

Gemeinde Schiltberg
Schwertbergstraße 2
86576 Schiltberg

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.: 20K0136

Projekt Nr.: 20 / 58089 - 260

Datum: 04.06.2020

BG Nr. 23 "Gundertshausen"
Baugrundgutachten

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	3
1.1	Vorgang	3
1.2	Planungsgebiet und Planung	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	Aufbau des Wirtschaftswegs	4
3.2.1	Gebundener Oberbau	4
3.2.2	Ungebundene Tragschicht	5
3.3	Boden- und Untergrundbeschreibung	5
3.3.1	Auffüllungen	5
3.3.2	Deckschichten	6
3.3.3	Molasse (OSM)	7
3.4	Hydrogeologische Verhältnisse	7
3.5	Umwelttechnische Untersuchungen	7
3.6	Bodenklassen nach DIN 18300:2012	9
3.7	Homogenbereiche nach DIN 18300:2016	10
3.8	Erdbebenzone nach DIN EN 1998 – 1/NA	11
3.9	Bodenkennwerte	12
4.	Bautechnische Empfehlungen	12
4.1	Allgemeine Bebaubarkeit	12
4.2	Straßenbau	13

Dieses Gutachten umfasst **17** Seiten und **28** 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/index-rechtliches-datenschutz>.

4.2.1	Frostsicherer Straßenoberbau.....	13
4.2.2	Anforderungen an die Verdichtung.....	14
4.2.3	Stabilisierung des Planums.....	14
4.3	Kanalbau.....	15
4.3.1	Gründung.....	15
4.3.2	Kanalgrabenverbau und Wasserhaltung.....	15
4.3.3	Kanalgrabenverfüllung.....	16
4.4	Versickerung und RRB.....	16
5.	Verfasser.....	17

ANLAGEN

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Geologischer Schnitt
Anlage 3.1 – 3.11	Zusammenstellung und Einzelergebnisse der bodenmechanischen Versuche
Anlage 4.1 – 4.15	Probenahmeprotokoll und Ergebnisse der chemischen Analysen

1. Allgemeines

1.1 Vorgang

Die Gemeinde Schiltberg plant die Erschließung des Baugebiets Nr. 23 im Ortsteil Gundertshausen. Die IFM Dr. Schellenberg, Leipheim GmbH & Co. KG (nachfolgend IFM Leipheim) wurde mit Schreiben vom 21.01.2020 durch die Gemeinde Schiltberg auf Grundlage des IFM-Angebots 12260t02 vom 13.12.2019 beauftragt, die Baugrunderkundung und die geotechnische Beratung für diese Maßnahme durchzuführen.

1.2 Planungsgebiet und Planung

Nach den vorliegenden Planunterlagen ist am südwestlichen Ortsrand von Gundertshausen (Flurstücke 1413/2 und 1415) die Erschließung eines rund 5 ha großen Baugebiets mit 7 Bauplätzen geplant. Im Zuge der Erschließung ist ein Ausbau des bestehenden, von der Weilachstraße ausgehenden, Wirtschaftswegs vorgesehen. Mit den Baugrunderkundungen wurde neben den Untersuchungen im eigentlichen Baugebiet auch der Straßenoberbau des Wirtschaftswegs überprüft. Weiterhin wurden weitere Untersuchungen im nördlich und südlich angrenzenden Gelände hinsichtlich möglicher Auffüllungen (Altlasten) bzw. einer Regenrückhaltung ausgeführt. Das Planungsgebiet liegt an einem in südöstliche Richtung abfallenden Hang zum Weilachtal. Im Teilbereich des Wirtschaftswegs besteht eine leichte morphologische Einsenkung (465,3 mNN). Nach Süden und Norden steigt das Gelände an den Untersuchungsstellen auf Höhen zwischen rund 471,9 mNN und 468,1 mNN an.

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 7533 Kühbach, bereitgestellt im Umweltatlas Bayern, Onlineangebot des Bayerischen Landesamts für Umwelt
- [2] Lageplan im Maßstab 1:1000, übermittelt durch das Planungsbüro Mayr mit E-Mail vom 06.12.2019

2. Feld- und Laboruntersuchungen

2.1 Felduntersuchungen

Zur Erkundung des Baugrunds wurden vom IFM Leipheim am 25.02.2020 und 02.03.2020 6 unverrohrte Kleinrammbohrungen RKS 1 bis RKS 6 (\varnothing 80/60/50 mm) nach DIN EN 22475-1 mit Tiefen zwischen 2,8 m und 5 m ausgeführt. RKS 1 und RKS 2 mussten aufgrund der hohen Konsistenz bzw. hohen Lagerungsdichte der Tertiärböden in 3 m bzw. 2,8 m Tiefe eingestellt werden. Weiterhin wurden 3 Sondierungen mit der schweren Rammsonde DPH 1 bis DPH 3 nach DIN EN 22476-2 mit Tiefen zwischen 5,5 m und 10 m abgeteuft. Für die Untersuchungen im Bereich des Wirtschaftswegs wurde der Asphalt an den Untersuchungsstellen RKS 3 und RKS 4 zuvor mit einem Durchmesser von 100 mm aufgebohrt. Die Festlegung der Ansatzstellen der Untersuchungen erfolgte in Abstimmung mit dem Planungsbüro Mayr. Die Einmessung der Untersuchungspunkte erfolgte durch das IFM Leipheim. Bezug genommen wurde auf den Kanaldeckel GU1A (466,1 mNN) in der Weilachstraße.

Die Lage der Untersuchungspunkte kann dem beigefügten Lageplan in Anlage 1 entnommen werden. Die Anlage 2 enthält einen geologischen Schnitt mit den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen sowie einer Interpretation des Schichtenverlaufes anhand der Rammdiagramme. Der in Anlage 2 dargestellte geologische Schnitt ist eine Interpretation des Schichtenverlaufes 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.

- 5 Wassergehaltsbestimmungen nach DIN 18121
- 6 Korngrößenverteilungen nach DIN 18123
- 1 Bestimmung des Glühverlusts nach DIN 18128
- 2 Bestimmungen der Zustandsgrenzen und Konsistenzermittlung nach DIN 18122
- 1 Untersuchung nach LAGA Tab. II.1.2-2 und II.1.2-3 in der Gesamtfraktion
- 3 Untersuchungen nach LAGA Tab. II.1.2-2 und II.1.2-3 in der Fraktion < 2 mm
- 1 Untersuchung des TOC-Gehalts in der Gesamtfraktion
- 2 Schichtdickenmessungen an Asphaltproben inkl. Teer-Schnelltest

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 4 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

Nach Angaben der geologischen Karte liegt das Planungsgebiet im Bereich eines Tertiärhügels der Oberen Süßwassermolasse (OSM). Oberflächennah stehen Deckschichten an, bei denen es sich meist um fluviatil umgelagerte Schwemmsande und Hanglehme handelt. Zur Tiefe werden diese Böden von den ungestört anstehenden, tertiären Molasseschichten unterlagert.

3.2 Aufbau des Wirtschaftswegs

3.2.1 Gebundener Oberbau

An den Bohrkernen von RKS 3 und RKS 4 wurden im Labor Schichtdickenmessungen und Untersuchungen auf teer-/pechhaltige Bestandteile vorgenommen. Die qualitative Untersuchung der einzelnen Schichten auf Teerbestandteile erfolgte organoleptisch, mit dem Teer-Schnell-Erkennungsgerät (TSE-Gerät) sowie dem UV-Fluoreszenzverfahren. Beide Verfahren ergänzen sich und geben bei Übereinstimmung einen qualitativen Hinweis, ob ein PAK-Verdacht vorliegt. Der gebundene Oberbau besteht an den beiden Punkten aus einer einlagigen Asphalttragdeckschicht AC 16 TD. An den Bohrkernen wurden Schichtdicken von 6,6 cm und 5,6 cm gemessen.

An den untersuchten Kernen waren keine teerhaltigen Bestandteile nachzuweisen. Das untersuchte Material ist nach den „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbaupasphalt im Straßenbau“ RuVA-StB 01, Fassung 2005 der Verwertungsklasse A zuzuordnen. Der Ausbaupasphalt kann somit der Wiederverwendung in Heißmischanlagen zugeführt werden. Es wird darauf hingewiesen, dass durch

die Untersuchungen nur eine punktuelle Erfassung des gebundenen Asphaltoberbaus vorgenommen wurde. Beim Ausbau der Schichten ist daher laufend zu überprüfen, ob teerhaltige Bestandteile vorhanden sind, um entsprechende Maßnahmen einleiten zu können.

3.2.2 Ungebundene Tragschicht

An den Untersuchungsstellen RKS 3 und RKS 4 wurde unterhalb des Asphalts ein kiesiges Tragschichtmaterial bis in Tiefen von ca. 0,85 m bzw. 0,80 m unter GOK erkundet. Das Tragschichtmaterial setzt sich aus einer oberen Lage aus braunen, schwach schluffigen und sandigen Kiesen und aus einer unteren Lage aus orangebraunen, schwach schluffigen und sandigen bis stark sandigen Kiesen zusammen.

Anhand von Korngrößenverteilungen, die im Labor an Probenmaterial aus RKS 3 und RKS 4 durchgeführt wurden, wurden in der oberen Lage Schlämmkorngehalte von 9,1 % (RKS 4) ermittelt. In der unteren Lage betrug der Schlämmkorngehalt 7,8 % (RKS 3). Die Kiese enthalten hier hohe Sandanteile von knapp 43 %. Die untersuchten Proben sind in die Bodengruppe GU einzustufen und als nicht frostsicher zu bezeichnen (F 2). Aushubmaterial kann nicht als Frostschutzmaterial wieder eingebaut werden, ist aber für weitere bautechnische Zwecke, z.B. als Bodenaustauschmaterial geeignet.

3.3 Boden- und Untergrundbeschreibung

3.3.1 Auffüllungen

Im nördlich an die Baugrundstücke angrenzenden Gelände wurden seitens des Auftraggebers Auffüllungen vermutet, die vor Baubeginn entsorgt werden sollen. Zur Erkundung dieser Böden wurde hier die RKS 1 abgeteuft. Aufgeschlossen wurde eine Wechsellagerung aus schluffig-tonigen, teils sandigen Böden, die bis in eine Tiefe von 1,9 m unter GOK reichen. In der unteren Lage wurden kleine Ziegelreste und auch kohlige Bestandteile festgestellt. Die bindigen Böden haben nach Handansprache eine weiche bis steife Konsistenz. Offensichtlich handelt es sich bei den Auffüllungen um umgelagertes Bodenmaterial aus der Umgebung. Größere Fremdbestandteile, wie Bauschuttreste, Müll etc. wurden mit der Untersuchung nicht aufgeschlossen. Die Auffüllungen sind allgemein den Bodengruppen TL, TM, TA oder SU und SU* zuzuordnen. In den Auffüllungen kann insgesamt von einer meist nur geringen Konsistenz der bindigen Böden und einer lockeren Lagerung der Sande ausgegangen werden. Geotechnische Laborversuche wurden nicht durchgeführt, da diese im Fall einer Entsorgung nicht relevant sind.

Allgemein sind die Auffüllungen hoch kompressibel und weisen eine geringe Scherfestigkeit auf. Sie sind nur gering tragfähig und zur Aufnahme von Bauwerkslasten nicht geeignet. Sie sind fast durchweg sehr frostempfindlich (F 3), ausgeprägt wasserempfindlich (aufweichgefährdet) sowie schwach bis sehr schwach durchlässig. Die Auffüllungen sind ohne eine Bindemittelverbesserung für eine weitere bautechnische Nutzung generell nicht geeignet und können allenfalls nur für untergeordnete Zwecke (z.B. zur Geländemodellierung) wiederverwendet werden.

Zur umwelttechnischen Klassifizierung hinsichtlich einer Entsorgung wurde an einer Mischprobe der Auffüllungen eine umwelttechnische Untersuchung veranlasst. Dabei wurden keine bzw. nur geringfügige Schadstoffbelastungen ermittelt. Weitere Details dieser Untersuchung sowie Hinweise zur Entsorgung können dem Abschnitt 3.5 entnommen werden. Da es sich bei dieser ersten Untersuchung nur um eine punktuelle Erfassung der Auffüllungen handelt, kann generell nicht ausgeschlossen werden, dass in den Auffüllungen auch Bereiche mit höheren Fremdstoffanteilen, verbunden mit ggf. auch höheren Schadstoffbelastungen vorliegen. Wir empfehlen, im vorab durch weitere Erkundungen mittels Baggerschürfen eine weitere Eingrenzung und Klassifizierung des aufgefüllten Materials vorzunehmen.

3.3.2 Deckschichten

Mit allen Untersuchungen wurden unterhalb des Mutterbodens Deckschichten in Form von schwach bis stark schluffigen, lokal auch kiesigen bis stark kiesigen Sanden, sandig bis stark sandigen, teils tonigen Schluffen oder sandig-schluffigen Tonen (Schwemmsande und Schwemmlerme) aufgeschlossen. Die Deckschichten reichen an den Erkundungsstellen bis in Tiefen zwischen ca. 1,9 m bis 4,6 m unter GOK, wobei größere Schichtmächtigkeiten insbesondere im Bereich des in einer Einsenkung liegenden Wirtschaftswegs festgestellt wurden. Hier enthalten die Deckschichten auch vereinzelte Zwischenlagen mit schwach organischen Beimengungen. Die bindigen Deckschichten haben meist eine weiche bis steife Konsistenz. Im Bereich des Wirtschaftswegs wurden in den tieferen Lagen auch stark aufgeweichte Deckschichten mit einer weichen bis breiigen Konsistenz festgestellt. Örtliche Vernässungen durch Sickerwässer wurden auch im Hangbereich in einzelnen Sandlagen festgestellt (RKS 5). Allgemein sind die Deckschichten den Bodengruppen TL, TM, TA oder SU und SU* zuzuordnen. Die geringen Schlagzahlen der Sondierungen belegen die geringe Konsistenz der bindigen Böden und eine nur lockere Lagerung der Sande.

Anhand von Korngrößenverteilungen wurden in den sandigen Deckschichten sehr unterschiedlich hohe Schlämmkorngehalte von 9,4 %, 22,5 % und 44,3 % bestimmt. Bei RKS 6 sind die Sande mit einem Kiesanteil von 31,2 % auch stark kiesig ausgebildet. Die untersuchten Sande sind den Bodengruppen SU und SU* zuzuordnen. An bindigen Bodenproben aus RKS 3 und RKS 2 wurden bei Wassergehalten von 22,5 % und 29,6 % Konsistenzzahlen von 0,86 und 0,92 ermittelt, was einer steifen Konsistenz entspricht. Die bindigen Böden sind hier den Bodengruppen TM und TA zuzuordnen. An weiteren Proben wurden Wassergehalte von 36,3 % und 26,4 % gemessen. Der organische Anteil einer Probe aus RKS 4 wurde als Glühverlust mit 2,8 % bestimmt. Der Wassergehalt dieser Probe liegt bei 19,8 %.

Die Deckschichten sind kompressibel und weisen eine geringe Scherfestigkeit auf. Insbesondere aufgeweichte Lagen sind hoch kompressibel und setzungsanfällig. Die Deckschichten sind nur gering tragfähig und zur Aufnahme von Lasten ohne Sondermaßnahmen nicht geeignet. Sie sind meist sehr und nur teils gering bis mittel frostempfindlich (F 3, F 2) sowie ausgeprägt wasserempfindlich (aufweichgefährdet). Sandige Böden sind stark fließempfindlich und entfestigen sich unter Wassereinfluss sofort nach dem Freilegen. Nach DIN 18130 sind die bindigen Deckschichten sehr schwach bis schwach durchlässig. Stärker sandige oder kiesige Lagen sind schwach durchlässig bis allenfalls durchlässig.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass im Zuge des Aushubs ein Gemisch unterschiedlicher Böden anfällt, das nur teils ohne weitere Maßnahmen wieder genutzt werden kann. Deckschichten mit einer mindestens steifen Konsistenz können prinzipiell als Verfüllmaterial für die Kanalgräben wiederverwendet werden. Bei geringerer Konsistenz muss davon ausgegangen werden, dass sich das Material ohne eine Bindemittelverbesserung nicht wieder ordnungsgemäß verdichten lässt. Aufgrund der unterschiedlichen Böden, die bereichsweise auch ausgeprägt plastisch ausgebildet sind, ist jedoch davon auszugehen, dass eine Bindemittelverbesserung bautechnisch nur mit erhöhtem Aufwand durchzuführen ist. Sofern eine Bindemittelverbesserung geplant wird, sollten das Bindemittel sowie die erforderliche Bindemittelmenge, je nach Verwendungszweck in Eignungsprüfungen festgelegt werden. Bei einem Wiedereinbau im Kanalgraben ist in der Regel eine Verbesserung mit Weißfeinkalk ausreichend. Generell müssen Lagen mit organischen Anteilen separiert werden und können nur zur Geländemodellierung verwendet werden bzw. müssen entsorgt werden. Bei Ramm- oder Rüttelarbeiten kann in den Deckschichten von geringen Eindringwiderständen ausgegangen werden.

3.3.3 Molasse (OSM)

Die Übergänge von den Deckschichten zu den ungestört anstehenden Tertiärschichten sind teils fließend. Die tertiären Molasseschichten wurden überwiegend als schwach bis stark schluffige Sande und teils als schwach tonige, sandige Schluffe aufgeschlossen. Lokal wurden auch schluffig-sandige Tone festgestellt. Die bindigen Lagen haben eine steife bis halbfeste Konsistenz. Nur bei RKS 6 wurde in einer geringmächtigen Zwischenlage eine weiche bis steife Konsistenz erkundet. Die Molasseschichten meist den Bodengruppen SU, SU*, TL, TM oder TA zuzuordnen. Die Ramm- und Rüttelgramme der Sondierungen belegen eine zur Tiefe zunehmende, hohe Konsistenz der bindigen Böden bzw. eine mittlere bis sehr hohe Lagerungsdichte der Sande. Lokal können in den Sanden auch Verfestigungen vorliegen.

Die sandigen Tertiärböden wurden im Labor anhand einer Probe aus RKS 6 (Tiefenbereich 4,3 m bis 5,0 m) untersucht. Ermittelt wurden hier Fein- bis Mittelsande, die mit einem Schlämmskorngelbalt von 7,7 % der Bodengruppe SU zuzurechnen sind.

Die Tertiärböden sind mäßig bis gering kompressibel und weisen eine mittlere Scherfestigkeit auf. Sie sind tragfähig und zur Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet. Sie sind meist als gering bis mittel oder sehr frostempfindlich (F 2, F 3) einzustufen. Darüber hinaus sind die Tertiärböden ausgeprägt wasserempfindlich. Bindige Böden sind aufweichgefährdet, die Sande sind hoch fließempfindlich. Die bindigen Schichten sind weiterhin nur sehr schwach durchlässig und wirken wasserstauend. Die Molassesande sind schwach durchlässig bis allenfalls durchlässig.

Aushubmaterial ist aus diesem Tiefenbereich voraussichtlich nur in einem geringen Umfang zu erwarten. Bindige Böden mit einer mindestens steifen Konsistenz sowie auch die Tertiärsande können prinzipiell als Verfüllmaterial für die Kanalgräben wiederverwendet werden. Der Wassergehalt muss jedoch nahe am optimalen Wassergehalt liegen. Insbesondere bei schlämmkornreicherem Material oder bei Vernässungen lassen sich diese Böden ohne eine Bindemittelverbesserung nicht wieder ordnungsgemäß verdichten. Aufgrund der unterschiedlichen Böden ist davon auszugehen, dass meist eine Bindemittelverbesserung analog den o.g. Hinweisen erforderlich wird. Bei Ramm- oder Rüttelarbeiten muss in den Tertiärablagerungen von hohen bis sehr hohen Eindringwiderständen und einer entsprechend schweren bis sehr schweren Ramm- bzw. Rüttelbarkeit ausgegangen werden.

3.4 Hydrogeologische Verhältnisse

Ein geschlossener Grundwasserspiegel wurde im Planungsgebiet nicht angetroffen. Schichtenwasservorkommen bzw. stark aufgeweichte Böden wurden jedoch in den Deckschichten sowie auch in den sandigen Tertiärschichten bei RKS 3, RKS 4 und RKS 5 in unterschiedlichen Tiefen zwischen 2,7 m und 4,8 m angetroffen. Insgesamt ist davon auszugehen, dass es sich bei den Vorkommen meist um eher gering ergebige, nur langsam zulaufende Schichtenwässer handelt. In den tertiären Sanden kann jedoch auch ein stärkerer Wasserandrang vorliegen. Es muss damit gerechnet werden, dass im gesamten Planungsgebiet in allen Tiefenlagen derartige Sicker- und Schichtwässer auftreten, die sich ohne weitere Maßnahmen, z.B. in der Bauwerkshinterfüllung aufstauen können.

Der geschlossene Grundwasserspiegel ist voraussichtlich erst in den tieferen Molasseschichten zu erwarten. Genauere Angaben sind jedoch nur auf Grundlage von tiefreichenden Aufschlüssen möglich.

3.5 Umwelttechnische Untersuchungen

Zur ersten umwelttechnischen Untersuchung des im Zuge der geplanten Baumaßnahme anfallenden Aushubmaterials wurden 4 Mischproben gebildet. Die Mischprobe MP 1 wurde aus den Tragschichtkiesen des Wirtschaftswegs und die Mischprobe MP 2 aus den Auffüllungen bei RKS 1 zusammengestellt. Die Mischprobe MP 3 wurde aus den Deckschichten gebildet. Auftragsgemäß wurde mit

MP 4 auch eine Mischprobe des Mutterbodens untersucht. Die Untersuchung von MP 1 erfolgte im Hinblick auf die Verwertung nach LAGA Tab. II.1.2-2 und II.1.2-3 in der Gesamtfraktion. Die Untersuchung der Proben MP 2 bis MP 4 erfolgte im Hinblick auf die Entsorgung nach LAGA Tab. II.1.2-2 und II.1.2-3 in der Fraktion < 2 mm, um die Einstufung nach dem „Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen“ (Verfüll-Leitfaden) des Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz vornehmen zu können. Beim Mutterboden wurde zusätzlich mit MP 5 der TOC-Gehalt in der Gesamtfraktion im Feststoff bestimmt.

Der Verfüll-Leitfaden unterscheidet im Feststoff im Z 0-Bereich allgemein in die Kategorien „Sand“, „Lehm/Schluff“ und „Ton“. Im vorliegenden Fall ist bei den Proben MP 2 und MP 3 von Material der Kategorie „Sand“ sowie auch von der Kategorie „Lehm/Schluff“ auszugehen. Für die Mischprobe des Mutterbodens (MP 4) kann die Kategorie „Lehm/Schluff“ angesetzt werden.

Zum Verfüll-Leitfaden ist weiterhin anzumerken dass die Einführung der aktuellen Version mit Schreiben vom 31.01.2020 durch das Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz für den 01.03.2020 angekündigt wurde. Seit dem genannten Termin ist der fortgeschriebene Verfüll-Leitfaden für neue Genehmigungsverfahren zugrunde zu legen. Im Vergleich zur Vorgängerrichtlinie wurden die Zuordnungswerte Eluat für die Parameter Chlorid und Sulfat deutlich angehoben und es wurde unter anderem klargestellt, dass Abweichungen beim pH-Wert und/oder Überschreitungen der elektrischen Leitfähigkeit im Eluat kein Ausschlusskriterium für die Einstufung darstellen. Weiterhin werden im neuen Verfüll-Leitfaden stichhaltige Angaben zu den zulässigen Organik- und Humusgehalten gemacht.

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.

Zu etwaigen organischen Anteilen ist allgemein anzumerken, dass bis zu einem TOC-Gehalt von 1 % nach wie vor von vernachlässigbaren organischen Anteilen ausgegangen werden kann und dass bei einem TOC-Gehalt > 6 % eine Verwertung in Gruben und Brüchen nicht möglich ist. Für den Bereich von mehr als 1 % bis 6 % war auf der bisherigen Grundlage eine Abstimmung im Einzelfall erforderlich, wobei diese in der Regel nur anhand des TOC-Gehalts vorgenommen werden konnte. Oft ist auch nur dieser Wert in den bisherigen Zulassungsbescheiden der Gruben verankert. Meist wurde eine Trockenverfüllung von Material mit erhöhten organischen Anteilen toleriert. Eine Nassverfüllung war und ist generell nicht möglich. Im aktuellen Verfüll-Leitfaden wird eine weitere Untergliederung vorgenommen. Demnach ist eine Trockenverfüllung in Gruben, Brüchen und Tagebauen der Kategorie A, B oder C bis zu einem TOC-Gehalt von 3 % immer zulässig, wenn der DOC-Gehalt unter 25 mg/l liegt, ein verdichteter Einbau erfolgt, keine leicht abbaubaren organischen Substanzen vorliegen und die sonstigen Zuordnungswerte eingehalten werden. Liegen Hinweise auf leicht abbaubare Substanzen vor, so sind in der Grube Maßnahmen zur Beschleunigung biologischer Abbauprozesse zu ergreifen und deren Erfolg nachzuweisen. Für Material, das die genannten Anforderungen nicht einhält und für Material mit einem TOC-Gehalt von mehr als 3 % bis 6 % wird nach dem aktuellen Verfüll-Leitfaden, ähnlich wie bisher, eine auf Chargen bezogene Einzelfallprüfung (und Abstimmung) erforderlich. Hierbei ist zu prüfen, ob eine Stoffmobilisierung erfolgen kann. Wenn diese möglich ist, kann auch das genannte Material nicht in Gruben und Brüchen verwertet werden. Wenn nicht, kann

einer Verfüllung ausnahmsweise zugestimmt werden. Zusammenfassend ist bei der Entsorgung von organischem Material allgemein von noch komplexeren Randbedingungen, als bisher auszugehen.

Bei der Mischprobe MP 1 aus der Tragschicht des Wirtschaftswegs lagen alle Parameter unter den Z 0-Zuordnungswerten der LAGA-Richtlinie, sodass im vorliegenden Fall eine Verwertung auf der Baustelle als Z 0-Material nach LAGA erfolgen kann.

Bei der chemischen Untersuchung der in RKS 1 festgestellten Auffüllungen (MP 2) und den Deckschichten (MP 3) werden die Zuordnungswerte in beiden Fällen in der Kategorie „Lehm/Schluff“ nicht überschritten, sodass in dieser Kategorie eine Einstufung als Z 0-Material erfolgen kann. In der Kategorie „Sand“ überschreiten bei MP 2 und MP 3 die Nickelgehalte mit 22 mg/kg und 23 mg/kg den Z 0-Zuordnungswert, sodass sandiger Aushub als Z 1.1-Material nach Verfüll-Leitfaden eingestuft werden muss. Dies gilt unabhängig auch für das „Eckpunktepapier Bayern“ Stand 2005/2019. Im Fall der Auffüllungen und Deckschichten wird ein Gemisch schluffig - sandiger Böden anfallen. Erfahrungsgemäß kann davon ausgegangen werden, dass diese Böden weitgehend unbelastet sind. Wir empfehlen, für die Ausschreibung jeweils zu 50 % von Z 0-Material und Z 1.1-Material auszugehen. Der organische Anteil dieser Böden dürfte nach den Erkundungen mit einem TOC-Gehalt von < 1 % zu vernachlässigen sein. Wir weisen darauf hin, dass für die Auffüllungen mit Fremdbestandteilen davon unabhängig generell eine Trockenverfüllung vorzusehen ist.

Bei MP 4 aus dem Mutterboden unterschreiten sämtliche Ergebnisse die Z 0-Zuordnungswerte des Verfüll-Leitfadens in der Kategorie „Lehm/Schluff“, sodass der Mutterboden als Z 0-Material eingestuft werden kann. Zur Prüfung der organischen Anteile wurde bei dieser Probe mit MP 5 zusätzlich der TOC-Gehalt im Feststoff in der Gesamtfraction untersucht. Es ergab sich ein TOC-Gehalt von 1,53 %. Nach den Untersuchungen sind TOC-Gehalte von über 3 % und DOC-Gehalte von über 25 mg/l allgemein nicht zu erwarten. Leicht abbaubare organische Substanzen können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Darauf sollte in der Ausschreibung explizit hingewiesen werden. Die Ausschreibung sollte weiterhin auf Grundlage des aktuellen Verfüll-Leitfadens vorgenommen werden. Um Missverständnisse zu vermeiden, sollte auch festgelegt werden, dass der AN allein dafür Sorge zu tragen hat, dass die neuen Randbedingungen von den von ihm gewählten Gruben akzeptiert werden.

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 mit Fremdmaterial, Böden mit organischen Anteilen) sollte generell möglichst gut abgetrennt und gesondert zwischengelagert sowie abfallcharakterisierend untersucht werden. Bei den Deckschichten ist ggf. auch eine In-Situ-Beprobung möglich. Wir weisen jedoch ausdrücklich darauf hin, dass eine In-Situ-Beprobung vom Entsorger akzeptiert werden kann, aber nicht akzeptiert werden muss. Sofern dieser Weg gewählt wird, sollte der Entsorgungsweg im Vorfeld der Vergabe von Erdarbeiten gesondert festgelegt und bei der Ausschreibung vorgegeben werden. Bei der Ausschreibung sollten entsprechende Positionen berücksichtigt werden.

3.6 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
<u>Auffüllungen</u>	
Tragschicht	3, 4
schluffig-sandig	3, 4, 5
<u>Deckschichten</u>	
sandig	3 - 4
bindig	2, 4, 5
<u>Molasse</u>	
schluffig-sandig	3, 4, 5

3.7 Homogenbereiche nach DIN 18300:2016

Im August 2015 wurde die damalige DIN 18300:2012, in der noch Bodenklassen verankert waren, ersetzt. Im September 2016 erfolgte eine redaktionelle Überarbeitung der Norm. Anstelle der Boden- und Felsklassen sind nun 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.

Das Tragschichtmaterial des Wirtschaftswegs wurde in Homogenbereich B 1 und die im nördlichen Baugebiet anstehenden Auffüllungen mit B 2 erfasst. Die Deckschichten wurden in Homogenbereich B 3 zusammengefasst. Der Homogenbereich B 4 wurde für die schluffig-sandigen Molasseschichten erstellt. Bezüglich der Unterscheidung der Homogenbereiche sollte 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.

Die in der Tabelle angegebenen Eigenschaften beschränken sich ebenfalls auf den Zustand der punktwise 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. Abschließend weisen wir darauf hin, dass Ausschreibungen für Erdarbeiten generell mit einer Einteilung der Böden nach Homogenbereichen erfolgen müssen.

Tabelle 2: Homogenbereiche nach DIN 18300 GK 1

Homogenbereich	B 1		B 2	B 3
Bodenschicht	Auffüllungen (Tragschicht)	Auffüllungen (RKS 1)	Deckschichten	Molasse (schluffig-sandig)
Anteil Steine und Blöcke [%]	0 - 10	0 - 20	0 - 5	0 - 10
Anteil große Blöcke [%]	0 - 2	0 - 5	0 - 2	0 - 5
Konsistenz	n.b.	n.b.	(breiig – steif) ²	(weich – halbfest) ²
Plastizität	n.b.	n.b.	(leicht bis ausgeprägt) ²	(leicht bis ausgeprägt) ²
Lagerungsdichte I _D	n.b.	n.b.	(0,15 - 0,35 locker) ³	(0,65 - > 0,85 mitteldicht bis sehr dicht) ³
TOC-Gehalt [%]	< 1	< 1	< 1	< 1
Bodengruppen nach DIN 18196	GU, GW, GI	TL, TM, TA, SU, SU*	TL, TM, TA, SU, SU*	TL, TM, TA, SU, SU*
Bezeichnung	Auffüllungen (Tragschicht)	Auffüllungen (schluffig-sandig)	Deckschichten	Molasse (schluffig-sandig)
Schadstoffe ¹	Z 0 nach LAGA	bindig: Z 0 sandig: Z 1.1 nach Verfüll-Leitfaden (Trocken- verfüllung)	bindig: Z 0 sandig: Z 1.1 nach Verfüll-Leitfaden	n.b.
Wechselagerung	nein	Schluff + Sand + Ton	Schluff + Sand + Ton	Schluff + Sand + Ton

n.b. nicht bestimmbar bzw. nicht bestimmt

¹ Ergebnisse der Voruntersuchung, keine verbindliche Einstufung

² bindige Lagen

³ sandige Lagen

3.8 Erdbebenzone nach DIN EN 1998 – 1/NA

Das Planungsgebiet liegt nach der DIN EN 1998-1/NA außerhalb von Erdbebenzonen. Der Lastfall Erdbeben muss nicht berücksichtigt werden.

3.9 Bodenkennwerte

Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse und unter Berücksichtigung der örtlichen Erfahrungen kann für bodenmechanische Nachweise mit den in der Tabelle 3 angegebenen Bodenkennwerten gerechnet werden. Die Werte gelten für die beschriebenen Böden im ungestörten Zustand.

Tabelle 3: 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
Tragschichtmaterial	21	12	35	0	-	40 - 60
Auffüllungen						
schluffig-sandig	19	9	22,5	2	20 - 40	1 - 3
Deckschichten						
bindig	19	9	25	2	20 - 50	3 - 6
sandig	19	10	30	0	-	4 - 8
Molasse						
bindig	19	9	25	5	50 - 120	5 - 15
sandig	20	11	32,5	0	-	20 - 40

4. Bautechnische Empfehlungen

4.1 Allgemeine Bebaubarkeit

Bei der nachfolgenden Bewertung handelt es sich generell um eine erste, überschlägige Beurteilung auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen. Im Zuge der Detailplanung von Gebäuden sollten in jedem Fall weitere Erkundungen ausgeführt werden, mit denen die Baugrundverhältnisse im Detail am jeweiligen Gebäude erkundet werden. Die nachfolgenden Hinweise müssen auf dieser Grundlage ggf. angepasst werden, wobei auch die genaue Ausführung der Gründung der Gebäude festgelegt werden muss.

Die oberflächennah anstehenden, bindigen Deckschichten und nur locker gelagerten, teils schlämmkornreichen Sande sind nur gering tragfähig und zur Aufnahme von höheren, konzentrierten Bauwerkslasten nicht geeignet. Dies gilt besonders für bereichsweise auch aufgeweichte Böden. Eine für die Wohnbebauung allgemein übliche Plattengründung auf einer tragenden Bodenplatte kann in der Regel jedoch ausgeführt werden, sofern bei gering konsistenten bindigen und sandigen Böden unter der Gründungssohle weitere Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit ergriffen werden. Bei den zu erwartenden mäßigen Lasten aus den Wohngebäuden ist im Normalfall ein konventioneller Bodenaustausch bzw. eine Tragschicht ausreichend. Die genaue Dicke muss im Zuge der Detailuntersuchungen bzw. bauwerksbezogen anhand von Setzungsberechnungen festgelegt werden.

Bei nicht unterkellerten Gebäuden sollte vorab von einer Mindestdicke des Bodenaustauschs bzw. der Tragschicht von ca. 0,8 m bis 1,0 m ausgegangen werden. Böden mit organischen Anteilen und

breiige Böden sollten in jedem Fall restlos ausgetauscht werden. Die Frostsicherheit muss durch eine umlaufende Frostschräge sichergestellt werden.

Im Bereich tiefgründig aufgeweichter Deckschichten, wie sie im Bereich des Wirtschaftswegs angetroffen wurden, kann für eine sichere Gründung der Gebäude ggf. auch eine tiefergeführte Gründung über Brunnen oder Betonplomben bis in die tragfähigen Tertiärschichten notwendig werden. Die jeweils erforderlichen Gründungsmaßnahmen sollten im Einzelfall auf Grundlage objektbezogener Erkundungen festgelegt werden.

Auch bei unterkellerten Gebäuden wird zur Stabilisierung der Gründungssohle und zur Gewährleistung eines geregelten Baustellenbetriebs der Einbau eines Bodenaustauschs bzw. einer Tragschicht erforderlich. Vorab sollte von einer Mindestdicke von rund 50 cm ausgegangen werden. Breiige Böden sollten auch hier ausgetauscht werden. Sofern die Gründungssohle unterkellerten Gebäude bereits in die tertiären Molasseböden einbindet, kann die Bodenaustauschmächtigkeit ggf. auch reduziert 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 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. Unter dem Bodenaustauschmaterial ist zur Trennung von den bindigen bzw. aufgeweichten Deckschichten ein Trennvlies GRK 3 einzulegen.

Eine Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten sollte in den Deckschichten nicht bzw. nur im Sonderfall, bei untergeordneten Nebengebäuden ausgeführt werden. Hierbei können nur geringe Sohlspannungen zugelassen werden. Diese sind abhängig von der Zusammensetzung bzw. der Konsistenz der Deckschichten und bauwerksbezogen anhand von Setzungsberechnungen festzulegen. Voraussichtlich werden sich hierbei, bei vertretbaren Setzungen, Bemessungswerte des Sohlwiderstandes von maximal rund 100 - 150 kN/m² ergeben. Bei ausgesprochen weicher oder breiiger Konsistenz der Deckschichten ist diese Variante jedoch generell nicht zu empfehlen, da dann in jedem Fall auch mit erhöhten Setzungsdifferenzen zu rechnen ist.

Die in nachfolgenden Abschnitten genannten Hinweise zu Baugrubenböschungen, Wasserhaltung etc. gelten entsprechend auch für die Baugruben von Gebäuden. Die Gebäudeabdichtung muss jeweils im Einzelfall festgelegt werden. Die Deckschichten weisen durchweg eine Durchlässigkeit $< 1 \times 10^{-4}$ m/s auf. Auf der sicheren Seite muss vorab von einer Abdichtung gegen drückendes Wasser ausgegangen werden. Auch Sicker- und Schichtwässer sind zu erwarten. Darauf sollte im Zuge der weiteren Erkundungen besonderes Augenmerk gelegt werden. Ggf. sind im Einzelfall Sonderlösungen zur Abdichtung möglich.

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 möglich. Das Planungsgebiet liegt nach der Karte der Frosteinwirkungszonen in Deutschland (Ausgabe 2012) in der Frosteinwirkungszone II. Im Planum stehen 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 Frostschutzschicht 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 $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$

4.2.3 Stabilisierung des Planums

Nach den ausgeführten Untersuchungen hat der bestehende Wirtschaftsweg mit 6,6 cm und 5,6 cm Dicke einen unterdimensionierten gebundenen Oberbau. Das Tragschichtmaterial ist ausreichend mächtig jedoch nicht frostsicher, sodass für einen fachgerechten Ausbau der Erschließungsstraße der Einbau eines komplett neuen Straßenoberbaus vorzusehen ist.

In Höhe des Planums sind noch aufgefüllte Kiese in unterschiedlicher Restmächtigkeit zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass nur bei einer ausreichenden Restmächtigkeit (mind. ca. 30 cm) durch Nachverdichtungsmaßnahmen noch eine ausreichende Tragfähigkeit auf dem Planum erreicht wird. Inwieweit der erforderliche Verformungsmodul mit $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht wird, muss nach Freilegen des Planums durch LKW-Befahrbarkeits- und Plattendruckversuche überprüft werden. Werden Schwachstellen erkannt, werden Bodenaustauschmaßnahmen zur Stabilisierung des Planums erforderlich.

Als Bodenaustauschmaterial sollte Material gemäß Abschnitt 4.1 gewählt und eingebaut werden. Sollten die Deckschichten aufgeweicht oder in besonders weicher Konsistenz vorliegen, kann als unterste Lage auch eine Lage Grobschotter Körnung 0/100 eingewalzt werden.

Sofern eine Fahrbahnverbreiterung ins bisher unbebaute Gelände vorgesehen wird, liegt das Planum voraussichtlich in den gering tragfähigen Deckschichten. Zur Stabilisierung des Planums sollten in diesen Bereichen Bodenaustauschmaßnahmen vorgesehen werden. Die erfahrungsgemäß erforderliche Dicke des Bodenaustauschs unter dem Planum liegt im Bereich der Deckschichten voraussichtlich bei etwa 40 cm. Bei ausgesprochen weichen Böden bzw. aufgeweichten Böden können auch größere Dicken erforderlich werden. Die genaue Dicke ist anhand von Probefeldern festzulegen und auch nach dem flächigen Einbau durch Plattendruckversuche und LKW-Befahrbarkeitsversuche zu prüfen. Um Setzungsunterschiede besser ausgleichen zu können, wird empfohlen, die Asphaltdeckschicht erst zu einem möglichst späten Zeitpunkt einzubauen.

4.3 Kanalbau

4.3.1 Gründung

Planunterlagen zur Verlegung der Kanäle liegen bisher nicht vor. Bei einer üblichen Tiefe der Kanäle von ca. 2 m bis 4 m werden diese voraussichtlich überwiegend innerhalb der Deckschichten aber teils auch in den Molasseschichten liegen. Für die Gründung der Kanäle wird im vorliegenden Fall eine Stabilisierung der Gründungssohle erforderlich. Je nach Konsistenz der bindigen Böden sollte ein Bodenaustausch unter der Rohrbettung entsprechend den genannten Anforderungen eingebaut werden. Bei einer weich bis steifen Konsistenz ist eine Dicke von ca. 20 cm vorzusehen, die bei weichen Böden auf 30 cm erhöht werden sollte. Im Fall schlämmkornarmer oder kiesiger Sande oder steif bis halbfester Böden kann die Bodenaustauschdicke auf 10 cm bis 20 cm reduziert werden. Sollten besonders weiche Böden angetroffen werden, ist der Bodenaustausch in ein Geotextil GRK 3 einzuschlagen.

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. 4 m ein Systemplattenverbau eingesetzt werden.

Im Anschluss an den Bestand muss im Zuge der Detailplanung zumindest eine überschlägige Prüfung erfolgen, ob sich der Kanalgraben im Nahbereich der angrenzenden Bebauung befindet und diese damit gefährdet ist. Im Umfeld von Gebäuden kann ein Systemplattenverbau als Baugrubensicherung nur dann eingesetzt werden, wenn ein ausreichender Abstand zur Bebauung eingehalten wird. Als gefährdet ist die Bebauung in der Regel dann einzustufen, wenn deren Fundamente im nachfolgend dargestellten Nahbereich liegen.

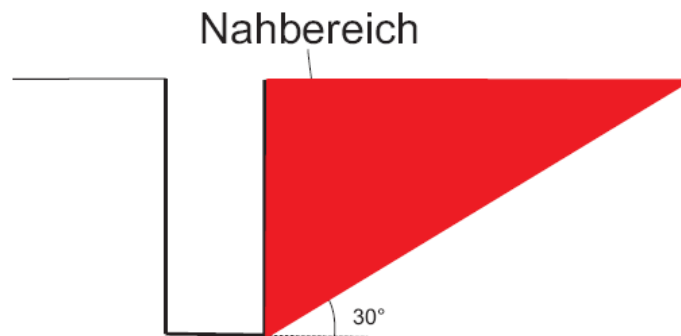


Abbildung 1: Nahbereich von Gruben und Gräben

Bei Aushubtiefen bis ca. 4 m ist auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen nur mit mäßigen Sicker- und Schichtwässern zu rechnen. Sofern derartige Wasservorkommen angeschnitten werden, müssen diese gefasst und abgeleitet werden. Hierzu sollte dann im empfohlenen Bodenaustausch eine offene Wasserhaltung angeordnet werden. Weiterhin müssen in den Böschungen bei Bedarf Filterkörper angeordnet werden, mit denen das Wasser gefasst wird. Sofern mächtigere Sandlagen angeschnitten werden, kann ggf. auch eine Vakuumentwässerungsanlage erforderlich werden.

Böschungen von unverbauten Baugruben dürfen außerhalb des Einflussbereichs von Gebäuden und über dem Grundwasserspiegel in Anlehnung an die DIN 4124 in den Deckschichten bis zu einer Tiefe von 4 m im Mittel nicht steiler als 45° angelegt werden. Bei weichen bindigen Böden sollte die Böschungsneigung auf 35° reduziert werden. Die DIN 4124 schreibt generell 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.

4.3.3 Kanalgrabenverfüllung

Auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen ist davon auszugehen, dass die in dem für den Kanalbau relevanten Bereich anstehenden Schichten großteils vernässt sind. Ein ordnungsgemäßer Wiedereinbau im Sinne der ZTV E-StB 17 mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 97\%$ ist meist nicht ohne besondere Maßnahmen möglich. Zur Reduzierung des Wassergehalts wird im vorliegenden Fall bei den bindigen und schlämmkornreichen sandigen Deckschichten die Zugabe von ca. 2 % - 4 % Weißfeinkalk nach DIN EN 459 erforderlich, wobei die genaue Bindemittelmenge im Zuge von Probefeldern oder im Labor am tatsächlich anfallenden Gemisch ermittelt werden sollte.

Sofern Liefermaterial zugefahren wird, sollte hierzu vorzugsweise das o.g. 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.

4.4 Versickerung und RRB

Als Grenzwerte für die Versickerung von Niederschlagswasser 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 sind im vorliegenden Fall generell nicht zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Deckschichten nur schwach bis sehr schwach durchlässig sind. Eine konzentrierte Einleitung von Oberflächenwasser ist im vorliegenden Fall nicht möglich.

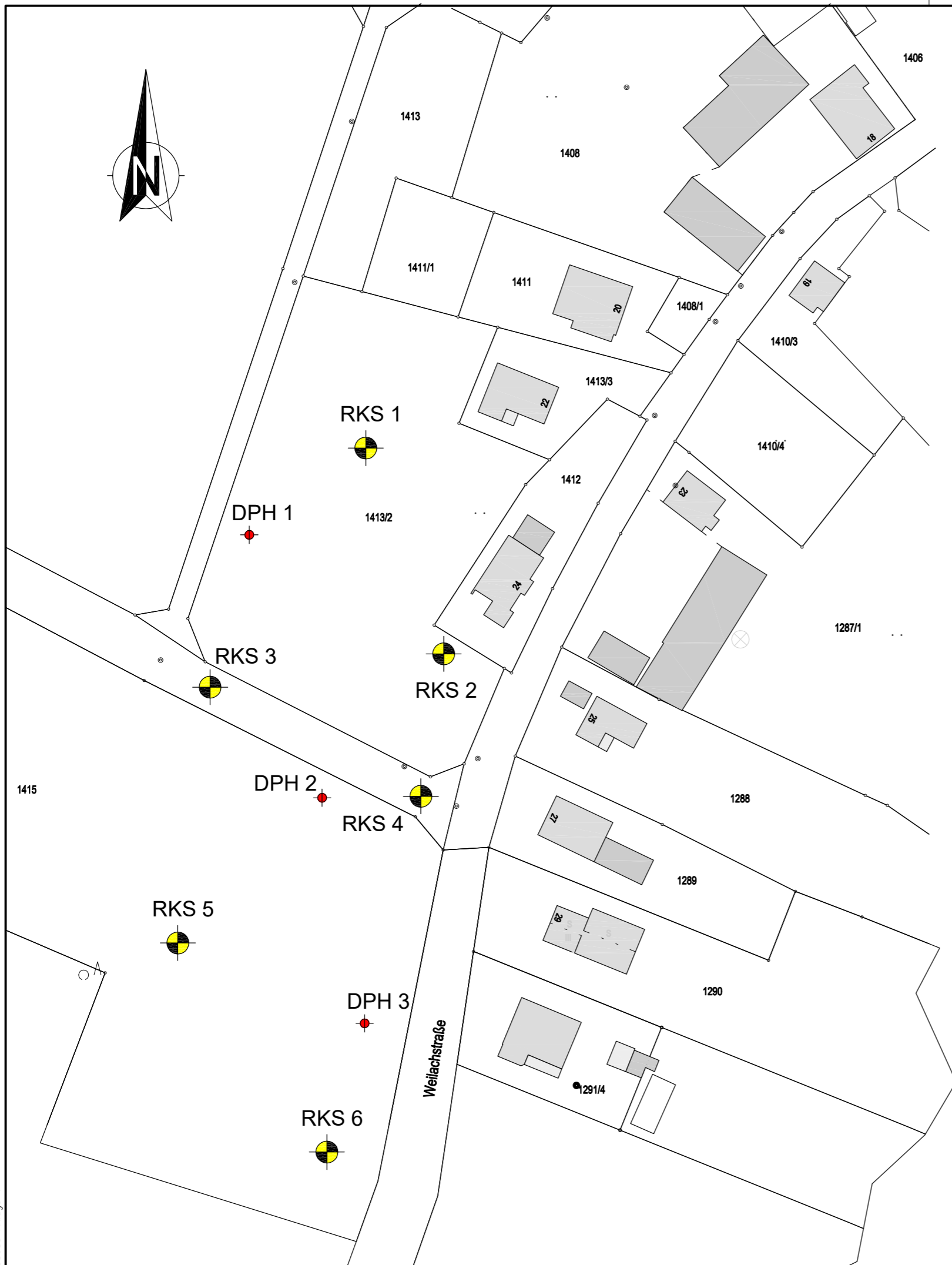
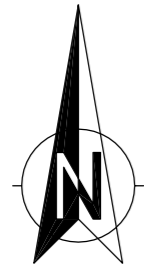
Südöstlich des Baugebiets ist die Anlage eines Regenrückhaltebeckens vorgesehen. Detailplanungen liegen hierzu nicht vor. Nach der Erkundung des Untergrundes mit RKS 6 stehen in diesem Bereich oberflächennah zunächst schlämmkornreiche, kiesige und teils vernässte Sande an, die zur Tiefe von bindigen Deckschichten unterlagert werden. Ab 3,2 m unter GOK wurden schwach schluffige und schwach kiesige Tertiärsande aufgeschlossen. Die natürlich anstehenden, unterschiedlich durchlässigen Böden können nicht als vollständige Abdichtung für ein undurchlässiges Erdbecken herangezogen werden. Weiterhin ist bei den weiteren Planungen zu berücksichtigen, dass hier im unteren Hangbereich auch Schichtenwässer dem Becken zufließen können. Detaillierte Hinweise zu ggf. erforderlichen weiteren Maßnahmen können erst auf Grundlage der endgültigen Pläne ausgearbeitet werden.


5. Verfasser

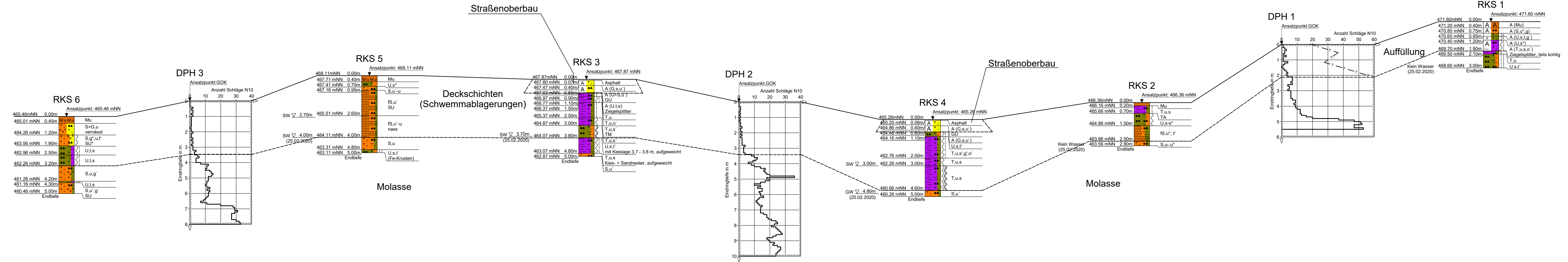
INSTITUT FÜR MATERIALPRÜFUNG
DR. SCHELLENBERG LEIPHEIM
GmbH & Co. KG



Dipl.-Geol. Hetzel



AUFTRAGGEBER: Gemeinde Schiltberg							
BAUVORHABEN: BG Nr. 23 "Gundertshausen"						Projekt-Nr.: 58089 Anlage: 1	
PLANART: Lageplan						Maßstab d.H.: ----- Maßstab d.L.: 1 : 1000	
bearbeitet	Datum	Zeichen	gezeichnet	Datum	Zeichen	geprüft	Zeichen
	28.02.2020	Hetzel		28.02.2020	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

Auffüllung	Feinsand	Kies	Mutterboden
org. Beimengung	Sand sandig	Schluff schluffig	Ton 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	
		locker	
		halbfest	
		fest	
		dicht	
		sehr dicht	

Auftraggeber: Gemeinde Schiltberg

Bauvorhaben: BG Nr. 23 "Gundertshausen" **Projekt-Nr.:** 58089

Anlage: 2

Planart: Geologischer Schnitt **Maßstab d.H.:** 1:100

Maßstab d.L.: -

	Datum	Zeichen	Datum	Zeichen	Datum	Zeichen		
bearbeitet	06.05.2020	Hetzel	gezeichnet	11.05.2020	Wolf	geprüft	14.05.2020	Hetzel

ifm Institut für Materialprüfung
 Dr. Schellenberg Leipzig GmbH & Co. KG
 Maximilianstraße 15, 89340 Leipheim
 Tel. 08221/20733-0 Fax: 08221/20733-109

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Bauvorhaben: BG Nr. 23 „Gundertshausen“

Projekt Nr.: 58089
Anlage Nr.: 3.1

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

Entnahmetiefe	m	0,2-0,7	0,7-1,5	1,5-2,5	0,4-0,85	1,5-2,5	0,06-0,4	1,1-2,5
Entnahmeart	-	gestört						
Bodenart	-	T,u,s	U,s-s*	S,u*,t'	G+S,u'	T,u,s'	G,s,u'	T,u,s',g',o'
Kennzeichnung (DIN 18196)	-	TA			GU	TM	GU	
Schlammkornanteil <0,06 mm	%			44,3	7,8		9,1	
Wassergehalt	w	%	29,6	35,5		22,5		19,8
Fließgrenze	w _l	%	82,1			40,7		
Ausrollgrenze	w _p	%	25,0			19,6		
Plastizitätszahl	I _p	%	57,1			21,1		
Konsistenzzahl	I _c	-	0,92			0,86		
Konsistenz	-		steif			steif		
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}	%						2,8
Steifemodul	E _s	MN/m ²						
Reibungswinkel	φ'	°						
Kohäsion (dräniert)	c'	kN/m ²						
Kohäsion (undräniert)	c _u	kN/m ²						
Einaxiale Druckfestigkeit	σ _u	N/mm ²						
Durchlässigkeit	k _f	m/s						
Flügelscherfestigkeit	τ _{FS}	kN/m ²						

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Bauvorhaben: BG Nr. 23 „Gundertshausen“

Projekt Nr.: 58089

Anlage Nr.: 3.2

Probenherkunft	-	RKS 4	RKS 5	RKS 6	RKS 6			
Probe Nr.	-	KP 4	GP 2	GP1	GP 5			

Entnahmetiefe	m	3,0-4,0	0,95-2,6	1,2-1,9	4,3-5,0			
Entnahmeart	-	gestört						
Bodenart	-	T,u,s	fS,u'	S,g*,u,t'	S,u',g'			
Kennzeichnung (DIN 18196)	-		SU*	SU*	SU			
Schlammkornanteil <0,06 mm	%		9,4	22,5	7,7			
Wassergehalt	w	%	26,4					
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}	%						
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 3.3
Projekt Nr. 20 / 58089

Auftraggeber **Gemeinde Schillberg**

Nr. K 1

Baumaßnahme **BG Nr. 23 "Gundertshausen"**

angelieferte Probenmenge
ca.

Entnahmestelle **RKS 2 / GP 3**
Höhe **1,5 - 2,5 m unter GOK**

Entnahme durch: **IFM**
am:

Bodengruppe nach DIN 18196 **feinkörniger Boden**

Eingangsdatum: **02.03.2020**

Kenndaten: Wassergehalt: $C_u = 66,3$ $C_c = 2,7$

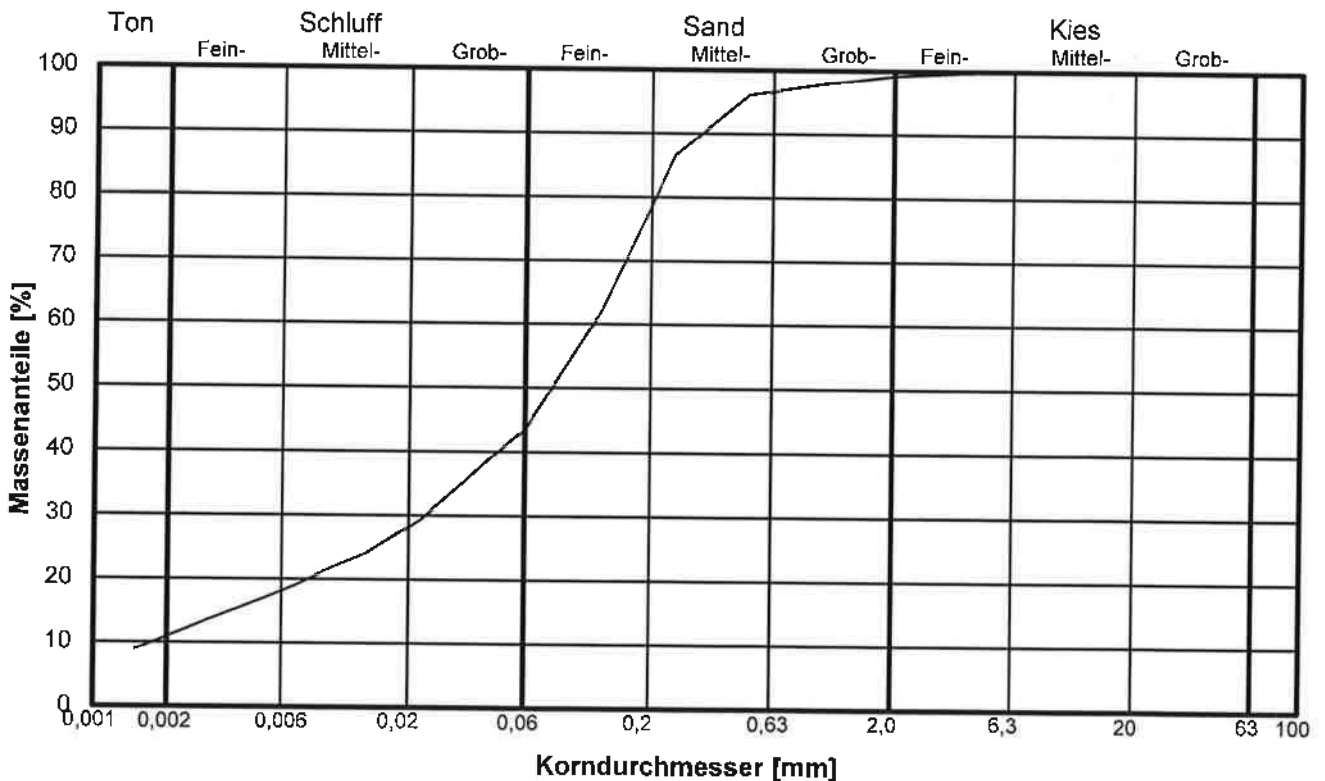
Korndichte: **2,70 g/cm³**

Siebung

Sedimentation

Korngrößenanteile

Korngröße mm	Durchgang %	d mm	a %	a _{tot} %		%	
> 63,0		0,0598	70,0	43,4		Ton	10,6
63,0		0,0445	63,6	39,4		Schluff	33,7
31,5		0,0331	56,4	34,9		Sand	54,9
16,0		0,0221	47,2	29,2		Kies	0,8
8,0	100,0	0,0134	38,7	24,0		Steine	
4,0	99,8	0,0095	34,8	21,6		< 0,063 mm	44,3
2,0	99,2	0,0069	30,7	19,1			
1,0	97,8	0,0049	27,1	16,8			
0,5	96,0	0,0029	21,7	13,5			
0,25	86,5	0,0015	14,3	8,9			
0,125	62,0	Dispergierungsmittel: Natriumpyrophosphat [Na ₄ P ₂ O ₇ · 10H ₂ O]					



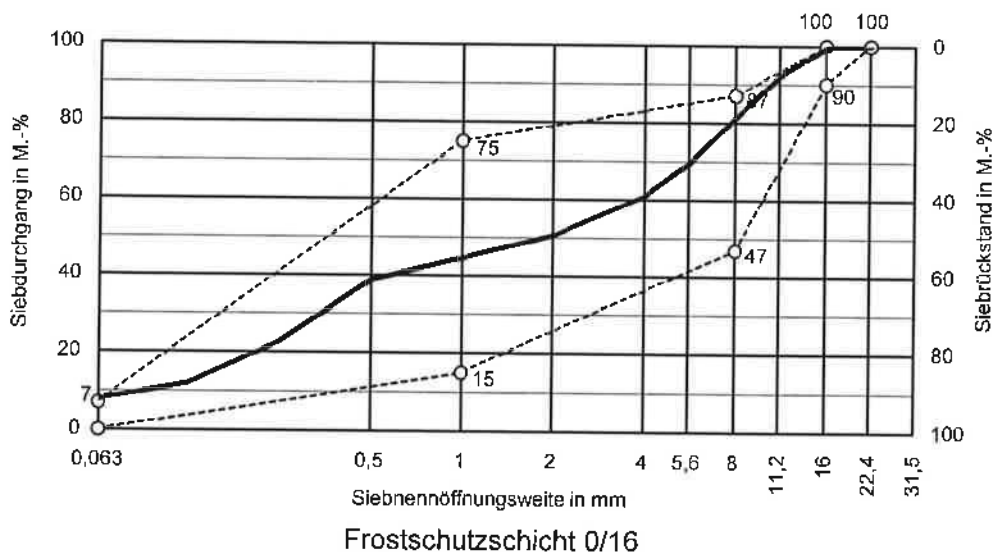
Korngrößenverteilung nach DIN EN 933 - 1 (Ausgabe 2012)		Anlage 3.4 Projekt Nr. 20 / 58089
Auftraggeber	Gemeinde Schiltberg	Nr. K 2
Baumaßnahme	BG Nr. 23 "Gundertshausen"	angelieferte Probenmenge ca.
Entnahmestelle	RKS 3 / KP 1	Entnahme durch: IFM am
Entnahmetiefe	0,40 - 0,85 m unter FOK	
Entnahmезustand	eingebaut	
Materialart	Kies-Sand-Gemisch	Eingangsdatum: 02.03.2020
Bodenklassifikation nach DIN 18196	Gruppe GU	Wassergehalt: Arbeitsweise naß
		$C_U = 41,3$ $C_c = 0,3$

Siebung

Korngröße mm	Rückstand	Durchgang
	M.-%	M.-%
> 90,0		
80,0 - 90,0		
63,0 - 80,0		
56,0 - 63,0		
45,0 - 56,0		
31,5 - 45,0		
22,4 - 31,5		
16,0 - 22,4	0,4	100,0
11,2 - 16,0	7,5	99,6
8,0 - 11,2	10,8	92,1
5,6 - 8,0	11,8	81,3
4,0 - 5,6	8,5	69,5
2,0 - 4,0	10,4	61,0
1,0 - 2,0	6,0	50,6
0,5 - 1,0	5,8	44,6
0,25 - 0,5	16,2	38,8
0,125 - 0,25	10,7	22,6
0,063 - 0,125	4,1	11,9
< 0,063	7,8	7,8

Beurteilung

Die Korngrößenverteilung entspricht aufgrund der zu hohen abschlämmbaren Anteile < 0,063 mm nicht den Anforderungen der ZTV SoB-StB 04, Ausgabe 2004 / Fassung 2007.



Korngrößenverteilung nach DIN EN 933 - 1 (Ausgabe 2012)

Anlage 3.5
Projekt Nr. 20 / 58089

Auftraggeber Gemeinde Schiltberg

Nr. K 3

Baumaßnahme BG Nr. 23 "Gundertshausen"

angelieferte Probenmenge
ca.

Entnahmestelle RKS 4 / KP 1

Entnahmetiefe 0,06 - 0,40 m unter FOK

Entnahme durch: IFM
am

Entnahmestatus eingebaut

Materialart Kies-Sand-Gemisch

Eingangsdatum: 02.03.2020

Bodenklassifikation Gruppe GU
nach DIN 18196

$C_u = 116,4$

$C_c = 3,2$

Wassergehalt:

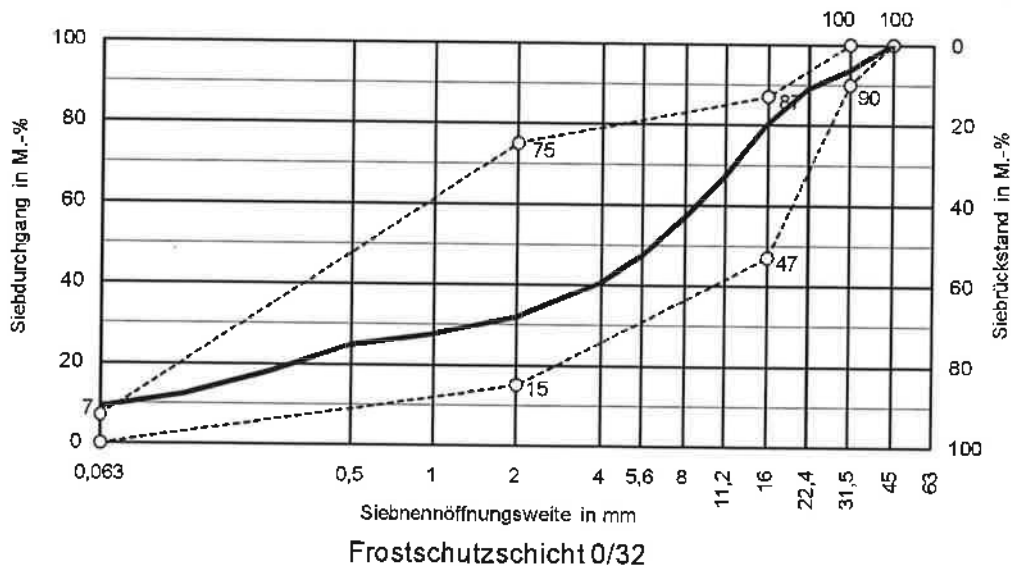
Arbeitsweise naß

Siebung

Korngröße mm	Rückstand M.-%	Durchgang M.-%
> 90,0		
80,0 - 90,0		
63,0 - 80,0		
56,0 - 63,0		
45,0 - 56,0		
31,5 - 45,0	6,5	100,0
22,4 - 31,5	4,6	93,5
16,0 - 22,4	8,7	88,9
11,2 - 16,0	13,1	80,2
8,0 - 11,2	10,3	67,1
5,6 - 8,0	9,6	56,8
4,0 - 5,6	6,7	47,2
2,0 - 4,0	8,6	40,5
1,0 - 2,0	4,3	31,9
0,5 - 1,0	2,9	27,6
0,25 - 0,5	6,7	24,7
0,125 - 0,25	5,7	18,0
0,063 - 0,125	3,2	12,3
< 0,063	9,1	9,1

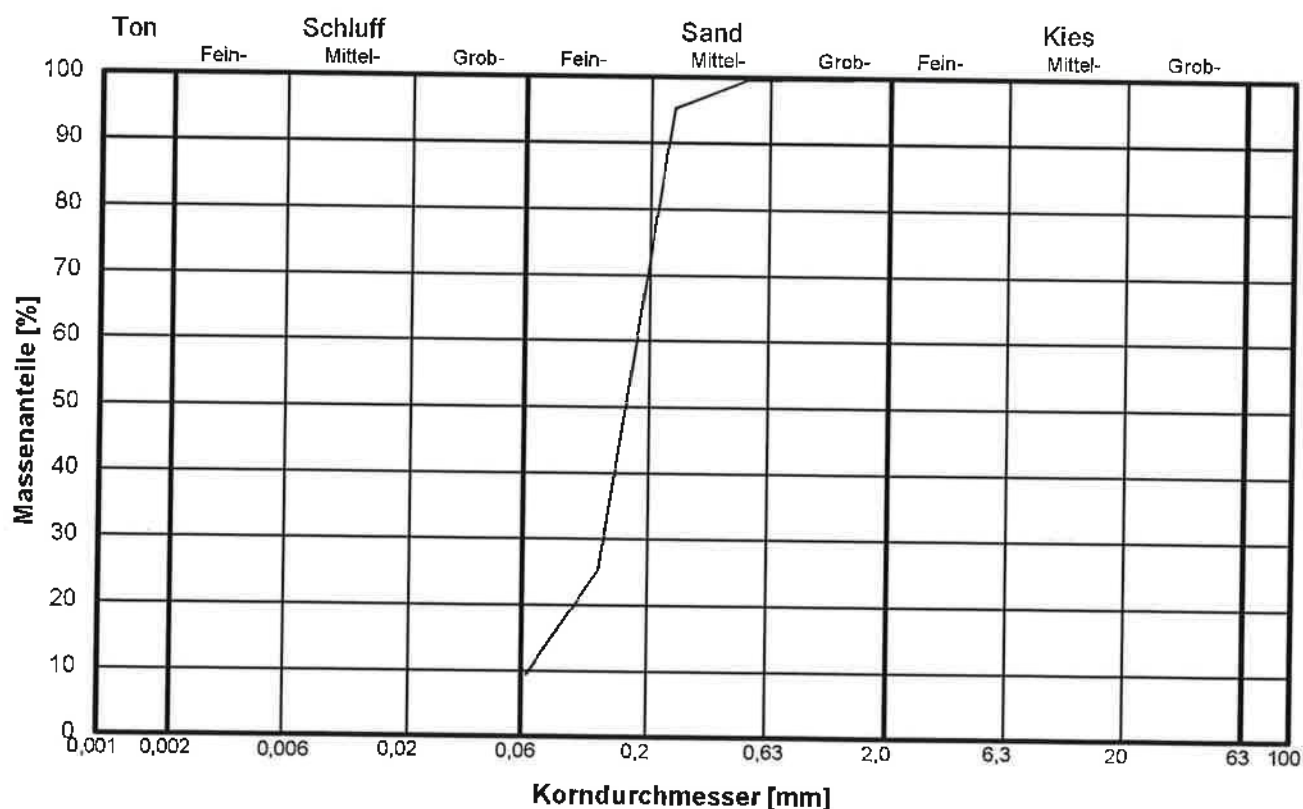
Beurteilung

Die Korngrößenverteilung entspricht aufgrund der zu hohen abschlämmbaren Anteile < 0,063 mm nicht den Anforderungen der ZTV SoB-StB 04, Ausgabe 2004 / Fassung 2007.



Korngrößenverteilung DIN 18123		Anlage 3.6 Projekt Nr. 20 / 58089
Auftraggeber	Gemeinde Schiltberg	Nr. K 4
Baumaßnahme	BG Nr. 23 "Gundertshausen"	angelieferte Probenmenge ca.
Entnahmestelle	RKS 5 / GP 2	Entnahme durch: IFM
Höhe	0,95 - 2,6 m unter GOK	am:
Bodengruppe nach DIN 18196	gemischtkörniger Boden, Sand-Schluff-Gemisch (SU)	Eingangsdatum: 02.03.2020
Kenndaten: Wassergehalt:		Korndichte:
		$C_u = 2,7$ $C_c = 1,5$

Siebung		Sedimentation			Korngrößenanteile	
Korngröße mm	Durchgang %	d mm	a %	a _{tot} %		%
> 63,0					Ton	
63,0					Schluff	
31,5					Sand	90,5
16,0					Kies	0,1
8,0	100,0				Steine	
4,0	99,9				< 0,063 mm	9,4
2,0	99,9					
1,0	99,8					
0,5	99,6					
0,25	95,3					
0,125	25,2					
< 0,063	9,4					
		Dispergierungsmittel: Natriumpyrophosphat [Na ₄ P ₂ O ₇ · 10H ₂ O]				



Korngrößenverteilung

DIN 18123

Anlage 3.7
Projekt Nr. 20 / 58089

Auftraggeber: Gemeinde Schiltberg

Nr. K 5

Baumaßnahme: BG Nr. 23 "Gundertshausen"

angelieferte Probenmenge
ca.

Entnahmestelle: RKS 6 / GP 1
Höhe: 1,2 - 1,9 m unter GOK

Entnahme durch: IFM
am:

Bodengruppe nach DIN 18196: gemischtkörniger Boden,
Sand-Schluff-Gemisch (SU*)

Eingangsdatum: 02.03.2020

Kenndaten: Wassergehalt: $C_u = 58,9$ $C_c = 4,2$

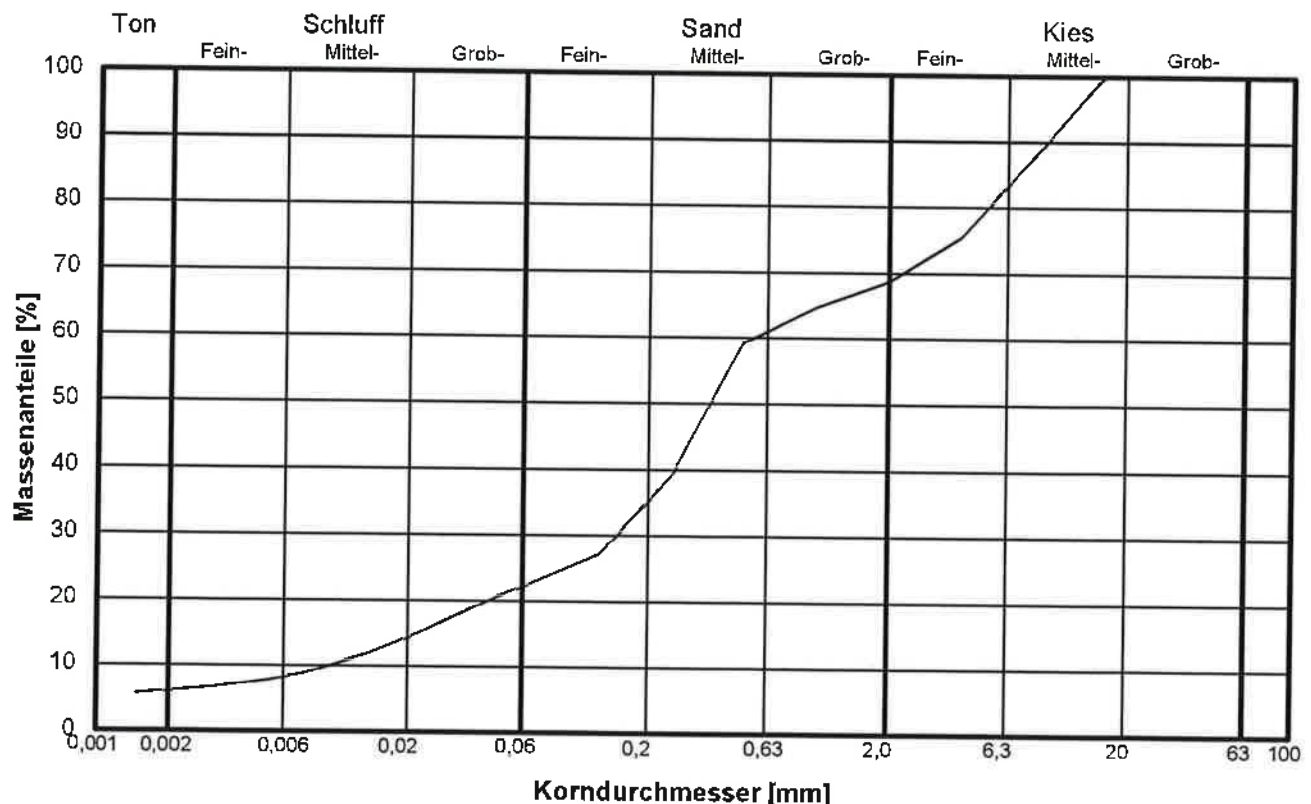
Korndichte: $2,70 \text{ g/cm}^3$

Siebung

Sedimentation

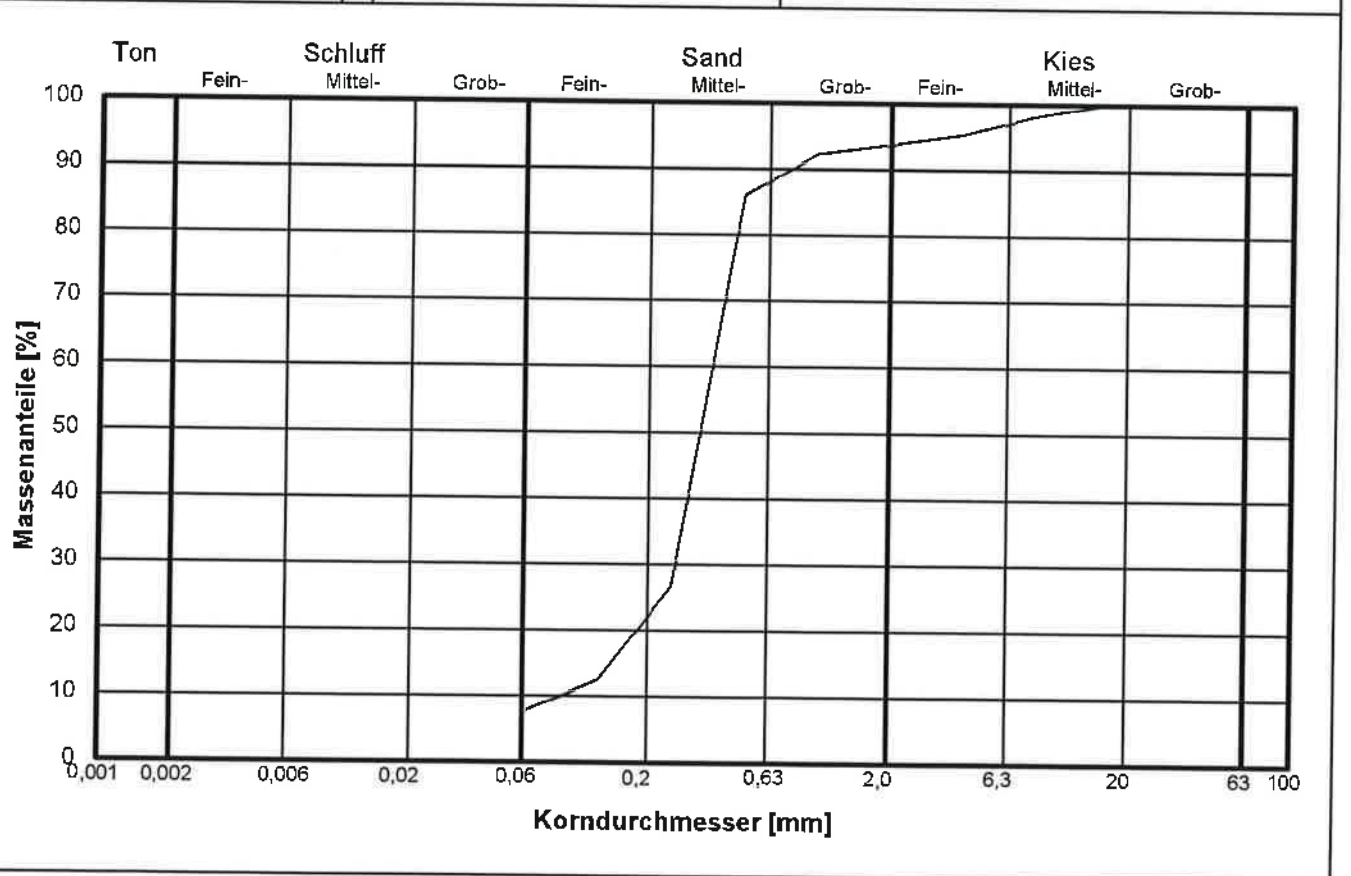
Korngrößenanteile

Korngröße mm	Durchgang %	Sedimentation			Korngrößenanteile	
		d mm	a %	a _{tot} %		%
> 63,0		0,0636	83,0	22,5	Ton	5,9
63,0		0,0467	75,8	20,6	Schluff	16,6
31,5		0,0344	67,3	18,2	Sand	46,3
16,0	100,0	0,0228	55,9	15,2	Kies	31,2
8,0	87,3	0,0138	43,9	11,9	Steine	
4,0	75,5	0,0092	36,4	9,9	< 0,063 mm	22,5
2,0	68,8	0,0072	31,9	8,7		
1,0	64,8	0,0051	28,5	7,7		
0,5	59,1	0,0030	24,3	6,6		
0,25	39,0	0,0015	20,6	5,6		
0,125	27,1	Dispergierungsmittel: Natriumpyrophosphat [Na ₄ P ₂ O ₇ · 10H ₂ O]				



Korngrößenverteilung DIN 18123		Anlage 3.8 Projekt Nr. 20 / 58089
Auftraggeber	Gemeinde Schiltberg	Nr. K 6
Baumaßnahme	BG Nr. 23 "Gundertshausen"	angelieferte Probenmenge ca.
Entnahmestelle	RKS 6 / GP 5	Entnahme durch: IFM
Höhe	4,3 - 5,0 m unter GOK	am:
Bodengruppe nach DIN 18196	gemischtkörniger Boden, Sand-Schluff-Gemisch (SU)	Eingangsdatum: 02.03.2020
Kenndaten: Wassergehalt: $C_u = 4,2$ $C_c = 2,1$		Korndichte:

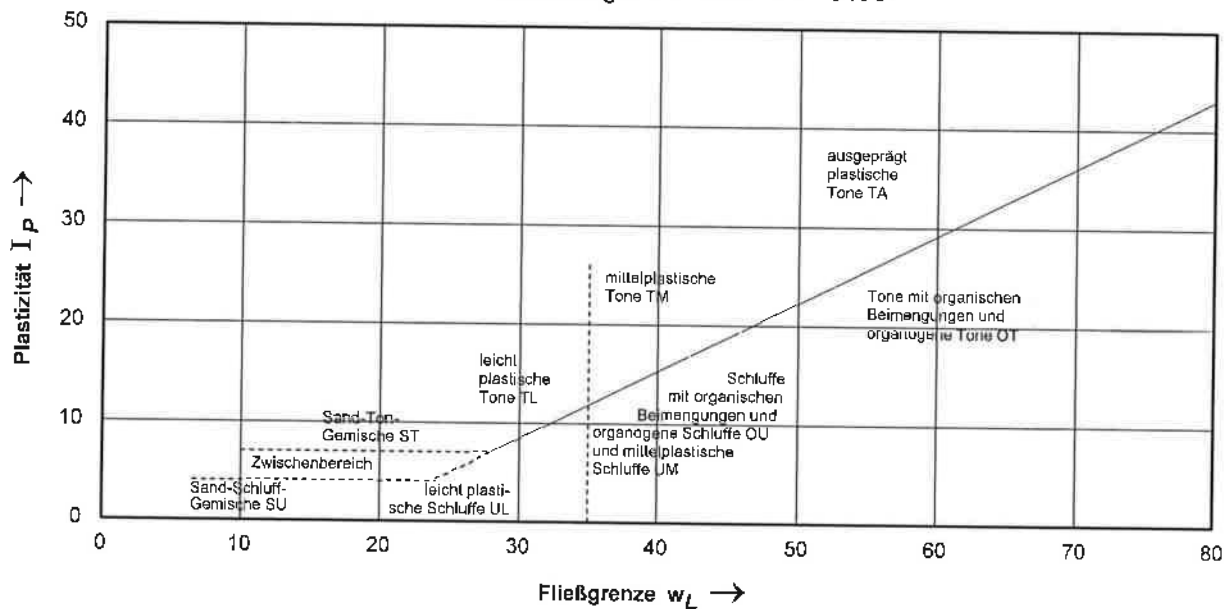
Siebung		Sedimentation			Korngrößenanteile	
Korngröße mm	Durchgang %	d mm	a %	a _{tot} %		%
> 63,0					Ton	
63,0					Schluff	
31,5					Sand	86,1
16,0	100,0				Kies	6,2
8,0	98,1				Steine	
4,0	95,3				< 0,063 mm	7,7
2,0	93,8					
1,0	92,2					
0,5	86,0					
0,25	26,6					
0,125	12,4					
< 0,063	7,7					
Dispergierungsmittel: Natriumpyrophosphat [Na ₄ P ₂ O ₇ · 10H ₂ O]						



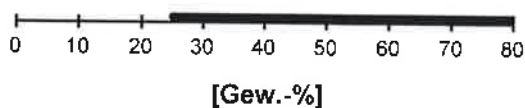
Fließ- und Ausrollgrenze DIN 18122, Teil 1		Anlage 3.9 Projekt Nr. 20 / 58089
Baumaßnahme	BG Nr. 23 "Gundertshausen"	Nr. A 1
Entnahmestelle	RKS 2 / GP 1	zugehörige Korngrößenverteilung Nr. K
Höhe	0,2 - 0,7 m unter GOK	zugehöriger Proctorversuch Nr. P

Wassergehalt	w	%	29,6
Fließgrenze	w _L	%	82,1
Ausrollgrenze	w _P	%	25,0
Plastizitätszahl	I _P	%	57,1
Überkorn über 0,4 mm			
Wassergehalt	w _{<0,4}	%	
Konsistenz	I _C		0,92
Bodengruppe nach DIN 18196			TA, steif

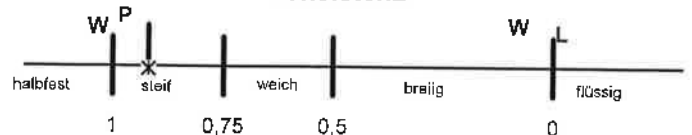
Plastizitätsdiagramm nach DIN 18196



Plastizitätsband



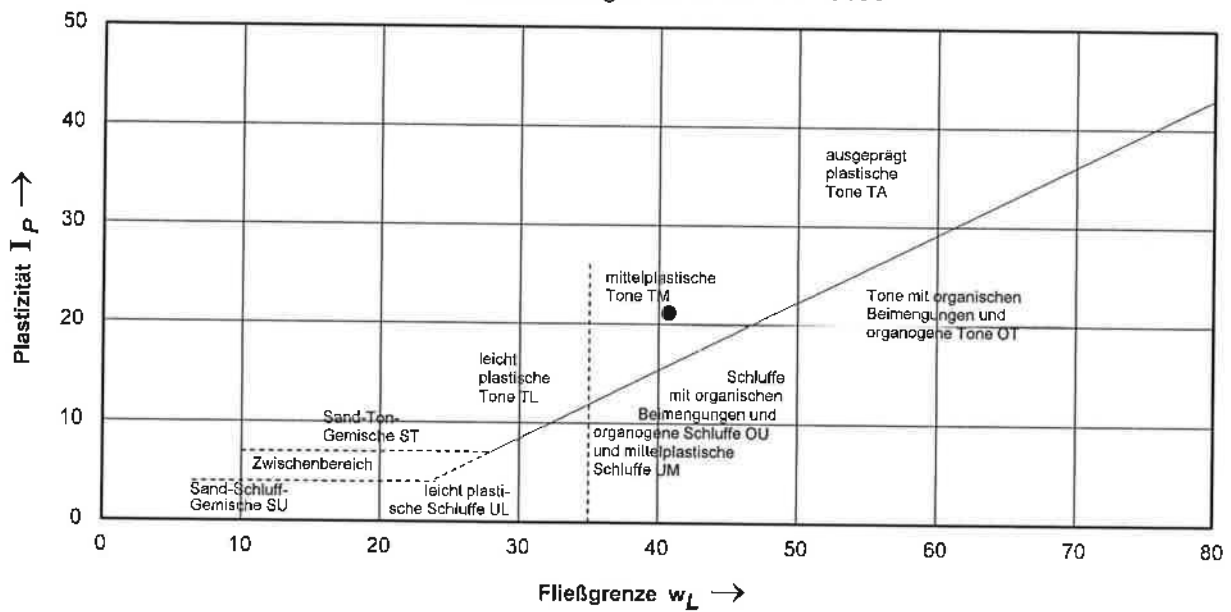
Konsistenz



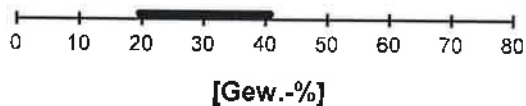
Fließ- und Ausrollgrenze DIN 18122, Teil 1		Anlage 3.10 Projekt Nr. 20 / 58089
Baumaßnahme	BG Nr. 23 "Gundertshausen"	Nr. A 2
Entnahmestelle	RKS 3 / GP 3	zugehörige Korngrößenverteilung Nr. K
Höhe	1,5 - 2,5 m unter FOK	zugehöriger Proctorversuch Nr. P

Wassergehalt	w	%	22,5
Fließgrenze	w _L	%	40,7
Ausrollgrenze	w _P	%	19,6
Plastizitätszahl	I _P	%	21,1
Überkorn über 0,4 mm			
Wassergehalt	w _{<0,4}	%	
Konsistenz	I _C		0,86
Bodengruppe nach DIN 18196			TM, steif

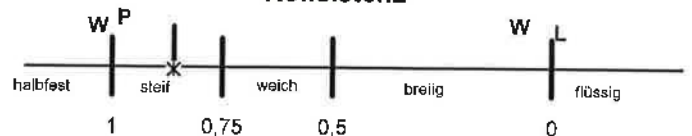
Plastizitätsdiagramm nach DIN 18196



Plastizitätsband



Konsistenz




Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128	Anlage	3.11
	Projekt Nr.	20 / 58089
	Eingangsdatum	02.03.2020
Auftraggeber : Gemeinde Schiltberg		
Baumaßnahme : BG Nr. 23 "Gundertshausen"		
Entnahmestelle : RKS 4 / KP 3		
Entnahmetiefe : 1,1 - 2,5 m unter FOK		
Bodenart : T, u, s', g', o'		
Wassergehalt : 19,8 %		Glühverlust : 2,8 %

Feststoff-Probenahmeprotokoll
Projektnummer : 20 / 58089Projektleiter : Hetzel
A. Allgemeine Angaben

01	Projekt	Baugebiet Nr. 23, Gundertshausen
02	Probenkennzeichnung	MP 1 (Tragschicht): MP aus RKS 3 (0,07-0,85 m), RKS 4 (0,06-0,8 m) MP 2 (Auffüllungen): MP aus RKS 1 (0,4-1,9 m) MP 3 (Deckschichten): MP aus RKS 2 (0,2-2,5), RKS 3 (0,85-2,5 m), RKS 4 (0,8-2,5 m), RKS 5 (0,4-2,6 m), RKS 6 (0,45-2,5 m) MP 4 (Mutterboden): MP aus RKS 1, RKS 2, RKS 5, RKS 6 (0-0,40 m)
03	Veranlasser/ Auftraggeber	Gemeinde Schiltberg Schwertbergstraße 2 86576 Schiltberg
04	Probenahmeort	Baugebiet Nr. 23, Gundertshausen
05	Grund der Probenahme	abfallwirtschaftliche Beurteilung
06	Probenahmetag/Uhrzeit	25.02.2020
07	Anwesende Personen	Frau Hetzel, Herr Burwitz IFM Leipzig
08	Herkunft des Abfalls	anstehender Untergrund
09	Vermutete Schadstoffe/ Gefährdungen	-
10	Untersuchungsstelle	IFM Leipzig

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

11	Abfallart allgemeine Beschreibung	MP 1: Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig, braun-orangebraun MP 2: Schluff und Ton, sandig bis stark sandig, schwach kiesig, teils schwach organisch, weich bis steif, braun; Sand, stark schluffig, kiesig, braun; vereinzelt Ziegelsplitter und kohlige Bestandteile MP 3: Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig und Ton, schluffig, schwach sandig, örtlich schwach organisch, braun, breiig bis steif; Sand, schwach bis stark schluffig, teils kiesig bis stark kiesig, braun MP 4: Schluff, sandig, schwach organisch bis organisch, braun, weich bis steif
----	--------------------------------------	---

12	Gesamtvolumen	-
13	Form der Lagerung	eingebaut
14	Lagerungsdauer	-
15	Witterung bei der Probenahme	bedeckt 10°C
16	Einflüsse auf den Abfall (Witterung, Niederschläge usw)	-
17	Probenahmegerät	Stahlschappe, Handschaufel aus Edelstahl
18	Probenahmeverfahren	Kleinrammbohrungen
19	Anzahl Einzelproben	21
20	Anzahl Mischproben	4
21	Anzahl Laborproben	4
22	Anzahl Sonderproben	--
23	Anzahl Einzelproben je Mischprobe	MP 1: 4, MP 2: 3, MP 3: 10, MP 4: 4
24	Volumen Laborprobe	ca. 5 l
25	Probenvorbehandlung	Homogenisierung und Mischprobenbildung im Labor
26	Vor-Ort-Untersuchung	sensorische Ansprache: erdig
27	Beobachtungen bei der Probenahme	--
28	Fotodokumentation	--
29	Probentransport	<input type="checkbox"/> Kühlbox <input type="checkbox"/> lichtgeschützt <input type="checkbox"/>
30	Transport in Labor am	28.02.2020
31	Transportart	<input type="checkbox"/> Kurier <input type="checkbox"/> Kurierdienst <input type="checkbox"/>
32	Zwischenlagerung im IFM	<input type="checkbox"/> Kühlschrank (8 °C) <input type="checkbox"/> lichtgeschützt
33	Probenehmer	Susanne Hetzel  (Unterschrift)

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 10.03.2020
Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 2990933 - 211323

Auftrag **2990933 58098 Gundertshausen**
Analysenr. **211323**
Probeneingang **05.03.2020**
Probenahme **25.02.2020**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

Einheit Ergebnis LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 0 LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.1 LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.2 LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 2 Best.-Gr.

Feststoff

Einheit	Ergebnis	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 0	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.1	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.2	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 2	Best.-Gr.	
Analyse in der Gesamtfraktion							
Trockensubstanz	%	92,3				0,1	
pH-Wert (CaCl ₂)		7,7	5,5-8	5,5-8	5-9	0	
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	1	10	30	100	0,3
EOX	mg/kg	<1,0	1	3	10	15	1
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	3,6	20	30	50	150	2
Blei (Pb)	mg/kg	<4,0	100	200	300	1000	4
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,6	1	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	6,5	50	100	200	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg	4,6	40	100	200	600	1
Nickel (Ni)	mg/kg	6,7	40	100	200	600	1
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,3	1	3	10	0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,5	1	3	10	0,1
Zink (Zn)	mg/kg	13,8	120	300	500	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	100	300	500	1000	50
Naphthalin	mg/kg	<0,05		0,5	1		0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05					0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05					0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,05					0,05
Anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05					0,05
Pyren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Chrysen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05		0,5	1		0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05					0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	1	5	15	20	
Dichlormethan	mg/kg	<0,2					0,2

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

Your labs. Your service.

Datum 10.03.2020
 Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 2990933 - 211323

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

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

Einheit	Ergebnis	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	Best.-Gr.
		1.2-2/-3, '97	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,1				0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1				0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1				0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5
Benzol	mg/kg	<0,05				0,05
Toluol	mg/kg	<0,05				0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05				0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05				0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,05				0,05
Cumol	mg/kg	<0,1				0,1
Styrol	mg/kg	<0,1				0,1
Summe BTX	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5
PCB (28)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB-Summe	mg/kg	n.b.				
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,02	0,1	0,5	1

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		8,2	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	35	500	500	1000	1500	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	10	10	20	30	2
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	50	50	100	150	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,02	0,04	0,1	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,015	0,03	0,075	0,15	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	<0,001	0,001	0,003	0,005	0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002	0,0002

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.

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

Datum 10.03.2020
Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 2990933 - 211323

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

Beginn der Prüfungen: 05.03.2020
Ende der Prüfungen: 09.03.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. 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, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, 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 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe Summe BTX PCB-Summe
PCB-Summe (6 Kongenere)

DIN EN ISO 11885 : 2009-09 Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.) Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 Thallium (Tl)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 Königswasseraufschluß

DIN EN 14039: 2005-01 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 Trockensubstanz

DIN ISO 10390 : 2005-12 pH-Wert (CaCl2)

DIN 19747 : 2009-07 Analyse in der Gesamtfraktion

DIN 38414-17 : 2017-01 EOX

DIN EN 15308 : 2008-05 PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

DIN 38414-23 : 2002-02 Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen
Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen
Indeno(1,2,3-cd)pyren

Eluat

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 Phenolindex

DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 Cyanide ges.

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN 27888 : 1993-11 elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)

DIN 38404-5 : 2009-07 pH-Wert

DIN 38414-4 : 1984-10 Eluaterstellung

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

AGROLAB 10346489-DE-F3

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 10.03.2020
Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 2990933 - 211324

Auftrag **2990933 58098 Gundertshausen**
Analysennr. **211324**
Probeneingang **05.03.2020**
Probenahme **25.02.2020**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

LAGA II. LAGA II. LAGA II. LAGA II.
1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3,
Z 0 Z 1.1 Z 1.2 '97 Z 2

Einheit Ergebnis Z 0 Z 1.1 Z 1.2 '97 Z 2 Best.-Gr.

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	'97 Z 2	Best.-Gr.		
Analyse in der Fraktion < 2mm								
Trockensubstanz	%	°	81,5			0,1		
pH-Wert (CaCl2)			7,4	5,5-8	5,5-8	5-9	0	
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		68,6				0,1	
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	1	10	30	100	0,3
EOX	mg/kg		<1,0	1	3	10	15	1
Königswasseraufschluß								
Arsen (As)	mg/kg		8,7	20	30	50	150	2
Blei (Pb)	mg/kg		13	100	200	300	1000	4
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,6	1	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg		25	50	100	200	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg		12	40	100	200	600	1
Nickel (Ni)	mg/kg		22	40	100	200	600	1
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,3	1	3	10	0,05
Thallium (Tl)	mg/kg		0,1	0,5	1	3	10	0,1
Zink (Zn)	mg/kg		45,2	120	300	500	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	100	300	500	1000	50
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05		0,5	1		0,05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,05					0,05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05					0,05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,05					0,05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<0,05					0,05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<0,05					0,05
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05					0,05
<i>Pyren</i>	mg/kg		<0,05					0,05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<0,05					0,05
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<0,05					0,05
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05					0,05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05					0,05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<0,05		0,5	1		0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<0,05					0,05
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		<0,05					0,05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<0,05					0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.	1	5	15	20	

DOC-0-19340495-DE-P4

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 10.03.2020
Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 2990933 - 211324

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

LAGA II. LAGA II. LAGA II. LAGA II.
1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97

Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	'97 Z 2	Best.-Gr.
Dichlormethan	mg/kg	<0,2				0,2
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,1				0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1				0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1				0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5
Benzol	mg/kg	<0,05				0,05
Toluol	mg/kg	<0,05				0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05				0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05				0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,05				0,05
Cumol	mg/kg	<0,1				0,1
Styrol	mg/kg	<0,1				0,1
Summe BTX	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5
PCB (28)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB-Summe	mg/kg	n.b.				
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,02	0,1	0,5	1

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		7,7	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	32	500	500	1000	1500	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	10	10	20	30	2
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	50	50	100	150	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,02	0,04	0,1	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,015	0,03	0,075	0,15	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	<0,001	0,001	0,003	0,005	0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002	0,0002

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

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

DOC-0-103101439-DE-PS

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

 
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

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

Datum 10.03.2020
Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 2990933 - 211324

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 05.03.2020
Ende der Prüfungen: 10.03.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. 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, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, 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 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe Summe BTX PCB-Summe
PCB-Summe (6 Kongenere)

DIN EN ISO 11885 : 2009-09 Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.) Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 Thallium (Tl)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 Trockensubstanz

DIN ISO 10390 : 2005-12 pH-Wert (CaCl2)

DIN 19747 : 2009-07 Analyse in der Fraktion < 2mm Fraktion < 2 mm (Wägung)

DIN 38414-17 : 2017-01 EOX

DIN EN 15308 : 2008-05 PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

DIN 38414-23 : 2002-02 Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen
Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene
Indeno(1,2,3-cd)pyren

Eluat

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 Phenolindex

DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 Cyanide ges.

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN 27888 : 1993-11 elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)

DIN 38404-5 : 2009-07 pH-Wert

DIN 38414-4 : 1984-10 Eluaterstellung

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

Your labs. Your service.

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

IFM DR. SCHELLENBERG LEIPHEIM
 Maximilianstraße 15
 89340 LEIPHEIM

Datum 10.03.2020
 Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 2990933 - 211325

Auftrag **2990933 58098 Gundertshausen**
 Analysenr. **211325**
 Probeneingang **05.03.2020**
 Probenahme **25.02.2020**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

LAGA II. LAGA II. LAGA II. LAGA II.
 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3,

Einheit Ergebnis Z 0 Z 1.1 Z 1.2 '97 Z 2 Best.-Gr.

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	'97 Z 2	Best.-Gr.	
Analyse in der Fraktion < 2mm							
Trockensubstanz	%	80,9				0,1	
pH-Wert (CaCl2)		6,8	5,5-8	5,5-8	5-9	0	
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	76,3				0,1	
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	1	10	30	100	0,3
EOX	mg/kg	<1,0	1	3	10	15	1
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	8,8	20	30	50	150	2
Blei (Pb)	mg/kg	12	100	200	300	1000	4
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,6	1	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	22	50	100	200	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg	12	40	100	200	600	1
Nickel (Ni)	mg/kg	23	40	100	200	600	1
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,3	1	3	10	0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,5	1	3	10	0,1
Zink (Zn)	mg/kg	40,7	120	300	500	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	100	300	500	1000	50
Naphthalin	mg/kg	<0,05		0,5	1		0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05					0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05					0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,05					0,05
Anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoranthen	mg/kg	<0,05					0,05
Pyren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Chrysen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05		0,5	1		0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05					0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	1	5	15	20	

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

DCC-3-10246455-DE-PY

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

Datum 10.03.2020
Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 2990933 - 211325

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

LAGA II. LAGA II. LAGA II. LAGA II.
1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3,

Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	'97 Z 2	Best.-Gr.
Dichlormethan	mg/kg	<0,2				0,2
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,1				0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1				0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1				0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5
Benzol	mg/kg	<0,05				0,05
Toluol	mg/kg	<0,05				0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05				0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05				0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,05				0,05
Cumol	mg/kg	<0,1				0,1
Styrol	mg/kg	<0,1				0,1
Summe BTX	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5
PCB (28)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB-Summe	mg/kg	n.b.				
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,02	0,1	0,5	1

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		8,4	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	41	500	500	1000	1500	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	10	10	20	30	2
Sulfat (SO4)	mg/l	12	50	50	100	150	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,02	0,04	0,1	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,015	0,03	0,075	0,15	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	<0,001	0,001	0,003	0,005	0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002	0,0002

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

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 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de

Datum 10.03.2020
Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 2990933 - 211325

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**
Originalsubstanz.

*Beginn der Prüfungen: 05.03.2020
Ende der Prüfungen: 10.03.2020*

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. 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, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, 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 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Methodenliste
Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe Summe BTX PCB-Summe
PCB-Summe (6 Kongenere)

- DIN EN ISO 11885 : 2009-09 Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)
- DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.) Quecksilber (Hg)
- DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 Thallium (Tl)
- DIN EN ISO 17380 : 2013-10 Cyanide ges.
- DIN EN ISO 22155 : 2016-07 Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol
- DIN EN 13657 : 2003-01 Königswasseraufschluß
- DIN EN 14039 : 2005-01 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)
- DIN EN 14346 : 2007-03 Trockensubstanz
- DIN ISO 10390 : 2005-12 pH-Wert (CaCl2)
- DIN 19747 : 2009-07 Analyse in der Fraktion < 2mm Fraktion < 2 mm (Wägung)
- DIN 38414-17 : 2017-01 EOX
- DIN EN 15308 : 2008-05 PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)
- DIN 38414-23 : 2002-02 Naphthalin Acenaphthylene Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene
Indeno(1,2,3-cd)pyren

Eluat

- DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)
- DIN EN ISO 14402 : 1999-12 Phenolindex
- DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 Cyanide ges.
- DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)
- DIN EN 27888 : 1993-11 elektrische Leitfähigkeit
- DIN ISO 15923-1 : 2014-07 Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)
- DIN 38404-5 : 2009-07 pH-Wert
- DIN 38414-4 : 1984-10 Eluaterstellung

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

D:\CG-0 10340495.DE.P9

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 10.03.2020
Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 2990933 - 211326

Auftrag **2990933 58098 Gundertshausen**
Analysennr. **211326**
Probeneingang **05.03.2020**
Probenahme **25.02.2020**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

LAGA II. LAGA II. LAGA II. LAGA II.
1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3,
Z 0 Z 1.1 Z 1.2 '97 Z 2

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	'97 Z 2	Best.-Gr.		
Analyse in der Fraktion < 2mm								
Trockensubstanz	%	°	82,9			0,1		
pH-Wert (CaCl2)			6,5	5,5-8	5,5-8	5-9	0	
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		52,0				0,1	
Cyanide ges.	mg/kg		0,6	1	10	30	100	0,3
EOX	mg/kg		<1,0	1	3	10	15	1
Königswasseraufschluß								
Arsen (As)	mg/kg		8,9	20	30	50	150	2
Blei (Pb)	mg/kg		16	100	200	300	1000	4
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,2	0,6	1	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg		22	50	100	200	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg		14	40	100	200	600	1
Nickel (Ni)	mg/kg		19	40	100	200	600	1
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,3	1	3	10	0,05
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,5	1	3	10	0,1
Zink (Zn)	mg/kg		45,6	120	300	500	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	100	300	500	1000	50
Naphthalin	mg/kg		<0,05		0,5	1		0,05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05					0,05
Acenaphthen	mg/kg		<0,05					0,05
Fluoren	mg/kg		<0,05					0,05
Phenanthren	mg/kg		<0,05					0,05
Anthracen	mg/kg		<0,05					0,05
Fluoranthren	mg/kg		<0,05					0,05
Pyren	mg/kg		<0,05					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05					0,05
Chrysen	mg/kg		<0,05					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05		0,5	1		0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05					0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.	1	5	15	20	

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

Your labs. Your service.

Datum 10.03.2020
 Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 2990933 - 211326

Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

LAGA II. LAGA II. LAGA II. LAGA II.
 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97

Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	'97 Z 2	Best.-Gr.
Dichlormethan	mg/kg	<0,2				0,2
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,1				0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1				0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1				0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5
Benzol	mg/kg	<0,05				0,05
Toluol	mg/kg	<0,05				0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05				0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05				0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,05				0,05
Cumol	mg/kg	<0,1				0,1
Styrol	mg/kg	<0,1				0,1
Summe BTX	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5
PCB (28)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB-Summe	mg/kg	n.b.				
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,02	0,1	0,5	1

Eluat

Eluaterstellung						
pH-Wert		7,6	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	32	500	500	1000	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	13	10	10	20	30
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	50	50	100	150
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	0,01	0,05	0,1
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,01	0,01	0,05	0,1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,04	0,06
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,02	0,04	0,1	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,015	0,03	0,075	0,15
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,05	0,05	0,15	0,3
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,04	0,05	0,15	0,2
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	<0,001	0,001	0,003	0,005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,1	0,1	0,3	0,6
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002

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

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

DOC 0-1010199-02-PT1

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

Datum 10.03.2020
Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 2990933 - 211326

Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**
Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 05.03.2020
Ende der Prüfungen: 10.03.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. 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, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, 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 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe Summe BTX PCB-Summe
PCB-Summe (6 Kongenere)

DIN EN ISO 11885 : 2009-09 Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.) Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 Thallium (Tl)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 Trockensubstanz

DIN ISO 10390 : 2005-12 pH-Wert (CaCl₂)

DIN 19747 : 2009-07 Analyse in der Fraktion < 2mm Fraktion < 2 mm (Wägung)

DIN 38414-17 : 2017-01 EOX

DIN EN 15308 : 2008-05 PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

DIN 38414-23 : 2002-02 Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen
Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen
Indeno(1,2,3-cd)pyren

Eluat

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 Phenolindex

DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 Cyanide ges.

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN 27888 : 1993-11 elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN 38404-5 : 2009-07 pH-Wert

DIN 38414-4 : 1984-10 Eluaterstellung

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

IFM DR. SCHELLENBERG LEIPHEIM
Maximilianstraße 15
89340 LEIPHEIM

Datum 10.03.2020
Kundennr. 27014811

PRÜFBERICHT 2990933 - 211327

Auftrag **2990933 58098 Gundertshausen**
 Analysennr. **211327**
 Probeneingang **05.03.2020**
 Probenahme **25.02.2020**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 5**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.
Trockensubstanz	%	° 80,3	0,1
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,53	0,1

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: 05.03.2020
 Ende der Prüfungen: 09.03.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. 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, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, 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 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Methodenliste

Feststoff

DIN EN 13137 : 2001-12 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 14346 : 2007-03 Trockensubstanz

DIN 19747 : 2009-07 Analyse in der Gesamtfraction

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

D:\07-0-10340493-DE-#13



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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

