



- **Baustoffe**
- **Geo- und Umweltechnik**

Stadt Friedberg
 Abt. 32 - Stadtplanung
 Marienplatz 5
 86316 Friedberg

- Anerkannt nach RAP Stra 15 für
- Baustoffeingangsprüfungen
 - Eignungsprüfungen
 - Fremdüberwachungsprüfungen
 - Kontrollprüfungen
 - Schiedsuntersuchungen
- in den Bereichen
 A, BB, BE, D, F, G, H, I

Sachverständige für Geotechnik

Sach- und Fachkunde für Probenahme nach LAGA PN 98

Gutachten-Nr.: 21K0021

Projekt Nr.: 21 / 59356 - 260

Datum: 17.02.2021

BG Hochstallerweg, Rederzhausen
 Baugrundgutachten

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	3
1.1	Vorgang	3
1.2	Planung und Planungsgebiet.....	3
1.3	Unterlagen	3
2.	Feld- und Laboruntersuchungen	3
2.1	Felduntersuchungen.....	3
2.2	Laboruntersuchungen	4
3.	Beurteilung der Baugrundverhältnisse	4
3.1	Geologischer Überblick	4
3.2	Boden- und Untergrundbeschreibung.....	4
3.2.1	Deckschichten.....	4
3.2.2	Talsedimente.....	5
3.2.3	Molasse.....	5
3.3	Hydrogeologische Verhältnisse	6
3.4	Umwelttechnische Untersuchungen	6
3.5	Bodenklassen nach DIN 18300:2012	7
3.6	Bodenkennwerte	7
3.7	Homogenbereiche nach DIN 18300:2016.....	8
3.8	Erdbebenzone nach DIN EN 1998 – 1/NA.....	9
4.	Bautechnische Folgerungen	9
4.1	Allgemeine Bebaubarkeit	9
4.2	Straßenbau	10
4.2.1	Frostsicherer Straßenoberbau.....	10
4.2.2	Anforderungen an die Verdichtung.....	10
4.3	Kanalbau.....	11

Dieses Gutachten umfasst **14** Seiten und **15** Anlagen. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig. Die untersuchten Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt. Dem Untersuchungsauftrag liegen unsere Geschäftsbedingungen und unsere jeweils gültige LHO zugrunde. Unsere Datenschutzhinweise finden Sie unter <https://www.ifm-dr-schellenberg.de/datenschutz>.

Persönlich haftende Gesellschafterin: ifm Institut für Materialprüfung
 Dr. Schellenberg Leipheim Verwaltungsges. GmbH, Leipheim,
 Amtsgericht Memmingen, HRB 11905

Geschäftsführer:
 Dr.-Ing. Peter Schellenberg
 Dr.-Ing. Kyriakos Vassiliou

Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Günzburg
 Firmensitz ist Leipheim
 Amtsgericht Memmingen, HRA 10898

Sparkasse Günzburg-Krumbach
 IBAN DE95 7205 1840 0000 1034 81
 BIC BYLA DE M1 GZK
 USt-IdNr. DE 226 876 050; St-Nr.121/164/02201

4.3.1	Gründung	11
4.3.2	Kanalgrabenverbau und Wasserhaltung.....	12
4.3.3	Kanalgrabenverfüllung	12
4.4	Versickerung von Oberflächenwasser	13

ANLAGEN

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Geologischer Schnitt
Anlage 3.1 – 3.6	Zusammenstellung und Einzelergebnisse der bodenmechanischen Versuche
Anlage 4.1 + 4.2	Ergebnis der Sickerversuche
Anlage 5.1 – 5.5	Probenahmeprotokoll und Ergebnisse der chemischen Analysen

1. Allgemeines

1.1 Vorgang

Herr Stefan Koch plant gemeinsam mit der Stadt Friedberg in Rederzhausen (Fl.-St. 949) die Erschließung eines neuen Baugebiets. Die IFM Leipheim Dr. Schellenberg GmbH (nachfolgend IFM Leipheim) wurde mit E-Mail vom 27.01.2021 auf Grundlage des IFM-Angebots 12260t08 vom 18.12.2020 beauftragt, die Baugrunderkundung und die geotechnische Beratung für diese Maßnahme durchzuführen.

1.2 Planung und Planungsgebiet

Nach den vorliegenden Planunterlagen ist die Erschließung einer rund 1,3 Hektar großen Fläche für die Wohnbebauung geplant. Das derzeit als Wiesenfläche genutzte Gelände liegt nordöstlich des Hochstallerwegs. Die Zufahrtsstraßen sind ausgehend vom Hochstallerweg und von der Mandelbergstraße geplant. Das Gelände fällt im Bereich des Baugebiets von Norden nach Süden um rund 8 m, von ca. 500 mNN auf ca. 492 mNN zum ehemaligen Talraum des Rederhauser Grabens ab.

1.3 Unterlagen

Zur Bearbeitung des Gutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Digitale Geologische Karte von Bayern im Maßstab 1:25.000, Blatt 7632 Dasing, Umwelt-Atlas Bayern des Bayerischen Landesamt für Umwelt, Stand 2021
- [2] Bebauungsplan mit Vermessungsdaten (Vorentwurf vom 09.12.2020, Architekturbüro Rokkelmann) im Maßstab 1:1000, übermittelt durch Herrn Koch per E-Mail am 14.12.2020

2. Feld- und Laboruntersuchungen

2.1 Felduntersuchungen

Zur Erkundung des Baugrunds wurden am 01.02.2021 bauseits 4 Baggerschürfe mit Tiefen zwischen 3,0 m und 4,4 m angelegt und vom IFM Leipheim fachtechnisch aufgenommen. Zusätzlich wurden vom IFM Leipheim 2 Sondierungen mit der schweren Rammsonde DPH nach DIN EN 22476-2 bis in Tiefen von 6,8 m und 8,5 m abgeteuft. Aufgrund der schlechten Befahrbarkeit des Grundstücks wurde nach Vorliegen der ersten Untersuchungsergebnisse in Abstimmung mit dem Bauherren eine weitere Untersuchung mittels einer unverrohrten Kleinrammbohrung RKS nach DIN EN 22475-1 (80/60/50 mm) bis in 5 m Tiefe ausgeführt. Weiterhin wurde bei SCH 1 der tiefere Untergrund zwischen 3 m und 5 m Tiefe nach Ende des Eingießversuchs durch eine Kleinrammbohrung erkundet. Zur Ermittlung der Sickerfähigkeit der anstehenden Böden wurden in den Schürfen SCH 1, SCH 2 und SCH 4 Eingießversuche ausgeführt. Die Untersuchungspunkte wurden im Vorab durch den Bauherren abgesteckt. Die Einmessung nach der Höhe erfolgte im Zuge der Feldarbeiten durch das IFM Leipheim. Als Höhenbezugspunkt diente ein Zaunsockel des angrenzenden Grundstücks Hochstallerweg 4, dessen Höhe bauseits mit 491,25 mNN angegeben wurde.

Die Lage der Untersuchungspunkte ist dem beigefügten Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen. Die Anlage 2 enthält einen geologischen Schnitt mit den Ergebnissen der Schürfe, Sondierungen und der Kleinrammbohrung. Der in Anlage 2 dargestellte geologische Schnitt ist eine Interpretation des Schichtenverlaufs anhand der punktwise durchgeführten Baugrunderkundungen. Abweichungen zwischen den Erkundungspunkten können nicht ausgeschlossen werden und müssen auf der Baustelle durch die örtliche Bauaufsicht überprüft werden. Dies betrifft vor allen Dingen auch die Interpretationen des Schichtenverlaufes bei den Rammdiagrammen. Bei größeren Abweichungen gegenüber den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen ist der Baugrundgutachter zu verständigen.

2.2 Laboruntersuchungen

Zur Bestimmung der Bodenkennwerte und Festlegung der Homogenbereiche sowie für eine erste Prüfung der Schadstoffbelastungen wurden im Labor folgende Versuche durchgeführt.

- 3 Wassergehaltsbestimmungen nach DIN 18121
- 4 Korngrößenverteilungen nach DIN 18123
- 1 Bestimmung des Glühverlusts nach DIN 18128
- 2 Untersuchungen nach Verfüll-Leitfaden Bayern

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen wurden in den nachfolgenden Abschnitten eingearbeitet. In Anlage 3 sind eine Zusammenstellung und die Einzelergebnisse der bodenmechanischen Versuchsergebnisse enthalten. Ein Probenahmeprotokoll und die Einzelergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in Anlage 5 zusammengefasst. Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den Ergebnissen um Versuchswerte handelt, von denen Abweichungen möglich sind.

3. Beurteilung der Baugrundverhältnisse

3.1 Geologischer Überblick

Rederzhausen liegt auf einem Tertiärhügel der an das Lechtal angrenzt. Nach den Angaben der geologischen Karte stehen im Planungsgebiet die tertiären Schichten der Oberen Süßwassermolasse (sandig-kiesige Geröllsandserie) an, die teils noch von Deckschichten (Hanglehmen) überlagert werden. Der südliche Teilabschnitt des Baugebiets reicht bis in den ehemaligen Talraum des Rederhauser Grabens, der zum Paartal entwässert. Hier wurden die Deckschichten als teils organische Talsedimente (Schwemmlerme und -sande) aufgeschlossen.

3.2 Boden- und Untergrundbeschreibung

3.2.1 Deckschichten

Deckschichten wurden nur im östlichen und südlichen Bereich des Baugebiets aufgeschlossen. Sie reichen bei den Schürfen SCH 2 und SCH 4 bis in Tiefen von 1,7 m und 3,6 m unter GOK. Bei SCH 3 wurden Deckschichten oberhalb der Talsedimente bis in eine Tiefe von ca. 1,1 m erkundet. Bei den Deckschichten handelt es sich überwiegend um teils schwach tonige, sandige bis stark sandige Schluffe und örtlich auch um stark schluffige Sande, die den Bodengruppen TL, TM oder SU* zuzuordnen sind. Die Konsistenz der bindigen Deckschichten ist weich-steif. In SCH 4 haben die Deckschichten bei einem Wassergehalt von 21,7 % eine weiche bis steife, an der Grenze zur weichen Konsistenz.

Die Deckschichten sind kompressibel und weisen eine geringe Scherfestigkeit auf. Sie sind nur gering tragfähig und zur Aufnahme von Lasten ohne Sondermaßnahmen nicht geeignet. Sie sind als sehr frostempfindlich (F 3) sowie ausgeprägt wasserempfindlich (aufweichgefährdet) einzustufen. Nach DIN 18130 sind die schluffig-sandigen Deckschichten schwach bis sehr schwach durchlässig. Deckschichten mit einer mindestens steifen Konsistenz können prinzipiell als Verfüllmaterial für die Kanalgräben wiederverwendet werden. Der Wassergehalt muss jedoch nahe am optimalen Wassergehalt liegen. Bei einer Vernässung oder geringer als steifen Konsistenz lassen sich diese Böden ohne eine Bindemittelverbesserung nicht wieder ordnungsgemäß verdichten und können nur für untergeordnete Zwecke (z.B. Geländemodellierung) wieder verwendet werden oder müssen abgefahren werden. Eine Verbesserung mit Bindemittel ist im vorliegenden Fall aufgrund der innerörtlichen Lage nicht zu empfehlen.

3.2.2 Talsedimente

Im SCH 3 wurden die Deckschichten in Form von Schwemmlagerungen aufgeschlossen, die sich aus Schluff-Sand-Gemischen mit teils organischen Anteilen zusammensetzen. In einer Tiefe zwischen 2,2 m bis 3,4 m unter GOK wurden in den Talsedimenten Beimengungen von Holz- und Pflanzenresten festgestellt. Allgemein sind die Talsedimente den Bodengruppen TL, TM, TA oder SU* zuzuordnen. Bei höheren organischen Anteilen ist auch die Bodengruppe OT anzusetzen. An einer Probe aus SCH 3 wurde bei einem Wassergehalt von 17,6 % ein organischer Anteil von 2,4 % bestimmt. Hier ist von einer weichen bis steifen Konsistenz der Böden auszugehen. Zur Tiefe liegen mit erhöhten Wassergehalten von 34,5 % stärkere Aufweichungen mit weichen Konsistenzen vor. Die geringen Schlagzahlen von DPH 2 lassen bis in Tiefen von mind. 6 m unter GOK auf eine sehr geringe Konsistenz der bindigen bzw. lockere Lagerung der sandig ausgebildeten Talsedimente schließen.

Die Talsedimente haben nur geringe Tragfähigkeits- und Scherfestigkeitseigenschaften. Insbesondere organische Lagen sind stark setzungsempfindlich. Die Talsedimente sind meist sehr frostempfindlich (F 3) und nur z.T., im Fall ausgeprägt plastischer Tone, gering bis mittel frostempfindlich (F 2). Die bindigen Schichten sind ausgeprägt wasserempfindlich (aufweichgefährdet), die Sande sind stark fließempfindlich. Insgesamt sind die Talsedimente als nur schwach bis sehr schwach durchlässig einzuschätzen. Anfallendes Aushubmaterial ist voraussichtlich vernässt und kann nur zur Geländemodellierung verwendet werden bzw. muss entsorgt werden. Bei Ramm- oder Rüttelarbeiten kann in den Talsedimenten von geringen Eindringwiderständen ausgegangen werden.

3.2.3 Molasse

Die tertiären Schichten der Oberen Süßwassermolasse wurden im oberen Hangbereich des Baugebiets mit SCH 1 und RKS 1 bereits unterhalb des Mutterbodens aufgeschlossen. Im östlichen Teilabschnitt lag die OK der Molasseböden bei SCH 2 und SCH 4 unterhalb von Deckschichten in 1,7 m und 3,6 m Tiefe. Die mit den Untersuchungen aufgeschlossenen Tertiärschichten bestehen aus einer kleinräumigen Wechsellagerung von schwach bis stark schluffigen und fein- bis mittelkiesigen Sanden oder teils auch aus schwach schluffigen bis schluffigen, sandigen Fein- bis Mittelkiesen. Die sandig-kiesigen Böden sind meist in die Bodengruppen SU, SU* oder GU, GU* einzustufen. Allgemein können in den tertiären Schichten auch Zwischenlagen aus Schluffen und Tonen auftreten, die erfahrungsgemäß den Bodengruppen TL, TM und TA zuzuordnen wären. Diese wurden mit den relativ flach ausgeführten Untersuchungen jedoch nicht aufgeschlossen. Anhand der Schlagzahlen von DPH 1 ist bis in eine Tiefe von ca. 3,5 m von einer lockeren bis max. mitteldichten Lagerung der Molasseböden auszugehen. Zur Tiefe lassen die Schlagzahlen auf eine zunehmende, mind. mitteldichte bis dichte Lagerung schließen. Bei DPH 2 ist mit der OK der Molasseschichten anhand der ansteigenden Schlagzahlen erst ab ca. 6,5 m Tiefe zu rechnen.

Im Labor wurden anhand von Korngrößenverteilungen in den Molassesanden sehr unterschiedlich hohe Schlämmkornanteile von 11,1 %, 22,7 % und 37,0 % bestimmt (Bodengruppen SU und SU*). Die Kiese in RKS 1 (1,0 m bis 2,1 m) sind stark sandig ausgebildet und mit geringen Schlämmkornanteilen von 5,2 % in die Gruppe GU einzustufen.

Die Tertiärböden sind im oberen Bereich mäßig, mit zunehmender Tiefe gering kompressibel und weisen eine mittlere Scherfestigkeit auf. Sie sind im oberen Bereich nur bedingt und mit zunehmender Tiefe besser tragfähig. Lasten aus der Wohnbebauung können jedoch abgetragen werden. Die aufgeschlossenen Sande und Kiese sind gering bis mittel oder sehr frostempfindlich (F 2, F 3). Schlämmkornreichere Lagen sind wasserempfindlich. Die Sande sind hoch fließempfindlich und entfestigen sich unter Schichten- bzw. Grundwassereinfluss sofort nach dem Freilegen. Etwaige bindige Zwischenlagen sind aufweichgefährdet. Die Durchlässigkeit der Tertiärsande ist aufgrund ihrer feinkörnigen Ausbildung mit wechselnden Schlämmkornanteilen als nur schwach durchlässig bis durchlässig

einzuschätzen. Schlämmkornarme Kiese und Sande können für bautechnische Zwecke (z.B. als Kanalgrabenverfüllung) wiederverwendet werden, sofern der optimale Wassergehalt eingehalten wird. Andernfalls muss eine Aufbereitung vorgesehen werden. Bei Ramm- oder Rüttelarbeiten kann in den Tertiärablagerungen im obersten Bereich von geringen bis mittleren Eindringwiderständen und mit zunehmender Tiefe von ansteigenden, auch sehr hohen Eindringwiderständen und einer entsprechend schweren Ramm- bzw. Rüttelbarkeit ausgegangen werden. Größere Steineinlagerungen können Rammhindernisse darstellen.

3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Ein geschlossener Grundwasserspiegel wurde im Bereich des Baugebiets mit den Schürfen nicht angetroffen. Schichtenwasser, das sich im unteren Hangbereich in einer kiesigen Lage sammelt, wurde nur in SCH 4 aufgeschlossen. Insgesamt ist damit zu rechnen, dass sich insbesondere im unteren Hangbereich nach längeren Regenperioden Schichtenwässer mit einer unterschiedlich hohen Ergiebigkeit ausbilden können. Ein geschlossener Grundwasserspiegel ist in den tertiären Molasseschichten jedoch erst in größerer Tiefe zu erwarten.

3.4 Umwelttechnische Untersuchungen

Zur ersten umwelttechnischen Untersuchung des im Zuge der geplanten Baumaßnahme anfallenden Aushubmaterials wurden 2 Mischproben zusammengestellt. Mit MP 1 wurden die tertiären Sande und Kiese und mit MP 2 die bindigen Deckschichten untersucht. Beide Proben wurden im Hinblick auf eine Entsorgung nach dem „Leitfaden zu den Anforderungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen“ (Verfüll-Leitfaden) des Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz untersucht. Der Verfüll-Leitfaden unterscheidet im Feststoff im Z 0-Bereich allgemein in die Kategorien „Sand“, „Lehm/Schluff“ und „Ton“. Im vorliegenden Fall ist MP 1 in die Kategorie „Sand“ und MP 2 in die Kategorie „Lehm/Schluff“ einzuordnen.

Bisher war für eine Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen der Verfüll-Leitfaden bzw. das „Eckpunktepapier“ des BayStMLU mit Stand vom Dezember 2005 ggf. in Verbindung mit einem Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 19.06.2018 zur Anpassung der Zuordnungswerte Eluat maßgebend. Problematisch ist nun, dass die Zulassungen von Gruben oft unterschiedlich gestaltet sind. Die aktuelle Version des Verfüll-Leitfadens gilt strenggenommen nur bei neu genehmigten Gruben und bei solchen, deren Bescheid sich auf den „aktuellen Stand“ des Verfüll-Leitfadens bezieht. Da die Gruben nicht gezwungen sind ihre Zulassungen zu erneuern und in den Zulassungen der Gruben oft auch der Stand des Verfüll-Leitfadens aus dem Jahr 2005 verankert ist, ist davon auszugehen, dass unterschiedlichste Zulassungen der Gruben vorliegen, die zu Problemen bei der Entsorgung führen können.

Bei der chemischen Untersuchung von MP 1 ergaben sich unter Berücksichtigung der Kategorie „Sand“ erhöhte Arsen-Gehalte von 25 mg/kg im Feststoff. Die übrigen Analyseparameter unterschreiten die jeweiligen Z 0-Zuordnungswerte. Aufgrund des erhöhten, geogen bedingten Arsenwerts sind die Tertiärböden der Probe MP 1 als Z 1.1-Material nach Verfüll-Leitfaden einzustufen.

Bei der Untersuchung der Deckschichten mit MP 2 wurden keine die Z 0-Zuordnungswerte überschreitenden Ergebnisse ermittelt, sodass die Deckschichten als Z 0-Material in der Kategorie „Lehm/Schluff“ klassifiziert werden können.

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine erste Voruntersuchung für die Ausschreibung. Die endgültige Einstufung für die Entsorgung sollte mittels abfallcharakterisierenden Untersuchungen an zwischengelagerten Haufwerken erfolgen. Beim Aushub anfallendes, auffälliges Material (z.B. Auffüllungen oder Böden mit organischen Anteilen) sollte getrennt auf der Baustelle oder einer

anderen geeigneten Fläche zwischengelagert und abfallcharakterisierend untersucht werden. Bei der Ausschreibung sollten entsprechende Positionen berücksichtigt werden.

3.5 Bodenklassen nach DIN 18300:2012

In der nachfolgenden Tabelle werden zur Übersicht noch Bodenklassen nach DIN 18300:2012 angegeben. Die in der Tabelle angegebenen Bodenklassen beschränken sich auf den Zustand der punktweise durchgeführten Untersuchungen. Im Zweifelsfall sind die tatsächlichen Bodenklassen auf der Baustelle durch den Baugrundgutachter festlegen zu lassen. Zur Berücksichtigung erfahrungsgemäß nicht auszuschließender diagenetischer Verfestigungen oder von Steineinlagerungen sollten vorsorglich generell auch höhere Bodenklassen berücksichtigt werden.

Tabelle 1: Bodenklassen

Bodenart	Bodenklassen
Mutterboden	1
Deckschichten	4
Talsedimente	2, 4, 5
Molasse, sandig-kiesig	3 – 4, 5

3.6 Bodenkennwerte

Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse und unter Berücksichtigung der örtlichen Erfahrungen kann für bodenmechanische Nachweise mit den in der Tabelle 2 angegebenen Bodenkennwerten gerechnet werden. Die Werte gelten für die beschriebenen Böden im ungestörten Zustand.

Tabelle 2: Bodenkennwerte

Geologische Schichtbezeichnung	Wichte des feuchten Bodens	Wichte des Bodens unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion	Kohäsion undrännert	Steifemodul
	γ	γ'	ϕ'	c'	c_u	E_s
	kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	kN/m ²	MN/m ²
Deckschichten	19	9	25	2	20 - 40	3 - 6
Talsedimente	18	8	22,5	1	10 - 30	1 - 5
Molasse						
kiesig	21	12	32,5 - 35	0	-	20 - 40
sandig	20	11	32,5	0	-	10 - 30

3.7 Homogenbereiche nach DIN 18300:2016

Anstelle von Bodenklassen sind seit September 2016 Homogenbereiche mit definiertem Streuungsbereich anzugeben. Im vorliegenden Fall haben wir auf Grundlage des geologischen Schnitts in Anlage 2 Homogenbereiche mit möglichen Streuungs- und Schwankungsbreiten definiert.

Bezüglich der Unterscheidung der Homogenbereiche sollte generell zusätzlich zu den nach Norm geforderten Parametern der TOC-Gehalt im Feststoff in der Gesamtfraktion als maßgebendes Kriterium definiert werden. Die nachfolgenden Angaben wurden aufgrund der einfachen Verhältnisse für die geotechnische Kategorie 1 ausgearbeitet. Sofern im Zuge der weiteren Planung, z.B. aufgrund größerer Kanaltiefen, eine Einstufung in die Kategorie 2 oder 3 erforderlich wird, bitten wir um Rückmeldung.

Tabelle 3: Homogenbereiche nach DIN 18300 GK 1

Homogenbereich	B 1	B 2	B 3
Bodenschicht	Deckschichten	Talsedimente	Molasse, sandig-kiesig
Anteil Steine und Blöcke [%]	0 - 5	0 - 5	0 - 10
Anteil große Blöcke [%]	0 - 2	0 - 2	0 - 5
Konsistenz	weich bis steif ³	breiig-steif ³	n.b.
Plastizität	leicht bis mittel ³	leicht bis ausgeprägt ³	n.b.
Lagerungsdichte I _D	0,15 - 0,65 locker ²	0,15 - 0,35 locker ²	0,35 - 0,85 locker bis dicht
TOC-Gehalt [%]	< 1	< 1 - 3	< 1
Bodengruppen nach DIN 18196	TL, TM, SU*	TL, TM, TA, OT, SU*	SU, SU*, GU, GU**
Bezeichnung	Deckschichten	Talsedimente	Molasse, sandig-kiesig
Schadstoffe ¹	Z 0 nach Verfüll-Leitfaden	n.b.	Z 1.1 nach Verfüll-Leitfaden
Wechselagerung	Schluff + Sand	Schluff + Sand	Sand + Kies

n.b. nicht bestimmbar bzw. nicht bestimmt

¹ Ergebnisse der Voruntersuchung, keine verbindliche Einstufung

² sandig

³ bindig

Die in der Tabelle angegebenen Eigenschaften beschränken sich ebenfalls auf den Zustand der punktweise durchgeführten Untersuchungen sowie eines auf Grundlage der Laboruntersuchungen und unserer Erfahrungen festgelegten Schwankungsbereichs. Im Zweifelsfall sind die tatsächlichen Eigenschaften auf der Baustelle sowie bei Bedarf im Labor durch den Baugrundgutachter zu prüfen. Änderungen können generell nicht ausgeschlossen werden. Der Mutterboden ist eigens nach DIN 18320 (Landschaftsbauarbeiten) zu erfassen.

3.8 Erdbebenzone nach DIN EN 1998 – 1/NA

Rederzhausen gehört nach der DIN EN 1998-1/NA 05 zu keiner Erdbebenzone. Der Lastfall Erdbeben muss nicht berücksichtigt werden.

4. Bautechnische Folgerungen

4.1 Allgemeine Bebaubarkeit

Nach den derzeitigen Planunterlagen ist von einer Bebauung mit unterkellerten und nicht unterkellerten Einfamilienhäusern auszugehen. Bei der nachfolgenden Bewertung handelt es sich um eine erste, überschlägige Beurteilung auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen. Im Zuge der Detailplanung von Gebäuden sollten weitere objektbezogene Untersuchungen ausgeführt werden, auf deren Grundlage die erforderlichen Angaben zur Gebäudegründung, Baugrubengestaltung, Gebäudeabdichtung etc. ausgearbeitet, bzw. die nachfolgenden Hinweise verifiziert werden.

Bei den durchgeführten Untersuchungen wurden wechselnde Baugrundverhältnisse angetroffen. Im mittleren und westlichen Teilbereich des Baugebiets sind in der oberen Hanglage (SCH 1, RKS 1) ausreichend tragfähige tertiäre Sande und Kiese zu erwarten. Ab dem mittleren Hangbereich und im östlichen Teilbereich (SCH 2, SCH 4) ist oberflächennah mit gering tragfähigen Deckschichten zu rechnen, die die Molasseböden überlagern. Im Süden reicht das Baugebiet bereits in den Talraum des Rederhauser Grabens. Hier wurden mit SCH 3 bzw. DPH 1 bis in größere Tiefen aufgeweichte, setzungsempfindliche Talsedimente festgestellt.

Bezüglich der Wohnbebauung gehen wir für die nachfolgende Beurteilung von 1- bis 2-geschossigen Einfamilienhäusern aus, die teils unterkellert und teils nicht unterkellert ausgeführt werden. Bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen kann bei unterkellerten Gebäuden und einer Gründungstiefe von ca. 2,5 m bis 3 m unter GOK im Normalfall eine Plattengründung auf einer tragenden Bodenplatte ausgeführt werden. Je nach Lage im Baugebiet müssen weitere Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit ergriffen werden. Sofern Tertiärsande oder -kiese in Höhe der Gründungssohle anstehen, kann ggf. direkt in diesen, nach einer intensiven Nachverdichtung der Gründungssohle, gegründet werden. Bei schlammkornreichen Kiesen und Sanden empfehlen wir einen Bodenaustausch von ca. 30 cm. Bei bindigen Böden (weich bis steife Deckschichten) sollte eine Dicke von rund 50 cm vorgesehen werden. Bei geringer Restmächtigkeit ist jedoch ein vollständiger Austausch zu empfehlen. Im Bereich stark aufgeweichter Lagen oder im Fall organischer Zwischenlagen in den Talsedimenten wird ein vollständiger Austausch oder ggf. auch eine Tieferführung der Gründungsebene bis in die besser tragfähigen Tertiärschichten erforderlich. Die Erfordernis und genaue Dicke des Bodenaustauschs muss auf Grundlage der Detailuntersuchungen im Einzelfall festgelegt werden.

Bei nicht unterkellerten Gebäuden wird generell eine Tragschicht erforderlich. Hier sollte in den Deckschichten vorab von einer Mindestdicke des Bodenaustauschs bzw. der Tragschicht von ca. $\geq 0,8$ m ausgegangen werden. Im Fall von oberflächennah anstehenden tertiären Kiesen und Sanden kann die Bodenaustauschmächtigkeit reduziert werden. Hier kann ggf. auch eine Fundamentgründung ausgeführt werden. Im Fall der Talsedimente muss aufgrund der zu erwartenden Setzungen voraussichtlich eine Tieferführung der Fundamente bis in die tragfähigen Schichten vorgesehen werden. Die genaue Dicke des Bodenaustauschs und die weiteren Maßnahmen müssen auf Grundlage der Detailuntersuchungen und der sich aus Setzungsberechnungen ergebenden Verformungen festgelegt werden.

Als Bodenaustauschmaterial sollte allgemein gut verdichtbares Ersatzmaterial, wie z.B. Kiessand oder Schotter der Bodengruppen GW, GI oder GU (Schlammkorngehalt max. 10 %) nach DIN 18196 verwendet werden. In frostgefährdeten Bereichen wie z.B. bei nicht unterkellerten Gebäuden ist nur frostsicheres Material der Bodengruppen GW oder GI zu verwenden. Es sollte in Lagen von nicht über 30 cm Dicke eingebracht und mit einem Verdichtungsgrad von 100 % Proctordichte

($D_{pr} \geq 100 \%$) verdichtet werden. Zur Sicherstellung einer ausreichenden Lastausbreitung sollte eine Verbreiterung des Austauschmaterials mit zunehmender Tiefe unter einem Winkel von 45° vorgenommen werden. Bei bindigen Böden ist zur Trennung unter dem Bodenaustauschmaterial ein Trennvlies GRK 3 einzulegen.

Die in den nachfolgenden Abschnitten genannten Hinweise zu Baugrubenböschungen, zur Wasserhaltung etc. gelten entsprechend auch für Baugruben von Gebäuden. Die Gebäudeabdichtung muss jeweils im Einzelfall festgelegt werden. Die aufgeschlossenen Böden weisen mit Ausnahme von schlämmkornarmen Kieszwischenlagen voraussichtlich überwiegend Durchlässigkeiten $< 1 \times 10^{-4}$ m/s auf. Auch können örtliche Sicker- und Schichtwässer nicht ausgeschlossen werden.

4.2 Straßenbau

4.2.1 Frostsicherer Straßenoberbau

Nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) ist die Ausführung von Wohnwegen und Wohnstraßen in Belastungsklasse 0,3 bis Bk1,0 erforderlich. Das Planungsgebiet liegt nach der Karte der Frosteinwirkungszonen in Deutschland (Ausgabe 2012) in der Frosteinwirkungszone II. Im Planum stehen meist sehr frostempfindliche Böden (F 3-Böden) an. Für die Belastungsklassen Bk0,3 und Bk1,0 errechnet sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gemäß RStO 12 in der Frosteinwirkungszone II wie folgt:

		Belastungsklasse Bk0,3	Belastungsklasse Bk1,0
Richtwert gemäß Tabelle 6, Zeile 2	=	50 cm	60 cm
+ Tabelle 7, Spalte A (Frosteinwirkung Zone II)	=	5 cm	5 cm
Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus	=	55 cm	65 cm

Gegebenenfalls können weitere Zu- und Abschläge gemäß der tatsächlichen Planung berücksichtigt werden. So ist z.B. bei einer Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen ein Abschlag von 5 cm möglich. Bei einem Bodenaustausch mit F 2-Material im Planum ist ein Abschlag von 10 cm möglich. Die aus Tragfähigkeitsgründen erforderlichen Schichtdicken von Tragschichten ohne Bindemittel gemäß Tabelle 8 der RStO 12 sind jedoch in jedem Fall einzuhalten. Diese beträgt bei einer Tragschicht aus überwiegend ungebrochenem Material und Bk0,3 im vorliegenden Fall 25 cm. Bei Bk1,0 sind mindestens 35 cm einzuhalten.

4.2.2 Anforderungen an die Verdichtung

Gemäß ZTV SoB-StB 04, ZTV E-StB 17 und RStO 12 werden folgende Anforderungen an den Straßenoberbau gestellt:

Oberkante Frostschuttschicht Bk0,3

- Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 100 \%$
- Verformungsmodul $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$
- Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$

Oberkante Frostschutzschicht Bk1,0

- Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 103 \%$
- Verformungsmodul $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$
- Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$

Oberkante Planum

- Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$

Nach den ausgeführten Untersuchungen ist von unterschiedlichen Böden im Planum auszugehen. Werden im Planum gering tragfähige Deckschichten freigelegt, kann der geforderte Verformungsmodul erfahrungsgemäß nicht nachgewiesen werden, sodass hier zur Planumsstabilisierung Bodenaustauschmaßnahmen erforderlich werden. Im Bereich der sandig-kiesigen Tertiärböden kann der Bodenaustausch voraussichtlich reduziert werden oder ggf. ganz entfallen.

Die Planumsstabilisierung kann im Normalfall entweder durch einen Bodenaustausch mit Kies bzw. Schotter oder eine Bodenverbesserung mit Bindemittel erfolgen. Aufgrund der innerörtlichen Lage und der wechselnden Bodenverhältnisse kann eine Bindemittelverbesserung jedoch nicht empfohlen werden. Bei einem Bodenaustausch sollte als Bodenaustauschmaterial Kiessand oder Schotter der Bodengruppen GW, GI oder GU (Schlammkorngehalt max. 10 %) nach DIN 18196 verwendet werden. Die in Abschnitt 4.1 genannten Hinweise gelten entsprechend.

Die erfahrungsgemäß erforderliche Dicke des Bodenaustauschs unter dem Planum liegt bei den meist weich bis steif konsistenten Deckschichten voraussichtlich bei etwa 30 cm bis 40 cm. Bei sehr weichen Böden bzw. aufgeweichten Böden können auch größere Dicken erforderlich werden. Hier wird ggf. auch die Einlage eines Geotextils (GRK 3) als Trennschicht zum Untergrund erforderlich. Im Fall der tertiären Sande reicht voraussichtlich ein Bodenaustausch von 20 cm bis 30 cm aus. Sofern schlammkornarme Kiese in Höhe des Planums anstehen, ist zu erwarten, dass hier der geforderte Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ durch Nachverdichtungsmaßnahmen erreicht werden kann. Geringe Bodenaustauschmaßnahmen sind nur im Fall schlammkornreicherer Kiese vorzusehen. Die genaue Dicke ist anhand von Probefeldern festzulegen und auch nach dem flächigen Einbau durch Plattendruckversuche und LKW-Befahrbarkeitsversuche zu prüfen. Werden Schwächezonen festgestellt ist nachzubessern.

Allgemein ist auf die Witterungsempfindlichkeit der im Planum anstehenden Böden hinzuweisen. Die anstehenden Deckschichten können mit dem Baustellenverkehr nicht dauerhaft befahren werden. Ein weiteres Aufweichen von Böden ist in jedem Fall zu vermeiden. Bei Arbeitspausen ist durch Abwalzen mit einer Glattmantelwalze stets eine geschlossene Oberfläche herzustellen. Durch ein ausreichendes Quergefälle mit entsprechender Vorflut ist eine Entwässerung sicherzustellen.

4.3 Kanalbau

4.3.1 Gründung

Nähere Unterlagen zu den Kanälen liegen noch nicht vor. Im Folgenden gehen wir von Sohl-tiefen von rund 2 m bis 3,5 m aus. Bei den genannten Tiefen liegen die Kanalsohlen überwiegend in den gering tragfähigen, bindigen Deckschichten oder im Bereich der tertiären Sande und Kiese. Im südlichen Abschnitt des Baugebiets sind in Höhe der Gründungssohlen aufgeweichte Talsedimente zu erwarten. In den Deckschichten sollte unter der Rohrbettung ein Bodenaustausch mit einer Dicke von im Mittel ca. 20 cm bis 30 cm vorgesehen werden. Im Fall besonders weicher Böden (Talsedimente) ist der Bodenaustausch auf mind. 40 cm bis 50 cm zu erhöhen und in ein Geotextil GRK 3 einzuschlagen. Bei kiesig-sandigen Lagen kann die Bodenaustauschdicke auf ca. 20 cm reduziert werden.

In schlämmkornarmen Kiesen kann die Gründung nach einer Nachverdichtung ohne weitere Maßnahmen erfolgen.

4.3.2 Kanalgrabenverbau und Wasserhaltung

Im unbebauten Gelände, außerhalb des Einflussbereichs von Gebäuden oder empfindlichen Leitungen, bestehen in der Regel keine besonderen Anforderungen an die beim Kanalbau entstehenden Verformungen. In diesem Fall kann bei Aushubtiefen bis ca. 3,5 m ein Systemplattenverbau eingesetzt werden. Generell ist zum Schutz der Nachbarbebauung bei dieser "weichen Verbauart" die Einhaltung eines ausreichend großen Sicherheitsabstandes erforderlich. Dieser ergibt sich aus dem Lastausbreitungswinkel von 45° ausgehend von der Fundamentunterkante bis hin zur Baugrubensohle. Vorliegend ist davon auszugehen, dass der Sicherheitsabstand zu den Bestandsgebäuden eingehalten werden kann. Für den Fall, dass der Sicherheitsabstand unterschritten wird, empfiehlt sich eine Umstellung auf einen Gleitschienenverbau oder ggf. auch auf einen rahmengestützten Verbau.

Die Böschungen von unverbauten Baugruben dürfen außerhalb des Einflussbereichs von Gebäuden und anderen Lasten in Anlehnung an die DIN 4124 bei den vorliegenden Böden bis zur Grabensohle von ca. 3,5 m und über dem Grundwasserspiegel nicht steiler als mit 45° angelegt werden. Im Bereich der weichen Talsedimente sollten die Böschungen auf 35° abgeflacht werden. Die DIN 4124 schreibt geringere Böschungsneigungen vor, wenn besondere Einflüsse, wie z.B. Verkehrslasten, Bauwerkslasten, Erschütterungen, Wasserzutritte, Störungen des Bodengefüges usw., die Standsicherheit gefährden. In diesem Fall sollte die Standsicherheit durch einen Sachverständigen geprüft werden.

Bei Aushubtiefen bis ca. 3,5 m ist auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen allenfalls mit geringen Sicker- und Schichtwässern zu rechnen. Sofern derartige Wasservorkommen angeschnitten werden, müssen diese gefasst und abgeleitet werden. Hierzu kann im Kanalgraben eine offene Wasserhaltung erforderlich werden.

4.3.3 Kanalgrabenverfüllung

Aushubmaterial schlämmkornarmer Sande und Kiese ist, sofern der optimale Wassergehalt eingehalten werden kann, als Verfüllmaterial für die Kanalgräben geeignet. Die im Baugebiet anstehenden Deckschichten und vernässten Talsedimente sind ohne eine Bindemittelverbesserung nicht für einen Wiedereinbau geeignet. Dies gilt auch für stärker verlehnte Kiese und Sande. Organische Böden sind in jedem Fall nicht als Verfüllmaterial geeignet. Da eine Verbesserung mit Bindemittel innerörtlich nicht empfohlen werden kann, müssen diese Böden entsorgt werden.

Wird Liefermaterial zugefahren, sollte vorzugsweise das in Abschnitt 4.1 genannte Kiessandmaterial verwendet werden. Je nach verwendetem Material sind die Anforderungen an die Verdichtung gemäß Tabelle 4 der ZTV E-StB 17 einzuhalten. Das Material ist in Lagen von maximal 30 cm Dicke einzubauen. Die Verdichtung der Grabenverfüllung ist bei der Bauausführung durch eine Eigen- und Fremdüberwachung gemäß ZTV E-StB 17 zu überwachen.

Bei der Verwendung von stark durchlässigem Material ist eine dränierende Wirkung des Kanalgrabens auf die Gesamtfläche möglichst zu minimieren. Hierzu sollten ca. alle 50 m Querriegel aus schwach durchlässigem Material oder Beton eingebaut werden.

4.4 Versickerung von Oberflächenwasser

Als Grenzwerte für die Versickerung von Niederschlagwasser gelten nach dem DWA-Arbeitsblatt A 138 vom April 2005 Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 1 \times 10^{-3}$ m/s und $k_f = 1 \times 10^{-6}$ m/s. Bei k_f -Werten $\geq 1 \times 10^{-3}$ m/s ist eine ausreichende Aufenthaltszeit im Sickerraum nicht gewährleistet, bei Werten von $k_f < 1 \times 10^{-6}$ m/s wird die Versickerungsanlage zu lange eingestaut.

Die Deckschichten und Talsedimente sind nur gering durchlässig und können nicht für eine konzentrierte Einleitung von Oberflächenwasser herangezogen werden. Bessere Durchlässigkeiten sind in den tertiären Sanden und Kiesen zu erwarten. Die Durchlässigkeit der teils feinkörnigen Molasseschichten ist abhängig von ihrer Zusammensetzung. Zur Überprüfung der Wasserdurchlässigkeit der Molasseschichten wurden in den Schürfen SCH 1, SCH 2 und SCH 4 jeweils Eingießversuche durchgeführt. Der Versuch in SCH 4 wurde, nachdem keine Absenkung messbar war, nach einer Wartezeit von 20 Minuten abgebrochen. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse Versuche aufgeführt. Eine Auswertung der Sickerversuche ist in Anlage 4 enthalten.

Tabelle 4:

	Bodenart	k_f – Wert
Schurf 1	Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach schluffig (SU)	5×10^{-5} m/s
Schurf 2	Fein- bis Mittelsand, stark schluffig (SU*)	9×10^{-6} m/s
Schurf 4	Kies, sandig, schwach schluffig (grund- bzw. schichtenwasserführend)	Nach 20 Min. keine Absenkung messbar

Nach Auswertung der Messergebnisse besteht prinzipiell die Möglichkeit, anfallendes Oberflächenwasser in den Molassesanden zu versickern. Aufgrund ihrer unterschiedlichen Zusammensetzung muss jedoch damit gerechnet werden, dass die Sickerfähigkeit der Sande kleinräumig variiert. Auch unter Berücksichtigung, dass im Laufe der Zeit eine Verringerung der Sickerleistung durch Verockerung und Eintragung von Feinteilen eintritt, wird empfohlen, in den Sanden für die Bemessung von Sickeranlagen von reduzierten Durchlässigkeiten zwischen

$$k_f = 5 \times 10^{-6} \text{ m/s und } 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

auszugehen. Für die Beurteilung der Versickerung muss weiterhin beachtet werden, dass das Gelände deutlich abfällt und im tiefer liegenden Teil auch nicht sickerfähige Böden (Deckschichten, Talsedimente) anstehen. Schichtenwasser, wie bei SCH 4 lassen auch auf wasserstauende, bindige Zwischenlagen im Untergrund schließen. Hier kann auch bei einer Versickerung in die tieferen Molasseschichten eine Gefährdung der umliegenden Gebäude durch Staunässe nicht ausgeschlossen werden.

Nach den Erkundungen ist davon auszugehen, dass im mittleren Teil des Baugebiets eine Versickerung schwierig und wenn überhaupt nur eingeschränkt möglich sein wird. Im südlichen Bereich sollte in jedem Fall auf eine Versickerung von Oberflächenwasser verzichtet werden.

Wird die Anlage dezentraler Versickereinrichtungen geplant, empfehlen wir diese im wesentlichen auf die Baugrundstücke im oberen nördlichen und nordwestlichen Abschnitt (RKS 1, SCH 1), oberhalb der geplanten Erschließungsstraße zu beschränken. Sofern bei der Bauausführung auf einzelnen Grundstücken eine Versickerung realisiert werden soll, muss hier der tiefere Untergrund überprüft und die Sickerfähigkeit der anstehenden Böden am jeweiligen Standort nachgewiesen werden.

Sickeranlagen müssen generell mindestens 0,5 m in die schlämmkornarmen Sande einbinden. Die erforderliche Tiefenlage der Sickeranlagen ist im Einzelfall festzulegen. Bei der Planung und

dem Bau der Sickeranlagen sind generell die Vorgaben des DWA-A 138 und des Merkblatts M 153 zu beachten. Es sollte z.B. der seitliche Abstand zwischen Sickeranlagen und Gebäuden ausreichend dimensioniert sein, um eine Vernässung unterkellelter oder tieferliegender Gebäude zu vermeiden. Um einem Versagen der Sickeranlagen vorzubeugen, empfehlen wir einen Notüberlauf in einen Kanal vorzusehen.

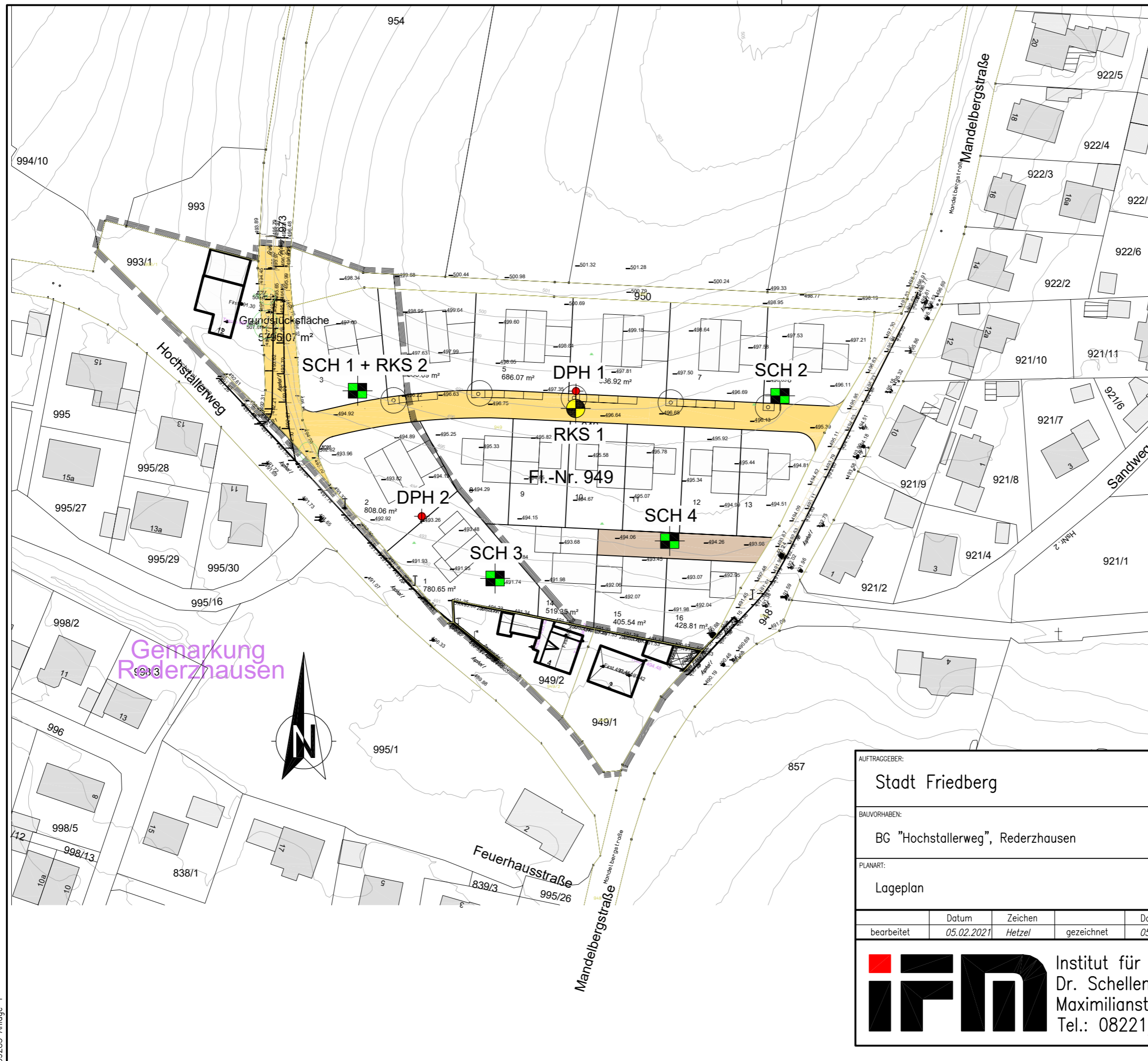
Für weitere Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung

INSTITUT FÜR MATERIALPRÜFUNG
DR. SCHELLENBERG LEIPHEIM
GmbH & Co. KG

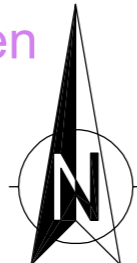



Dipl.-Geol. Hetzel

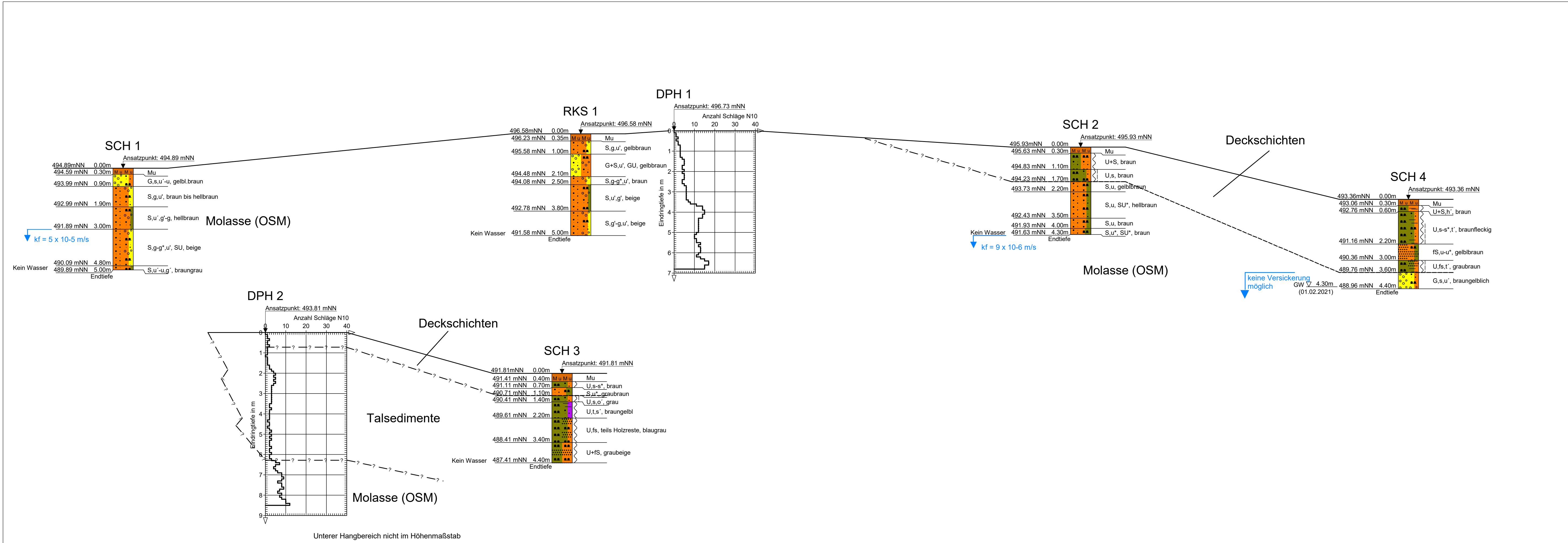




Gemarkung
Rederzhausen



AUFTRAGGEBER: Stadt Friedberg							
BAUVORHABEN: BG "Hochstallerweg", Rederzhausen						Projekt-Nr.: 21/59356 Anlage: 1	
PLANART: Lageplan						Maßstab d.H.: ----- Maßstab d.L.: 1 : 1000	
bearbeitet	Datum	Zeichen	gezeichnet	Datum	Zeichen	geprüft	Zeichen
	05.02.2021	Hetzel		05.02.2021	S. Wolf		Hetzel
 Institut für Materialprüfung Dr. Schellenberg Leipheim GmbH & Co. KG Maximilianstraße 15, 89340 Leipheim Tel.: 08221/20733-0 Fax.: 08221/20733-109							



Legende

	Feinsand feinsandig		humos		Kies kiesig		Mutterboden
	org. Beimengung		Sand sandig		Schluff schluffig		tonig

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
Sonderprobe	GW ▽ GW angebohrt	nass	schwach verwittert
Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	breiig	mäßig-stark verw.
Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	weich	vollständig verw.
Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	steif	

Auftraggeber: Stadt Friedberg								
Bauvorhaben: BG Hochstallerweg, Rederzhäuser	Projekt-Nr.: 59356							
Planart: Geologischer Schnitt	Anlage: 2							
	Maßstab d.H.: 1:100							
	Maßstab d.L.: -							
Datum	Zeichen	Datum	Zeichen	Datum	Zeichen			
bearbeitet	Febr. 2021	Hetzel	gezeichnet	Febr. 2021	Wolf	geprüft	Febr. 2021	Hetzel

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

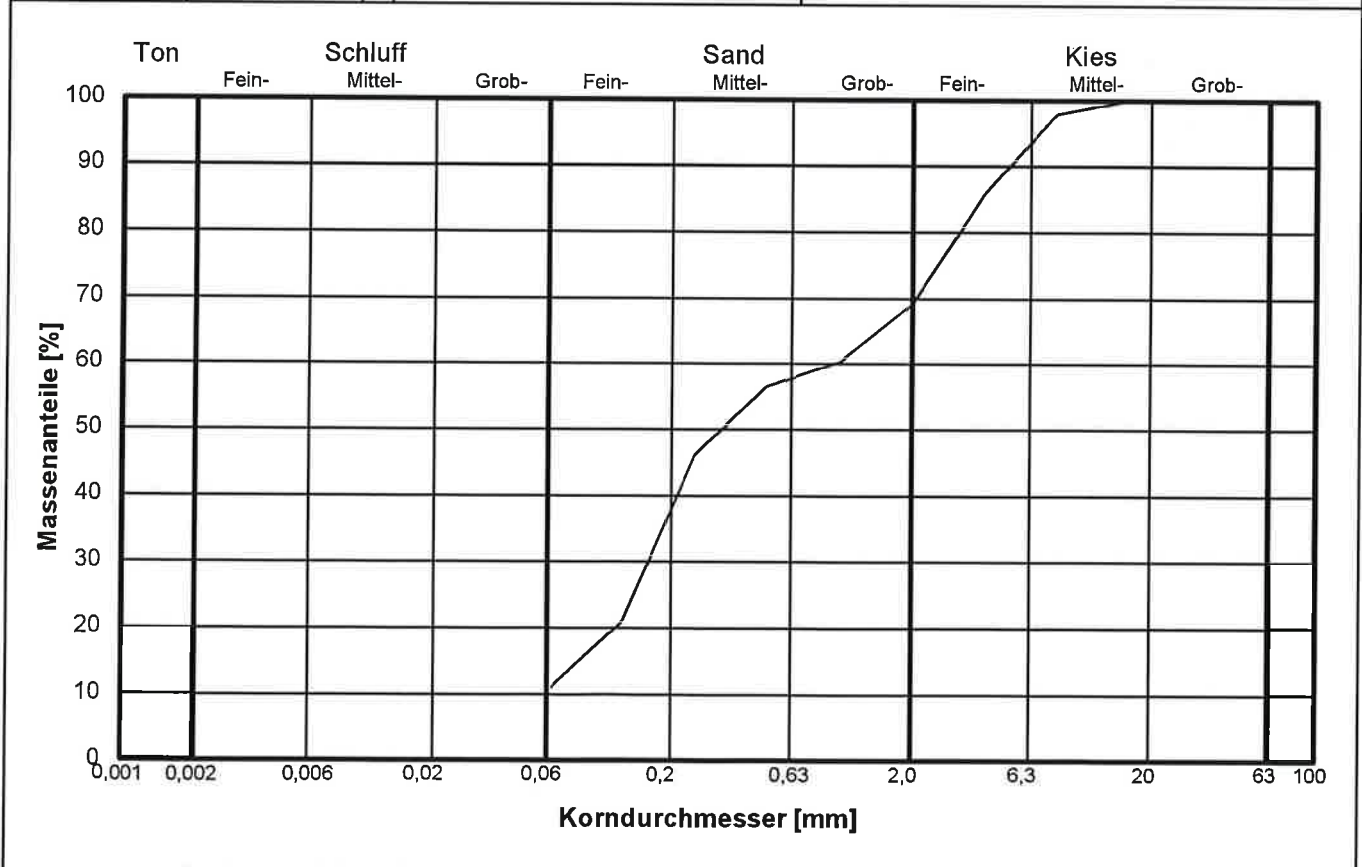
Bauvorhaben: BG Hochstallerweg, Rederzhausen

Projekt Nr.: 59356
Anlage Nr.: 3.1

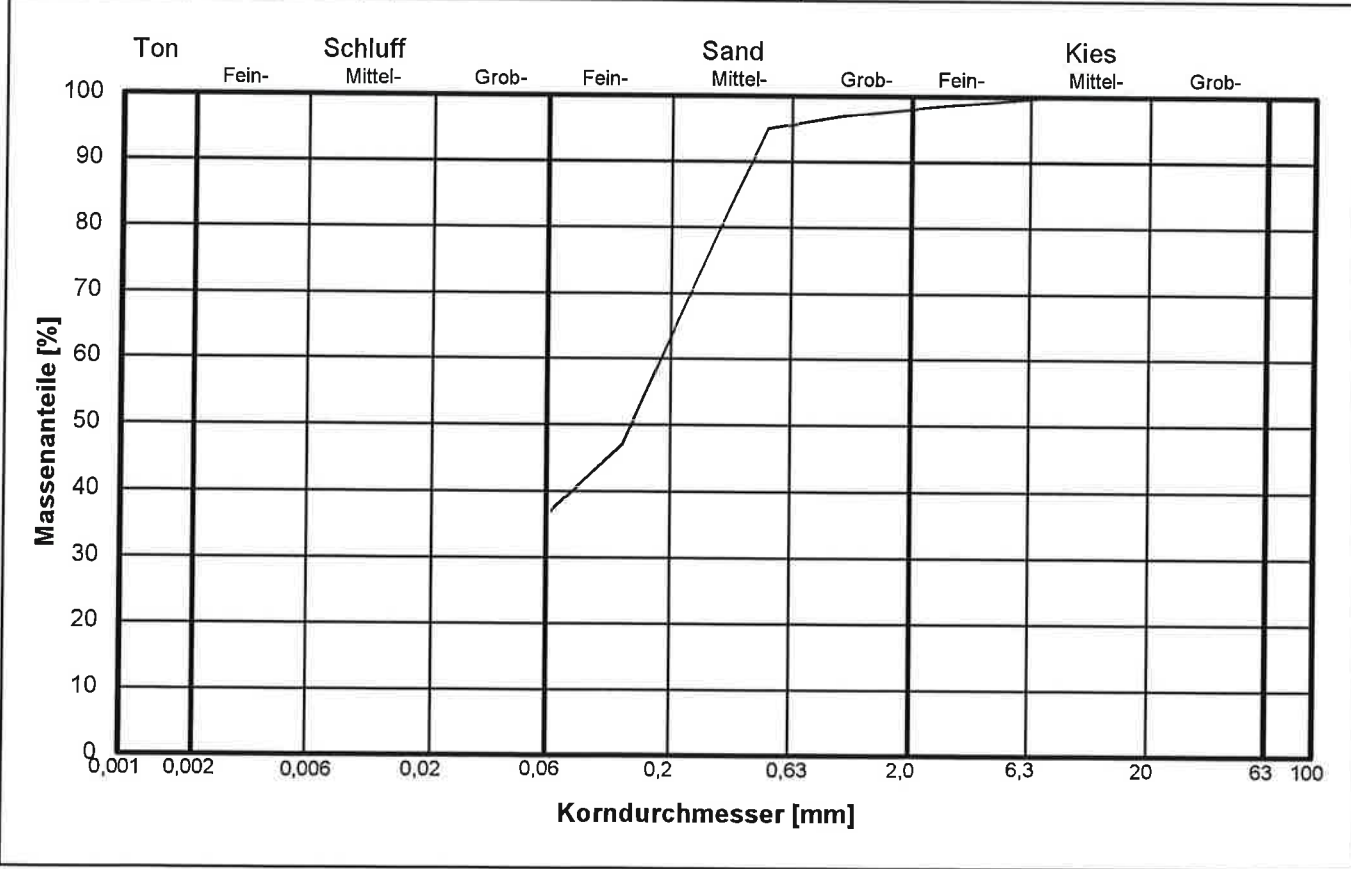
Probenherkunft	-	SCH 1	SCH 2	SCH 2	SCH 3	SCH 3	SCH 4	RKS 1
Probe Nr.	-	KP 3	GP 3	GP 6	GP 2	KP 2	KP 1	KP 3

Entnahmetiefe	m	3,0-4,8	2,2-3,0	4,0-4,3	1,0-1,4	1,4-2,2	0,6-2,2	1,0-2,1
Entnahmeart	-	gestört						
Bodenart	-	S _{g-g*,u'}	S _u	S _{u*}	U _{s,o'}	U _{t,s'}	U _{s-s*,t'}	G+S _{u'}
Kennzeichnung (DIN 18196)	-	SU	SU*	SU*				GU
Schlammkornanteil <0,06 mm	%	11,1	22,7	37,0				5,2
Wassergehalt	w	%			17,6	34,5	21,7	
Fließgrenze	w _l	%						
Ausrollgrenze	w _p	%						
Plastizitätszahl	I _p	%						
Konsistenzzahl	I _c	-						
Konsistenz	-							
Wichte des feuchten Bodens	γ	kN/m ³						
Trockenwichte	γ _d	kN/m ³						
Proctordichte	ρ _{Pr}	t/m ³						
Wassergehalt	w _{Pr}	%						
Verdichtungsgrad	D _{Pr}	%						
Kornwichte	γ _s	kN/m ³						
Porenanteil	n	%						
Kalkgehalt	V _{Ca}	%						
Glühverlust	V _{gl}	%			2,4			
Steifemodul	E _s	MN/m ²						
Reibungswinkel	φ'	°						
Kohäsion (dränert)	c'	kN/m ²						
Kohäsion (undränert)	c _u	kN/m ²						
Einaxiale Druckfestigkeit	σ _u	N/mm ²						
Durchlässigkeit	k _f	m/s						
Flügelscherfestigkeit	τ _{FS}	kN/m ²						

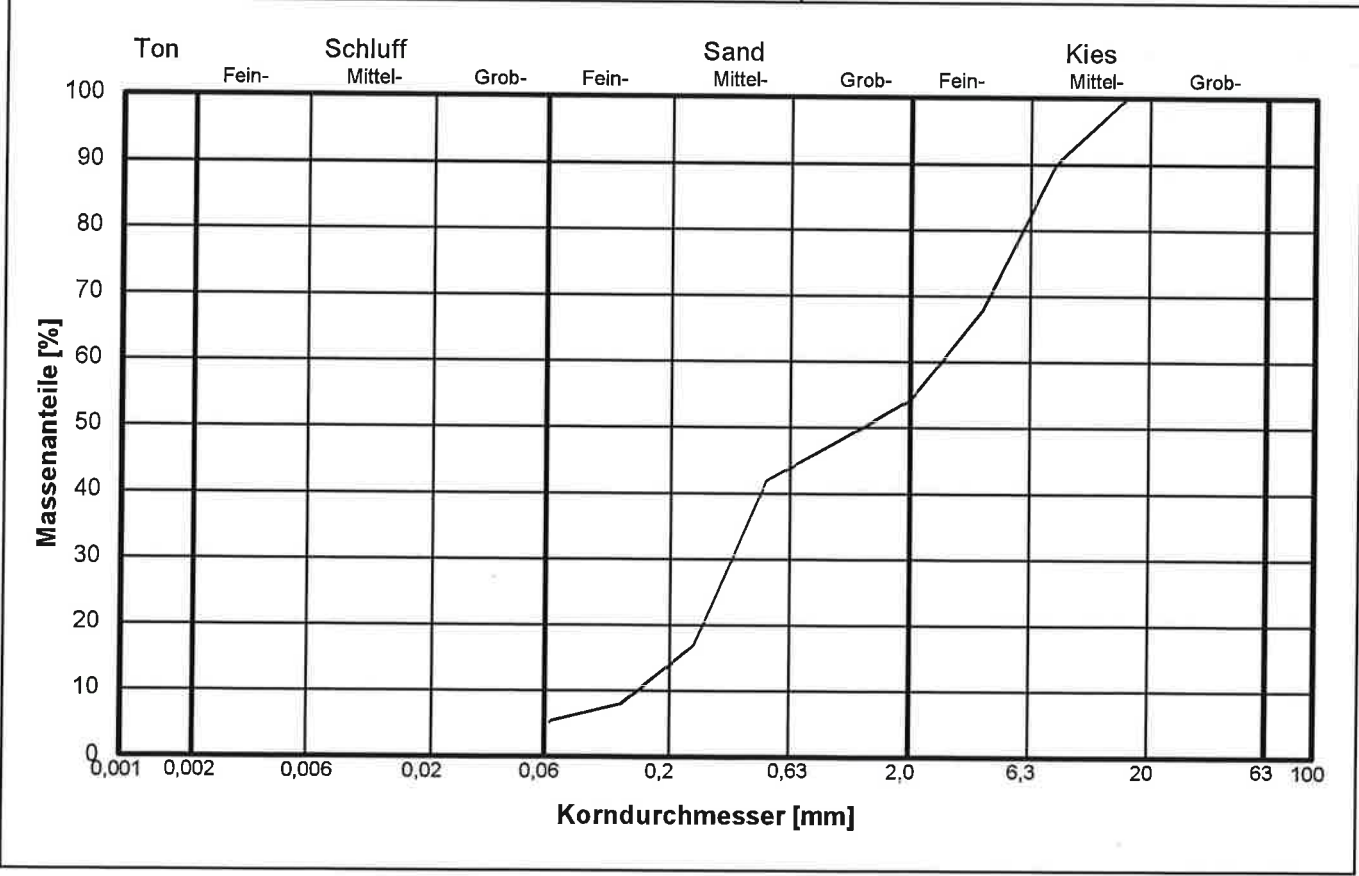
Korngrößenverteilung DIN 18123		Anlage 3.2 Projekt Nr. 21 / 59283	
Auftraggeber: Stadt Friedberg		Nr. K 1	
Baumaßnahme: BG Hochstallerweg, Rederzhausen		angelieferte Probenmenge ca.	
Entnahmestelle: Schurf 1 / KP 3 Höhe: 3,0 - 4,8 m unter GOK		Entnahme durch: am:	
Bodengruppe nach DIN 18196: gemischtkörniger Boden, Sand-Schluff-Gemisch (SU)		Eingangsdatum: 04.02.2021	
Kenndaten: Wassergehalt:		C _u = C _c =	
Siebung		Sedimentation	
Korngröße mm	Durchgang %	d mm	a % a _{tot} %
> 63,0			
63,0			
31,5			
16,0	100,0		
8,0	97,8		
4,0	85,5		
2,0	69,2		
1,0	60,3		
0,5	56,5		
0,25	46,0		
0,125	21,0		
< 0,063	11,1		
		Dispergierungsmittel: Natriumpyrophosphat [Na ₄ P ₂ O ₇ · 10H ₂ O]	
		Korndichte:	
		Korngrößenanteile	
		%	
		Ton	
		Schluff	
		Sand 58,1	
		Kies 30,8	
		Steine	
		< 0,063 mm 11,1	



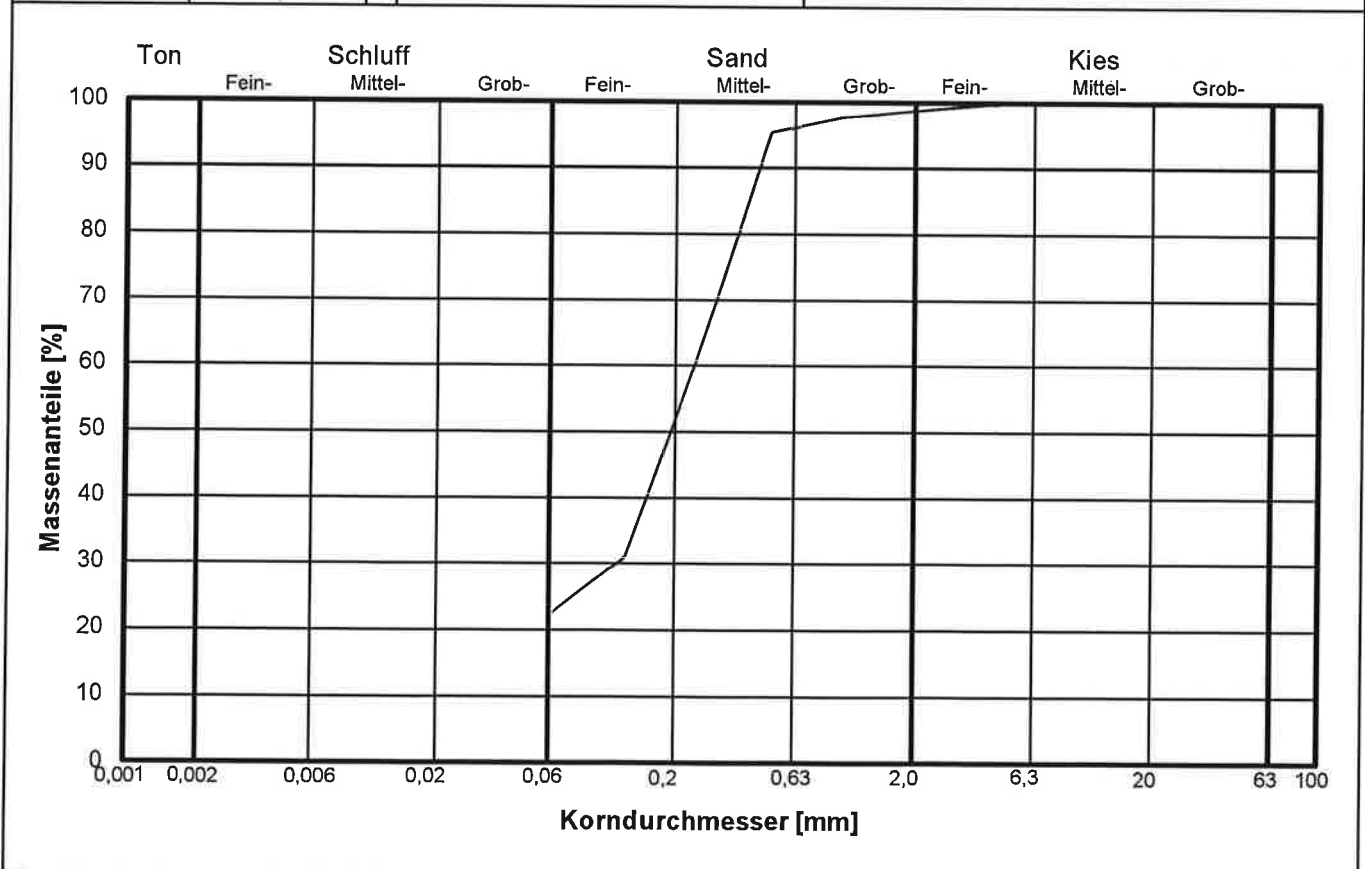
Korngrößenverteilung DIN 18123		Anlage 3.3 Projekt Nr. 21 / 59283	
Auftraggeber: Stadt Friedberg		Nr. K 2	
Baumaßnahme: BG Hochstallerweg, Rederzhausen		angelieferte Probenmenge ca.	
Entnahmestelle: Schurf 2 / GP 6 Höhe: 4,0 - 4,3 m unter GOK		Entnahme durch: am:	
Bodengruppe nach DIN 18196: gemischtkörniger Boden, Sand-Schluff-Gemisch (SU*)		Eingangsdatum: 04.02.2021	
Kenndaten: Wassergehalt: $C_u =$ $C_c =$		Korndichte:	
Siebung		Sedimentation	
Korngröße mm	Durchgang %	d mm	a % a _{tot} %
> 63,0			
63,0			
31,5			
16,0			
8,0	100,0		
4,0	99,0		
2,0	98,0		
1,0	96,9		
0,5	95,0		
0,25	71,2		
0,125	46,8		
< 0,063	37,0	Dispergierungsmittel: Natriumpyrophosphat [Na ₄ P ₂ O ₇ · 10H ₂ O]	
		Korngrößenanteile	
			%
		Ton	
		Schluff	
		Sand	61,0
		Kies	2,0
		Steine	
		< 0,063 mm	37,0



Korngrößenverteilung DIN 18123			Anlage 3.4 Projekt Nr. 21 / 59283		
Auftraggeber: Stadt Friedberg			Nr. K 3		
Baumaßnahme: BG Hochstallerweg, Rederzhausen			angelieferte Probenmenge ca.		
Entnahmestelle: RKS 1 / KP 3 Höhe: 1,0 - 2,1 m unter GOK			Entnahme durch: am:		
Bodengruppe nach DIN 18196: gemischtkörniger Boden, Kies-Schluff-Gemisch (GU)			Eingangsdatum: 04.02.2021		
Kenndaten: Wassergehalt:			C _U = 18,2		C _c = 0,3
Siebung		Sedimentation			Korngrößenanteile
Korngröße mm	Durchgang %	d mm	a %	a _{tot} %	
> 63,0					Ton
63,0					Schluff
31,5					Sand
16,0	100,0				Kies
8,0	90,0				Steine
4,0	67,7				< 0,063 mm
2,0	54,1				48,9
1,0	47,8				45,9
0,5	41,8				5,2
0,25	16,7				
0,125	7,8	Dispergierungsmittel: Natriumpyrophosphat [Na ₄ P ₂ O ₇ · 10H ₂ O]			
< 0,063	5,2				



Korngrößenverteilung DIN 18123			Anlage 3.5 Projekt Nr. 21 / 59283		
Auftraggeber: Stadt Friedberg			Nr. K 4		
Baumaßnahme: BG Hochstallerweg, Rederzhausen			angelieferte Probenmenge ca.		
Entnahmestelle: Schurf 2 / GP 3 Höhe: 2,2 - 3,0 m unter GOK			Entnahme durch: am:		
Bodengruppe nach DIN 18196: gemischtkörniger Boden, Sand-Schluff-Gemisch (SU*)			Eingangsdatum: 04.02.2021		
Kenndaten: Wassergehalt: $C_U =$ $C_G =$			Korndichte:		
Siebung		Sedimentation			Korngrößenanteile
Korngröße mm	Durchgang %	d mm	a %	a _{tot} %	
> 63,0					Ton
63,0					Schluff
31,5					Sand
16,0					Kies
8,0	100,0				Steine
4,0	99,8				< 0,063 mm
2,0	98,7				76,0
1,0	97,7				1,3
0,5	95,3				22,7
0,25	62,1	Dispergierungsmittel: Natriumpyrophosphat [Na ₄ P ₂ O ₇ · 10H ₂ O]			
0,125	31,0				
< 0,063	22,7				



Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128	Anlage	3.6
	Projekt Nr.	21 / 59283
	Eingangsdatum	04.02.2021
Auftraggeber : Stadt Friedberg		
Baumaßnahme : BG Hochstallerweg, Rederzhausen		
Entnahmestelle : Schurf 3 / GP 2		
Entnahmetiefe : 1,1 - 1,4 m unter GOK		
Bodenart : U, s, o'		
Wassergehalt : 17,6 %		Glühverlust : 2,4 %

Versickerung im Baggerschurf: Abschätzung k_f - Wert in Anlehnung an ATV 138

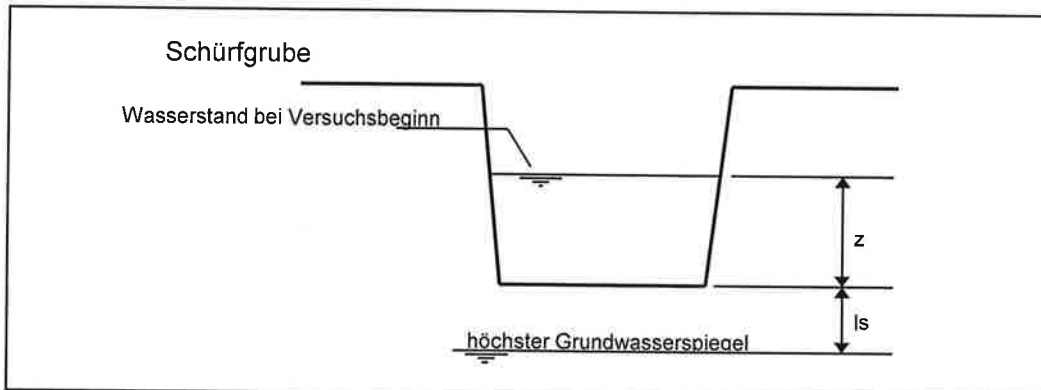
Eingabe: Abmessungen der Schürfungrube

Länge [m]: 1.4 z: 1.09
 Breite [m]: 1.2 l_s : 6
 i: 1.08 SCH 1

Eingabefeld:

kein GW → $l_s = 10$

Uhrzeit [sec]	z_{variabel} [m]	Wassermenge [m ³]	k_u [m/s]	k_f - Wert [m/s]
0	1.09			
60	1.07	3,36E-02	7,04E-05	1,41E-04
240	1.03	6,72E-02	4,76E-05	9,52E-05
360	0.99	6,72E-02	7,35E-05	1,47E-04
600	0.96	5,04E-02	2,84E-05	5,68E-05
900	0.90	1,01E-01	4,65E-05	9,30E-05
1200	0.85	8,40E-02	4,06E-05	8,13E-05
1500	0.83	3,36E-02	1,69E-05	3,39E-05
1800	0.79	6,72E-02	3,45E-05	6,90E-05
3120	0.70	1,51E-01	1,83E-05	3,65E-05
3600	0.67	5,04E-02	1,82E-05	3,64E-05



Versickerung im Baggerschurf: Abschätzung k_f - Wert in Anlehnung an ATV 138

Eingabe: Abmessungen der Schürfgrube

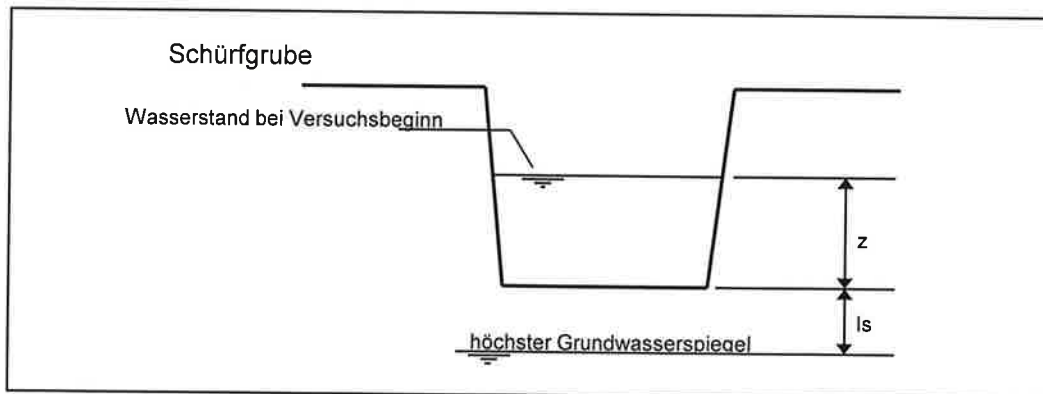
Länge [m]: 1,6 z: 1,10
 Breite [m]: 1,6 l_s : 6

i : 1,08 SCH 2

Eingabefeld:

kein GW → $l_s = 10$

Uhrzeit [sec]	z_{variabel} [m]	Wassermenge [m ³]	k_u [m/s]	k_f - Wert [m/s]
0	1,10			
60	1,08	5,12E-02	8,20E-05	1,64E-04
600	1,07	2,56E-02	4,62E-06	9,23E-06
900	1,06	2,56E-02	8,37E-06	1,67E-05
1200	1,05	2,56E-02	8,42E-06	1,68E-05
1800	1,04	2,56E-02	4,24E-06	8,48E-06
2700	1,03	2,56E-02	2,85E-06	5,69E-06
3600	1,02	2,56E-02	2,87E-06	5,73E-06



Feststoff-Probenahmeprotokoll

Anlage 5.1
 Projektnummer : 21/59356
 Probenehmer : Hetzel

Projekt: BG Hochstallerweg, Rederzhausen

Probenahmeort: Baustelle, IFM Leipzig

Datum: 01.02.2021

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2
Boden/Baustoff	Tertiäre Sande + Kiese	Deckschichten
Witterung	2° C; bedeckt	2° C; bedeckt
Aufschlussart	Baggerschürfe + Kleinrammbohrung	Baggerschürfe
Entnahmegерäte	Baggerlöffel, Stahlschappe, Stahlspaten, Handschaufel	Baggerlöffel, Stahlspaten, Handschaufel
Probenart	Mischprobe	Mischprobe
Entnahmeort, Entnahmetiefe von/bis [m]	SCH 1: 0,3 – 3,0 m SCH 2: 1,7 – 3,5 m RKS 1: 0,35 – 2,5 m	SCH 2: 0,3 – 1,7 m SCH 3: 0,4 – 1,1 m SCH 4: 0,3 – 3,6 m
Probenansprache	- Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig bis stark schluffig; - Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig	- Schluff, sandig bis stark sandig, teils schwach tonig, weich bis steif; - Sand, stark schluffig
bodenfremde Stoffe	-	-
Farbe	hellbraun-braun, gelbl.braun	braun-gelbl.braun
Geruch	erdig	erdig
Probenmenge	ca. 5 l	ca. 5 l
Probenvorbereitung	Probenteilung Labor	Probenteilung Labor
Probenbehälter	5 l - PE-Eimer	5 l - PE-Eimer
Konservierung	kühl + lichtgeschützt	kühl + lichtgeschützt
Probentransport Labor	02.02.2021	02.02.2021

Unterschrift (Projektleiter)

5.2

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

IFM DR. SCHELLENBERG LEIPHEIM
 Maximilianstraße 15
 89340 LEIPHEIM

Datum 11.02.2021
 Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 3111218 - 606653

Auftrag 3111218 59283 Rederzhausen
 Analysennr. 606653
 Probeneingang 08.02.2021
 Probenahme 01.02.2021
 Probenehmer Auftraggeber
 Kunden-Probenbezeichnung MP 1

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Trockensubstanz	%	92,0	DIN 19747 : 2009-07 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	61,4	DIN 19747 : 2009-07
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	25	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	5,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	14	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	6,1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	13	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	21,8	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
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)perylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

DOC-01-1398632-DE-PT

AG Landshut
 HRB 7131
 Ust/VAT-Id-Nr.:
 DE 128 944 188

Geschäftsführer
 Dr. Carlo C. Peich
 Dr. Paul Wimmer





AGROLAB Labor GmbH

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

Your labs. Your service.

Datum 11.02.2021

Kundennr. 27014811

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

PRÜFBERICHT 3111218 - 606653

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
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		7,5	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	12	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
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 Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 08.02.2021
 Ende der Prüfungen: 11.02.2021

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, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 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



Your labs. Your service.

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

IFM DR. SCHELLENBERG LEIPHEIM
 Maximilianstraße 15
 89340 LEIPHEIM

Datum 11.02.2021
 Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 3111218 - 606654

Auftrag 3111218 59283 Rederzhausen
 Analysennr. 606654
 Probeneingang 08.02.2021
 Probenahme 01.02.2021
 Probenehmer Auftraggeber
 Kunden-Probenbezeichnung MP 2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Trockensubstanz	%	°	DIN 19747 : 2009-07
		83,3	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

DGC-011386052-DE-#3



AG Landshut
 HRB 7131
 Ust/VAT-Id-Nr.:
 DE 128 944 188

Geschäftsführer
 Dr. Carlo C. Peich
 Dr. Paul Wimmer





AGROLAB Labor GmbH

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

Your labs. Your service.

Datum 11.02.2021
Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 3111218 - 606654 Kunden-Probenbezeichnung MP 2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
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		8,4	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	56	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
Zink (Zn)	mg/l	0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

Beginn der Prüfungen: 08.02.2021
Ende der Prüfungen: 11.02.2021

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, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 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.

DQC-ZN13369952-DE-PA

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

