca. 0,2 m mächtige Auffüllung (**Schicht 2**) aus sandigem, schluffigem Kies (Kalksteinschotter) angetroffen. Die Auffüllungen liegen in mitteldichter Lagerung vor, sind hellgrau gefärbt, organoleptisch unauffällig und entsprechen nach DIN 18196 der Bodengruppe GU. Unterhalb der Auffüllung wurde der in den anderen Aufschlüssen anstehende Oberboden der Schicht 1 aufgeschlossen.

Unterhalb des Oberbodens steht in allen Kleinrammbohrungen schluffiger bis untergeordnet stark schluffiger, teils feinkiesiger Sand an (**Schicht 3**). Der Sand ist zunächst mitteldicht gelagert, mit zunehmender Tiefe dann überwiegend dicht gelagert und geht ab einer Tiefe von 3,7 – ca. 3,9 m u. GOK in Felsersatz über. Unterhalb der erreichten Endtiefen ist mit mürbem Sandstein zu rechnen. Die braun bis grau gefärbten Sande entsprechen nach DIN 18196 der Bodengruppe SU sowie untergeordnet SU*.

In den Kleinrammbohrungen RKS 1 und RKS 4 wurde von 3,9 – 3,9 bzw. 2,1 – 2,4 m u. GOK eine tonige, feinsandige Schlufflage erbohrt (**Schicht 4**). Der Schluff liegt in steifer Konsistenz vor und entspricht nach DIN 18196 der Bodengruppe UL.

4.2 **Grund-, Schichten- und Stauwasser**

Grundwasser wurde während der Aufschlussarbeiten in einer Tiefe von 0,87 – 2,2 m u. GOK angetroffen (vgl. Anlage 2).

Aufgrund der Ergebnisse des seit mehreren Jahren laufenden Grundwassermonitorings sowie der neu errichteten Messstellen GWM 10 und 11 kann von einem generellen Grundwassergefälle in Richtung Norden ausgegangen werden. Der mittlere höchste Grundwasserstand (mHGW) ergibt sich nach Anlage 5 in einer Höhe von ca. 285,5 – 288,5 m ü. NN. Während und nach niederschlagsreichen Perioden ist oberhalb schwach durchlässiger Schichten (z. B. Schluffe der Schicht 4) mit Staunässe und Sickerwasser zu rechnen.

Der Bemessungswasserstand HW_{100} ergibt sich aus dem mHGW zzgl. 0,5 m. Aufgrund der bisher kurzen Beobachtungsdauer der neu errichteten Messstellen GWM 10 und 11 können sich bei längerer Laufzeit ggf. höhere Bemessungswasserstände ergeben.

4.3 Oberboden

Bei den im Bereich des geplanten Bebauungsplanes vorliegenden Oberböden handelt es sich um feuchten, schwach schluffigen bis schluffigen, sehr stark humosen (Humusgehalt ca. 14%) bis organischen Sand (Humusgehalt knapp 70%). Der dunkelbraune Oberboden ist locker gelagert und nach DIN 18196 der Bodengruppe OH zuzuordnen. Nach /U4/ sind im gesamten Untersuchungsgebiet fast ausschließlich Braunerde-Podsol und Podsole aus Sand vorhanden. Eine detaillierte Aufnahme des Oberbodens ist im Rahmen des Untersuchungsberichtes nicht erfolgt. In den Schichtprofilen in Anlage 2 sind daher keine einzelnen Bodenhorizonte ausgewiesen. Der Oberboden weist im Mittel zwischen 0,3 m und 0,4 m Mächtigkeit - in Teilbereichen mit bis zu ca. 0,7 m eine ungewöhnlich hohe Mächtigkeit auf, welche auf die lockere Lagerung zurück zu führen ist. Eine Bestimmung der Trockenrohdichte ist nicht erfolgt.

Tab. 2.: Übersicht ausgewählter Parameter des Oberbodens

Parameter	Einschätzung nach Feldansprache und/ oder Laboruntersuchung
Nutzungsart	Forst
Vegetation	Mischwald mit teils starkem Unterwuchs
Bodenfarbe	dunkelbraun
Humusgehalt	10 – 70 %
Bodenfeuchte	feucht
Feinboden	Reinsand bis Lehmsand
Bodenausgangsgestein nach LfU	Flug- und Terrassensand (BAG 31)
Effektive Lagerungsdichte	gering
Grundwasserstufe	tief bis sehr tief

5 Bodenmechanische Kennwerte und Bodenklassifikation

In Tabelle 3 sind die wesentlichen Angaben zum Baugrundmodell zusammenfassend dargestellt. Aufgrund der Felduntersuchungen und den Erfahrungen mit ähnlichen Bodenverhältnissen können für erdstatische Berechnungen die in Tabelle 3 angegebenen, charakteristischen Werte angesetzt werden. Die bautechnische Klassifizierung erfolgte nach DIN 18196, DIN 18300 (2015) und informativ DIN 18300 (2012). Der Oberboden entspricht dem Homogenbereich O1 nach DIN 18300. Die endgültige Einteilung der Homogenbereiche ist zwischen Planer bzw. Ausschreibendem und dem Geotechnischen Sachverständigen in Abhängigkeit von der Bauaufgabe festzulegen.

Tab. 3.: Baugrundmodell: Eingruppierung, Bodenkenngrößen, Homogenbereiche

Homogenbereich	2: Auffüllung	3: Sande		4: Schluffe
Tiefenbereich (m u. Gelände)	0,2 – 0,4	0,3 - 3,9		1,5 - 2,0
Homogenbereich DIN 18300	A1	B1		B2
Bodenart nach DIN EN ISO 14688	sisGr	siSa, grsiSa	(stark siSa)	saclSi
Bodengruppen nach DIN 18196	GU	SU	(SU*)	UL
Bodenklassen nach DIN 18300 (2012 - informativ)	3	3	(4)	4
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09	F2	F1 – F2		F3
Verdichtbarkeitsklasse ZTVA-StB 97 - informativ	V1	V1		V3
Konsistenz / Lagerungsdichte	mitteldicht	mitteldicht - dicht		steif
Konsistenzzahl I_c	--	--		0,75 – 1,00
Plastizitätszahl I_p [%]	--	--		5 – 10
Wassergehalt [%]	8 - 12	8 - 15		12 - 25
organische Anteile [%]	0 - 3	0 - 1		0 - 1
Massenanteil Steine >63-200 mm [%]	0 - 3	0 - 1		0 - 1

Homogenbereich	2: Auffüllung	3: Sande	4: Schluffe
Massenanteil Blöcke >200-630 mm [%]	0 - 1	0	0
Massenanteil große Blöcke >630 mm [%]	0	0	0
Wichte [kN/m ³], erdfeucht γ_k	19 – 20	19 - 21	18
Wichte [kN/m ³] unter Auftrieb γ'_{k}	10 – 11	9 - 11	9
Reibungswinkel ϕ'_{k}	30°	32,5°	25°
Kohäsion c'_{k} [kN/m ²]	--	0 - 2	5
undr. Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²]	--	--	50
Durchlässig- keitsbeiwert k_{fk} [m/s] *)	1*10 ⁻⁴ - 1*10 ⁻⁶	4*10 ⁻⁵ - 1*10 ⁻⁶	2*10 ⁻⁶ - 2*10 ⁻⁷
Steifemodul E_{sk} [MN/m ²] Spannungsbereich 130-260 kN/m ²	30 - 50	25 - 50	5
LCPC Abrasivitäts Koeffizient (g/t)	250 - 500	250 - 500	100 - 150

*) aus Siebungen ermittelte Werte für Bemessungen nach DWA-A 138 mit 0,2 multipliziert

6 Abfallrechtliche Ersteinstufung

Die abfallrechtliche Ersteinstufung von Böden im Aushubbereich dient der Orientierung und ersetzt keine abfallrechtliche Deklarationsanalytik für die fachgerechte Entsorgung bzw. Verwertung.

Die abfallrechtliche Einstufung für Böden aus Aushubbereichen erfolgt gemäß LAGA (1997) Mitteilung 20 "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen". Im Rahmen dieses Gutachtens wurden nur die anstehenden Sande der Schicht 3 untersucht.

Die Untersuchungen erfolgten im chemischen Labor Agrolab in Bruckberg gemäß LAGA Boden (1997). Tabelle 4 fasst die Ergebnisse der abfallrechtlichen Ersteinstufung zusammen. Die detaillierte Auswertung ist den Auswertungsmatrizen (Anlagen 4) zu entnehmen.

Tab. 4.: Ersteinstufung der entnommenen Proben nach LAGA Boden (1997).

Labor-Proben	Maßgebliche Parameter		Ersteinstufung gem. LAGA
	Feststoff	Eluat	
RKS 3+5 (0,4 – 1,2 m)	--	--	Z 0
RKS 3+5 (1,5 – 3,0 m)	--	--	Z 0
RKS 7+8 (0,7 – 2,0 m)	--	--	Z 0
RKS 7+8 (2,5 – 3,5 m)	--	--	Z 0

Während des Ausbaus ist die abfallrechtliche Deklaration anhand von Haufwerksbeprobungen gemäß LAGA PN98 erforderlich.

Details zum Umgang mit belasteten Böden und Baustoffen sind im Vorfeld der Maßnahme u. U. mit den zuständigen Fachbehörden abzustimmen. Es gelten die Vorgaben des KrWG, der BBodSchV sowie untergeordneter Regelwerke.

7 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Konkrete Angaben zur Bauaufgabe wie z. B. Lage, Einbindetiefe etc. der geplanten Gebäude lagen uns zum Zeitpunkt der Voruntersuchungen nicht vor.

7.1 Bauwerksgründung

Die angetroffenen Baugrundverhältnisse erfordern eine frostsichere Mindestgründungstiefe von 1,0 m u. GOK.

Die ab einer Tiefe von 0,2 - 0,8 m u. GOK anstehenden, mitteldicht gelagerten Sande der Schicht 3 sind für die Aufnahme von Bauwerkslasten gut geeignet. Für die Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten kann in den Sanden bei einer Einbindetiefe von mindestens 1,0 m ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{R,d} = 380 \text{ kN/m}^2$ (Fundamentbreite $b \leq 2 \text{ m}$) angesetzt werden. Unter Ausnutzung des o. g. Bemessungswertes kann es zu Setzungen in der Größenordnung von 1-2 cm kommen.

Sind höhere Lasten abzutragen, kann dies in den ab ca. 3,7 – 3,9 m u. GOK anstehenden Sandsteinen bzw. als Felsersatz dicht gelagerten Sanden erfolgen. Für die Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten kann in den Sandsteinen ein

Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{R,d} = 650 \text{ kN/m}^2$ (Fundamentbreite $b \leq 2 \text{ m}$) angesetzt werden. Unter Ausnutzung des o. g. Bemessungswertes kann es zu Setzungen in der Größenordnung von 1 cm kommen.

7.2 Herstellung und Sicherung der Baugruben

Beim Aushub der Baugruben sind die Schichten 1, 2, 3 und 4 sowie ggf. Sandsteine zu erwarten (siehe Anlagen 2). Für eine fachgerechte Entsorgung bzw. Wiederverwendung ist der zwischengelagerte Aushub repräsentativ nach LAGA PN98 zu beproben und zu analysieren.

Baugruben bis max. 1,25 m u. GOK dürfen ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche nicht stärker als 1:10 geneigt ist. Gruben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m müssen mit abgeöschten Wänden oder mit einem Verbau nach DIN 4124 hergestellt werden.

Schicht- und grundwasserfreie Baugruben mit Tiefen von max. 5,0 m dürfen nach DIN 4124 den anstehenden Schichten frei mit 45° geböschet werden. Ein lastfreier Schutzstreifen entsprechend DIN 4124, Kap. 4.2.5 ist neben den Gruben vorzusehen. Lange Zeit ungeschützt offen stehende Böschungen sind zu vermeiden. Wird die Standsicherheit der Baugrubenwände durch Witterungseinflüsse, Schichtenwasser bzw. durch den Baustellenbetrieb beeinträchtigt, sind die Böschungswinkel zu reduzieren bzw. die Baugrubenwände durch Kunststoff-Folien zu schützen. Liegt die Baugrubensohle $\geq 0,5 \text{ m}$ unter dem Grundwasserstand, wird ein wasserdruckhaltender Verbau und/oder eine geschlossene Wasserhaltung erforderlich.

Ein Absenkziel von 0,5 m kann in der Regel mit einer offenen Wasserhaltung (Drainageleitungen, Pumpensümpfen) erfolgen.

Bei der Planung und Ausführung der Gründung sind die Vorgaben der DIN 1054 sowie der DIN 4123 zu berücksichtigen. Die Bodenaushubgrenzen nach DIN 4123, Kap. 7 sind einzuhalten.

7.3 Schutz von Bauwerken gegen eindringendes Wasser

Die erdberührten Bauteile sind unter dem Bemessungswasserstand (siehe Kap. 4.2) gegen von außen drückendes Wasser abzudichten (Wassereinwirkungsklasse W2-E nach DIN 18533). Über dem Bemessungswasserstand ist die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E nach DIN 18533 anzusetzen.

7.4 Bodenschutz

Nach BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes, insbesondere auch die Auswirkungen auf Böden zu beachten. Die vorliegenden, locker gelagerten und teils 0,7 m mächtigen Oberböden weisen aufgrund ihrer lockeren Lagerung und hohem Humusgehalt eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Verdichtung und Erosion auf. Sie dienen aufgrund ihres hohen Wasseraufnahmevermögens zudem als „Pufferspeicher“ hinsichtlich starken Niederschlagsereignissen. Es handelt sich somit um Böden hoher Funktionserfüllung nach §2 Abs. 2 BBodSchG.

Die im geplanten Bebauungsplan vorgesehenen Maßnahmen (Auffüllung Gelände, Errichtung Gebäude und Verkehrsflächen etc.) stellen einen starken Eingriff in die Pedosphäre dar. Planer und Ausführende haben daher eine besondere Verantwortung bei Baumaßnahmen, die natürlichen Böden und Bodenfunktionen zu sichern und wiederherzustellen, sowie schädlichen Bodenveränderungen vorzubeugen und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen zu treffen.

Die Vorgaben nach DIN 19639 sowie BBSchG und BBSchV sind zu beachten. Über eine entsprechende Erhebung der Bodendaten (Mindestdaten sowie ggf. vorhabenbezogene Daten) ist der aktuelle Zustand der Oberböden zu erfassen. Über die Ausarbeitung eines Planes zum Bodenschutz sind vorhabenbezogene Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zum Schutz der Oberböden insbesondere bei Baumaßnahmen festzulegen.

Vor dem Aufbringen von Geländeauffüllungen sind die vorhandenen Oberböden vollständig zu entfernen und einer hochwertigen Verwendung zuzuführen (vgl. DIN 19639). Eine Auffüllung oberhalb von Oberboden ist weder geotechnisch sinnvoll, noch bodenschutzrechtlich zulässig.

7.5 Verkehrsflächen

Nach den Aufschlussresultaten stehen im Höhengiveau eines Planums die Sande der Schicht 3 an. Diese entsprechen der Frostempfindlichkeitsklasse F2. Es gelten die Anforderungen der ZTVE-StB 17 in Abhängigkeit von der jeweiligen Belastungsklasse. Bei dem gegebenen Untergrund ist auf dem Planum ein Verformungsmodul von mindestens $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ gefordert.

Das geforderte Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ wird auf den angetroffenen Sanden der Schicht 3 nicht zuverlässig erreicht werden. Ein Bodenaustausch in einer Mächtigkeit von 0,2 m gegen gut verdicht- und tragfähiges Material (z.B. Schotter 0/56) ist einzuplanen.

Für die Bemessung des Oberbaus empfehlen wir die Frostempfindlichkeitsklasse F2 anzusetzen. Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ergibt sich nach RStO 12 aus der Belastungsklasse und den örtlichen Gegebenheiten.

7.6 Versickerung von Niederschlagswässern

Die Durchlässigkeit der unter Kap. 6 beschriebenen Sande des Homogenbereiches B1 wurden mittels Siebanalysen nach DIN EN ISO 17892-4 sowie mit Feldmethoden (Open End Test) untersucht. Die Sande weisen je nach Feinkorngehalt unterschiedliche Durchlässigkeiten von $2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ – $2 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ auf.

Für vorläufige Planungen von Versickerungsanlagen kann ein Wert von $k_f = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ angesetzt werden. Dieser Wert ist jeweils am geplanten Standort einer Versickerungsanlage zu prüfen. Je nach Standort und Tiefenlage einer Versickerungsanlage können ggf. günstigere Durchlässigkeiten vorhanden sein.

Der Grundwasserabstand war zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen auf einem Niedrig- bis Mittelwasserstand. Die für die Planung von Versickerungsanlagen anzusetzenden mittleren höchsten Grundwasserstände (mHGW) sind dem Grundwassergleichenplan in Anlage 5 zu entnehmen.

8 **Zusammenfassung**

Nach den Untersuchungen ist am Standort untergeordnet mit gering mächtigen Auffüllungen (wenige Dezimeter) zu rechnen.

Der Baugrund besteht im üblichen Gründungsbereich einer Bebauung aus gut tragfähigen Sanden und Sandsteinen. Grundwasser ist ab Tiefen von ca. 0,8 – 1,3 m unter Gelände zu erwarten.

Aus geotechnischer Sicht ist der Standort für eine Bebauung gut geeignet. Die hohen Grundwasserstände sowie das Vorhandensein von Böden hoher Funktionserfüllung und der damit verbundene, erforderliche Bodenschutz sind zu beachten.

9 **Abschließende Hinweise**

Die durchgeführte Voruntersuchung orientiert sich in Art und Umfang an den Vorgaben der DIN 4020:2003-09. Voruntersuchungen dienen der Entscheidung, ob ein geplantes Bauwerk im Hinblick auf die Baugrundverhältnisse errichtet werden kann und wenn ja mit welchen besonderen Anforderungen.

Auf Grundlage konkreter Angaben zur Bauaufgabe kann die Geotechnische Kategorie ermittelt und der Untersuchungsaufwand für die erforderliche Hauptuntersuchung festgelegt werden (siehe auch DIN EN 1997-2).

Für Rückfragen hinsichtlich der Baugrundverhältnisse und die Durchführung der Hauptuntersuchung stehen wir jederzeit gerne zur Verfügung.

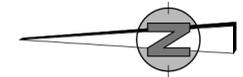
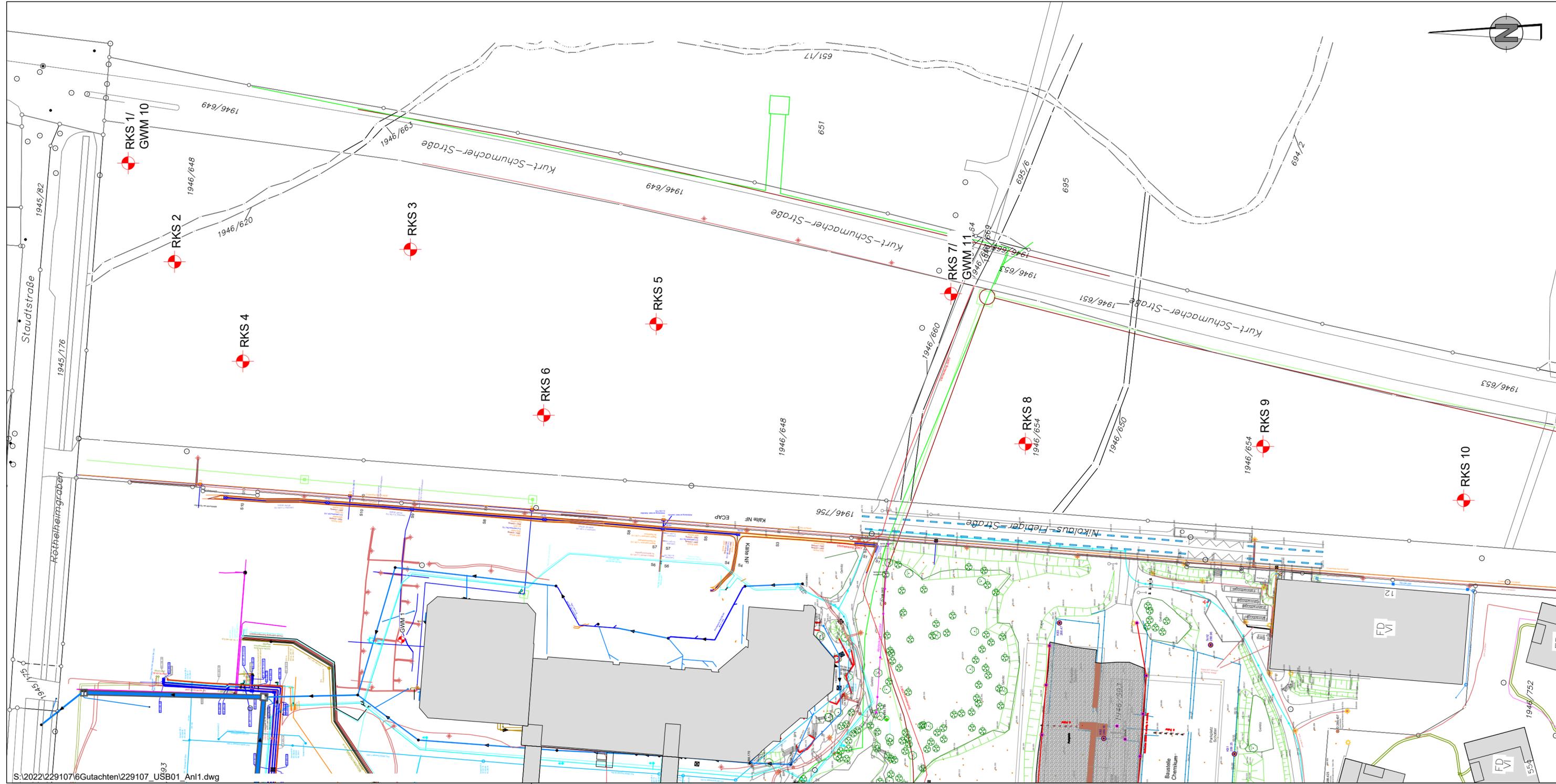
aufgestellt: sp

Gartiser, Germann & Piewak GmbH
Schützenstraße 5
96047 Bamberg
Tel. 0951 302069-0
Fax 0951 302069-20
info@geologie-franken.de

Stephanie Pröpster
M. Sc. Geowissenschaften

Stefan Schütz
Diplom-Geologe

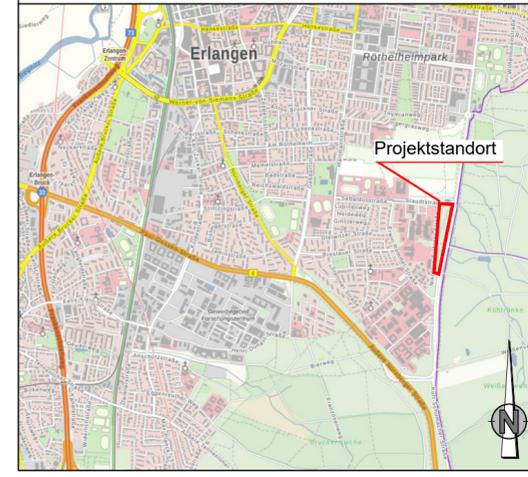
Text und Anlagen dürfen nur in ihrer Gesamtheit verwendet werden.
Auszüge daraus oder Kopien bedürfen unserer vorherigen schriftlichen Zustimmung.



Legende

Kleinrammbohrung (RKS)

Übersichtslageplan, unmaßstäblich



Projekt: Baugrund-Voruntersuchung
Bebauungsplan 467 (Ost)

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Erlangen-Nürnberg

Anlage: 1

Projekt-Nr.:
229107

Maßstab:
1 : 1000

Detaillageplan
Aufschlusspunkte

	Datum	Name
entw.	20.07.22	sp
gez.	20.07.22	sp
gepr.	20.07.22	



**GARTISER
GERMANN
& PIEWAK**
INGENIEURBÜRO FÜR
GEOTECHNIK UND UMWELT GMBH

Schützenstraße 5, 96047 Bamberg Tel. 0951 302069-0 Fax 0951 302069-20

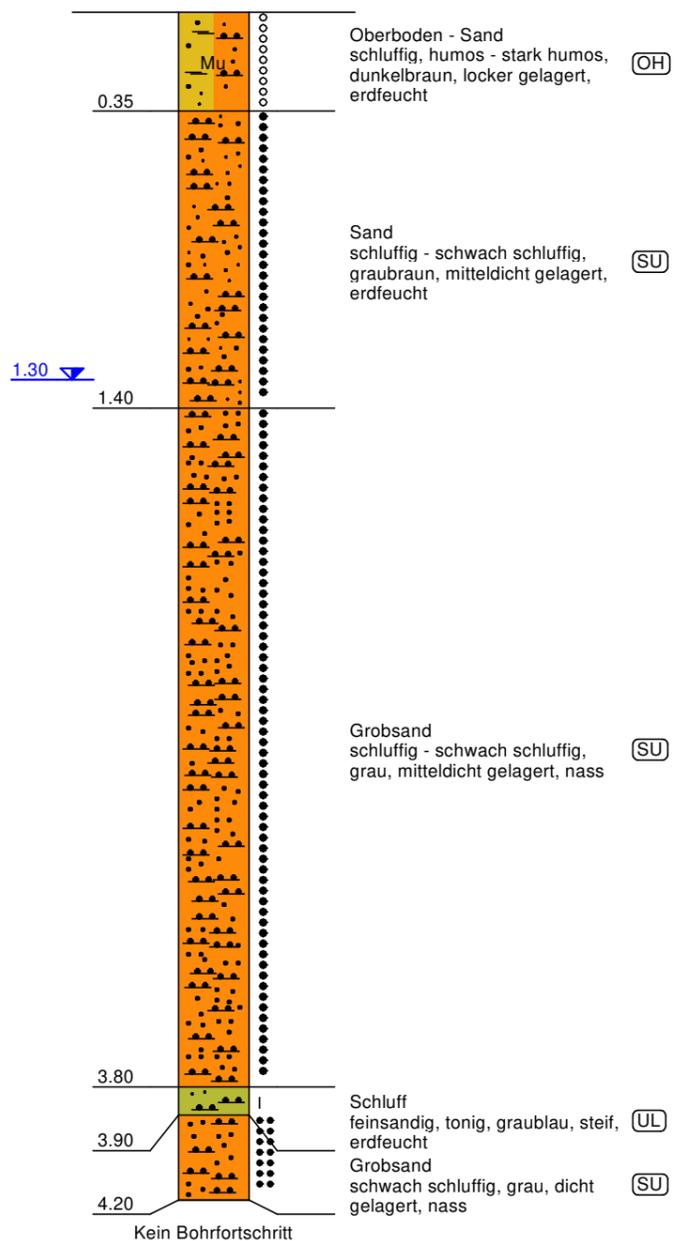
20.07.2022
Datum

Unterschrift



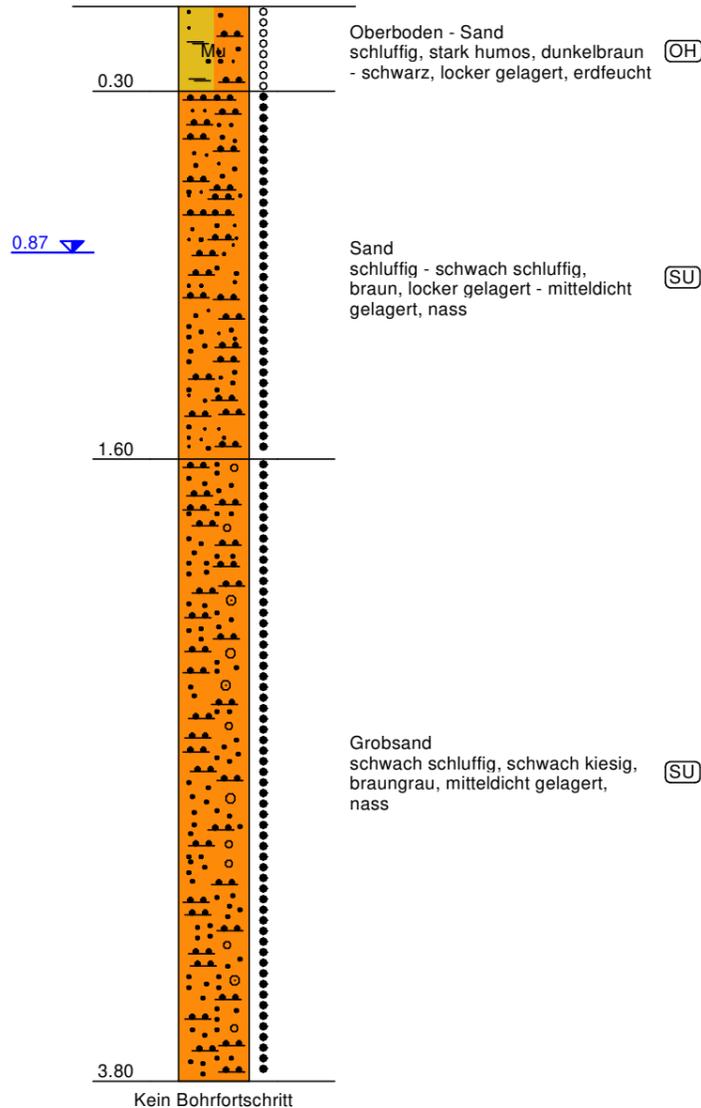
RKS 1

286,20 m ü. NN



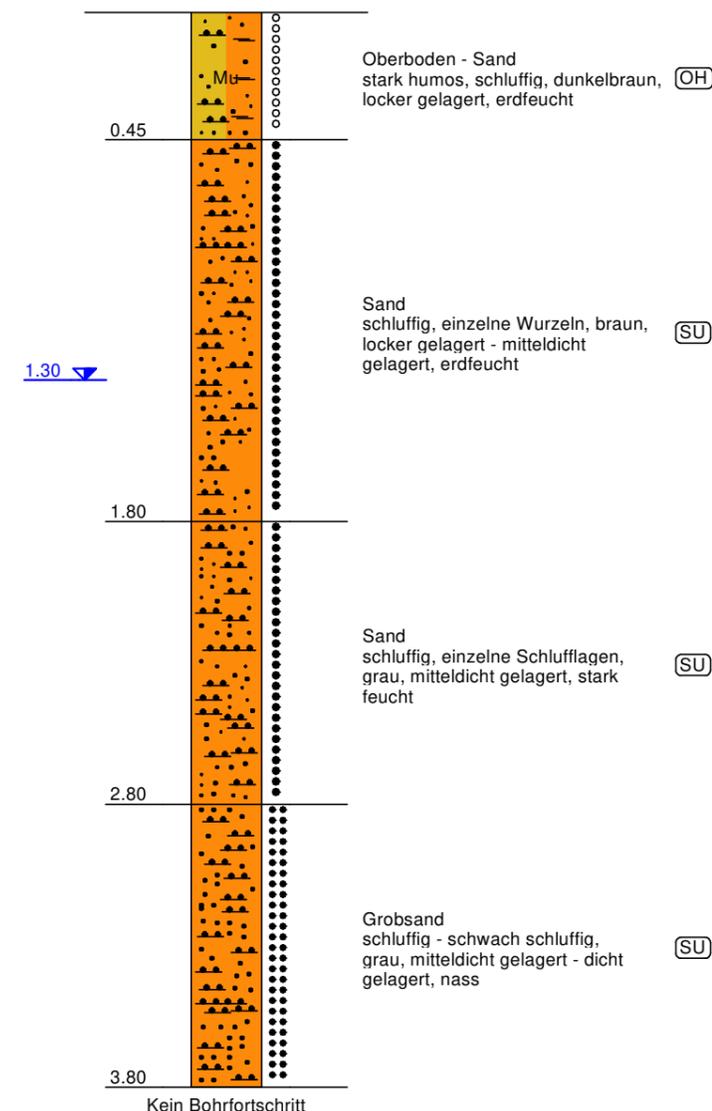
RKS 2

286,22 m ü. NN

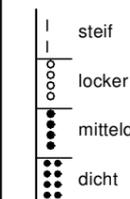


RKS 3

287,15 m ü. NN



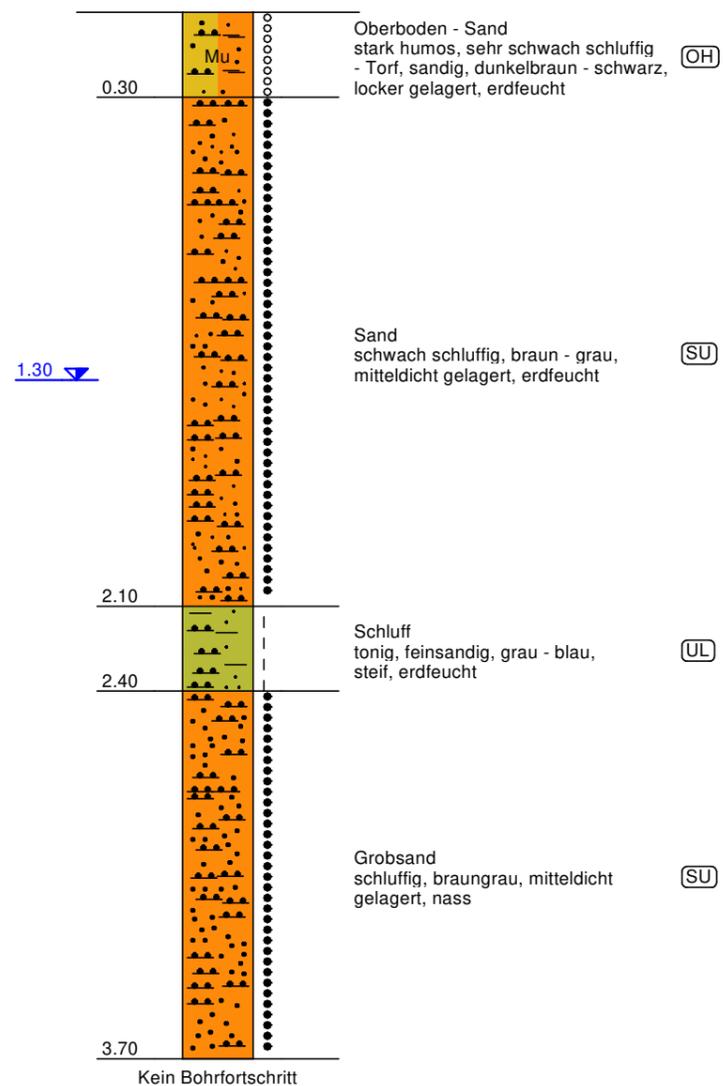
Legende





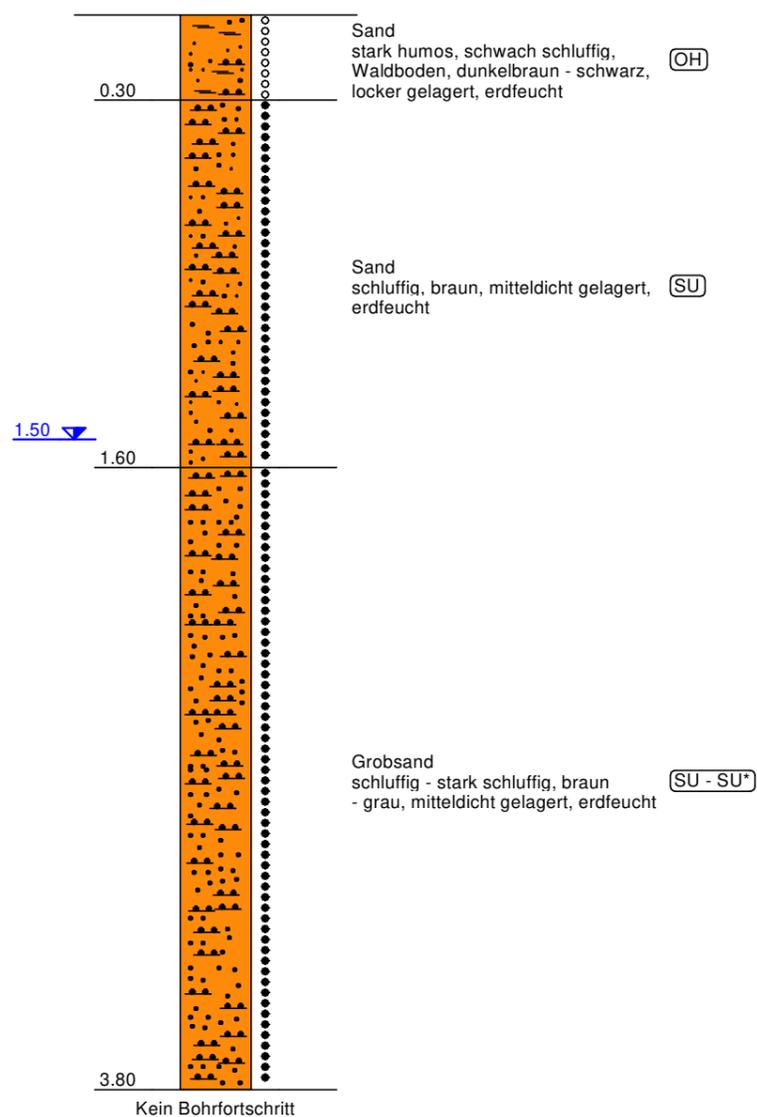
RKS 4

286,78 m ü. NN



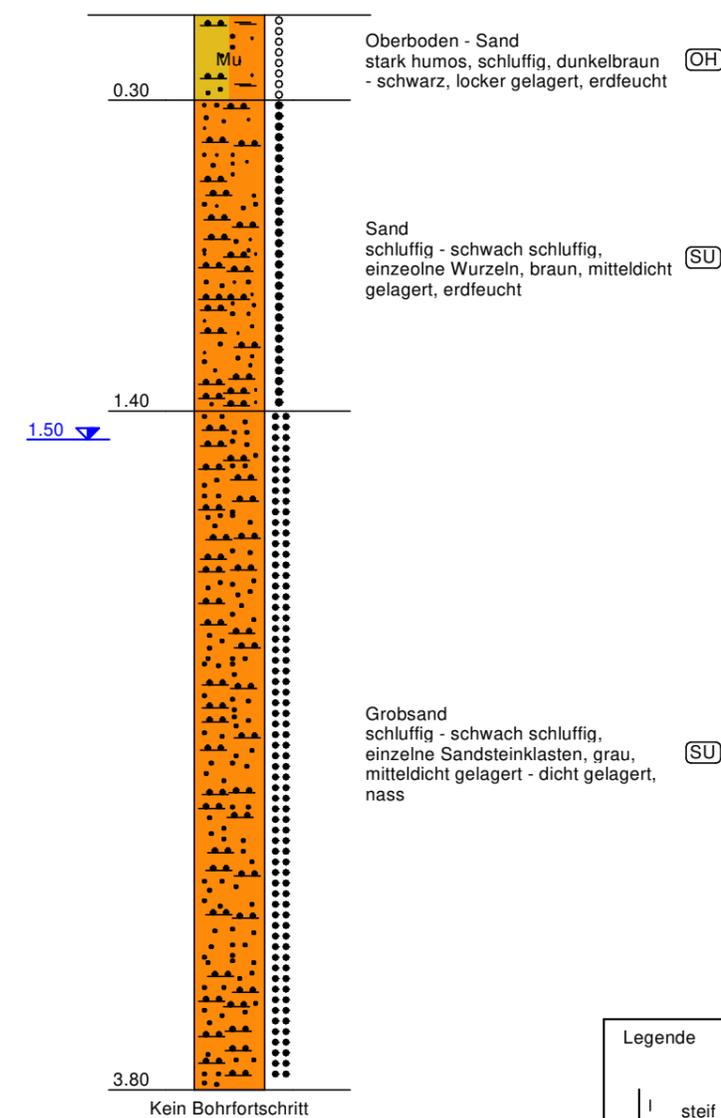
RKS 5

287,29 m ü. NN

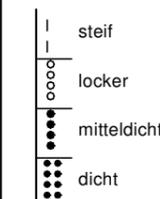


RKS 6

287,18 m ü. NN

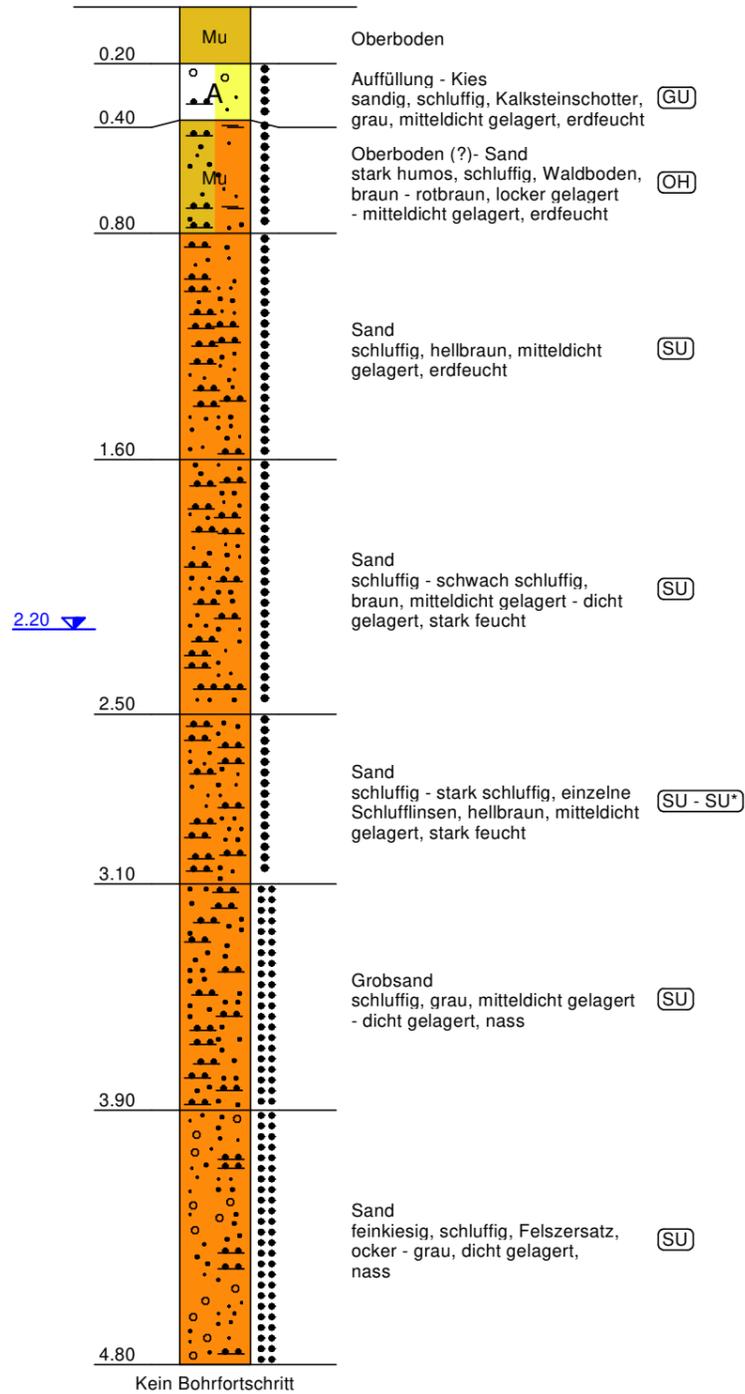


Legende



RKS 7

289,381 m ü. NN



Legende

○ ○ ○ ○	locker
● ● ● ●	mitteldicht
● ● ● ● ● ● ● ●	dicht

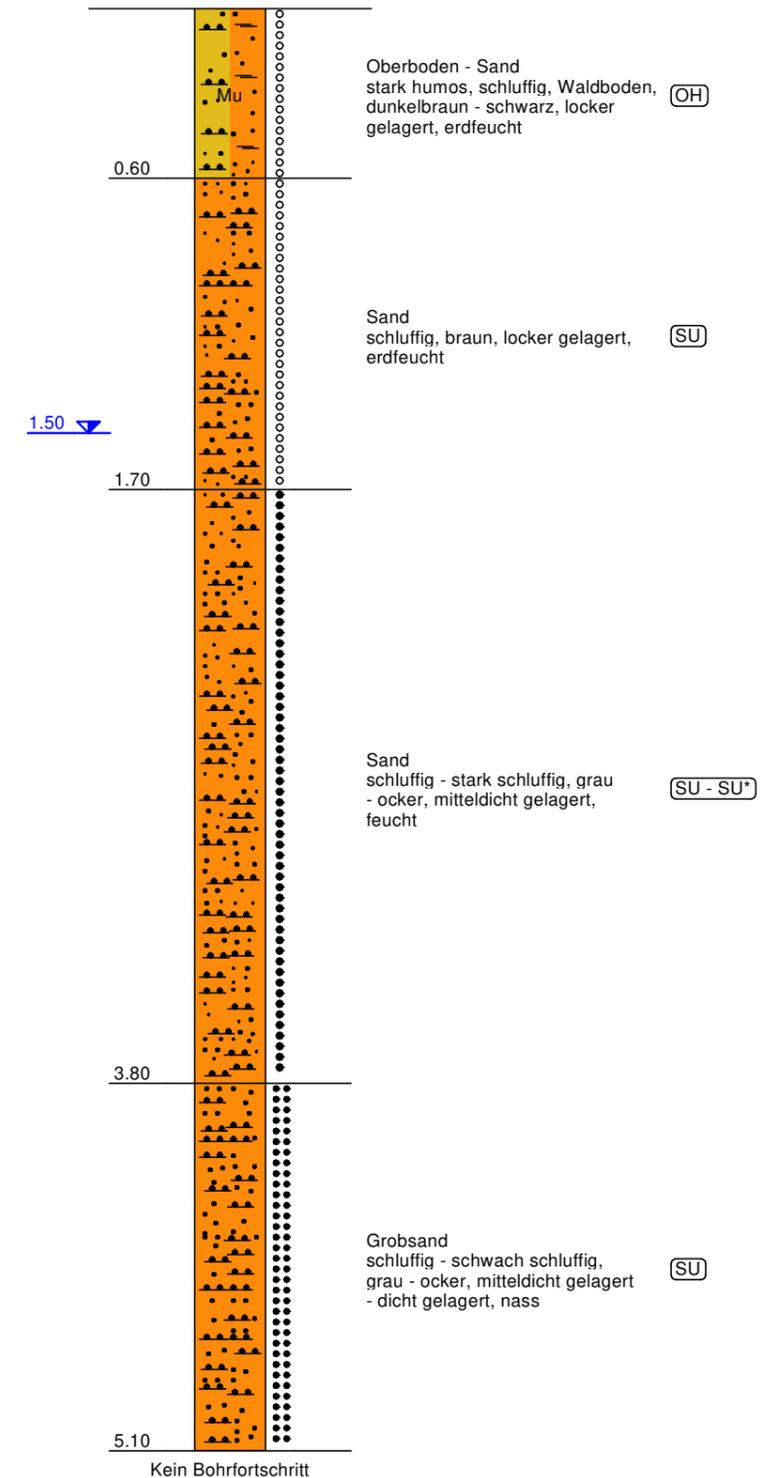
Gartiser, Germann & Piewak
 Schützenstraße 5
 96047 Bamberg
 Tel.: 0951/302069-0
 Fax: 0951/302069-20

Projekt: Uni Südgelände, Bbauungsplan 467
 Thema: Baugrunduntersuchungen
 Bearbeiter: S. Schütz
 Aufnahme datum: 29.05.2022

Projekt-Nr.: 229107
 Anlage-Nr. 2.3
 Maßstab 1:25
 (vertikal)

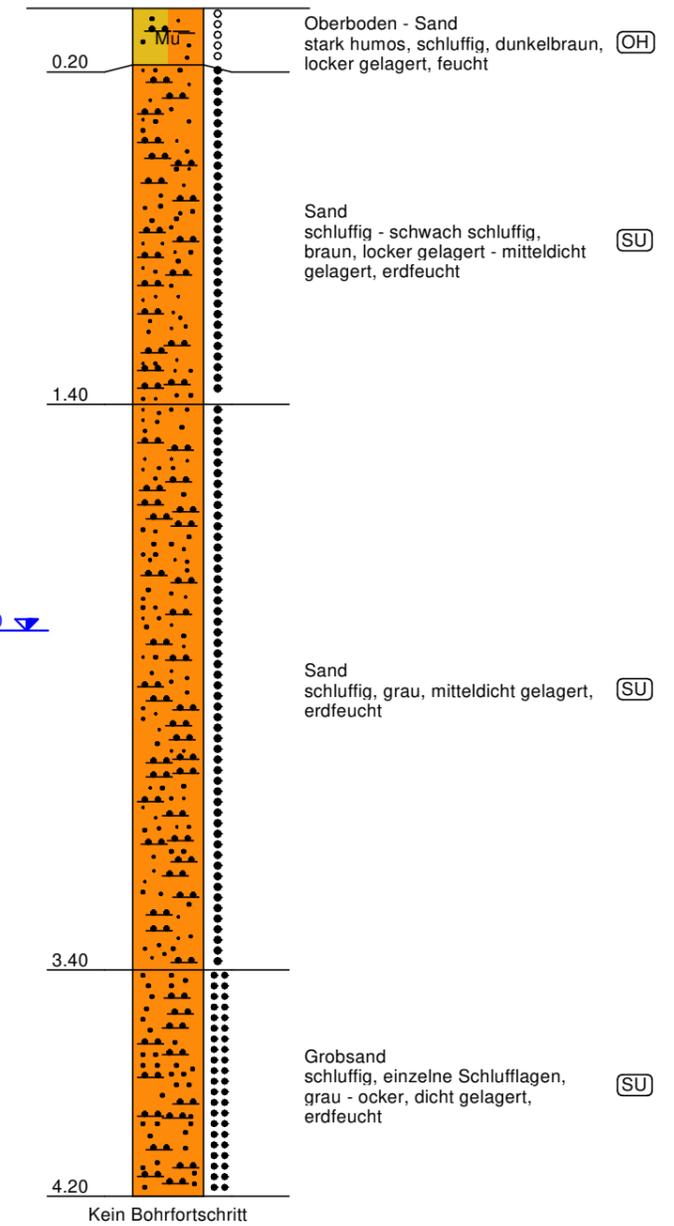
RKS 8

288,58 m ü. NN



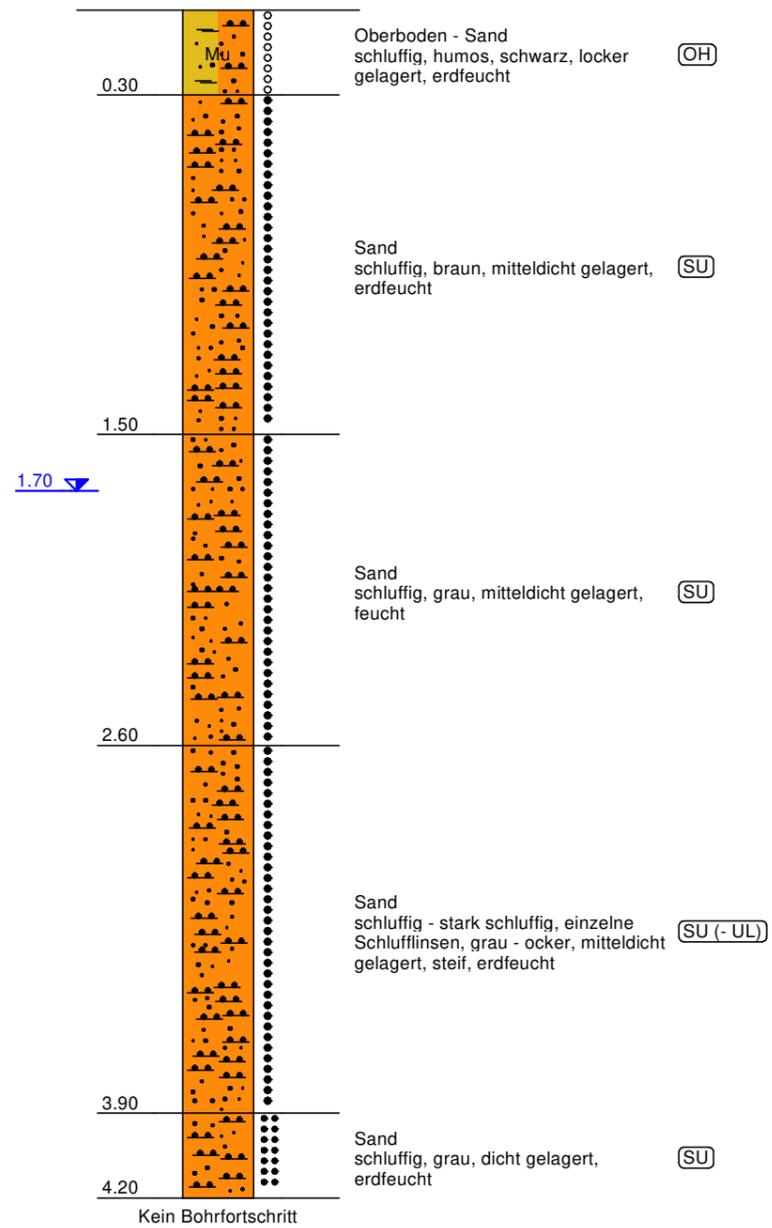
RKS 10

289,75 m ü. NN

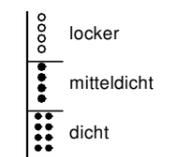


RKS 9

288,98 m ü. NN



Legende



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

**GARTISER, GERMANN & PIEWAK GEOTECHNIK UND
 UMWELT GMBH
 SCHÜTZENSTR. 5
 96047 BAMBERG**

Datum 31.05.2022
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT

Auftrag **3287410 229107sc UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467**
 Analysennr. **396892 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **24.05.2022**
 Probenahme **24.05.2022**
 Probenehmer **Auftraggeber (Stefan Schütz)**
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 3 + 5 (0,4-1,2m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 93,4	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		3,7	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<0,8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	<2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	<1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	4	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Datum 31.05.2022
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT

Auftrag **3287410** 229107sc UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467
 Analysennr. **396892** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 3 + 5 (0,4-1,2m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	22,0	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		4,8	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	14	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	0,007	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



Datum 31.05.2022
Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT

Auftrag **3287410** 229107sc UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467
Analysennr. **396892** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **RKS 3 + 5 (0,4-1,2m)**

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 27.05.2022

Ende der Prüfungen: 31.05.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GARTISER, GERMANN & PIEWAK GEOTECHNIK UND
 UMWELT GMBH
 SCHÜTZENSTR. 5
 96047 BAMBERG

Datum 31.05.2022
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT

Auftrag **3287410 229107sc UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467**
 Analysennr. **396893 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **24.05.2022**
 Probenahme **24.05.2022**
 Probenehmer **Auftraggeber (Stefan Schütz)**
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 3 + 5 (1,5-3,0m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	86,9
pH-Wert (CaCl2)			0,1
Cyanide ges.	mg/kg		0
EOX	mg/kg		0,3
Königswasseraufschluß			1
Arsen (As)	mg/kg		<0,8
Blei (Pb)	mg/kg		0,8
Cadmium (Cd)	mg/kg		2
Chrom (Cr)	mg/kg		<0,2
Kupfer (Cu)	mg/kg		0,2
Nickel (Ni)	mg/kg		4
Quecksilber (Hg)	mg/kg		1
Thallium (Tl)	mg/kg		3
Zink (Zn)	mg/kg		2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		9
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50
Naphthalin	mg/kg		50
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05
Acenaphthen	mg/kg		0,05
Fluoren	mg/kg		<0,05
Phenanthren	mg/kg		0,05
Anthracen	mg/kg		<0,05
Fluoranthren	mg/kg		0,05
Pyren	mg/kg		<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,05
Chrysen	mg/kg		<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Datum 31.05.2022
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT

Auftrag **3287410** 229107sc UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467
 Analysennr. **396893** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 3 + 5 (1,5-3,0m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	21,7	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,4	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	14	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	2,3	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



Datum 31.05.2022
Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT

Auftrag **3287410** 229107sc UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467
Analysennr. **396893** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **RKS 3 + 5 (1,5-3,0m)**

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 27.05.2022

Ende der Prüfungen: 31.05.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

**GARTISER, GERMANN & PIEWAK GEOTECHNIK UND
 UMWELT GMBH
 SCHÜTZENSTR. 5
 96047 BAMBERG**

Datum 31.05.2022
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT

Auftrag **3287410 229107sc UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467**
 Analysennr. **396894 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **24.05.2022**
 Probenahme **24.05.2022**
 Probenehmer **Auftraggeber (Stefan Schütz)**
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 7 + 8 (0,7-2,0m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz %	92,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)	4,8	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges. mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	1,4	0,8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb) mg/kg	3	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr) mg/kg	3	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu) mg/kg	8	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni) mg/kg	2	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg) mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl) mg/kg	0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn) mg/kg	9	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Datum 31.05.2022
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT

Auftrag **3287410** 229107sc UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467
 Analysennr. **396894** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 7 + 8 (0,7-2,0m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	21,0	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,0	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	17	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	0,009	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



Datum 31.05.2022
Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT

Auftrag **3287410** 229107sc UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467
Analysennr. **396894** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **RKS 7 + 8 (0,7-2,0m)**

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 27.05.2022

Ende der Prüfungen: 31.05.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

**GARTISER, GERMANN & PIEWAK GEOTECHNIK UND
 UMWELT GMBH
 SCHÜTZENSTR. 5
 96047 BAMBERG**

Datum 31.05.2022
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT

Auftrag **3287410 229107sc UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467**
 Analysenr. **396895 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **24.05.2022**
 Probenahme **24.05.2022**
 Probenehmer **Auftraggeber (Stefan Schütz)**
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 7 + 8 (2,5-3,5m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	87,3	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		4,3	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<0,8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	4	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	6	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	12	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Datum 31.05.2022
 Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT

Auftrag **3287410** 229107sc UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467
 Analysennr. **396895** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 7 + 8 (2,5-3,5m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	21,3	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		5,9	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	14	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	2,9	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



Datum 31.05.2022
Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT

Auftrag **3287410** 229107sc UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467
Analysennr. **396895** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **RKS 7 + 8 (2,5-3,5m)**

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 27.05.2022

Ende der Prüfungen: 31.05.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.



Auswertungsmatrix LAGA M 20 (1997), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - Stand 6. November 1997, Tab. II. 1.2-2 (Feststoff Boden) und II. 1.2-3 (Eluat Boden).						Zuordnung ¹⁾	
Parameter	Einheit	Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 (1997)					RKS 3 + 5 (0,4 - 1,2 m)
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
Feststoffkriterien							
pH-Wert ^{a)}	[-]	5,5-8	5,5-8	5-9	-	3,7	Z 0 ^{a)}
EOX	mg/kg	1	3	10	15	0	Z 0
KW	mg/kg	100	300	500	1000	0	Z 0
∑ BTEX	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
∑ LHKW	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
∑ PAK EPA	mg/kg	1	5	15	20	0,00	Z 0
Naphthalin	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 1,0	-	0	Z 0
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 1,0	-	0,00	Z 0
∑ PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	0	Z 0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	0	Z 0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	0	Z 0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0,00	Z 0
Chrom ges.	mg/kg	50	100	200	600	1	Z 0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	3	Z 0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	0	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0,00	Z 0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	0,0	Z 0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	4	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg	1	10	30	100	0,0	Z 0
Eluatkriterien							
pH-Wert ^{a)}	[-]	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	4,8	Z 0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	14	Z 0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	0,0	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	0	Z 0
Cyanid ges.	µg/l	< 10	10	50	100 ^{c)}	0	Z 0
Phenolindex ^{b)}	µg/l	< 10	10	50	100	0	Z 0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	0	Z 0
Blei	µg/l	20	40	100	200	0	Z 0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	0	Z 0
Chrom ges.	µg/l	15	30	75	150	0	Z 0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	7	Z 0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	0	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	0	Z 0
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	0	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	0	Z 0
Anmerkungen:						GESAMTEINSTUFUNG:	

0 = n.b. = bei bestehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

a) Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar.

Ein Grenzwert gilt als eingehalten, wenn mindestens eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt ist:

1) bei < 5 Laborproben bzw. reduziertem Analyseumfang gilt der jeweils höchste Wert der Proben für die Zuordnung.

Unabhängig von der Homogenität ist bei Schadstoffbelastungen bis Z 1.2 eine Einstufung auf Grund der Untersuchung nach LfU-Deponie Info 3 möglich, selbst wenn die Untersuchungsergebnisse in verschiedenen Zuordnungsklassen liegen. Bei Schadstoffbelastungen > Z 1.2 ist die Homogenität gemäß LfU-Merkblatt: "Boden und Bauschutt", Stand November 2017, zu prüfen. Kann die Homogenität nicht festgestellt werden, sind alle Rückstellproben zu untersuchen.



Auswertungsmatrix LAGA M 20 (1997), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - Stand 6. November 1997, Tab. II. 1.2-2 (Feststoff Boden) und II. 1.2-3 (Eluat Boden).							Zuordnung ¹⁾
Parameter	Einheit	Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 (1997)				RKS 3 + 5 (1,5 - 3,0 m)	
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
Feststoffkriterien							
pH-Wert ^{a)}	[-]	5,5-8	5,5-8	5-9	-	6,4	Z 0
EOX	mg/kg	1	3	10	15	0	Z 0
KW	mg/kg	100	300	500	1000	0	Z 0
∑ BTEX	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
∑ LHKW	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
∑ PAK EPA	mg/kg	1	5	15	20	0,00	Z 0
Naphthalin	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 1,0	-	0	Z 0
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 1,0	-	0,00	Z 0
∑ PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	0	Z 0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	0	Z 0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	2	Z 0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0,00	Z 0
Chrom ges.	mg/kg	50	100	200	600	4	Z 0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	3	Z 0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	2	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0,00	Z 0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	0,2	Z 0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	9	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg	1	10	30	100	0,0	Z 0
Eluatkriterien							
pH-Wert ^{a)}	[-]	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	7,4	Z 0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	14	Z 0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	2,3	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	0	Z 0
Cyanid ges.	µg/l	< 10	10	50	100 ^{c)}	0	Z 0
Phenolindex ^{b)}	µg/l	< 10	10	50	100	0	Z 0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	0	Z 0
Blei	µg/l	20	40	100	200	0	Z 0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	0	Z 0
Chrom ges.	µg/l	15	30	75	150	0	Z 0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	0	Z 0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	0	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	0	Z 0
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	0	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	0	Z 0
Anmerkungen:							GESAMTEINSTUFUNG: Z 0

0 = n.b. = bei bestehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

a) Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar.

Ein Grenzwert gilt als eingehalten, wenn mindestens eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt ist:

1) bei < 5 Laborproben bzw. reduziertem Analyseumfang gilt der jeweils höchste Wert der Proben für die Zuordnung.

Unabhängig von der Homogenität ist bei Schadstoffbelastungen bis Z 1.2 eine Einstufung auf Grund der Untersuchung nach LfU-Deponie Info 3 möglich, selbst wenn die Untersuchungsergebnisse in verschiedenen Zuordnungsklassen liegen. Bei Schadstoffbelastungen > Z 1.2 ist die Homogenität gemäß LfU-Merkblatt: "Boden und Bauschutt", Stand November 2017, zu prüfen. Kann die Homogenität nicht festgestellt werden, sind alle Rückstellproben zu untersuchen.



Auswertungsmatrix LAGA M 20 (1997), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - Stand 6. November 1997, Tab. II. 1.2-2 (Feststoff Boden) und II. 1.2-3 (Eluat Boden).						RKS 7 + 8 (0,7 - 2,0 m)	Zuordnung ¹⁾
Parameter	Einheit	Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 (1997)					
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
Feststoffkriterien							
pH-Wert ^{a)}	[-]	5,5-8	5,5-8	5-9	-	4,8	Z 0 ^{a)}
EOX	mg/kg	1	3	10	15	0	Z 0
KW	mg/kg	100	300	500	1000	0	Z 0
∑ BTEX	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
∑ LHKW	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
∑ PAK EPA	mg/kg	1	5	15	20	0,00	Z 0
Naphthalin	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 1,0	-	0	Z 0
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 1,0	-	0,00	Z 0
∑ PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	0	Z 0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	1,4	Z 0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	3	Z 0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0,00	Z 0
Chrom ges.	mg/kg	50	100	200	600	4	Z 0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	8	Z 0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	2	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0,00	Z 0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	0,2	Z 0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	9	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg	1	10	30	100	0,0	Z 0
Eluatkriterien							
pH-Wert ^{a)}	[-]	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	7,0	Z 0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	17	Z 0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	0,0	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	0	Z 0
Cyanid ges.	µg/l	< 10	10	50	100 ^{c)}	0	Z 0
Phenolindex ^{b)}	µg/l	< 10	10	50	100	0	Z 0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	0	Z 0
Blei	µg/l	20	40	100	200	0	Z 0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	0	Z 0
Chrom ges.	µg/l	15	30	75	150	0	Z 0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	9	Z 0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	0	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	0	Z 0
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	0	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	0	Z 0
Anmerkungen:						GESAMTEINSTUFUNG:	Z 0

0 = n.b. = bei bestehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

a) Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar.

Ein Grenzwert gilt als eingehalten, wenn mindestens eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt ist:

1) bei < 5 Laborproben bzw. reduziertem Analyseumfang gilt der jeweils höchste Wert der Proben für die Zuordnung.

Unabhängig von der Homogenität ist bei Schadstoffbelastungen bis Z 1.2 eine Einstufung auf Grund der Untersuchung nach LfU-Deponie Info 3 möglich, selbst wenn die Untersuchungsergebnisse in verschiedenen Zuordnungsklassen liegen. Bei Schadstoffbelastungen > Z 1.2 ist die Homogenität gemäß LfU-Merkblatt: "Boden und Bauschutt", Stand November 2017, zu prüfen. Kann die Homogenität nicht festgestellt werden, sind alle Rückstellproben zu untersuchen.



Auswertungsmatrix LAGA M 20 (1997), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - Stand 6. November 1997, Tab. II. 1.2-2 (Feststoff Boden) und II. 1.2-3 (Eluat Boden).						RKS 7 + 8 (2,5 - 3,5 m)	Zuordnung ¹⁾
Parameter	Einheit	Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 (1997)					
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
Feststoffkriterien							
pH-Wert ^{a)}	[-]	5,5-8	5,5-8	5-9	-	4,3	Z 0 ^{a)}
EOX	mg/kg	1	3	10	15	0	Z 0
KW	mg/kg	100	300	500	1000	0	Z 0
∑ BTEX	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
∑ LHKW	mg/kg	<1	1	3	5	0	Z 0
∑ PAK EPA	mg/kg	1	5	15	20	0,00	Z 0
Naphthalin	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 1,0	-	0	Z 0
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 1,0	-	0,00	Z 0
∑ PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	0	Z 0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	0	Z 0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	3	Z 0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0,00	Z 0
Chrom ges.	mg/kg	50	100	200	600	4	Z 0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	6	Z 0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	2	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0,00	Z 0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	0,2	Z 0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	12	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg	1	10	30	100	0,0	Z 0
Eluatkriterien							
pH-Wert ^{a)}	[-]	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	5,9	Z 0 ^{a)}
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	14	Z 0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	2,9	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	0	Z 0
Cyanid ges.	µg/l	< 10	10	50	100 ^{c)}	0	Z 0
Phenolindex ^{b)}	µg/l	< 10	10	50	100	0	Z 0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	0	Z 0
Blei	µg/l	20	40	100	200	0	Z 0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	0	Z 0
Chrom ges.	µg/l	15	30	75	150	0	Z 0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	0	Z 0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	0	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	0	Z 0
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	0	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	0	Z 0
Anmerkungen:						GESAMTEINSTUFUNG:	Z 0

0 = n.b. = bei bestehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

a) Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar.

Ein Grenzwert gilt als eingehalten, wenn mindestens eine der nachfolgenden Bedingungen erfüllt ist:

1) bei < 5 Laborproben bzw. reduziertem Analyseumfang gilt der jeweils höchste Wert der Proben für die Zuordnung.

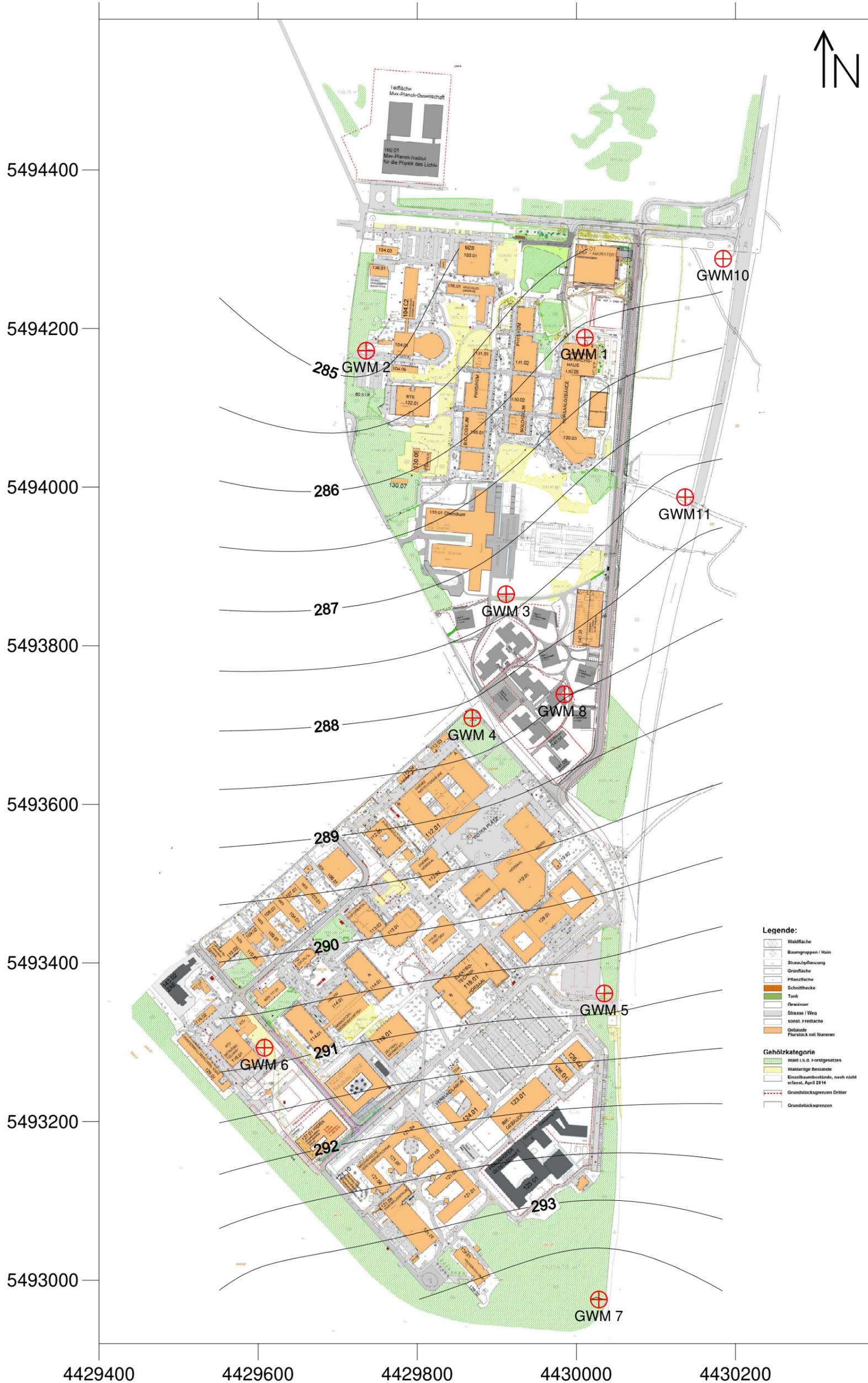
Unabhängig von der Homogenität ist bei Schadstoffbelastungen bis Z 1.2 eine Einstufung auf Grund der Untersuchung nach LfU-Deponie Info 3 möglich, selbst wenn die Untersuchungsergebnisse in verschiedenen Zuordnungsklassen liegen. Bei Schadstoffbelastungen > Z 1.2 ist die Homogenität gemäß LfU-Merkblatt: "Boden und Bauschutt", Stand November 2017, zu prüfen. Kann die Homogenität nicht festgestellt werden, sind alle Rückstellproben zu untersuchen.

Detaillageplan GWM 1 - 11 (ohne GWM 9) mit Grundwassergleichenplan



**GARTISER
GERMANN
& PIEWAK**
INGENIEURBÜRO
FÜR GEOTECHNIK
UND UMWELT GMBH

mHGW zum Gespräch WWA vom 12.01.2022, Stand 07.2022
mHGW der Messstellen GWM 10 und GWM 11 interpoliert aufgrund kurzer Messdauer



Auswertung Versickerungsversuch



**GARTISER
GERMANN
& PIEWAK**
INGENIEURBÜRO
FÜR GEOTECHNIK
UND UMWELT GMBH

Projekt: Baugrund-Voruntersuchung Bebauungsplan 467 (Ost) - Erlangen

Projekt-Nr. 229107

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Erlangen-Nürnberg

Anlage 6

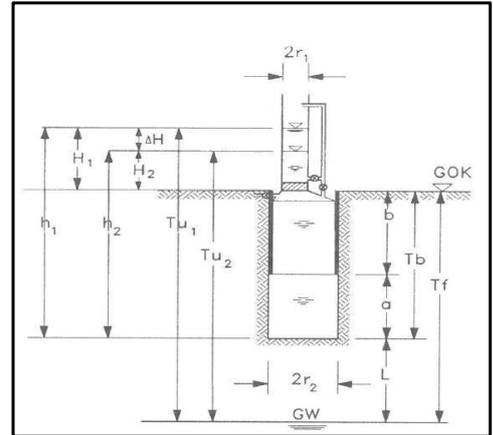
Messstelle: GWM 10

Datum: 20.07.2022

Anlass: Bestimmung Durchlässigkeitsbeiwert

Bearbeiter: S. Pröpster

Radius 1 [m]	r1	0,025
Radius 2 [m]	r2	0,025
Tiefe Bohrlochsohle [m bzgl. GOK]	Tb	-3
Höhe Wasserspiegel bei Versuchsbeginn [m bzgl. GOK]	H1	-0,795
Höhe Wasserspiegel bei Versuchsende [m bzgl. GOK]	H2	-0,994
Druckhöhe bei Versuchsbeginn [m]	h1	0,385
Druckhöhe bei Versuchsende [m]	h2	0,186
mittlere Druckhöhe = mittlere Aufstauhöhe [m]	h = \bar{h}	0,286
versickerte Wassersäule in Zeit t [m]	ΔH	0,199
Versuchsdauer [s]	t	45
Flurabstand GW oder Stauer [m]	Tf	1,18
	Tu	0,286
Verhältnis mittl. Abstand GW zu mittl. Druckhöhe	h/Tu	1,010
unverrohrte Länge des Bohrlochs	a	1,0
Korrekturfaktor Ct		1,1
Korrekturfaktor Cu		30
Korrekturfaktor Cg		60

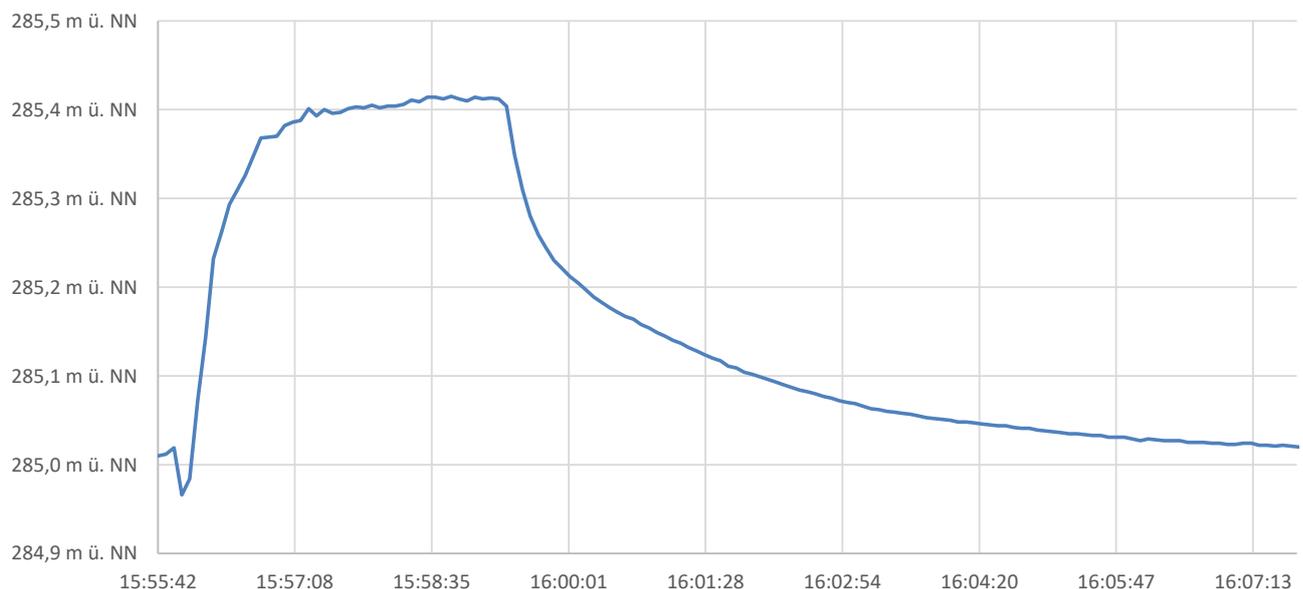


Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f nach Formel 3

2,09E-05 m/s

$$\text{Formel: } k_f = \frac{\Pi * \Delta H * Ct}{(Cg + 4) * h * \Delta t'}$$

Versickerungsversuch GWM 10



Auswertung Versickerungsversuch



**GARTISER
GERMANN
& PIEWAK**
INGENIEURBÜRO
FÜR GEOTECHNIK
UND UMWELT GMBH

Projekt: Baugrund-Voruntersuchung Bebauungsplan 467 (Ost) - Erlangen

Projekt-Nr. 229107

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Erlangen-Nürnberg

Anlage 6

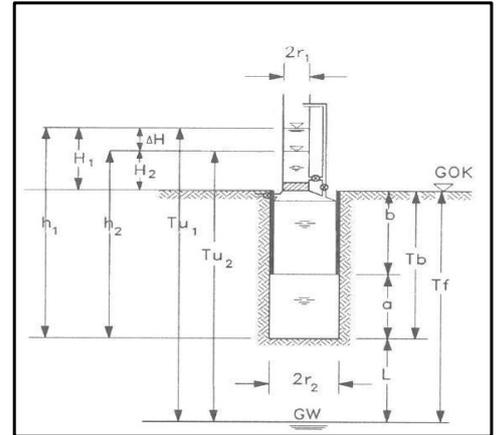
Messstelle: GWM 11 V1

Datum: 20.07.2022

Anlass: Bestimmung Durchlässigkeitsbeiwert

Bearbeiter: S. Pröpster

Radius 1 [m]	r1	0,025
Radius 2 [m]	r2	0,025
Tiefe Bohrlochsohle [m bzgl. GOK]	Tb	-4
Höhe Wasserspiegel bei Versuchsbeginn [m bzgl. GOK]	H1	-1,581
Höhe Wasserspiegel bei Versuchsende [m bzgl. GOK]	H2	-2,228
Druckhöhe bei Versuchsbeginn [m]	h1	0,969
Druckhöhe bei Versuchsende [m]	h2	0,322
mittlere Druckhöhe = mittlere Aufstauhöhe [m]	h = ĥ	0,646
versickerte Wassersäule in Zeit t [m]	ΔH	0,647
Versuchsdauer [s]	t	70
Flurabstand GW oder Stauer [m]	Tf	2,55
	Tu	0,646
Verhältnis mittl. Abstand GW zu mittl. Druckhöhe	h/Tu	1,000
unverrohrte Länge des Bohrlochs	a	2,0
Korrekturfaktor Ct		1,1
Korrekturfaktor Cu		50
Korrekturfaktor Cg		105

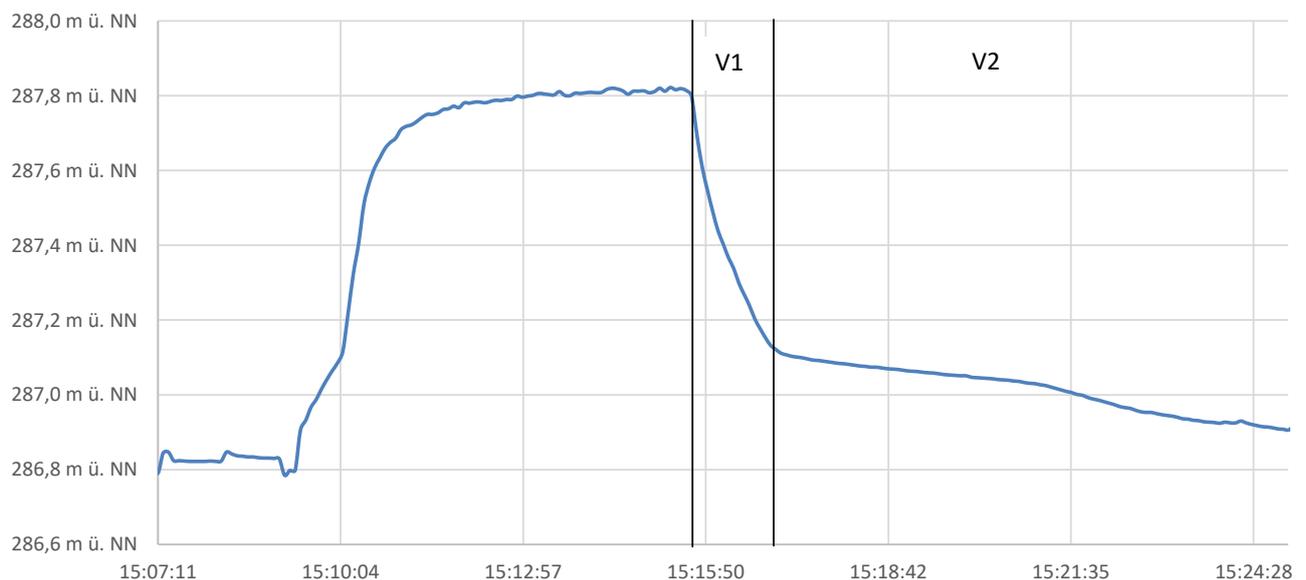


Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f nach Formel 3

1,13E-05 m/s

$$\text{Formel 3: } k_f = \frac{\Pi * \Delta H * Ct}{(Cg + 4) * h * \Delta t'}$$

Versickerungsversuch GWM 11



Auswertung Versickerungsversuch



**GARTISER
GERMANN
& PIEWAK**
INGENIEURBÜRO
FÜR GEOTECHNIK
UND UMWELT GMBH

Projekt: Baugrund-Voruntersuchung Bebauungsplan 467 (Ost) - Erlangen

Projekt-Nr. 229107

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Erlangen-Nürnberg

Anlage 6

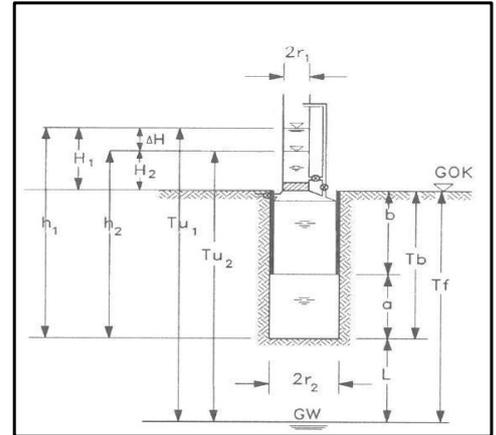
Messstelle: GWM 11 V2

Datum: 20.07.2022

Anlass: Bestimmung Durchlässigkeitsbeiwert

Bearbeiter: S. Pröpster

Radius 1 [m]	r1	0,025
Radius 2 [m]	r2	0,025
Tiefe Bohrlochsohle [m bzgl. GOK]	Tb	-4
Höhe Wasserspiegel bei Versuchsbeginn [m bzgl. GOK]	H1	-2,278
Höhe Wasserspiegel bei Versuchsende [m bzgl. GOK]	H2	-2,454
Druckhöhe bei Versuchsbeginn [m]	h1	0,272
Druckhöhe bei Versuchsende [m]	h2	0,096
mittlere Druckhöhe = mittlere Aufstauhöhe [m]	h = \bar{h}	0,184
versickerte Wassersäule in Zeit t [m]	ΔH	0,176
Versuchsdauer [s]	t	395
Flurabstand GW oder Stauer [m]	Tf	2,55
	Tu	0,184
Verhältnis mittl. Abstand GW zu mittl. Druckhöhe	h/Tu	13,859
unverrohrte Länge des Bohrlochs	a	2,0
Korrekturfaktor Ct		1,1
Korrekturfaktor Cu		50
Korrekturfaktor Cg		105

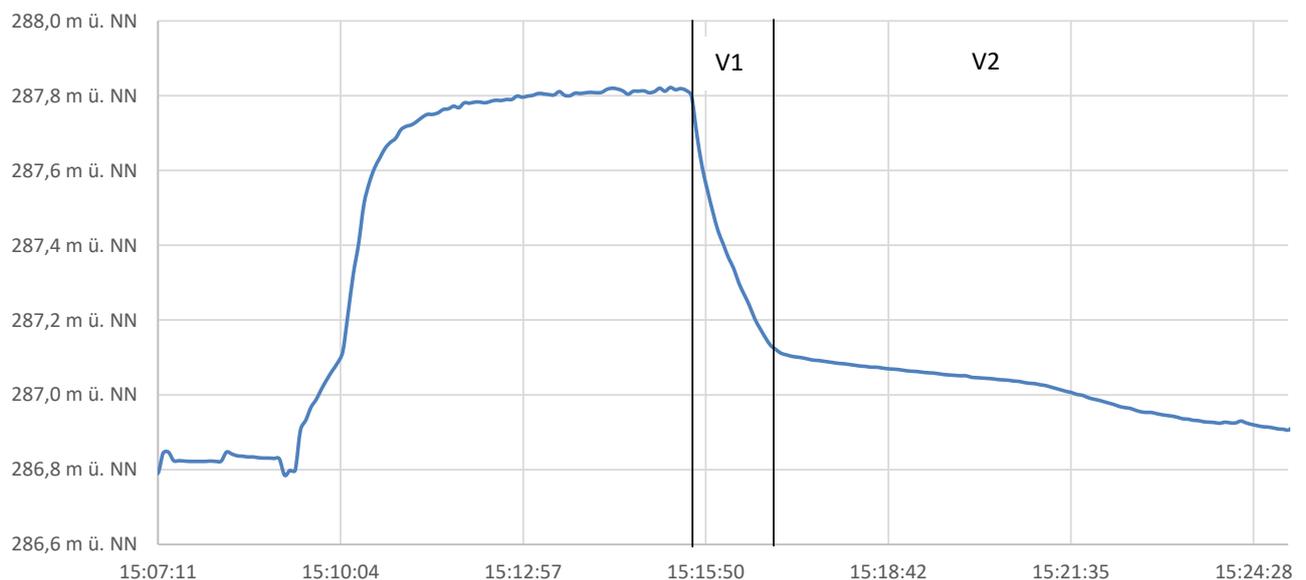


Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f nach Formel 3

1,92E-06 m/s

$$\text{Formel 3: } k_f = \frac{\Pi \cdot \Delta H \cdot Ct}{(Cg + 4) \cdot h \cdot \Delta t'}$$

Versickerungsversuch GWM 11





**GARTISER
GERMANN
& PIEWAK**
INGENIEURBÜRO
FÜR GEOTECHNIK
UND UMWELT GMBH

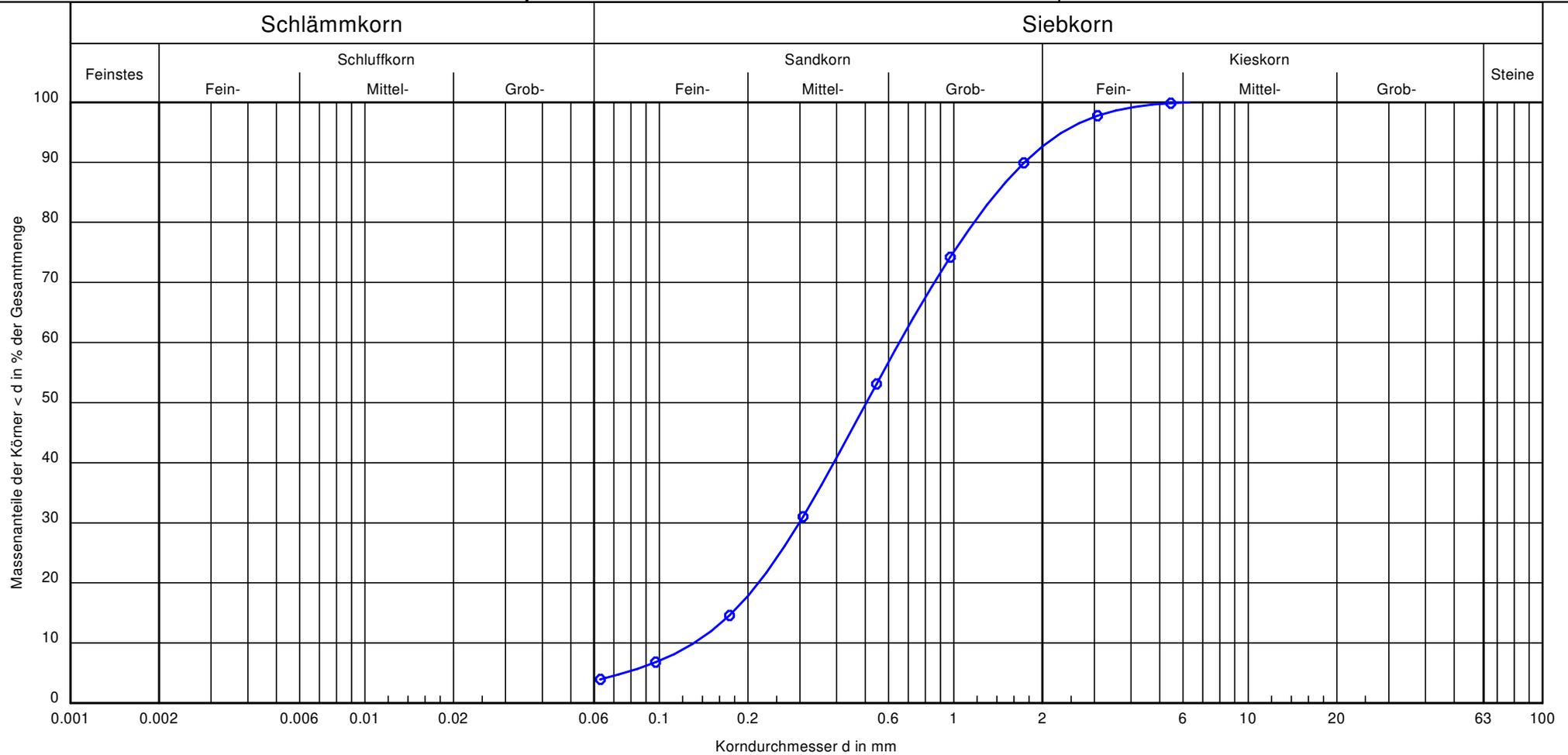
Bearbeiter: ab
Datum: 13.07.2022
Unterschrift Bearbeiter:

Körnungslinie

UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467

Baugrunduntersuchung

Prüfungsnummer: 229107
Probe entnommen am: 24.05.2022
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Bezeichnung/ Entnahmestelle:	RKS 3+5 (0,4 -1,2)	Bemerkungen:	Bericht: 229107 Anlage: 7
Tiefe:	0,4m - 1,2m		
Bodenart:	fgrfsacsMSa		
Bodengruppe:	SE		
k [m/s] (Hazen):	$2.0 \cdot 10^{-4}$		
U/Cc	5.0/1.0		



**GARTISER
GERMANN
& PIEWAK**
INGENIEURBÜRO
FÜR GEOTECHNIK
UND UMWELT GMBH

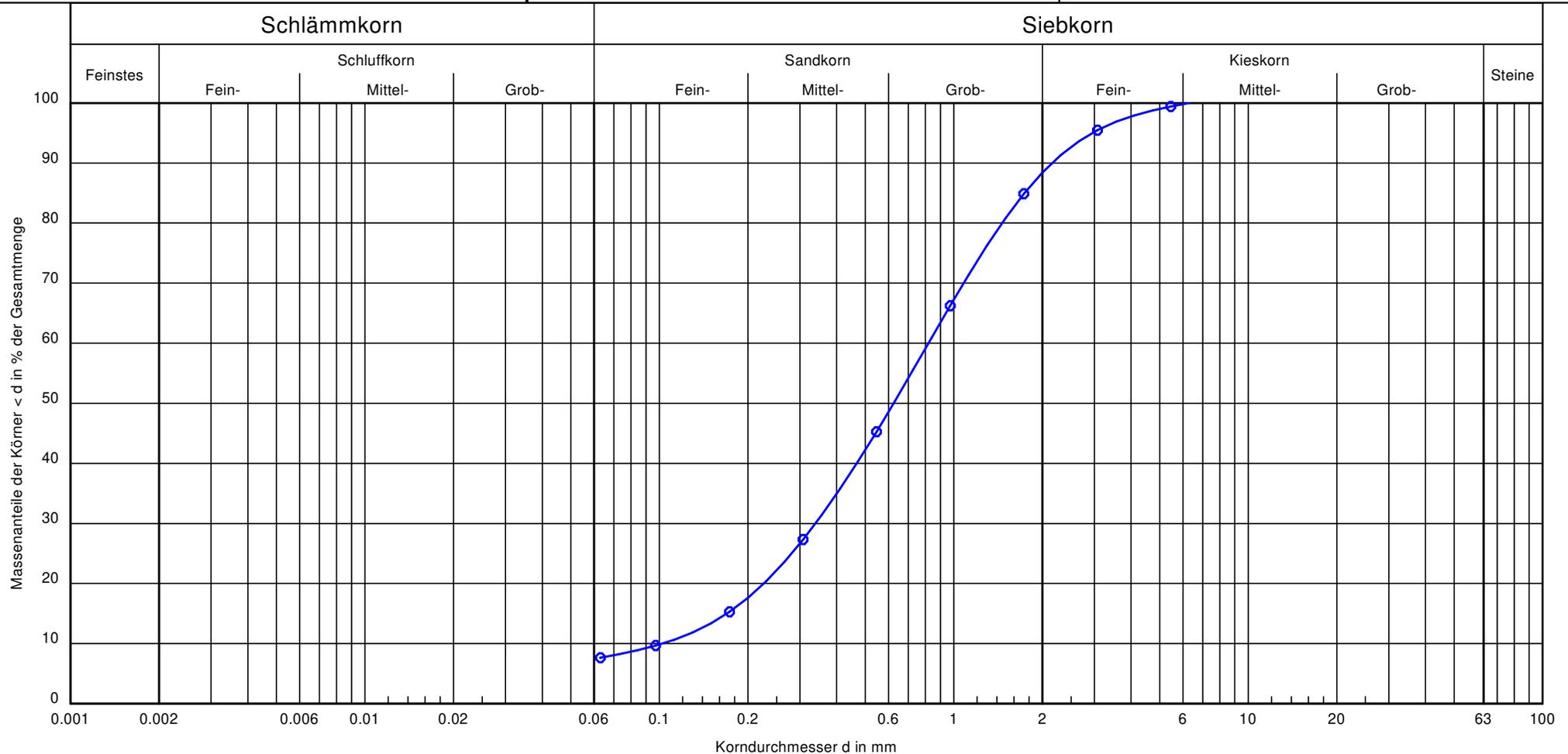
Bearbeiter: ab
Datum: 13.07.2022
Unterschrift Bearbeiter:

Körnungslinie

UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467

Baugrunduntersuchung

Prüfungsnummer: 229107
Probe entnommen am: 24.05.2022
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Bezeichnung/ Entnahmestelle:	RKS 3+5 (1,5 - 3,0)	Bemerkungen: Gültigkeitsregel nach Hazen nicht beachtet	Bericht: 229107 Anlage: 7
Tiefe:	1,5m - 3,0m		
Bodenart:	csifgrSa		
Bodengruppe:	SU		
k [m/s] (Hazen):	$1.2 \cdot 10^{-4}$		
U/Cc	8.0/1.4		



**GARTISER
GERMANN
& PIEWAK**
INGENIEURBÜRO
FÜR GEOTECHNIK
UND UMWELT GMBH

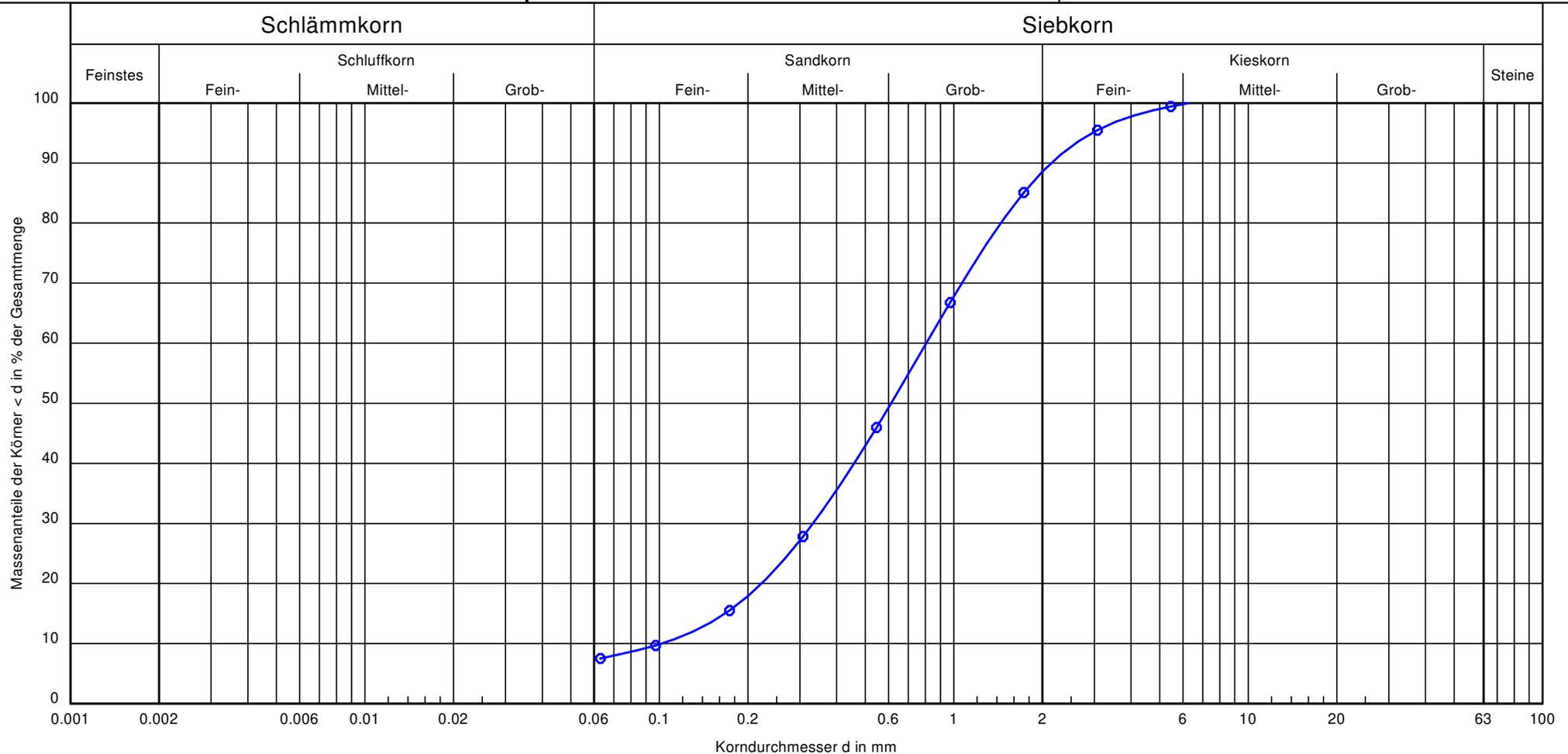
Bearbeiter: ab
Datum: 11.07.2022
Unterschrift Bearbeiter:

Körnungslinie

UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467

Baugrunduntersuchung

Prüfungsnummer: 229107
Probe entnommen am: 24.05.2022
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Bezeichnung/ Entnahmestelle:	RKS 7+8 (0,7 - 2,0 m)	Bemerkungen: Gültigkeitsregel nach Hazen nicht beachtet	Bericht: 229107 Anlage: 7
Tiefe:	2,5m - 3,5m		
Bodenart:	csifgrSa		
Bodengruppe:	SU		
k [m/s] (Hazen):	$1.2 \cdot 10^{-4}$		
U/Cc	7.9/1.3		



**GARTISER
GERMANN
& PIEWAK**
INGENIEURBÜRO
FÜR GEOTECHNIK
UND UMWELT GMBH

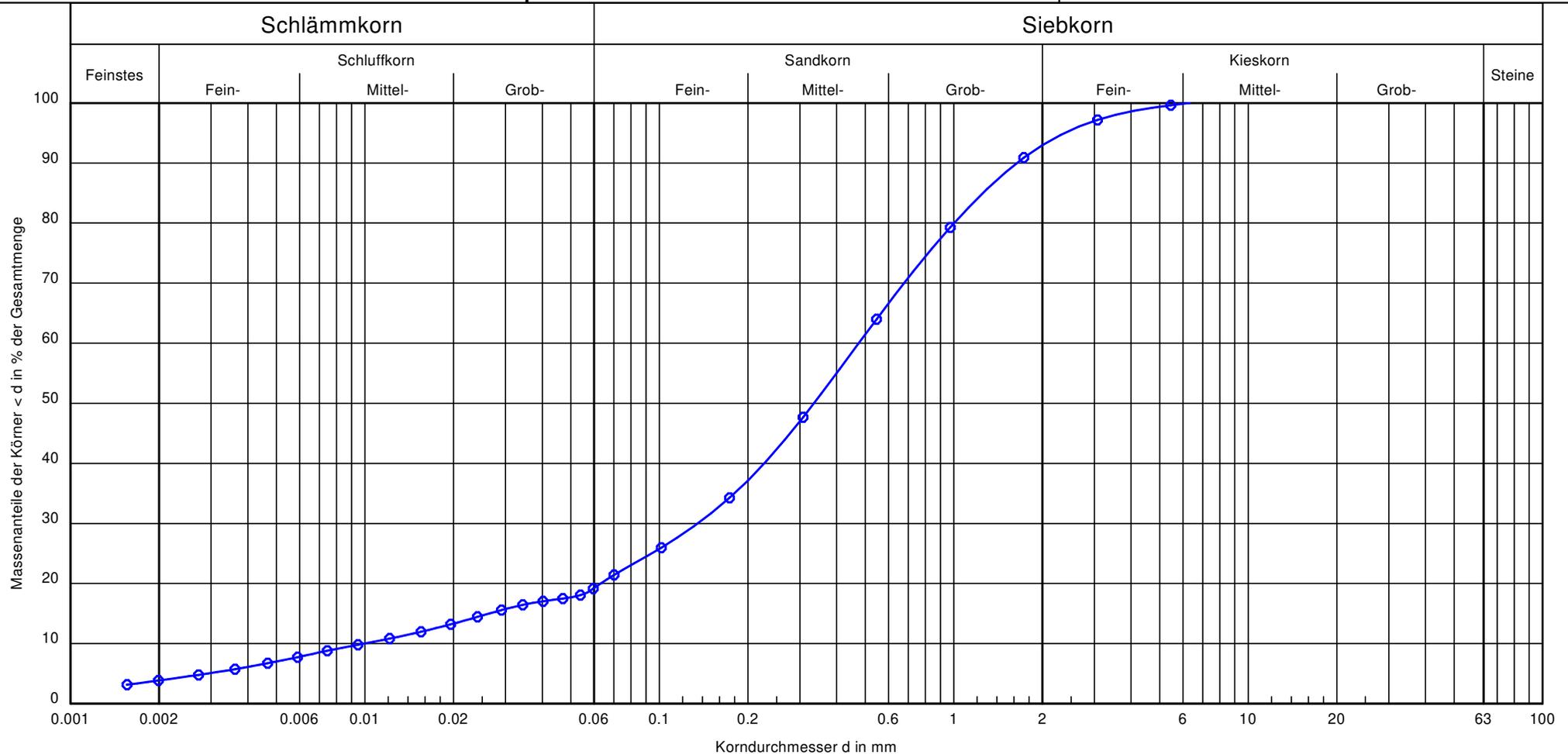
Bearbeiter: ab
Datum: 11.07.2022
Unterschrift Bearbeiter:

Körnungslinie

UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467

Baugrunduntersuchung

Prüfungsnummer: 229107
Probe entnommen am: 24.05.2022
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Bezeichnung/ Entnahmestelle:	RKS 7+8 (2,5 - 3,5 m)	Bemerkungen: Gültigkeitsregel nach Hazen nicht beachtet	Bericht: 229107 Anlage: 7
Tiefe:	0,7m - 2,0m		
Bodenart:	msicsifgrSa		
Bodengruppe:	SU*		
k [m/s] (Hazen):	$1.1 \cdot 10^{-6}$		
U/Cc	47.9/3.8		



**GARTISER
GERMANN
& PIEWAK**
INGENIEURBÜRO
FÜR GEOTECHNIK
UND UMWELT GMBH

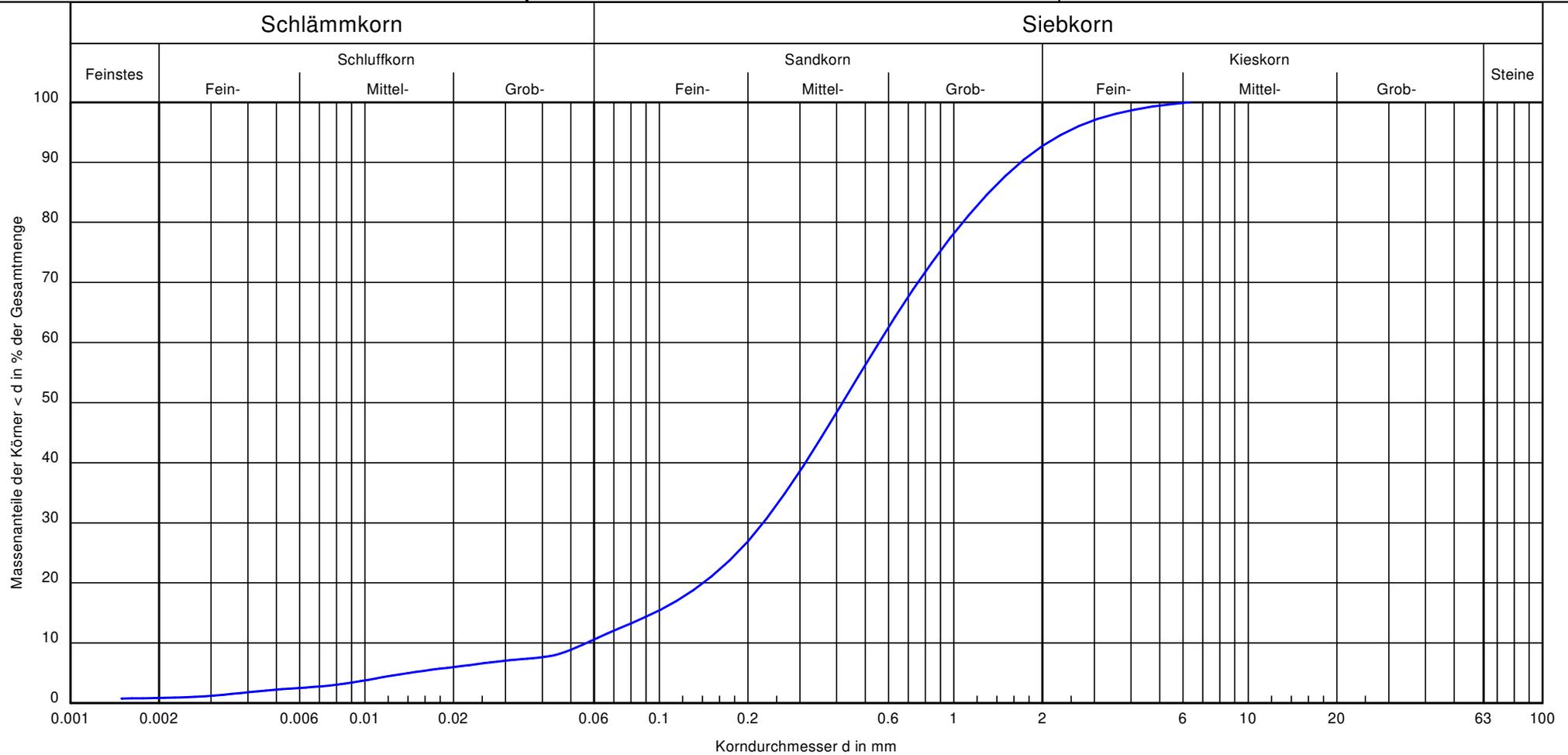
Bearbeiter: sp
Datum: 20.07.2022
Unterschrift Bearbeiter:

Körnungslinie

UNI Südgelände Ost Bebauungsplan 467

Baugrunduntersuchung

Prüfungsnummer: 229107
Probe entnommen am: 24.05.2022
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Bezeichnung/ Entnahmestelle:	RKS 1+2 (Oberboden)	Bemerkungen: Gültigkeitsregel nach Hazen nicht beachtet	Bericht: 229107 Anlage: 7
Tiefe:	0,0 - 0,4 m		
Bodenart:	csifgrSa		
Bodengruppe:	SU		
k [m/s] (Hazen):	$3.7 \cdot 10^{-5}$		
U/Cc	9.9/1.6		

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GARTISER, GERMANN & PIEWAK GEOTECHNIK UND
UMWELT GMBH
SCHÜTZENSTR. 5
96047 BAMBERG

Datum 29.07.2022
Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT

Auftrag **3307786 2**
Analysenr. **466704** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **26.07.2022**
Probenahme **29.05.2022**
Probenehmer **Auftraggeber (Stefan Schütz, GG&P)**
Kunden-Probenbezeichnung **RKS 1+2 0,0-0,4 m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz %	° 77,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)	3,3	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Kohlenstoff(C) organisch (TOC) %	8,57	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 27.07.2022
Ende der Prüfungen: 29.07.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GARTISER, GERMANN & PIEWAK GEOTECHNIK UND
UMWELT GMBH
SCHÜTZENSTR. 5
96047 BAMBERG

Datum 29.07.2022
Kundennr. 27018088

PRÜFBERICHT

Auftrag **3307786 2**
Analysenr. **466707** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **26.07.2022**
Probenahme **29.05.2022**
Probenehmer **Auftraggeber (Stefan Schütz, GG&P)**
Kunden-Probenbezeichnung **RKS 8 0,0-0,7 m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz %	° 47,7	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)	3,1	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Kohlenstoff(C) organisch (TOC) %	34,3	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 27.07.2022
Ende der Prüfungen: 29.07.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.