

Im Auftrag
Gemeinde Neustadt am Main
Spessartstraße 3
97845 Neustadt am Main

Baugrundgutachten

für das

Wohnbaugebiet Mühlwiesen

in Neustadt am Main

Projekt: 20.0205

Bearbeiter: Darko Badel (Diplom Geologe)

23. September 2020

INHALTSVERZEICHNIS:

	Seite
1. VORBEMERKUNGEN	3
2. ERGEBNIS DER GELÄNDEUNTERSUCHUNGEN	4
2.1 ALLGEMEINE ANGABEN	4
2.2 RAMMKERNSONDIERUNGEN.....	4
2.3 SONDIERUNGEN MIT DER SCHWEREN RAMMSONDE	5
2.4 WASSERFÜHRUNG	5
3. CHEMISCHE ANALYSEN.....	6
3.1 BODENPROBEN	6
3.2 INTERPRETATION DER CHEMISCHEN ANALYSEN – WEITERES VORGEHEN.....	6
4. BAUTECHNISCHE BESCHREIBUNG DER BAUGRUNDSCHICHTEN	7
4.1 HOMOGENBEREICH O1	7
4.2 HOMOGENBEREICH B1.....	7
4.3 HOMOGENBEREICH B2.....	8
4.4 HOMOGENBEREICH X1.....	9
5. ERDBEBENZONE	10
6. VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT DER BÖDEN	10
7. ERSTELLUNG DER WITTERUNGSUNABHÄNGIGEN ZUFAHRTEN.....	11
8. LEITUNGSBAU	12
8.1 BAUGRUBENSICHERUNG UND SCHUTZMAßNAHMEN GEGEN WASSER.....	12
8.2 BETTUNG DER LEITUNGSROHRE UND VERFÜLLUNG DER GRÄBEN.....	12
9. STRAßENBAU	14
9.1 ERDPLANUM	14
9.2 FROSTSCHUTZSCHICHT.....	14
9.3 GEHWEGEBAU	15
10. NEUBAU DES REGENRÜCKHALTEBECKENS.....	15
11. ABSCHLIEßENDE BEMERKUNG.....	15

ANLAGEN:

1. Lagepläne
2. Schichtenverzeichnisse und Profile
3. Bodenmechanische Laborversuche
4. Chemische Analysen
5. Sickerversuch

PLANUNTERLAGEN:

Lagepläne des Planers
Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1:25.000, Blatt 6023 Lohr am Main
Spartenpläne der Gemeinde Neustadt am Main, der Deutschen Telekom Würzburg
und des Bayernwerkes Fuchsstadt

1. Vorbemerkungen

Die Gemeinde Neustadt am Main beauftragte die Geotechnik Badel GmbH, Gochsheim, am 13.08.2020, eine Baugrunduntersuchung für die Erschließung des Wohnbaugebietes Mühlwiesen in Neustadt am Main durchzuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Dabei soll von der vorhandenen Straße „Triebweg“ eine Stichstraße (Straße A) gebaut werden, an deren Ende ein Wendehammer vorgesehen ist. Das zukünftige Wohnbaugebiet soll im Trennsystem entwässert werden. Der Schmutzwasserkanal soll nach momentaner Planung in einer Tiefe von ca. 3,5 m und der Regenwasserkanal in einer Tiefe von 2,5 m gegründet werden. Im Norden des Baugebietes ist auf dem Grundstück 573 ggf. die Errichtung eines Regenrückhaltebeckens geplant.

Die in diesem Baugrundgutachten getroffenen Auswertungen und Empfehlungen richten sich nach folgenden Regelwerken:

DIN EN 1610:	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen
DW-A 139:	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen
DIN 4124:	Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
ZTVE-StB:	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
RStO:	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
ZTV-SoB-StB:	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
DIN 18130:	Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes
LfU-Merkblatt 3.4-1:	Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch
RuVA-StB:	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau
LAGA M20:	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall-Richtlinie: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln)
LfU-Merkblatt 11/17:	Merkblatt des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz von November 2017 „Beprobung von Boden und Bauschutt“
M BUB:	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln

2. Ergebnis der Geländeuntersuchungen

2.1 Allgemeine Angaben

Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am 10.09.2020 drei Rammkernsondierungen (RKS) im Durchmesser DN 60/36 und zwei Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH 1-2) direkt neben den entsprechenden RKS niedergebracht. Zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurde in RKS3 ein Sickerversuch durchgeführt. Eine weitere geplante RKS mit Sickerversuch im Bereich des Regenrückhaltebeckens (RRB) konnte wegen der Unzugänglichkeit der Baustelle am Untersuchungstag nicht durchgeführt werden.

Die Aufschlusspunkte sind in Anlage 1 planlich dargestellt. Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten sind in Form von Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022 sowie zeichnerischen Darstellungen nach DIN 4023 und 4094 festgehalten und dem Gutachten in Anlage 2 beigelegt.

Aus den RKS wurden drei gestörte Bodenproben entnommen, von denen im bodenmechanischen Labor eine Bestimmung des Wassergehaltes (DIN 18121) und der Korngrößenverteilung (DIN 18123) erfolgte. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in Anlage 3 zusammengefasst. Die Anlage 4 zeigt das Ergebnis der chemischen Analysen von zwei Bodenproben.

2.2 Rammkernsondierungen

Das Baufeld befindet sich nach der vorliegenden geologischen Karte im Bereich des Mittleren Buntsandsteins, der von quartärem Hangschutt bedeckt ist. Der Schichtaufbau lässt sich nach dem Ergebnis der Rammkernsondierungen wie folgt beschreiben.

In den obersten 25-30 cm wurde durchwurzelter, hellbrauner **Oberboden** angetroffen. Er bestand aus schluffigem, tlw. schwach kiesigem, tlw. schwach tonigem Sand bis schwach tonigem, stark sandigem Schluff mit steifer Konsistenz.

Unter dem Oberboden wurde quartärer **Hangschutt** erschlossen, der tlw. nichtbindig und tlw. bindig ausgebildet war. Bei nichtbindiger Ausbildung lag der Hangschutt als schwach schluffiger, stark kiesiger Sand bis schwach schluffiger, sandiger, steiniger Kies in dichter Lagerung vor. Bei bindiger Ausbildung war der Hangschutt als tlw. kiesiger, tlw. schwach steiniger Lehm mit steifer bis halbfester Konsistenz ausgebildet. Der Hangschutt hatte hellbraune und seltener rotbraune Farben.

Unter den bisher beschriebenen Schichten standen die Ablagerungen des Mittleren Buntsandsteins an.

Bei der als **Verwitterungslehm** bezeichneten Schicht handelte es sich um einen schwach kiesigen Lehm. Die Konsistenz des rotbraunen Verwitterungslehms war halbfest.

Der **lehmige Verwitterungssand** war ein kiesiger, schluffiger, schwach toniger Sand. Diese steife bis halbfeste Schicht war rotbraun.

Der **Verwitterungssand** war als schwach schluffiger, schwach bis stark kiesiger, tlw. schwach steiniger Sand ausgebildet. Der dicht gelagerte Verwitterungssand zeigte rotbraune Farben.

RKS 1+2 endeten bei 2,8 m und 2,5 m Tiefe in einem rotbraunen, harten **Sandstein**, der eine weitere Vertiefung der Sondierungen nicht zuließ.

2.3 Sondierungen mit der Schwere Rammsonde

Zur Bestimmung der Rammbarkeit und Lagerungsdichte/Konsistenz der Böden wurden zwei Sondierungen mit der Schwere Rammsonde (DPH 1+2) niedergebracht. Zu ihrer Bewertung kann folgende Tabelle verwendet werden, die empirische Abhängigkeiten zwischen dem Spitzendruck q_c in MN/m^2 und den Schlagzahlen N_{10} der Schwere Rammsonde (DPH) angibt:

Lagerung	q_c (MN/m^2)	DPH N_{10}
sehr locker	< 2,0	0 – 1
locker	2,0 – 5,0	1 – 4
mitteldicht	5,0 – 12,0	4 – 15
dicht	12,0 – 20,0	15 – 20
sehr dicht	> 20,0	> 20
Konsistenz	q_c (MN/m^2)	DPH N_{10}
breiig	< 2,0	0 – 1
weich	2,0 – 5,0	1 – 4
steif	5,0 – 8,0	4 – 10
halbfest	8,0 – 15,0	10 – 17
fest	> 15,0	> 17

Insgesamt können die unterschiedlichen Verfestigungsbereiche in den DPH wie folgt beschrieben werden:

Verfestigungsbereich (m u. GOK)	DPH 1	DPH 2
weich / locker	0-0,3	0-0,2
steif – halbfest / mitteldicht	0,3–0,6, 1,6–2,1 und 2,4-2,9	0,2-0,9, 1,3-2,4 und 2,9-3,9
fest / dicht	0,6–1,6 und 2,1-2,4	0,9-1,3 und 2,4-2,9

DPH 1 und 2 bestätigen die durch die RKS erkundeten geologischen Verhältnisse. Die Schlagzahlen N_{10} zeigen an, dass unter dem Oberboden Wechsellagerungen aus steifen bis halbfesten bindigen Böden bzw. mitteldicht bis dicht gelagerten nichtbindigen Böden anstehen.

DPH 1 + 2 endeten bei 3,0 und 4,0 m u.GOK bei einer Schlagzahl $N_{10} > 100$, was mit dem Erreichen eines harten Fels interpretiert wird. Die Tiefe der DPH 1 korrespondiert dabei in etwa mit RKS 1. DPH 2 konnte bis 3,9 m u.GOK niedergebracht werden, während Bei RKS 2 bei 2,5 m Tiefe endete. Dies lässt die Vermutung zu, dass in RKS 2 im Sondiertiefsten ein Stein, nicht aber der massive Fels, angetroffen wurde.

2.4 Wasserführung

Die Baugrundaufschlüsse waren trocken, so dass keine Schicht- und Grundwasserzutritte zu erkennen waren. RKS 1-3 erreichten das gewünschte Erschließungsziel (Sohle beim zukünftigen Kanalbau) aufgrund der Festigkeit der Bodenschichten jedoch nicht. Damit kann nicht ausgeschlossen werden, dass beim Kanalbau in den tieferen Aushubbereichen evtl. Wasser auftreten kann.

Das geplante RRB liegt im Talbereich des Neuhöllbrunnbaches. Vor allem in Talbereichen sind oberflächennahe Wasservorkommen häufig zu beobachten, so dass sie auch beim RRB einzukalkulieren sind.

Generell sind jedoch keine endgültigen Aussagen über maximal mögliche Wasserstände oder Wasserzutritte bei der Baumaßnahme möglich, wenn nicht im Vorfeld geeignete Grundwassermessstellen erstellt wurden, bei denen über mehrere Jahre bereits Wasserstandsmessungen durchgeführt wurden.

3. Chemische Analysen

3.1 Bodenproben

Bei der Baugrunderkundung wurden zwei Bodenproben entnommen, die im chemischen Labor Agrolab, Bruckberg, auf die Parameter gemäß LAGA Tab. II-1.2-2 (Feststoff) und Tab. II-1.2-3 (Eluat) untersucht wurden. Die Prüfberichte des Labors sind in Anlage 4 beigefügt.

In beiden Proben liegen alle Parameter unter dem Zuordnungswert Z0, so dass Z0-Material nach LAGA vorliegt.

3.2 Interpretation der chemischen Analysen – Weiteres Vorgehen

Beim Boden kann für das weitere Vorgehen das Merkblatt des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz von November 2017 „Beprobung von Boden und Bauschutt“ herangezogen werden. Gemäß des o. g. LfU-Merkblattes, Kapitel 4.1, besteht kein Untersuchungsbedarf, wenn nach Auswertung vorhandener Kenntnisse und Unterlagen der Standort abschließend vorerkundet ist und keine Hinweise auf anthropogene oder geogene Schadstoffbelastungen >Z0 für die entsprechenden Bodenarten in dem natürlichen Bodenmaterial vorliegen. Ggf. sind genauere Erkundungen über in-situ-Untersuchungen erforderlich.

Falls dennoch für die Wiederverwertung oder Entsorgung chemische Analysen benötigt werden, sind nach Kapitel 4.5 dieses Merkblattes des LfU separierte Haufwerke zu erstellen. Es sind dann entsprechende Bereitstellungsflächen zur Zwischenlagerung und die Kosten für Zwischenlagerung, Beprobung und Abtransport einzukalkulieren. Generell ist eine Trennung von visuell und geruchlich auffälligen und unauffälligen Böden gemäß der einzelnen Homogenbereiche durchzuführen. Eine Kubatur der Haufwerke von 500 m³ darf dabei in der Regel nicht überschritten werden.

Anschließend sind von den einzelnen Haufwerken Mischproben zu entnehmen, die entsprechend der geplanten Wiederverwertung oder Entsorgung chemisch zu analysieren sind. Die Ergebnisse dieser weiteren Untersuchungen dienen dann zur endgültigen Qualifizierung des Asphalts und des Bodens und der Entsorgungsmöglichkeiten.

Bei den Bodenhaufwerken sind Analysen nach LAGA Tab. II-1.2-2 (Feststoff) und Tab. II-1.2-3 (Eluat) durchzuführen, wenn eine Wiederverwertung des Bodenmaterials geplant ist.

Wenn das Material nicht wiederverwertet, sondern z.B. für eine Verfüllung eines Steinbruches verwendet werden soll, muss eine Bewertung nach dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauten (sog. Eckpunktepapier) vorgenommen werden. Gemäß einer Mitteilung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit vom 16.01.2012 ist bei einer Untersuchung nach dem Eckpunktepapier nur die Korngrößenfraktion ≤ 2 mm zu analysieren. Eine Einstufung der bisher untersuchten Proben nach dem Eckpunktepapier ist daher nicht möglich, da die beauftragte Analytik nach LAGA in der Gesamtfraktion durchzuführen ist.

4. Bautechnische Beschreibung der Baugrundsichten

Die nachfolgende bautechnische Beschreibung folgt dem Konzept der Homogenbereiche: "Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugerät vergleichbare Eigenschaften aufweist" (Definition gemäß DIN 18300). Die Einsetzbarkeit bezieht sich dabei sowohl auf das Lösen als auch auf den Wiedereinbau.

Die in den folgenden Kapiteln angegebenen Bodenkennwerte der undrännierten Scherfestigkeit, der Dichte/Wichte und tlw. der organischen Anteile basieren auf Erfahrungswerten. Die zur Bestimmung dieser Bodenkennwerte erforderlichen Feld- und Laboruntersuchungen waren nicht Gegenstand dieses Auftrages.

4.1 Homogenbereich O1

Der Oberboden bildet den Homogenbereich O1.

Da der Oberboden in jedem Fall separat abzuschleppen und einer eigenständigen Wiederverwendung zuzuführen ist, kann auf eine detaillierte Darstellung im Rahmen dieses Gutachtens verzichtet werden.

4.2 Homogenbereich B1

In den Homogenbereich B1 werden die bindigen Schichten des Baugebietes zugeordnet, die ca. 80 % des Bodenaushubs bilden. Es können folgende Bodenkennwerte zugeteilt werden:

Homogenbereich B1	Kennwerte
Körnung nach DIN EN ISO 14688-1	clsa(gr)Si – (cl)si(gr)(co)Sa
Korngrößenverteilung	
T	1 - 20 %
U	15 - 65 %
S	20 - 60 %
G	1 - 40 %
Stein- und Blockanteile nach DIN EN ISO 14688-2	0 - 10 %
Bodengruppe nach DIN 18196	TL / TM / SU*
Lagerungsdichte	k.A.
natürlicher Wassergehalt w_{nat}	5 - 15 %
Konsistenz	steif - halbfest
undrännierte Scherfestigkeit c_u	150 - 400 kPa
organische Anteile (Glühverlust; %)	1 - 3 %
Dichte, erdfeucht σ	1,95 - 2,2 g/cm ³
Wichte, erdfeucht γ_k	19,5 - 22,0 kN/m ³
Wichte, unter Auftrieb γ'_k	9,5 - 12,0 kN/m ³
Reibungswinkel φ'_k	22,5 - 27,5 °
Kohäsion c'_k	5 - 10 kN/m ²
Steifemodul E_s	10 - 25 MN/m ²
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB	F3
Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	4
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB	V3 als TL / TM - V2 als SU*
Durchlässigkeit k_f	10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹⁰ m/s

k.A. = keine Angabe

4.3 Homogenbereich B2

Als Homogenbereich B2 werden die nichtbindigen Sande und Kiese des Baugebietes bezeichnet, dem folgende Bodenkennwerte zugeordnet werden können:

Homogenbereich B2	Kennwerte
Körnung nach DIN EN ISO 14688-1	sigr(co)Sa - sisacoGr
Korngrößenverteilung	
T + U	5 - 10 %
S	15 - 70 %
G	10 - 65 %
Stein- und Blockanteile nach DIN EN ISO 14688-2	0 – 20%
Bodengruppe nach DIN 18196	SU / GU
Lagerungsdichte	dicht
natürlicher Wassergehalt w_{nat}	3 - 7 %
Konsistenz	n.b.
undräßigte Scherfestigkeit c_u	k. A.
organische Anteile (Glühverlust)	ca. 0 – 2 %
Dichte, erdfeucht σ	2,00 - 2,20 g/cm ³
Wichte, erdfeucht γ_k	20,0 - 22,0 kN/m ³
Wichte, unter Auftrieb γ'_k	12,0 – 14,0 kN/m ³
Reibungswinkel ϕ'_k	30 - 35 °
Kohäsion c'_k	0 kN/m ²
Steifemodul E_s	20 - 40 MN/m ²
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB	F1 - F2
Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	3 / 5
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB	V1
Durchlässigkeit k_f	10 ⁻³ - 10 ⁻⁶ m/s

n.b. = nicht bestimmbar, k.A. = keine Angabe

4.4 Homogenbereich X1

Zum Homogenbereich X1 werden die harten Sandsteine zusammengefasst. Da durch die Rammkernsondierungen nur Steinfragmente aufgeschlossen werden konnten, basieren die im Folgenden genannten Kennwerte überwiegend auf Erfahrungswerten.

Homogenbereich X1	Kennwerte
Verwitterungsgrad	hart
undrÄnierte Scherfestigkeit c_u	sehr groÙ
organische Anteile (Glühverlust)	ca. 0 – 1 %
Dichte, erdfeucht σ	2,5 - 2,6 g/cm ³
Wichte, erdfeucht γ_k	25,0 - 26,0 kN/m ³
Wichte, unter Auftrieb γ'_k	15,0 - 16,0 kN/m ³
Reibungswinkel ϕ'_k	35 - 40 °
Einaxiale Druckfestigkeit	40 - > 60 MPa
Verwitterung und Veränderungen DIN EN ISO 14689-1	mÄÙig verwittert – nicht verÄnderlich
VerÄnderlichkeit DIN EN ISO 14689-1	nicht verÄnderlich
TrennflÄchenrichtung DIN 14689-1	SchichtflÄchen: Einfallen ca. 0 – 10° nach 100 – 120° HauptklufflÄchen: Einfallen ca. 70 – 90° nach 10 – 30° und 100 – 120 °
TrennflÄchenabstand DIN 14689-1	SchichtflÄchen: sehr dÜnn - mittel KlufflÄchen: engstÄndig - mittelstÄndig
Steifemodul E_s	70 - 100 MN/m ²
ZusammendrÜckbarkeit	vernachlÄssigbar
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB	F1*
Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	6/7
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB	V1*
DurchlÄssigkeit k_f	10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹⁰ m/s #

*in gebrochenem Zustand, k.A. = keine Angabe, #bei KlÜftigkeit erhöht

Die Homogenbereiche B1+B2 sind mit einem schweren Bagger lösbar. Zum Lösen des Homogenbereiches X1 sind ein Meißel oder eine FrÄse einzukalkulieren.

5. Erdbebenzone

Das Bauvorhaben liegt nach DIN 4149 in keiner Erdbebenzone. Spezielle Maßnahmen zur Sicherung gegen seismische Erschütterungen sind daher nicht erforderlich. Das Bauvorhaben wird von uns in die geotechnische Kategorie GK 2 gemäß DIN 1054 eingestuft. Diese Einstufung ist vom Planer zu überprüfen.

6. Versickerungsfähigkeit der Böden

Zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurde in der Rammkernsondierung RKS 3 ein Sickertest gemäß der Arbeitshilfe des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft durchgeführt (Anlage 5). Zur Abdichtung der oberen Bodenpartien war jeweils ein 50 cm tiefes Standrohr eingesetzt. Der Sickertest erfolgte in den Böden der Homogenbereiche B1 und B2.

Das Sondierloch wurde zunächst zur Wassersättigung bis zu seiner Oberkante mit Wasser befüllt. Die erneute Befüllung und der Versuchsbeginn erfolgten nach ca. 1 h. Die Absenkung des Wasserspiegels wurde dann über weitere 5 Stunden beobachtet. Nach Auswertung des Absenkungsverlaufes konnte ein Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) von $k_f = 2,7 \cdot 10^{-7}$ m/s errechnet werden.

Den Durchlässigkeiten (k_f) von Lockergesteinen (in m/s) lassen sich in Anlehnung an DIN 18130 T1, folgende hydrogeologische Begriffe zuordnen:

sehr stark durchlässig	$> 10^{-2}$		
stark durchlässig	$10^{-4} - 10^{-2}$	(Poren)grundwasserleiter	$> 10^{-4}$
durchlässig	$10^{-6} - 10^{-4}$	(Kluft)grundwasserleiter	$> 10^{-5}$
schwach durchlässig	$10^{-8} - 10^{-6}$	Grundwasserhemmer	$< 10^{-5}$
sehr schwach durchlässig	$< 10^{-8}$	Quasinichtleiter	$< 10^{-8}$

Im Untersuchungsgebiet kommen zu 80 % Böden des Homogenbereiches B1 vor, die als Grundwasserhemmer bis Quasinichtleiter einzustufen sind. Sie bilden mit Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f = 10^{-6}$ m/s bis 10^{-11} m/s einen schwach bis sehr schwach durchlässigen Untergrund. Diese Böden werden nach den zu erwartenden geologischen Verhältnissen auch in der Sohle des RRB vorkommen.

Der Homogenbereich B2 ist ein durchlässiger Untergrund, bei dem man von k_f -Werten von $k_f = 10^{-3} - 10^{-6}$ m/s ausgehen kann. Dieser Homogenbereich ist jedoch zu geringmächtig, um einen versickerungsrelevanten Horizont darstellen zu können, was auch durch den Sickerversuch nachgewiesen wurde.

Der Sandstein (Homogenbereich X1) ist ein Grundwasserhemmer (k_f -Wert ca. 10^{-7} bis 10^{-11} m/s). Erst bei stärkerer Zerklüftung ist eine nennenswerte Wasserwegsamkeit im Fels gegeben, was jedoch bei den Aufschlussarbeiten nicht zu erkennen war.

Nach den Vorgaben des ATV-DVWK Arbeitsblattes A 138 sind die Homogenbereiche B1 und X1 nicht zur Versickerung geeignet, da die Durchlässigkeiten deutlich unter der üblicherweise für die Versickerung geeigneten Untergrenze $k_f < 10^{-6}$ m/s liegen. Im Bereich des RRB ist dazu oberflächennäheres Grundwasser nicht auszuschließen. Nach den Vorgaben des ATV-DVWK Arbeitsblattes A 138 ist eine Mindestmächtigkeit des Sickerraums von 1 m über dem mittleren, höchsten Grundwasserstand vorgegeben, was im Bereich des RRB ggf. nicht erfüllbar ist.

Von einer Versickerung im Untersuchungsgebiet raten wir daher ab.

7. Erstellung der witterungsunabhängigen Zufahrten

Nach Angaben des Planers liegt die neuen „Straße A“ auf Niveau der derzeitigen Geländeoberkante, so dass keine größeren Einschnitte oder Aufschüttungen notwendig sind. Bei der Baumaßnahme ist zunächst eine möglichst witterungsunabhängige Zufahrt für die „Straße A“ zu gewährleisten, die mit einer Bodenverbesserung über Bindemittelzugabe erstellt werden kann. Diese ist flächig über den gesamte Straßen- und Gehwegbereiche auf ganzer Länge und Breite vorzusehen. Nach Erstellung der mit Bindemitteln verbesserten, gut tragfähigen Schutzschicht werden die Leitungsarbeiten ausgeführt. Die Erstellung des Planums erfolgt nach Abschluss der Leitungslegung.

Im Detail wird bei der Bauausführung im Baugebiet zunächst der Oberboden abgetragen. Danach erfolgt der erforderliche Erdabtrag, der bis auf ca. 10 cm über Planum durchzuführen ist. In dieser Tiefe sind überwiegend nicht tragfähige, weiche bis steife Böden des Homogenbereiches B1 zu erwarten. Günstigere Verhältnisse ergab RKS 1 im Bereich des Wendehammers, in der die tragfähigen, dicht gelagerten Sande und Kiese des Homogenbereiches B2 im Planumbereich anstanden. Die geologischen Verhältnisse sind nach kompletter Freilegung der Schutzschicht zu überprüfen. Ggf. kann dann stellenweise, z.B. im Wendehammer, auf eine Bodenverbesserung verzichtet werden.

Bei Bodenverbesserungen über Bindemittel ist das als M BuB zitierte Merkblatt zu beachten. Eine Bodenverbesserung über Feinkalk, Kalkhydrat oder Mischbindemittel ist demnach bei homogenen, fein- bis gemischtkörnigen Böden möglich, wie ihn der Homogenbereich B1 darstellt.

Wir weisen auf die Regeln der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen „Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln (M BuB)“ hin, nach der das bauausführende Unternehmen im Rahmen der Bauausführung eine nach RAP-Stra zugelassene Prüfstelle mit der Durchführung der Eignungsprüfung zu beauftragen hat. Das ausführende Unternehmen gibt nach M BuB die bei der Eignungsprüfung ermittelte geeignete Bindemittelmenge an, um eine in seiner Verantwortung liegende, mangelfreie Erstellung der Bauleistung zu gewähren. Aufgrund des Zeitaufwandes der Eignungsprüfungen sind die erforderlichen Probenahmen mindestens einen Monat vor dem geplanten Einsatz des Bindemittels auszuführen. Zur Überprüfung, ob eine Bodenverfestigung ohne die Gefahr von Bauwerkschäden möglich ist, sind aus chemischer Hinsicht der Sulfat- und der TOC-Gehalt der Böden im Feststoff zu überprüfen. Die bisher im Eluat ausgeführten chemischen Analysen auf Sulfat ergeben zwar keine Hinweise auf höhere Sulfatgehalte, entscheidend sind jedoch die Feststoffgehalte.

Nach M BuB ist eine Bodenverfestigung über Feinkalk, Kalkhydrat oder Mischbindemittel bei homogenen Böden der U+T-Gruppe bzw. bei SU*-Böden möglich. Erfahrungsgemäß kann die Verfestigung bei den Böden des Homogenbereiches B1 mit Mischbindemitteln (z.B. Kalk 30% - Zement 70%) erfolgen. Wir empfehlen eine Bindemittelmenge von ca. 3-4 Massen-%, was bei einer Einbaulagenstärke (Frästiefe) von ca. 40 cm einer Menge von ca. 25-30 kg/m² Bindemittel entspricht. Diese Angabe ist jedoch nur eine Näherungsgröße und ersetzt nicht die oben angesprochene Eignungsprüfung.

Bei evtl. trockenen Bodenverhältnissen während der Bauphase ist beim Stabilisieren eine Wasserzugabe vorzusehen. Die Wasserzugabe und die optimale Bindemittelmenge sind während des Stabilisierens den tatsächlichen Verhältnissen vor Ort anzupassen. Sie müssen beim Baufortschritt abgeändert werden, wenn z. B. ein rascher Wechsel des natürlichen Wassergehaltes bzw. der Bodenbeschaffenheit der Böden vorliegt.

Auf der Oberkante des Erdplanums ist nach RStO, ZTV-SoB-StB und ZTVE-StB (für frostempfindliche Böden ohne qualifizierte Bodenverbesserung) ein E_{V2} -Wert von ≥ 45 MPa erforderlich. Um dies zu garantieren ist bei der 10 cm über dem Planum liegenden Schutzschicht im Bereich der Straßenbaumaßnahmen ein E_{V2} -Wert von ≥ 70 MPa nachzuweisen

Zum Aufsuchen von Schwachpunkten ist zusätzlich das Befahren der 10 cm über Planumsniveau liegenden witterungsunabhängigen Zufahrt mit einem geeigneten Fahrzeug, z.B. beladener LKW, durchzuführen (sog. „proof rolling“).

8. Leitungsbau

8.1 Baugrubensicherung und Schutzmaßnahmen gegen Wasser

Für die Ausbildung der Baugruben bei der geplanten Erstellung der Leitungen sowie für die erforderlichen Arbeitsraumbreiten ist DIN 4124 maßgebend. Nach DIN 4124 können Baugruben oder Gräben nur bis höchstens 1,25 m bzw. 1,75 m Tiefe und Einhaltung der Vorgaben für die Geländeoberfläche ohne zusätzliche Verbau- oder Sicherungsmaßnahmen hergestellt werden.

Bei der geplanten Endtiefe der Abwasserleitungen von bis zu 3,5 m kann eine konventionelle Baugrubensicherung z.B. mit Verbautafelelementen oder Kammerdielen vorgenommen werden. Der Einbau kann im Einstellverfahren erfolgen. Bei zu schneller und zu großer Vertiefung des Bodenaushubs ohne entsprechende Absicherungsmaßnahmen ist mit Nachrutschungen zu rechnen. Die Verbauelemente sind kraftschlüssig mit den Grabenwänden zu verspreizen. Nach dem Verlegen der Abwasserleitungen kann der Verbau kontinuierlich und unter gleichzeitigem Verfüllen des Grabens wieder gezogen werden.

Die überwiegend bindigen Böden des Baugebietes sind sehr wasserempfindlich. Sie verlieren bei Wasseraufnahme ihre günstige Konsistenz und können aufweichen. Die in den Leitungsgräben vorkommenden bindigen Böden sind daher vor Niederschlagswässern und damit vor Aufweichung zu schützen.

Bei den Aushubarbeiten sind geringfügige Wasserzutritte in der Sohle der Rohrgräben vor allem bei ungünstiger Witterung nicht komplett auszuschließen. Diese Wasserzutritte sind jedoch mit offener Wasserhaltung beherrschbar.

8.2 Bettung der Leitungsrohre und Verfüllung der Gräben

Die technische Durchführung für das Verfüllen und Verdichten der Leitungsgräben ist in DIN EN 1610 bzw. in DWA 139 ausführlich beschrieben.

Nach dieser Norm kann die untere Bettungsschicht bei geeignetem Boden in der Grabensohle auf den gewachsenen Untergrund gelegt werden. Ein geeigneter Boden ist ein gleichmäßiger, relativ feinkörniger Boden, der eine Unterstützung der Rohre über deren gesamte Länge zulässt. Bei der Baugrunderkundung waren im Bereich der Rohrgrabensohle der Abwasserleitungen meist steife bis halbfeste Böden des Homogenbereiches B1, Sande und Kiese des Homogenbereiches B2 oder Sandsteine des Homogenbereiches X1 vorhanden, auf den die untere Bettungsschicht direkt aufgelegt werden kann. Nach DIN EN 1610 / DWA 139 darf die Dicke der unteren Bettungsschicht bei normalen Bodenverhältnissen 100 mm nicht unterschreiten, während der Fels eine Dicke der Unteren Bettungsschicht von 150 mm erfordert.

In der gesamten Leitungszone ist zur Verfüllung nichtbindiger Boden zu verwenden (Sand-Kies in gut verdichtbarer Korngrößenabstufung). Im Bereich der Seitenverfüllung ist nach DWA-A 139 ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 97\%$ zu erzielen. In der 30 cm hohen Abdeckschicht über den Rohren ist keine maschinelle Verdichtung zulässig. Es ist jedoch auch über den Rohren für einen gleichmäßigen, hohlraumfreien, leicht verdichteten Einbau zu sorgen. Die ZTVE-StB fordert auch in diesem Bereich einen Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 97\%$.

Ein Wiedereinbau der bindigen Baugrundsichten des Baugebietes in der Hauptverfüllung ist wegen der Verdichtungsanforderungen problematisch. Die bindigen Schichten müssen bei einem

geeigneten Wassergehalt vorliegen und die Einbaulagen dürfen eine Mächtigkeit von 30 cm nicht überschreiten. Bei zu trockenen oder zu feuchten bindigen Böden oder bei Schüttlagen von über 30 cm wird der nach ZTVE-StB, Tabelle 2, für bindige Böden geforderte Verdichtungsgrad von $D_{PR} \geq 97 \%$ in der Hauptverfüllung nicht einzuhalten sein. Beim Einsatz von bindigen Böden ist vor allem der Bereich bis zu 1 m über der Rohrleitung zu beachten, da nach DWA-A 139 in dieser Tiefe nur leichte, evtl. mittelschwere Verdichtungsgeräte eingesetzt werden dürfen. Der geforderte Verdichtungsgrad für bindige Böden ist dann nur in optimalem Einbau zu erreichen.

Voraussichtlich ist zur Stabilisierung der bindigen Böden vor dem Einbau daher eine Bodenverfestigung mit einem geeigneten Bindemittel erforderlich, die analog den Angaben in Kapitel 7 durchgeführt werden kann.

Falls die Böden des Homogenbereiches B1 nicht wieder eingebaut werden, sind für die Hauptverfüllung grob- bis gemischtkörnige Böden, z.B. Sand-Kies-Gemische, mit Feinkornanteilen $< 0,063 \text{ mm} \leq 15 \%$ zu verwenden. Hier ist auf einen lagenweisen Einbau (max. 0.3 m im verdichteten Zustand) bei geeignetem Wassergehalt zu achten. In der Hauptverfüllung dürfen Böden verwendet werden, deren Größtkorn $2/3$ der Einbaudicke von 30 cm nicht überschreitet, insofern diese ausreichend verdichtbar sind. Die Böden des Homogenbereiches B2 können hierfür verwendet werden. Der Fels des Homogenbereiches X1 ist maschinell zu brechen und zu zerkleinern, bis eine für den Wiedereinbau geeignete Körnung vorliegt.

Für die obersten 30 cm unterhalb des Planums ist in der Hauptverfüllung das für die Erstellung der witterungsunabhängigen Zufahrten verfestigte Bodenmaterial oder geeignetes, kiesiges Material mit Feinkornanteilen $< 0,063 \text{ mm}$ von $\leq 15 \%$ einzubauen, damit der Planumszielwert (E_{v2} -Wert $\geq 45 \text{ MPa}$) eingehalten werden kann.

Zur Überprüfung sind Bestimmungen der Dichte über Feldversuche nach DIN 18125 mit Proctorversuch nach DIN 18127 durchzuführen.

Die Verdichtungsanforderungen richten sich dann nach der Tabelle 4 der ZTVE- StB.

vom Straßenplanum bis 1,0 m Tiefe: $D_{pr} \geq 100 \%$:

1,0 m unter Planum bis Oberkante Leitungszone: $D_{pr} \geq 98 \%$:

jeweils für grob- bis gemischtkörniges, sandig-kiesiges Einbaumaterial mit Feinkornanteilen $< 0,063 \text{ mm} \leq 15 \%$.

vom Straßenplanum bis Oberkante Leitungszone: $D_{pr} \geq 97 \%$:

für feinkörniges, bindiges Einbaumaterial und gemischtkörniges, sandig-kiesiges Einbaumaterial mit Feinkornanteilen $< 0,063 \text{ mm} > 15 \%$.

9. Straßenbau

Bei den Empfehlungen zum Straßenbau gehen wir von Belastungsklasse Bk0,3 nach der RStO, Tabelle 1, aus. Im Planumbereich liegen meist Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 vor. Nach Tabelle 6 der RStO sind daher 50 cm als Ausgangswert für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus zu verwenden. Die weiteren Parameter über Mehr- oder Minderdicken nach Tabelle 7 der RStO werden vom Planer bestimmt.

Die generelle Art des Ausbaus sollte nach den Vorgaben der RStO – Tafel 1 gewählt werden, auf denen auch die jeweilige Stärke der einzelnen Lagen angegeben ist.

9.1 Erdplanum

Nach unserem Vorschlag wurden in den Rohrgräben nach dem Bau der Ver- und Entsorgungsleitungen im Planumbereich die zur Erstellung der witterungsunabhängigen Zufahrten verfestigten Böden oder tragfähige, kiesige Böden eingebaut.

Nach Beendigung des Leitungsbaus wird die in Kapitel 7 beschriebene Schutzschicht bis auf das Planumsniveau entfernt und nachverdichtet. Auf der Oberkante des Erdplanums ist nach RStO, ZTV-SoB-StB und ZTVE-StB (für frostempfindliche Böden ohne qualifizierte Bodenverbesserung) ein E_{V2} -Wert von ≥ 45 MPa erforderlich, der nach entsprechender Nachverdichtung des verbesserten Materials erreichbar ist.

Nach der Tabelle 8 der ZTVE-StB beträgt die Mindestanzahl der Eigenüberwachungsprüfungen für das Planum 1 je angefangene 1000 m². Das Planum darf während der Bauarbeiten nicht unnötig mit Fahrzeugen (z. B. Bagger, LKW) befahren werden. Es ist durch die Errichtung von geeigneten Entwässerungsanlagen dauerhaft vor Wasserzutritten zu schützen.

9.2 Frostschutzschicht

Für die neu einzubauende Frostschutzschicht können alle Materialien verwendet werden, die den Anforderungen der ZTV-SoB-StB entsprechen. Wir empfehlen dabei den Einbau von Schotter der Körnung 0/56.

Die folgenden Angaben über die Verdichtungsanforderungen für die Oberkante der Frostschutzschicht sind der aktuellen ZTV-SoB-StB entnommen. Nach der Tabelle 2.1 der ZTV-SoB-StB muss bei der von uns angenommenen Belastungsklasse Bk0,3 nach RStO für die Oberfläche der Frostschutzschicht bis 0,2 m Tiefe mindestens der Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 103$ % erreicht werden. Wird ersatzweise ein Plattendruckversuch zur Verdichtungskontrolle gewählt, so muss bei Bk0,3 auf der Oberkante der Frostschutzschicht der Verformungsmodul E_{V2} -Wert ≥ 100 MPa nachgewiesen werden. Als Verhältniswert ist $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$ einzuhalten. Höhere Verhältniswerte E_{V2}/E_{V1} als 2,5 sind zulässig, wenn der E_{V1} -Wert mindestens das 0,6-fache des geforderten E_{V2} -Wertes beträgt.

Die Tragfähigkeiten des Planums und der Tragschicht sind während der Bauphase in jedem Fall durch Kontrollversuche (Plattendruckversuche, Bestimmung des Verdichtungsgrades) zu überprüfen. Dazu sollten auch Analysen der Korngrößenverteilung der Frostschutzschicht und der Schottertragschicht durchgeführt werden.

9.3 Gehwegebau

Für den Neubau von Gehwegen werden in der RStO, Kapitel 5.2. bzw. Tafel 6, auf F2- und F3-Untergrund/Unterbau mehrere standardisierte Ausbaumöglichkeiten aufgeführt. Die Bauweisen und Schichtdicken sind so gewählt, dass diese Flächen von Fahrzeugen des Unterhaltungsdienstes befahren werden können. Eine gelegentliche Nutzung durch andere Kraftfahrzeuge ist nicht berücksichtigt.

Nach RStO und ZTV-SoB-StB wird auch auf Gehwegen für das Planum $E_{v2} \geq 45$ MPa gefordert. Die erforderlichen Maßnahmen zur Erstellung eines tragfähigen Planums können analog des Straßenbaus (Kapitel 9.1) durchgeführt werden. Für Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F2–F3 ist nach RStO eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues von 30 cm erforderlich. Auf der Oberkante der Tragschicht unmittelbar unter der Decke sollte ein E_{v2} -Wert ≥ 80 MPa (bei angestrebten Verhältniswerten von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$) eingehalten werden.

10. Neubau des Regenrückhaltebeckens

Im Norden des Baugebietes ist auf dem Grundstück 573 ggf. die Errichtung eines Regenrückhaltebeckens (RRB) geplant. Baugrundaufschlüsse konnten wegen der Unzugänglichkeit des geplanten RRB am Untersuchungstag nicht durchgeführt werden.

Generell ist die Abböschung des RRB in einem Winkel nicht steiler als 1 : 1,5 (ca. 33°) zu erstellen. Nach den zu erwartenden geologischen Verhältnissen wird abgeschätzt, dass in der Sohle des RRB schwach bis sehr schwach durchlässige Böden vorkommen. Dazu ist evtl. auch mit oberflächennäherem Grundwasser zu rechnen.

Falls die Planungen für das RRB dennoch fortgesetzt werden, ist zur weiteren Baugrunderkundung ein Baggerschurf zu erstellen. Im Vorfeld ist die Zugänglichkeit zum Standort des RRB mit Baumaschinen zu gewährleisten.

11. Abschließende Bemerkung

Bei den bisher durchgeführten Untersuchungen handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse. Die Bodenverhältnisse unterliegen einer gewissen Variationsbreite, so dass diese punktuellen Ergebnisse nicht auf alle Bereiche vollkommen übertragbar sind.

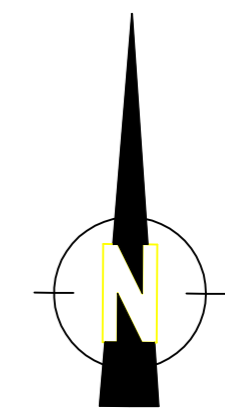
Bei den anfallenden Erdarbeiten sind die angetroffenen Verhältnisse mit den Ergebnissen dieses Gutachtens zu vergleichen. Bei größeren Abweichungen oder Umplanungen ist der Bodengutachter nochmals einzuschalten.

Gochsheim, 23. September 2020

Darko Badel (Diplom Geologe)

ANLAGE 1

Lageplan



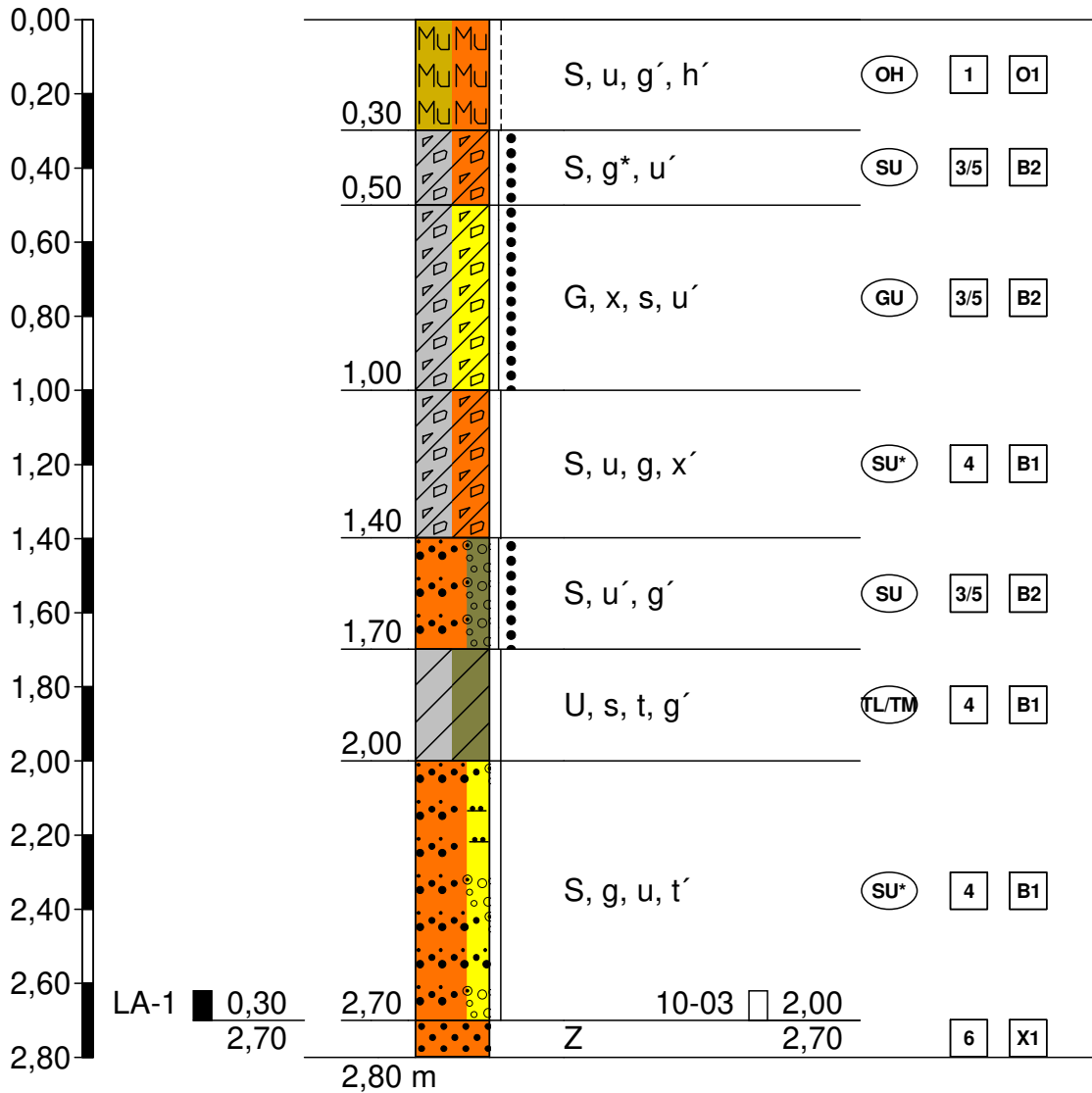
- RKS1 Rammkernsondierung
- ⊗ DPH 1 Sondierung mit der Schweren Rammsonde
- ⊕ SV Sickerversuch

Vorhaben:			
Tiefbauliche Erschließung Wohnbaugelände Mühlwiesen in Neustadt am Main			
Maßstab:	Aufschlusslageplan	Proj.-Nr.	20.0205
1 : 1000		Anlage:	1
		gez.	21.09.20
Vorhabensträger:		Verfasser:	
Gemeinde Neustadt a. Main Spessartstraße 3 97845 Neustadt a. Main		Geotechnik Badel GmbH Lindstraße 6 97469 Gochsheim	

ANLAGE 2

Schichtenverzeichnisse und Profile

RKS 1



Höhenmaßstab 1:20

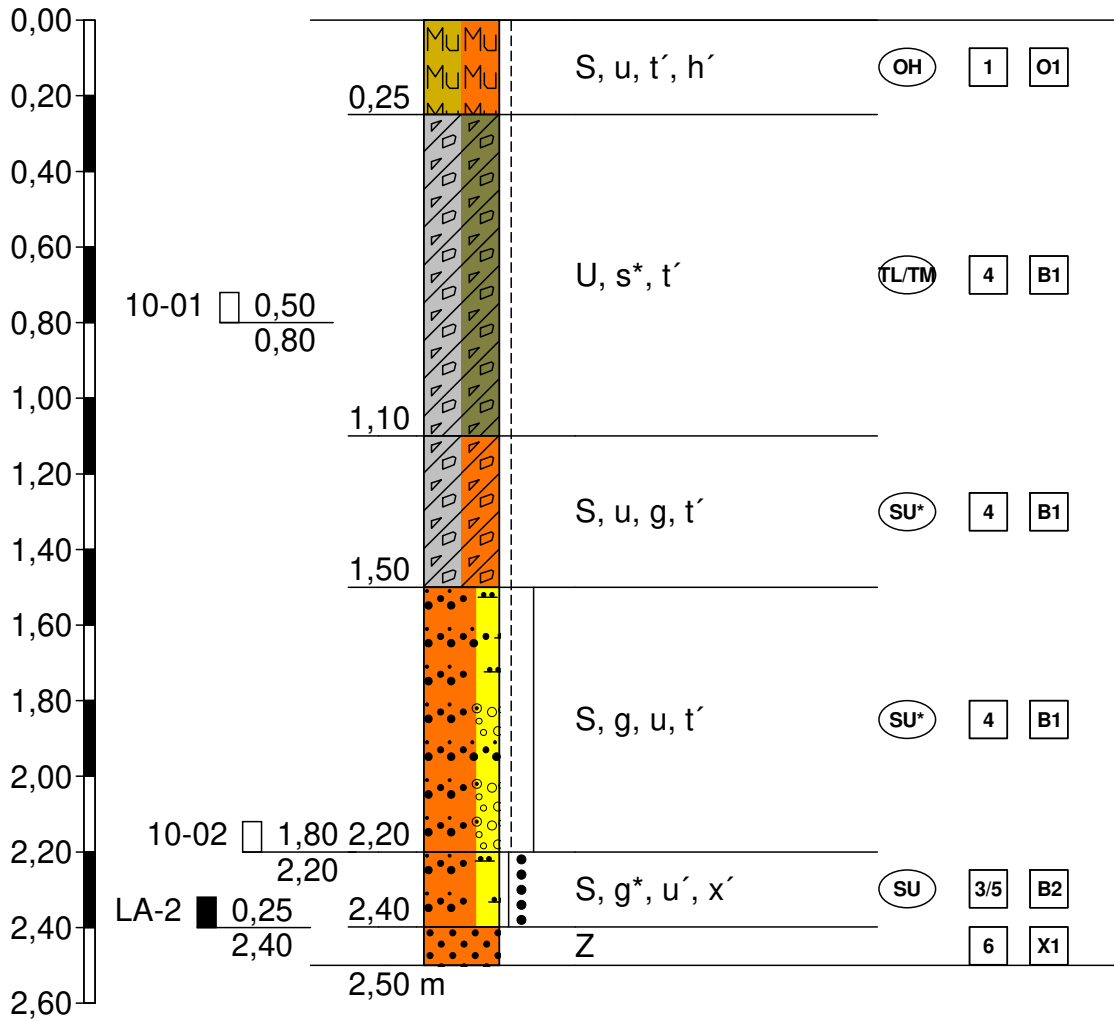
		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 200205		
Bauvorhaben: Wohnbaugebiet Mühlwiesen								
Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 1						Datum: 10.09.20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) S, u, g´, h´				Rammkern- sondierung DN60			
	b) durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OH	i) 0				
0,50	a) S, g*, u´				LAGA-Probe von 0,3-2,7 m, Rammkern- sondierung DN60			
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Hangschutt	g) Quartär	h) SU	i) 0				
1,00	a) G, x, s, u´				LAGA-Probe von 0,3-2,7 m, Rammkern- sondierung DN60			
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Hangschutt	g) Quartär	h) GU	i) 0				
1,40	a) S, u, g, x´				LAGA-Probe von 0,3-2,7 m, Rammkern- sondierung DN50			
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun hellbraun					
	f) Hangschutt	g) Quartär	h) SU*	i) 0				
1,70	a) S, u´, g´				LAGA-Probe von 0,3-2,7 m, Rammkern- sondierung DN50			
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Verwitterungssand	g) Mittlerer Buntsandstein	h) SU	i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 200205		
Bauvorhaben: Wohnbaugebiet Mühlwiesen								
Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 2						Datum: 10.09.20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
2,00	a) U, s, t, g´				LAGA-Probe von 0,3-2,7 m, Rammkernsondierung DN50			
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Verwitterungslehm	g) Mittlerer Buntsandstein	h) TL/TM	i) 0				
2,70	a) S, g, u, t´				LAGA-Probe von 0,3-2,7 m, Probe von 2,0-2,7 m, Rammkernsondierung DN50	C		2,70
	b)					A	10-03 LA-1	2,70
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) lehmiger Verwitterungssand	g) Mittlerer Buntsandstein	h) SU*	i) 0				
2,80	a) Z				Rammkernsondierung DN50/36			
	b)							
	c) hart	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Sandstein	g) Mittlerer Buntsandstein	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

RKS 2



Höhenmaßstab 1:20

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 200205		
Bauvorhaben: Wohnbaugelbiet Mühlwiesen								
Bohrung Nr RKS 2 /Blatt 1						Datum: 10.09.20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,25	a) S, u, t', h'				Rammkern- sondierung DN60			
	b) durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OH	i) 0				
1,10	a) U, s*, t'				LAGA-Probe von 0,25-2,4 m, Probe von 0,5-0,8 m, Rammkern- sondierung DN60/50	C	10- 01	0,80
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Hangschutt	g) Quartär	h) TL/TM	i) 0				
1,50	a) S, u, g, t'				LAGA-Probe von 0,25-2,4 m, Rammkern- sondierung DN50			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) rotbraun hellbraun					
	f) Hangschutt	g) Quartär	h) SU*	i) 0				
2,20	a) S, g, u, t'				LAGA-Probe von 0,25-2,4 m, Probe von 1,8-2,2 m, Rammkern- sondierung DN50	C	10- 02	2,20
	b)							
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) lehmiger Verwitterungssand	g) Mittlerer Buntsandstein	h) SU*	i) 0				
2,40	a) S, g*, u', x'				LAGA-Probe von 0,25-2,4 m, Rammkern- sondierung DN50	A	LA- 2	2,40
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Verwitterungssand	g) Mittlerer Buntsandstein	h) SU	i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage 2 Bericht: 2 Az.: 200205
--	--	---------------------------------------

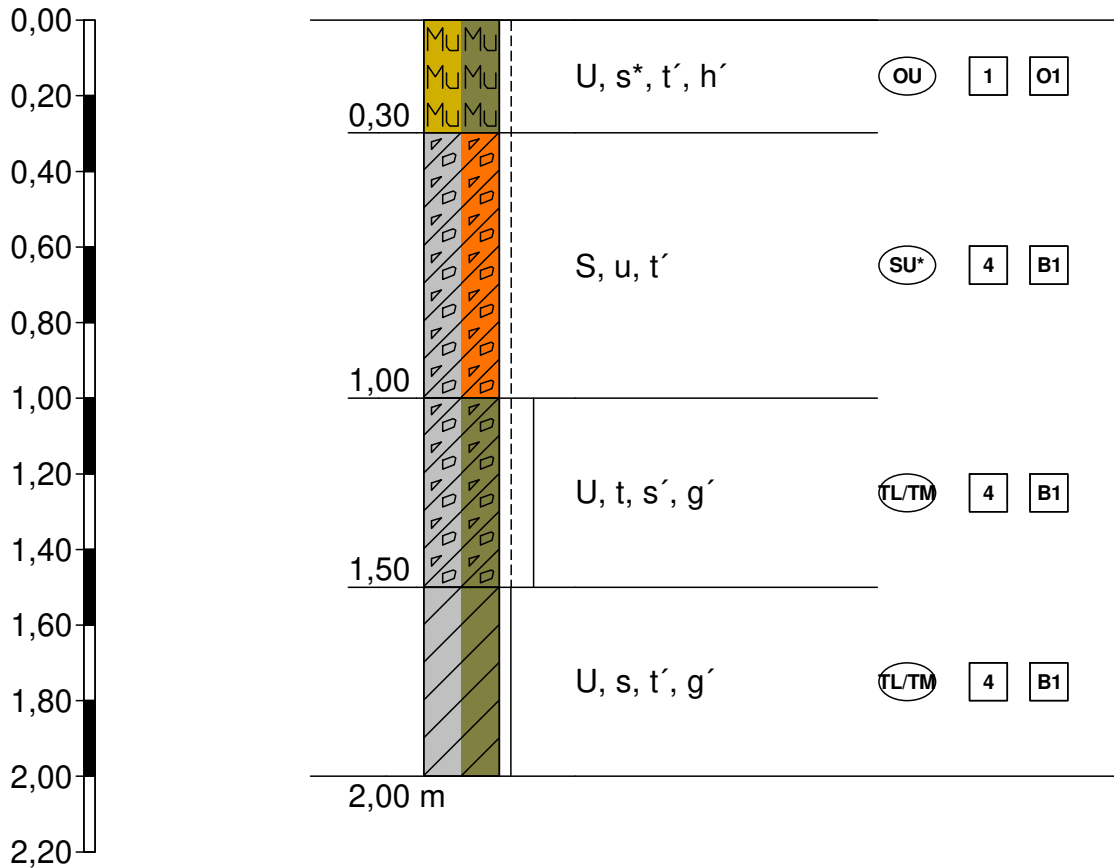
Bauvorhaben: Wohnbaugebiet Mühlwiesen

Bohrung Nr RKS 2 /Blatt 2	Datum: 10.09.20
---------------------------	--------------------

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,50	a) Z				Rammkern- sondierung DN50/36			
	b)							
	c) hart	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Sandstein	g) Mittlerer Buntsandstein	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

RKS 3



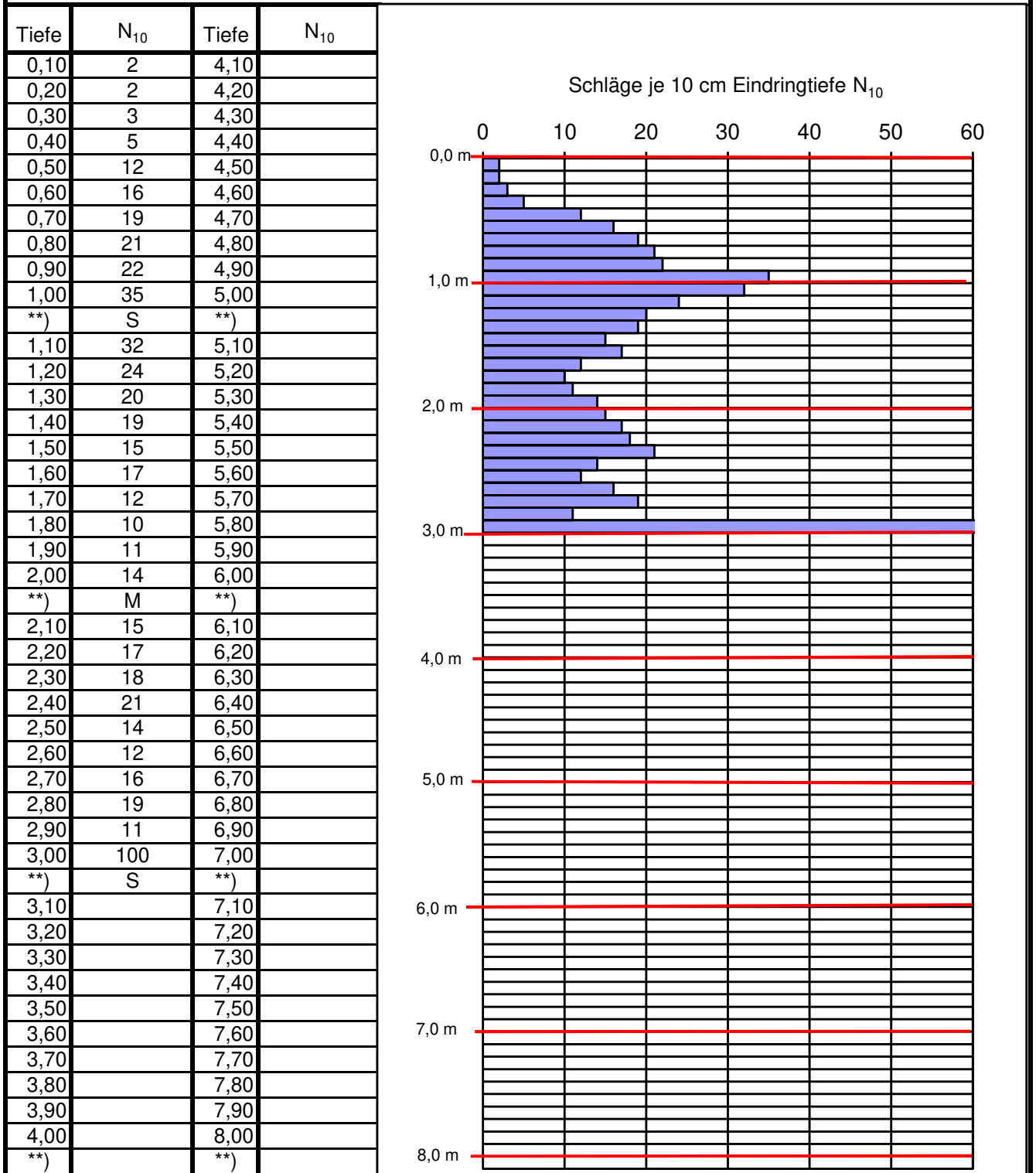
Höhenmaßstab 1:20

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 200205		
Bauvorhaben: Wohnbaugelände Mühlwiesen								
Bohrung Nr. RKS 3 /Blatt 1						Datum: 10.09.20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) U, s*, t', h'				Rammkern- sondierung DN60			
	b) durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OU	i) 0				
1,00	a) S, u, t'				Rammkern- sondierung DN60			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Hangschutt	g) Quartär	h) SU*	i) 0				
1,50	a) U, t, s', g'				Rammkern- sondierung DN50			
	b)							
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun - rotbraun					
	f) Hangschutt	g) Quartär	h) TL/TM	i) 0				
2,00	a) U, s, t', g'				Rammkern- sondierung DN50			
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Verwitterungslehm	g) Mittlerer Buntsandstein	h) TL/TM	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Auftraggeber:	Gemeinde Neustadt	Projekt-Nr.:	200205	Anlage:	2
Projekt:	Neustadt am Main - Wohnbaugebiet Mühlwiesen				
Sondierung Nr.:	DPH 1	Datum:	10.09.2020	Sondierart:	DPH
Ansatzpunkt:	siehe Lageplan			Höhe m/NN:	

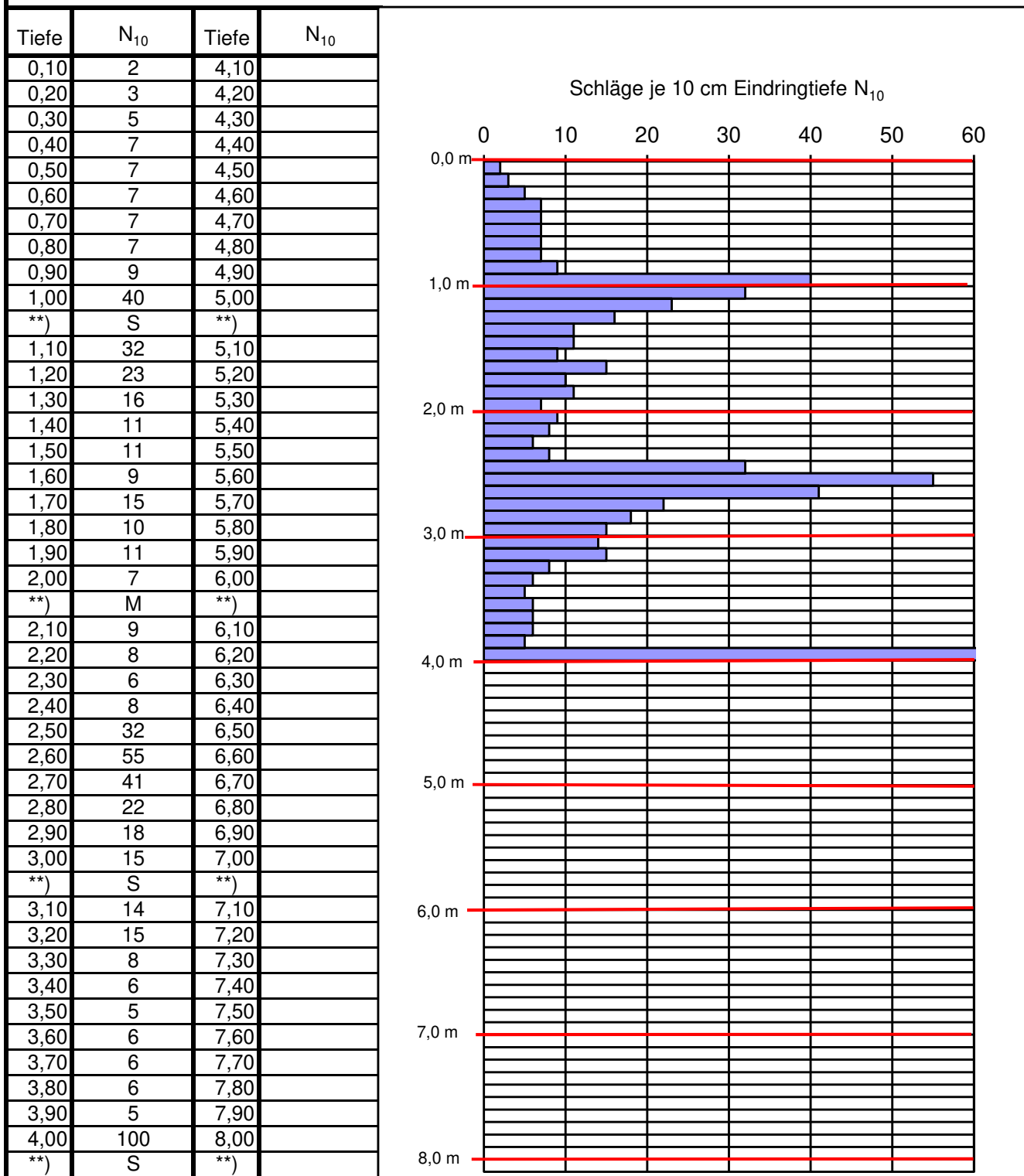
Sonstige Angaben:



zugefallen	m u.GOK	Grundwasser:----	Geräteführer: Fischer
------------	---------	------------------	-----------------------

Auftraggeber:	Gemeinde Neustadt	Projekt-Nr.:	200205	Anlage:	2
Projekt:	Neustadt am Main - Wohnbaugebiet Mühlwiesen				
Sondierung Nr.:	DPH 2	Datum:	10.09.2020	Sondierart:	DPH
Ansatzpunkt:	siehe Lageplan			Höhe m/NN:	

Sonstige Angaben:



zugefallen	m u.GOK	Grundwasser:----	Geräteführer: Fischer
------------	---------	------------------	-----------------------

ANLAGE 3

Bodenmechanische Laborversuche

Geotechnik Badel GmbH
 Lindestraße 6 - 97469 Gochsheim
 E-Mail: info@geotechnik-badel.de

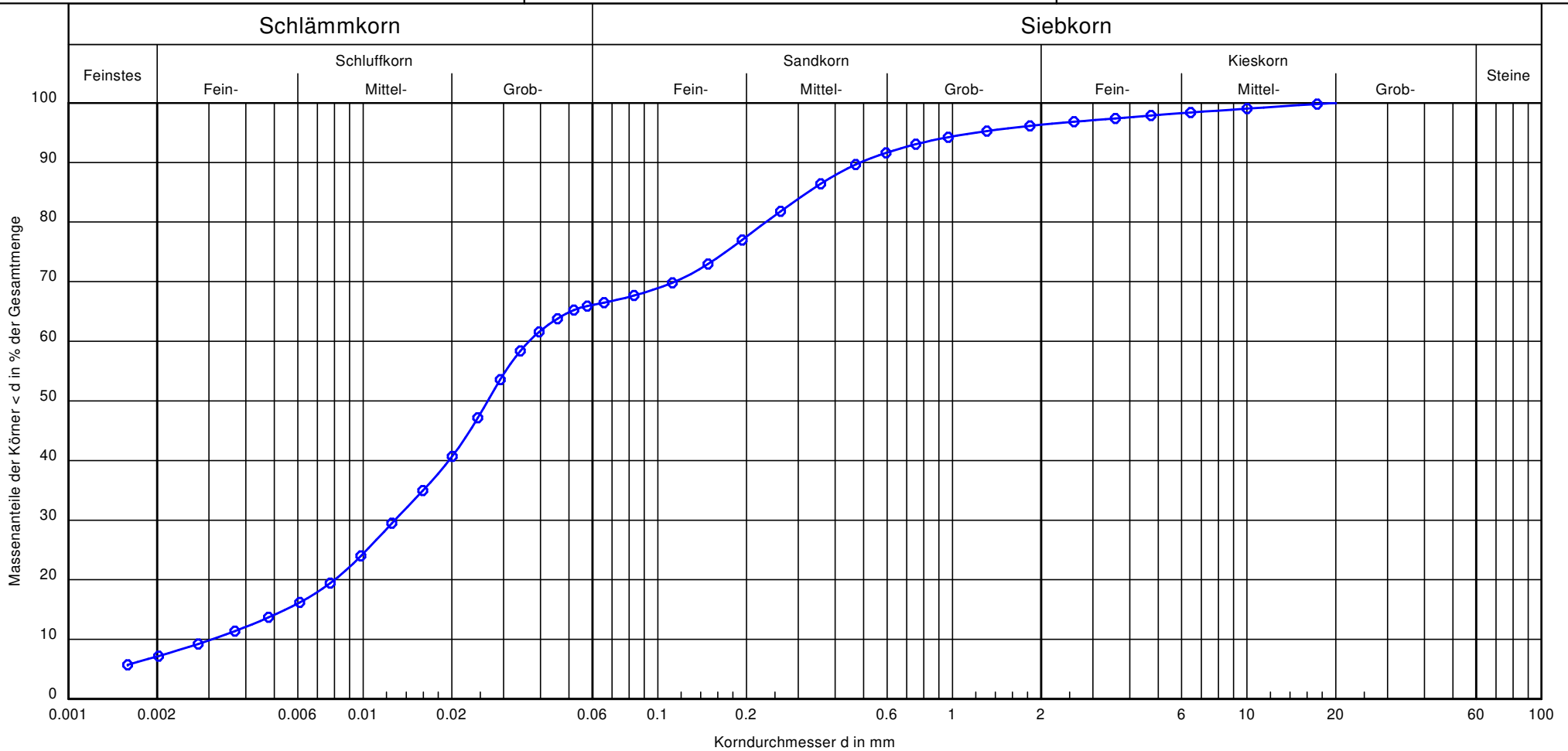
Bearbeiter: Badel

Datum: 18.09.2020

Körnungslinie

Wohnbaugebiet Mühlwiesen
 Gemeinde Neustadt a. Main

Prüfungsnummer: 200910-01
 Probe entnommen am: 10.09.2020
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:	Verwitterungslehm
Bodenart:	U, s*, t'
Tiefe:	0,5 - 0,8 m
k [m/s]	$9.0 \cdot 10^{-8}$
Entnahmestelle:	RKS 2
U/Cc	11.9/1.5
T/U/S/G [%]:	7.1/59.0/30.2/3.7

Bemerkungen:
 natürlicher Wassergehalt
wnat = 5,0 %

Projekt:
 200205
 Anlage:
 3

Geotechnik Badel GmbH
 Lindestraße 6 - 97469 Gochsheim
 E-Mail: info@geotechnik-badel.de

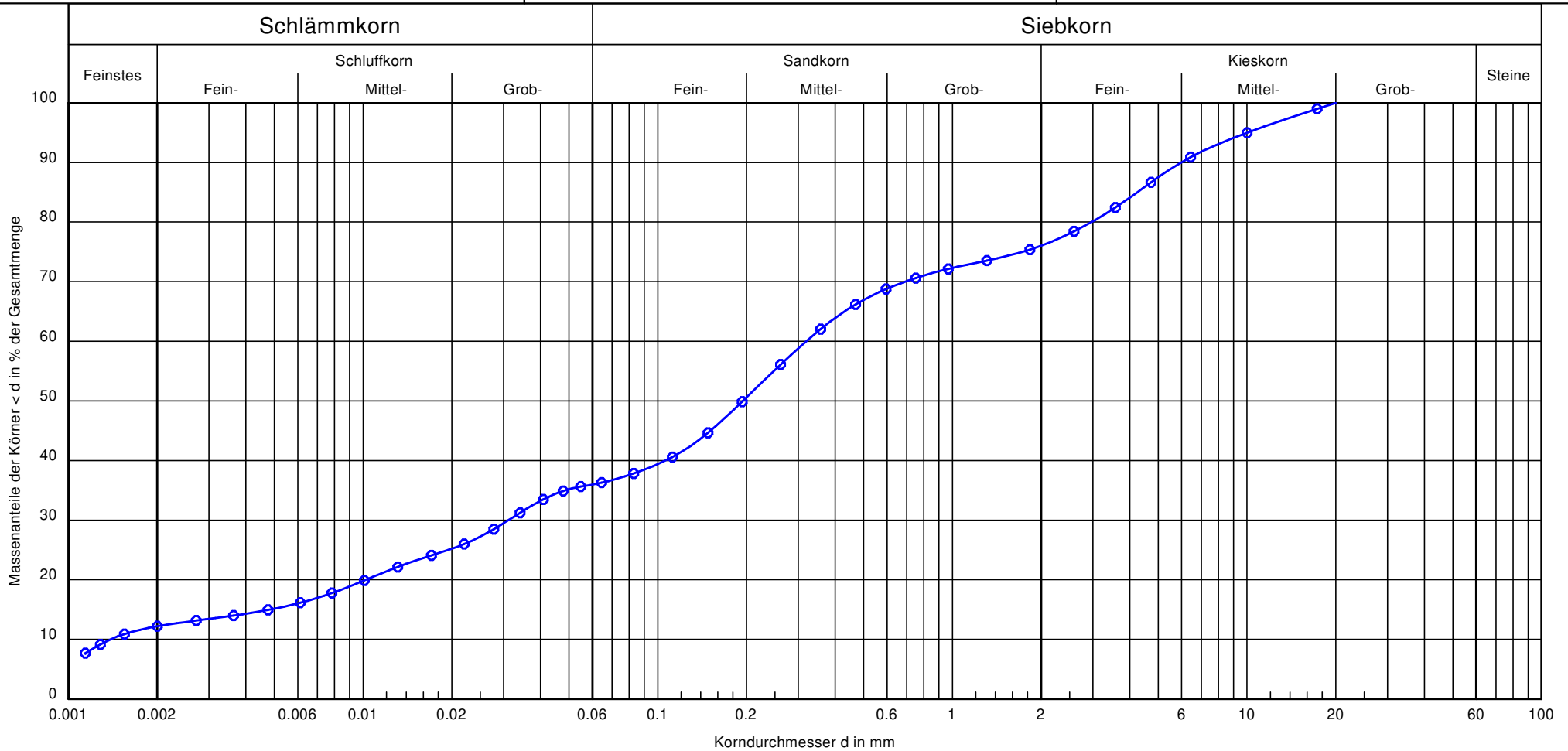
Bearbeiter: Badel

Datum: 18.09.2020

Körnungslinie

Wohnbaugebiet Mühlwiesen
 Gemeinde Neustadt a. Main

Prüfungsnummer: 200910-02
 Probe entnommen am: 10.09.2020
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:	lehmiger Verwitterungssand
Bodenart:	S, g, u, t'
Tiefe:	1,8 - 2,2 m
k [m/s]	$5.5 \cdot 10^{-8}$
Entnahmestelle:	RKS 2
U/Cc	229.7/2.2
T/U/S/G [%]:	12.2/23.8/40.1/24.0

Bemerkungen:
 natürlicher Wassergehalt
wnat = 6,9 %

Projekt:
 200205
 Anlage:
 3

Geotechnik Badel GmbH
 Lindestraße 6 - 97469 Gochsheim
 E-Mail: info@geotechnik-badel.de

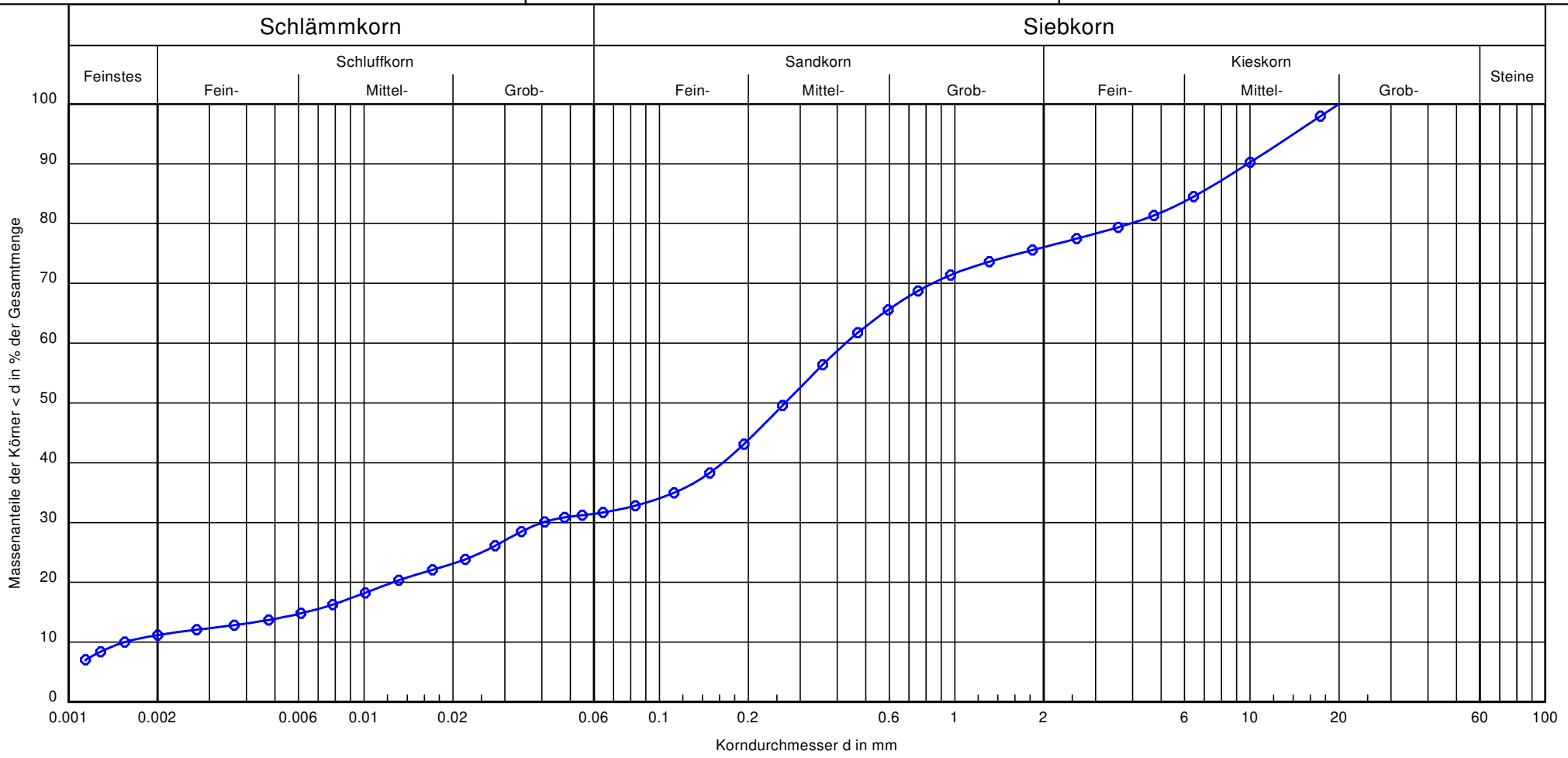
Bearbeiter: Badel

Datum: 18.09.2020

Körnungslinie

Wohnbaugebiet Mühlwiesen
 Gemeinde Neustadt a. Main

Prüfungsnummer: 200910-03
 Probe entnommen am: 10.09.2020
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:	lehmiger Verwitterungssand
Bodenart:	S, g, u, t'
Tiefe:	2,0 - 2,7 m
k [m/s]	$1.4 \cdot 10^{-7}$
Entnahmestelle:	RKS 1
U/Cc	276.0/2.5
T/U/S/G [%]:	11.2/20.3/44.6/24.0

Bemerkungen:
 natürlicher Wassergehalt
wnat = 7,6 %

Projekt:
 200205
Anlage:
 3

ANLAGE 4

Chemische Analysen

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

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

Geotechnik Badel GmbH
Lindestraße 6
97469 Gochsheim

Datum 17.09.2020

Kundennr. 27066297

PRÜFBERICHT 3057176 - 440620

Auftrag **3057176 20.0205 Neustadt am Main - Wohnbaugebiet Mühlwiesen**
 Analysennr. **440620**
 Probeneingang **11.09.2020**
 Probenahme **10.09.2020**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **LAGA RKS 1 (0,3 - 2,2 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz %	90,9	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)	4,3	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	8,4	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb) mg/kg	10	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr) mg/kg	19	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu) mg/kg	9,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni) mg/kg	16	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg) mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl) mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn) mg/kg	28,2	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
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)perylen 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
PAK-Summe (nach EPA) mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

Datum 17.09.2020
Kundennr. 27066297

PRÜFBERICHT 3057176 - 440620

Kunden-Probenbezeichnung **LAGA RKS 1 (0,3 - 2,2 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>cis</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	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
pH-Wert		6,7	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	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	<0,005	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 : 2005-02
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 Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse 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 17.09.2020
Kundennr. 27066297

PRÜFBERICHT 3057176 - 440620

Kunden-Probenbezeichnung **LAGA RKS 1 (0,3 - 2,2 m)**

Beginn der Prüfungen: 11.09.2020
Ende der Prüfungen: 17.09.2020

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 ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

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

Geotechnik Badel GmbH
Lindestraße 6
97469 Gochsheim

Datum 17.09.2020

Kundennr. 27066297

PRÜFBERICHT 3057176 - 440621

Auftrag **3057176 20.0205 Neustadt am Main - Wohnbaugebiet Mühlwiesen**
 Analysennr. **440621**
 Probeneingang **11.09.2020**
 Probenahme **10.09.2020**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **LAGA RKS 2 (0,25 - 2,4 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			
Trockensubstanz	%	°	DIN 19747 : 2009-07
		91,3	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)		5,3	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			
Arsen (As)	mg/kg	9,1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	15	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	25	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	7,0	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	18	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	29,7	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039: 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-1086737-DE-P4

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

Datum 17.09.2020
Kundennr. 27066297

PRÜFBERICHT 3057176 - 440621

Kunden-Probenbezeichnung **LAGA RKS 2 (0,25 - 2,4 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>cis</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	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
pH-Wert		7,0	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	38	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	2,9	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 : 2005-02
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 Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 17.09.2020
Kundennr. 27066297

PRÜFBERICHT 3057176 - 440621

Kunden-Probenbezeichnung

LAGA RKS 2 (0,25 - 2,4 m)

Beginn der Prüfungen: 11.09.2020

Ende der Prüfungen: 16.09.2020

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 ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

ANLAGE 5

Sickerversuche

Geotechnik Badel GmbH Lindestraße 6 97469 Gochsheim	Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwerts k_f
---	---

Projekt:	Neustadt am Main - Wohnbaugebiet Mühlwiesen
Projektnummer	20.0202
Versuchsstelle	RKS 3

Datum	10.09.2020	Boden:	S, u*, t
Durchführung	Dipl.-Geol Badel		U, s-s', g-g', t-t'
Auftraggeber:	Gemeinde Neustadt	Bodengruppe:	SU*/TL/TM
Versuchsnummer:	V 1		

Zus. Angaben

<u>Abmessungen RKS</u>	Bemerkungen:
Länge 0,05 Breite 0,05 Tiefe 2,00	RKS wurde zunächst zur Wassersättigung befüllt Erneute Befüllung nach ca. 1 h und Versuchsbeginn

Meßprotokoll

Zeit	Δt	Δt (s)	Wasserstand (cm über Grund)
08:27	00:00	0	150,0
08:28	00:01	60	148,0
08:29	00:02	120	146,0
08:32	00:05	300	144,0
08:37	00:10	600	142,0
08:42	00:15	900	139,0
08:57	00:30	1800	136,0
09:12	00:45	2700	132,0
09:27	01:00	3600	128,0
10:27	02:00	7200	123,0
11:27	03:00	10800	118,0
12:27	04:00	14400	109,0
13:27	05:00	18000	101,0
Auswertung unterhalb Oberboden:			
Anfangswasserspiegel: (m über Grund)		1,50	
Endwasserspiegel: (m über Grund)		1,01	
Sickerzeit: (s)		18000	

Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]:	2,7 E-07
--	-----------------