

Geotechnisches Gutachten

Erschließung Wohngebiet „102 – Allgäuer Straße West“, Memmingen

Projekt Nr. A1808007

Bauvorhaben Erschließung Wohngebiet „102 – Allgäuer Straße West“, Memmingen

Auftraggeber Stadt Memmingen
Tiefbauamt
Schlossergasse 1
87700 Memmingen

Datum 15.10.2018

Bearbeitung Dipl. Ing. (FH) Ralf Frankovsky

Inhalt

1. Vorgang
2. Baugrundsichtung, bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung, Erdbebenklassifizierung, umwelttechnische Untersuchungen
3. Schicht- und Grundwasserverhältnisse, Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten, Versickerungsmöglichkeiten
4. Gründung und baubegleitende Maßnahmen

Anlagen

- 1.1 Übersichtsplan
- 1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1:500
- 2.1 Geologisches Profil1: RKS1 – RKS2, M. d. H. 1:50, M. d. L. unmaßstäblich
- 2.2 Geologisches Profil2: RKS4 – RKS5 – RKS3, M. d. H. 1:50, M. d. L. unmaßstäblich
- 3 Fotodokumentation Asphaltkern ASD1 RKS3
- 4.1-8 Probenahmeprotokolle Asphalt- und Bodenproben
- 5.1 Analysenübersicht AÜ1, Proben MP1, MP2, MP4, MP5, MP6, MP7 (EPP)
- 5.2 Analysenübersicht AÜ2, Probe MP3 (LAGA M20)
- 6 Laborbericht Proben MP1 bis MP9, Agrolab Labor GmbH, Bruckberg

Unterlagen

- [1] Stadtplanungsamt Memmingen,
Erschließung Wohngebiet „102 – Allgäuer Straße West“, Memmingen
[1.1] Katasterplan der Untersuchungsgebietes
- [2] Bayerisches Landesamt für Umwelt
[2.1] Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch - Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch, Merkblatt Nr. 3.4/1, Stand 03. Mai 2017 (aktualisiert August 2017)
[2.2] Anforderung an die Verfüllung von Gruben und Brüchen - Eckpunktepapier -, Stand 19.06.2018
- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - Arbeitsgruppe Asphaltstraßen
[3.1] Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, RuVA-StB 01, Ausgabe 2001, Fassung 2005
- [4] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
[4.1] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln -, Stand 06.November 2003

1. Vorgang

Die Stadt Memmingen plant die Erschließung des Wohngebiets „Westlich der Allgäuer Straße“ in Memmingen.

Unser Büro wurde von der Stadt Memmingen beauftragt, eine Baugrunderkundung und eine umwelttechnische Voruntersuchung im Projektgebiet durchzuführen sowie ein geotechnisches Gutachten zu erstellen. Zu diesem Zweck wurden am 04.09.2018 insgesamt fünf Rammkernsondierungen DN60 (RKS1/18 bis RKS5/18) auf den Flst. 1894, 1903 und 1883/2 (Gehweg) abgeteuf. Die Lage und die Ansatzhöhen der Untersuchungspunkte wurden von unserem Büro eingemessen.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist im Lageplan der Anlage 1.2 dargestellt. Die Höhen der Ansatzpunkte, ebenso wie die detaillierte, nach DIN EN ISO 14688-1 und -2, DIN 18 196 und DIN 18 300 (2012) klassifizierte Bodenaufnahme, ist in den geologischen Profilen der Anlagen 2.1 und 2.2 aufgeführt.

Aus den Untersuchungsstellen wurden Bodenproben zur umwelttechnischen Vordeklaration entnommen. Überwiegend wurden die Proben auf die Parameter des bayerischen Verfüll-Leitfadens (Eckpunktepapier - EPP) untersucht. Die Probe der Kiestragschicht im Bereich des Gehweges (RKS3) wurde auf die Parameter der LAGA M20 untersucht, da die Kiestragschicht evtl. wieder vor Ort verwendet wird. Von der Asphaldecke des Gehweges (RKS3) wurde eine Kern entnommen welcher auf seinen PAK-Gehalt und den Phenolindex hin untersucht wurde. Die Ergebnisse der Untersuchungen finden sich in den Analysenübersichten und im Laborbericht wieder (Anlagen 5 und 6).

2. Bodenschichten, bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung

2.1 Geomorphologische Situation

Das Untersuchungsgebiet ist in den Anlagen 1.1 und 1.2 dargestellt. Im Osten grenzt die Allgäuer Straße, im Westen der Dickenreiser an das Untersuchungsgebiet an. Die nördlichen gelegenen Grundstücke (Flst. Nr. 1890 + 1889) sind bebaut. Das südlich angrenzende Flurstück 1905 ist unbebaut. Die zu bebauenden Grundstücke werden derzeit überwiegend als Wiese genutzt. Auf den Flurstücken Nr. 1898 und 1899 befinden sich Wohnhäuser. Das Gelände fällt im Allgemeinen von West nach Ost und von Süd nach Nord ab.

Die geologische Basis wird im Untersuchungsbereich von Böden der tertiären Molasse gebildet, die mit allen Sondierungen erreicht wurde. Am Ende der letzten Eiszeit wurden während der Abschmelzphase des Illervorlandgletschers Schmelzwassersedimente (überwiegend Kiese) über den tertiären Schichten abgelagert, die im Großraum Memmingen flächig vorkommen. Zum Ende der Eiszeit setzte die Verwitterung ein und es bildete sich eine Ver-

witterungsdecke (Verwitterungslehm u. Verwitterungskies) aus. Die oberste natürliche Schicht wird von einer Mutterbodenauflage gebildet. Im Bereich des Gehweges (RKS3) schließen aufgefüllte Böden die Schichtung nach oben hin ab.

2.2 Bodenschichten

Anhand der ausgeführten Aufschlüsse kann am Projektstandort von folgender genereller Schichtenfolge ausgegangen werden:

Auffüllungen, lokal	(rezent)
Mutterboden, lokal	(Quartär: Holozän)
Verwitterungsdecke	(Quartär, Pleistozän - Holozän)
Schmelzwasserkies	(Quartär, Pleistozän)
Obere Süßwassermolasse	(Tertiär, Miozän).

Im Einzelnen wurden mit den fünf Rammkernsondierungen folgende Schichtglieder bzw. Schichttiefen festgestellt.

Tabelle 1: Schichtglieder und Schichttiefen RKS1 bis RKS5 (von - bis m unter Gelände)

Aufschluss Ansatzhöhe m ü. NN	RKS1/18 609.01	RKS2/18 602.78	RKS3/18 603.39	RKS4/18 618.02	RKS5/18 605.38
Auffüllungen (Straßendecke)	n. a.	n. a.	0,00 – 0,09	n. a.	n. a.
Auffüllungen (Kiestragschicht)	n. a.	n. a.	0,09 – 0,50	n. a.	n. a.
Auffüllungen (Kies, schwarz)	n. a.	n. a.	0,50 – 0,70	n. a.	n. a.
Mutterboden	0,00 – 0,20	0,00 – 0,20	n. a.	0,00 – 0,20	0,00 – 0,20
Verwitterungslehm	0,20 – 2,70	0,20 – 1,60	0,70 – 1,60	0,20 – 0,70	0,20 – 2,40
Verwitterungskies	2,70 – 3,00	1,60 – 2,00	n. a.	0,70 – 1,60	n. a.
Schmelzwasserkies	3,00 – 6,90	2,00 – 3,10	1,60 – 5,20	1,60 – 5,60	2,40 – 3,50
Obere Süßwassermolasse	6,90 – 7,60*	3,10 – 4,00*	5,20 – 5,50*	5,60 – 6,00*	3,50 – 4,00*

* Endtiefe n. a. = Schicht bis Endtiefe nicht angetroffen

2.3 Bautechnische Beschreibung der Schichten

Straßendecke

Die Asphaltdecke im Bereich des Gehweges entlang der Allgäuer Straße ist am Untersuchungspunkt 9 cm stark. Sie setzt sich aus einer ca. 2 cm dicken Deckschicht und einer ca. 7 cm dicken Tragschicht zusammen. Der Asphaltkern wurde, in Kombination Deckschicht / Tragschicht, im umwelttechnischen Labor auf seinen PAK-Gehalt und den Phenolindex (Eluat) untersucht. Die Ergebnisse finden sich im Laborbericht (Anlage 6) wieder und sind im Abschnitt 2.5 dieses Gutachtens zusammengefasst.

Auffüllungen

Aufgefüllte Böden wurden nur im Bereich der RKS3 (Gehweg) angetroffen.

Dabei handelt es sich im oberen Bereich um den Kiesoberbau des Gehweges. Der Kiesoberbau setzt sich nach der Bodenansprache vor Ort aus einem gering schluffigen, sandigen bis stark sandigen Fein- bis Grobkies zusammen. Der Fein- bis Grobkies wäre bei gering schluffiger Zusammensetzung ($\text{Korn} < 0,063 \text{ mm} < 5 \text{ M\%}$) in die Frostempfindlichkeitsklasse F1 zu stellen und könnte demnach aus geotechnischer Sicht als Frostschutzmaterial wieder verwendet werden. Sollte der Kiesboden wieder als Frostschutzschicht verwendet werden, so wird empfohlen, diesen vorab im geotechnischen Labor sieben zu lassen, um die Frostempfindlichkeitsklasse bestimmen und eine Einstufung gemäß TL SoB-StB 04 bzw. ZTV SoB-StB 04 vornehmen zu können. Hierzu ist eine ausreichende Probemenge notwendig, welche i. d. R. nur durch Schürfe gewonnen werden kann.

Eine weitere Voraussetzung zum Wiedereinbau ist ein negatives Ergebnis der umwelttechnischen Überprüfung. Aus dem Kiesoberbau wurde eine Mischprobe entnommen (MP3, RKS3, KTS). Die Probe erreicht das Z0 Kriterium nach LAGA M20. Eine Wiederverwendung vor Ort als (frostsicherer) Kiesoberbau wäre demnach, aus umwelttechnischer Sicht, möglich (siehe auch Abschnitt 2.5 des Gutachtens).

Unterhalb des Kiesoberbaus wurde eine dünne Lage eines auffällig schwarz gefärbten Fein- bis Mittelkieses aufgeschlossen (Schichtstärke 20 cm). Aus diesem Bereich wurde ebenfalls eine Mischprobe entnommen und auf die Parameter des Bayerischen Verfüll-Leitfadens untersucht. Der aufgefüllte, schwarze Kiesboden ist sehr stark mit Kohlenwasserstoffen belastet. Die Probe ist als >Z2 (EPP) belastet einzustufen.

Mutterboden

Der dunkelbraun gefärbte Oberboden setzt sich am Projektstandort aus einem schwach tonigen, stark feinsandigen, sowie humosen Schluff zusammen. Die Konsistenz ist weich. Der Oberboden ist zum Abtrag von Lasten nicht geeignet und ist vor Baubeginn abzuschie-

ben. Der Mutterboden kann in statisch nicht relevanten Bereichen zur Geländeangleichung oder als kulturfähiger Oberboden wieder verwendet werden (sofern 70% der Vorsorgewerte gem. BBodSchV Anhang 2, Abschnitt 4 eingehalten werden).

Verwitterungsdecke (Verwitterungskies und Verwitterungslehm)

Der Verwitterungslehm ist als schwach toniger bis toniger, schwach sandiger bis sandiger sowie schwach kiesiger bis kiesiger Schluff anzusprechen. Der Lehmboden ist stellenweise durchwurzelt. Die Konsistenz des Verwitterungslehms ist überwiegend weich bis steif, lokal auch nur weich. Die Tragfähigkeit des Verwitterungslehms ist als gering bis mäßig einzustufen. Der Lehmboden ist frost- und witterungsempfindlich. Bei Zutritt von Wasser (z. B. durch Niederschläge) weicht der Boden schnell auf und verliert an Tragfähigkeit.

Lokal kommt unterhalb des Verwitterungslehms eine grobkörnige Verwitterungsdecke in Form von Verwitterungskies im Untersuchungsgebiet vor. Der Verwitterungskies setzt sich hauptsächlich aus einem schluffigen bis stark schluffigen sowie sandigen Fein- bis Grobkies zusammen. Der Lagerungszustand des Kiesbodens ist dem Sondierwiderstand zufolge als locker einzustufen. Bei Zutritt von Wasser (z. B. durch Niederschläge) weichen die bindigen Anteile schnell auf und verlieren an Tragfähigkeit und Standfestigkeit. Der Verwitterungskies ist zum Abtrag von Gebäudelasten mäßig geeignet (je nach Lastgröße).

Schmelzwasserkies

Bei dem grau gefärbten Kies handelt es sich bautechnisch um einen gering schluffigen, lokal auch schwach schluffigen, sandigen bis stark sandigen Fein- bis Grobkies.

Erfahrungsgemäß ist innerhalb des Schmelzwasserkies grundsätzlich mit Steinen ($\varnothing > 63 - 200 \text{ mm}$) und Blöcken ($\varnothing > 200 - 600 \text{ mm}$) zu rechnen, vereinzelt können auch große Blöcke ($\varnothing > 600 \text{ mm}$) eingeschalten sein. Nach der DIN 18300 (Fassung 2012) gehören stark steinige und blockige Böden zur Bodenklasse 5. Bei mehr als 30% Blöcken ($\varnothing > 200 - 600 \text{ mm}$) gehört der Boden zur Bodenklasse 6, große Blöcke ($\varnothing > 600 \text{ mm}$) werden zur Bodenklasse 7 gerechnet. Der Schmelzwasserkies ist dem Sondierwiderstand nach zu urteilen mitteldicht bis dicht gelagert. Der Kiesboden ist zum Abtrag von Lasten gut geeignet.

Obere Süßwassermolasse (Mergel)

Die tertiären Böden der Oberen Süßwassermolasse wurden im Untersuchungsgebiet als Mergel angetroffen. Dabei handelt es sich um ein schwach feinsandiges bis feinsandiges Schluff / Ton Gemisch mit halbfester bis fester Konsistenz. Die Tragfähigkeit der Oberen Süßwassermolasse ist als sehr gut zu bezeichnen.

2.3 Bodenkennwerte und Klassifizierung

Entsprechend der Baugrundsichtung der Profilschnitte (Anlage 2.1 und 2.2) sowie der Beschreibung der Böden, werden im Folgenden die für den Erdbau notwendigen Bodenkennwerte und Bodenklassen angegeben:

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte vergleichbarer Böden)

Schicht	Wichte (erdfeucht) γ [kN/m ³]	Wichte (unter Auftrieb) γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion (dräniert) c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Auffüllung (Kiesoberbau)	20 – 22	10 – 12	32,5 – 35,0	0	(20 – 30)
Mutterboden	15 – 16	5 – 6	17,5 – 20,0	0	0,5 – 1,0
Verwitterungslehm	18 – 19	8 – 9	25,0 – 27,5	0 – 2	6 – 10
Verwitterungskies	20 – 21	11 – 12	30,0 – 32,5	0	10 – 15
Schmelzwasserkies	21 – 22*	11 – 12	32,5 – 37,5	0	50 – 60
Obere Süßwassermolasse	19 – 20	9 – 10	27,5 – 30,0	10 – 20	50 – 80

* Steine und Blöcke

Die vorgenannten Mittelwerte leiten sich aus den vorliegenden Untersuchungen und aus Erfahrungswerten von vergleichbaren Böden ab. Die Bodenparameter gelten für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungsverband. Bei Auflockerungen oder Aufweichungen durch den Baubetrieb oder Witterungseinflüssen können sich die Parameter deutlich ändern.

Tabelle 3: Klassifizierung der Böden (DIN18300, Fassung 2012)

Schicht	Bodengruppe DIN18196	Bodenklasse DIN18300	Frostempfindlichkeit ZTV E-StB 09	Verdichtbarkeitsklasse ZTV A-StB 12
Auffüllung (Kiesoberbau)	(GW)	3	F1	V1
Auffüllung („schwarzer“ Kies)	(GE)	3	F1	V1
Mutterboden	OU	1	F3	-
Verwitterungslehm	UM/TM	4	F3	V3
Verwitterungskies	GU*	4	F3	V2
Schmelzwasserkies	GW lok. GU	3 (5) ^x	F1 bei GW F2 bei GU	V1
Obere Süßwassermolasse	UA/TA	5 / 6	F3	V3

^x je nach Anteil und Größe der Steine und Blöcke, Blöcke > 600 mm sind im Schmelzwasserkies möglich (dann Bkl. 7)

Im Jahr 2015 wurde die Umstellung der DIN 18300 beschlossen, bei der die Böden nach Homogenbereichen eingeteilt werden. Hierbei werden die „alten“ Charakteristika Lösen, Laden und Fördern mit den neuen Charakteristika des Behandeln, Einbauens und Verdichtens vereint. Böden gleicher Eigenschaften werden zu Homogenbereichen zusammengefasst. Die Homogenbereiche entsprechen im Wesentlichen der bereits gewählten geologisch orientierten Schichtenfolge in diesem Gutachten, da hierbei ebenfalls Bodenschichten mit gleichen Eigenschaften zusammengefasst werden. Im Zuge der Umstellung der DIN 18300 wurden auch andere Erdbaunormen (z. B. die DIN18319) bei welchen Bodenklassen angegeben waren auf das neue System der Homogenbereiche umgestellt.

Die anhand der Aufschlüsse festgelegten Homogenbereiche sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 4: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche (für Erdarbeiten gem. DIN18300)

Homogenbereich	Baugrundschrift
HBE-0	Mutterboden
HBE-1.1	Auffüllungen (Kiesoberbau)
HBE-1.2	Auffüllungen („schwarzer“ Kies)
HBE-2.1	Verwitterungslehm, EPP->Z0
HBE-2.2	Verwitterungslehm, EPP->Z1.1
HBE-3	Verwitterungskies
HBE-4	Schmelzwasserkies
HBE-5	Obere Süßwassermolasse

Tabelle 5: Kennwerte der Homogenbereiche (Erfahrungswerte)

Homogenbereich	Anteil Steine [%] 63 – 200 mm	Anteil Blöcke [%] 200 – 630 mm	Anteil große Blöcke [%] > 630 mm	Konsistenz (überwiegend) Konsistenzzahl I_c	Plastizität Plastizitätszahl I_p [%]	Lagerungszustand Lagerungsdichte D Bzw. Undrainierte Scherfestigkeit bei bindigen Böden c_u [kN/m ²]	Einaxiale Druckfestigkeit (Fels) [MN/m ²]	Organischer Anteil [%]	Bodengruppe DIN18196	Baugrundschrift (ortsübliche Bezeichnung)
HBE-0	0	0	0	weich I_c ca. 0,5 – 0,75	-	-	-	3 - 10	OU	Mutterboden
HBE-1.1 HBE-1.2	<1	0	0	-	-	locker bis mitteldicht D 0,15 – 0,65	-	0	(GW/GE)	Auffüllungen, Kiesoberbau+ schwarzer Kies
HBE-2.1 HBE-2.2	< 3	< 2	0	weich bis steif I_c ca. 0,5 – 1,0	mittelplastisch I_p 20 - 30	$c_{u,k}$ 15 – 100	-	< 3	UM/TM	Verwitterungs- lehm
HBE-3	0 – 5	< 1	0	-	-	locker D 0,15 – 0,45	-	<1	GU*	Verwitterungs- kies
HBE-4	5 – 20	<5	<1	-	-	mitteldicht bis dicht D 0,45 – 1,0	-	<1	GW lok. GU	Schmelzwass- erkies
HBE-5	0	0	0	halbfest bis fest I_c > 1,0	ausgeprägt plastisch I_p > 30	$c_{u,k}$ 200 – 300	-	0	UA/TA	Molasse, Mergel

Tabelle 6: Klassifizierung der Böden (neu / alt)

Bodenart (mit geolog. Bezeichnung)	Bodenklasse DIN18300 alt	Bodenklasse DIN18300: 2015-08 (neu)	Bodengruppe DIN18196	Frostempfindlichkeit ZTV E-StB 09
Mutterboden Einbau in statisch nicht relevanten Bereichen aus geotechnischer Sicht möglich Umwelttechnisch nicht untersucht Sehr frostempfindlich (F3) Weiche Konsistenz	Oberboden - Bkl.1	HBE-0	OU	F3
Auffüllung (Kiesoberbau) In statisch hoch belasteten Bereichen aus geotechnischer Sicht gut verwendbar, gut verdichtbar (V1), als Frostschutzmaterial geeignet Umwelttechnische Untersuchung im Bereich Z0 -> wieder verwendbar Nicht frostempfindlich (F1) Mitteldicht gelagert Durchlässig ($k_f = 1 \cdot 10^{-04}$ bis $1 \cdot 10^{-06}$ m/s)	leicht lösbar – Bkl.3	HBE-1.1	(GW)	F1
Auffüllung (schwarzer Kies) In statisch hoch belasteten Bereichen aus <u>geotechnischer</u> Sicht gut verwendbar, gut verdichtbar (V1), als Frostschutzmaterial geeignet Umwelttechnische Untersuchung im Bereich >Z2 -> <u>nicht wieder verwendbar</u> Nicht frostempfindlich (F1) locker gelagert Durchlässig ($k_f = 1 \cdot 10^{-04}$ bis $1 \cdot 10^{-06}$ m/s)	leicht lösbar – Bkl.3	HBE-1.2	(GE)	F1

Fortsetzung Tabelle 6: Klassifizierung der Böden (neu / alt)

Bodenart (mit geolog. Bezeichnung)	Bodenklasse DIN18300 alt	Bodenklasse DIN18300: 2015-08 (neu)	Bodengruppe DIN18196	Frostempfindlichkeit ZTV E-StB 09
Verwitterungslehm In statisch belasteten Bereichen ohne Bodenstabilisierung nicht wieder verwendbar, schlecht verdichtbar (V3) Umwelttechnische Untersuchung im Bereich Z0 bis Z1.1, siehe Abschnitt 2.5 Sehr frostempfindlich (F3) Weiche bis steife Konsistenz Mittelplastisch Schwach durchlässig $(k_f = 1 \cdot 10^{-07} \text{ bis } 1 \cdot 10^{-08} \text{ m/s})$	mittelschwer lösbar - Bkl.4	HBE-2.1 bei Z0 HBE-2.2 bei Z1.1	UM/TM	F3
Verwitterungskies In statisch <u>hoch</u> belasteten Bereichen und als Frostschutzmaterial nicht verwendbar, mäßig verdichtbar (V2) Umwelttechnisch nicht untersucht Sehr frostempfindlich (F3) Mitteldicht gelagert Durchlässig bis schwach durchlässig $(k_f = 1 \cdot 10^{-05} \text{ bis } 1 \cdot 10^{-07} \text{ m/s})$	mittelschwer lösbar – Bkl.4	HBE-3	GU*	F3
Schmelzwasserkies In statisch hoch belasteten Bereichen aus geotechnischer Sicht gut bis bedingt verwendbar, gut verdichtbar (V1) Als Frostschutzmaterial evtl. geeignet, zusätzliche Siebung! Umwelttechnische Untersuchung im Bereich Z0 Überwiegend nicht frostempfindlich (F1) lokal gering bis mittel frostempfindlich (F2) Mitteldicht bis dicht gelagert Durchlässig $(k_f = 1 \cdot 10^{-04} \text{ bis } 1 \cdot 10^{-05} \text{ m/s})$	leicht lösbar – Bkl.3 Bei erhöhtem Steinanteil und Blöcken schwer lösbar – Bkl.5	HBE-4	GW lokal GU	F1 lokal F2

Fortsetzung Tabelle 6: Klassifizierung der Böden (neu / alt)

Bodenart (mit geolog. Bezeichnung)	Bodenklasse DIN18300 alt	Bodenklasse DIN18300: 2015-08 (neu)	Bodengruppe DIN18196	Frostempfindlichkeit ZTV E-StB 09
Obere Süßwassermolasse (Mergel) Wiedereinbaubarkeit sehr gering, schlecht verdichtbar (V3) Umwelttechnisch nicht untersucht Sehr frostempfindlich (F3) Halbfeste bis feste Konsistenz Sehr schwach durchlässig ($k_f = 1 \cdot 10^{-08}$ bis $1 \cdot 10^{-09}$ m/s)	schwer lösbar – Bkl.5 bei fester Konsistenz wie leicht lösbarer Fels Bkl.6	HBE-5	UA/TA	F3

2.4 Erdbebenklassifizierung

Die Ortsmitte von Memmingen (PLZ: 87700) in Bayern gehört zu keiner Erdbebenzone und zu keiner Untergrundklasse.

2.5 Umwelttechnische Untersuchungen

Nachfolgend werden die Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen zusammengefasst. Der Prüfbericht des Labors ist in der Anlage 6, die Analyseübersichten in den Anlagen 5.1 und 5.2 enthalten.

2.5.1 Entnommene Proben und ausgeführte Untersuchungen

Aus den Rammkernsondierungen wurden Mischproben, der Verwitterungsdecke und dem Schmelzwasserkies entnommen. Im Bereich der RKS3 (Gehweg) wurden zudem noch Proben der Asphaltdecke, des Kiesoberbaus und des auffällig schwarzen Kieses entnommen.

Die Proben der Verwitterungsdecke, des Schmelzwasserkieses und des schwarzen Kieses wurden von der Agrolab Labor GmbH in unserem Auftrag auf die Parameter des bayerischen Verfüll-Leitfadens (Eckpunktepapier - EPP) analysiert. Bei dem Kiesoberbau erfolgte die Analytik auf die Parameter der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall Mitteilung 20 (LAGA M20). Der Asphaltkern des Gehweges wurde, in Kombination Deckschicht / Tragschicht, im umwelttechnischen Labor auf seinen PAK-Gehalt (16 PAK n. EPA) und den Phenolindex (Eluat) untersucht.

Die untersuchten Bodenproben setzen sich wie folgt zusammen (s. auch Probenahmeprotokoll Anl. 3ff):

ASD1 RKS3	RKS3 0,0 – 0,09 m, Kombination Deckschicht / Tragschicht Gehweg
MP1, RKS1+2, VD	RKS1 0,2 – 2,7 m, RKS2 0,2 – 1,6 m, Verwitterungslehm / Schluff
MP2, RKS1+2, SG	RKS1 3,0 – 5,0 m, RKS2 2,0 – 3,1, Schmelzwasserkies / Kies
MP3, RKS3, KTS	RKS3 0,09 – 0,5 m, Kiestragschicht / Kies (LAGA M20)
MP4, RKS3, Bit.Kies	RKS3 0,5 – 0,7 m, Auffüllung / „schwarzer“ Kies
MP5, RKS3, VD	RKS3 0,7 – 1,6 m, Verwitterungslehm / Schluff
MP6, RKS4+5, VD	RKS4 0,2 – 1,6 m, RKS5 0,2 – 2,4 m, Verwitterungslehm / Schluff
MP7, RKS4+5, SG	RKS4 1,6 – 4,0 m, RKS5 2,4 – 3,5 m, Schmelzwasserkies / Kies

2.5.2 Untersuchung Asphaltprobe

Die Untersuchungsergebnisse der Asphaltprobe sind in der Tabelle 7 sowie im Prüfbericht der Anlage 6 (Laborbericht Agrolab Labor GmbH) dargestellt.

Die Asphaltproben wurden einer Analytik auf polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA) unterzogen.

Tabelle 7: Analysierte Gehalte PAK der Asphaltprobe (RKS3)

Asphaltprobe		ASD1 RKS3
Schichttiefe	[m]	0,00 - 0,09
PAK (Summe)	mg/kg TM*	0,45
Benzo(a)pyren	mg/kg TM*	0,05
Phenolindex	mg/l	< 0,01

* Trockenmasse

Tabelle 8: Belastungen und Einstufungen der Asphaltkerne

Probenbezeichnung	PAK mg/kg nach EPA*	Einstufung nach RuVA-StB 01	Verwertungs-kategorie	Einstufung nach Deponie-kategorie	Gefährlicher Abfall, Abfallschlüssel	Art des Straßen-ausbaustoffes
ASD1 RKS3	0,45	Ausbauasphalt	A	DK0	nein 17 03 02 Bitumengemische	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen

* Environmental Protection Agency, Umweltbehörde der USA

Die Einstufung des Asphalts erfolgt gem. den genannten Unterlagen in [2.1] und [3.1].

Ausbauasphalt ohne Verunreinigung:

Ausbauasphalt ohne Verunreinigung unterliegt in der Regel keinen wasserwirtschaftlichen Einschränkungen und Auflagen. Der Asphalt kann ungebunden sowie gebunden uneingeschränkt genutzt werden. Eine hochwertige Verwertung im Straßenoberbau sollte angestrebt werden. Zur Lagerung gibt es keine besonderen Anforderungen.

Da die Analyseergebnisse punktuelle Verhältnisse darstellen, ist während den Aushubarbeiten auf organoleptische Auffälligkeiten (Geruch etc.) zu achten. Bei unklaren Verhältnissen ist umgehend der Gutachter hinzu zu ziehen. Es wird empfohlen Haufwerke zu bilden und diese einer Beprobung nach LAGA PN98 zu unterziehen (Gesamtdeklaration).

Ist der Straßenaufbruch zu deponieren, so ist ggf. eine Volldeklaration nach der Deponieverordnung (DepV) durchzuführen.

Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz fordert, dass Straßenausbaustoffe umweltverträglich und möglichst hochwertig verwertet werden, soweit es Verfahren gibt, mit denen dies technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar ist

Grundsätzlich hat die **Verwertung** Vorrang vor einer **Beseitigung**!

2.5.2 Ergebnisse Bodenproben

Die Ergebnisse der Analytik sowie die Analyseübersichten sind im Detail in den Anlagen 5.1 und 5.2 sowie im Laborbericht enthalten. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse und Deklarationen zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 9: Einstufung der Probe MP3, RKS3, KTS nach LAGA M20 (Anlage 5.2, AÜ2)

Probe	Auffälligkeiten Einzelparameter / Einstufung nach LAGA Mitteilung 20				LAGA- Einstufung Gesamt
	Parameter	Messwert	LAGA	Einheit	
MP3, RKS3, KTS (Kiestragschicht)	keine Auffälligkeiten	-	-	-	Z0

Tabelle 10: Einstufung der Proben MP1, MP2, MP4, MP5, MP6, MP7 nach dem bayer. Verfüll-Leitfaden / Eckpunktepapier (Anlage 5.1, AÜ1)

Probe	<u>Auffälligkeiten</u> Einzelparameter / Einstufung nach bay. Verfüll-Leitfaden (EPP)				EPP Einstufung Gesamt
	Parameter	Messwert	EPP	Einheit	
MP1, RKS1+2, VD (Verwitterungsdecke)	Cyanide (FS)	1,1	Z1.1	mg/kg	Z1.1
MP2, RKS1+2, SG (Schmelzwasserkies)	keine Auffälligkeiten	-	-	-	Z0
MP4, RKS3, Bit.Kies (Auffüllung, schwarzer Kies)	Kohlenwasserstoffe (FS)	5500	>Z2	mg/kg	>Z2
MP5, RKS3, VD (Verwitterungsdecke)	Kohlenwasserstoffe (FS)	130	Z1.1	mg/kg	Z1,1
MP6, RKS4+5, VD (Verwitterungsdecke)	keine Auffälligkeiten	-	-	-	Z0
MP7, RKS4+5, SG (Schmelzwasserkies)	keine Auffälligkeiten	-	-	-	Z0

(FS) = Feststoff

(EL) Eluat

Ergebnisse

Kiestragschicht und „schwarzer“ Kies RKS3:

Die untersuchte Probe der **Kiestragschicht (MP3)** im Bereich der Rammkernsondierung RKS3 weist keine Auffälligkeiten nach den Parametern der LAGA M20 auf. Die Probe erreicht das **Z0** Kriterium. Die Kiestragschicht wäre, bei gleichbleibender Belastung, uneingeschränkt wieder einbaubar und kann aus umwelttechnischer Sicht z. B. wieder als neue Kiestragschicht verwendet werden.

Die unter der Kiestragschicht dünne Lage des **schwarz gefärbten Kiesel (MP4)**, ist sehr stark mit Kohlenwasserstoffen belastet (5500 mg/kg). Die Probe ist als **>Z2** nach dem bayerischen Verfüll-Leitfaden / Eckpunktepapier einzustufen. Material mit einer Einstufung >Z2 darf nicht zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen verwendet werden.

Die gemessene Kohlenwasserstoffkonzentration liegt auch oberhalb der Z2 Klasse der LAGA M20, so dass eine Wiederverwendung in technischen Bauwerken ebenfalls ausgeschlossen ist. Das Material wäre demnach zu deponieren (vermutlich Deponieklasse DK II). Es wird empfohlen, das auffällig schwarz gefärbte Material beim Aushub sortenrein auszukoffern, seitlich zu lagern und einer Haufwerksbeprobung nach der LAGA PN98 auf die Parameter der DepV vorzunehmen.

Natürlicher Untergrund:

Bei den Proben der **Schmelzwasserkiese (MP2 und MP7)** sowie einer Probe der **Verwitterungsdecke (MP6, RKS4+5)** wurden keine Auffälligkeiten nach den Parametern des bayr. Verfüll-Leitfadens festgestellt. Alle genannten Proben erreichen das **Z0** Kriterium.

Material mit der Einstufung Z0 kann in Nassverfüllungen sowie in Trockenverfüllungen der Standorte A bis C verfüllt werden.

Bei der Probe **MP1 (Verwitterungsdecke RKS1+2)** wurden sehr geringfügig erhöhte Cyanid - Gehalte im Feststoff gemessen. Die Probe erreicht das **Z1.1** Kriterium. Wir gehen davon aus, dass die gemessene Schadstoffbelastung in diesem Bereich geogen bedingt ist (0,1 mg/kg über dem Z0 Wert).

Die Probe **MP5 (Verwitterungsdecke RKS3)** weist leicht erhöhte Kohlenwasserstoffkonzentrationen auf. Die Probe wird in **Z1.1** eingestuft. Hier ist davon auszugehen, dass es zu einem Schadstoffeintrag des darüber liegenden, stark mit Kohlenwasserstoffen belasteten Kieles gekommen ist (Probe MP4).

Verfüllmaterial mit Stoffgehalten bis zum Zuordnungswert Z1.1, darf in Trockenverfüllungen der Standorte B bis C verwendet werden.

Die vorliegende Untersuchung ist als indikative Untersuchung zu verstehen. Die Anzahl der entnommenen Proben entsprechen nicht den Richtlinien der LAGA PN98 für eine Deklarationsanalytik. Sofern Bodenmaterial von der Baustelle abtransportiert wird, sind, in Absprache mit der annehmenden Stelle, Haufwerk bezogene Beprobungen gemäß den Vorschriften der LAGA PN98 notwendig, so dass das Material ordnungsgemäß verwertet bzw. entsorgt werden kann.

Die gewonnenen Untersuchungsergebnisse ermöglichen erste Aussagen über die Situation an den Untersuchungspunkten gemäß den mit der Aufschlussmethode und der Analytik verbundenen Verfahren. Es kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass an nicht untersuchten Stellen unerkannte Verunreinigungen vorliegen.

Bei der Haufwerks-Herstellung und Ablagerung sollte berücksichtigt werden, dass eine entsprechende Analytik einige Werkzeuge in Anspruch nehmen kann. Die Haufwerke sollten so gelagert werden, dass sie den weiteren Baustellenablauf nicht stören. Es sind gegen das Erdreich dichte Lagerflächen einzuplanen.

3. Schicht- und Grundwasserverhältnisse, Durchlässigkeit der anstehenden Böden, Versickerungsmöglichkeiten nach dem DWA-A-138

3.1 Grundwasserverhältnisse

Während den Aufschlussarbeiten am 04.09.2018 wurde in den Rammkernsondierungen RKS3 und RKS5 Wasser angetroffen.

Es wurden folgende Wasserstände gemessen:

Tabelle 11: Wasserstände in den Rammkernsondierungen am 04.09.2018

Untersuchungs- punkt	Wasser angebohrt		Wasser nach Bohrende*	
	m u. Gel.	m ü. NN	m u. Gel.	m ü. NN
RKS1/18	k. W. bis Endtiefe 7,60 m u. GOK	k. W. bis Endtiefe 601.41 m ü. NN	-	-
RKS2/18	k. W. bis Endtiefe 4,00 m u. GOK	k. W. bis Endtiefe 598.78 m ü. NN	-	-
RKS3/18	2,50 (SG)	600.89	2,50	600.89
RKS4/18	k. W. bis Endtiefe 5,60 m u. GOK	k. W. bis Endtiefe 612.02 m ü. NN	-	-
RKS5/18	2,84 (SG)	602.54	2,84	602.54

k. W. = kein Wasser bis zur Endtiefe angetroffen * keine Ruhewasserspiegel! ↑ Anstieg

(SG) = Schmelzwasserkies

Als Grundwasserleiter fungiert im Untersuchungsgebiet grundsätzlich der Schmelzwasserkies. Der Grundwasserstauer wird von den Böden der Oberen Süßwassermolasse gebildet. Zum Zeitpunkt der Untersuchung kam es schon seit längerer Zeit keinen ausgiebigen Niederschlägen. Nach lang anhaltenden Niederschlägen ist auch bei den Rammkernsondierungen RKS1, RKS2 und RKS4 mit Grundwasser innerhalb des Schmelzwasserkieses zu rechnen. Zudem ist Schichtwasser in den kiesigen Bereichen der Verwitterungsdecke (Verwitterungskies) zu erwarten.

Daten zu Grundwasserhöchstständen liegen uns nicht vor. Als Bemessungswasserspiegel sind bei den Rammkernsondierungen RKS3 und RKS5 die oben genannten Koten +1,00 m anzusetzen.

3.2 *Durchlässigkeit der anstehenden Böden, Versickerungsmöglichkeiten nach dem DWA-A 138 (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abfall und Abwasser e. V. – Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser)*

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt einen durchlässigen Untergrund und einen ausreichenden Abstand zur Grundwasseroberfläche voraus. Der Untergrund muss die anfallenden Sickerwassermengen aufnehmen können. Die Versickerung kann direkt erfolgen oder das Wasser kann über ein ausreichend dimensioniertes Speichervolumen durch eine Sickeranlage mit verzögerter Versickerung in Trockenperioden dem Untergrund zugeführt werden.

Nach dem DWA-A 138 (April 2005) sollte der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, in dem die Versickerung stattfinden soll, zwischen $k_f = 1,0 \cdot 10^{-03}$ m/s und $k_f = 1,0 \cdot 10^{-06}$ m/s liegen. Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, rd. 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f < 1,0 \cdot 10^{-06}$ m/s ist eine Regenwasserbewirtschaftung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet, so dass die anfallenden Wassermengen über ein Retentionsbecken abzuleiten sind.

Sickerversuche wurden auftragsgemäß nicht durchgeführt.

Es kann von folgenden Bereichen der Durchlässigkeitsbeiwerte ausgegangen werden:

Verwitterungslehm:	$k_f = 1 \cdot 10^{-07}$ bis $1 \cdot 10^{-08}$ m/s (schwach durchlässig)
Verwitterungskies:	$k_f = 1 \cdot 10^{-05}$ bis $1 \cdot 10^{-07}$ m/s (durchlässig bis schwach durchlässig)
Schmelzwasserkies:	$k_f = 1 \cdot 10^{-04}$ bis $1 \cdot 10^{-05}$ m/s (durchlässig)
Molassemergel:	$k_f = 1 \cdot 10^{-08}$ bis $1 \cdot 10^{-09}$ m/s (sehr schwach durchlässig).

Bezogen auf den Durchlässigkeitsbeiwert wäre der Schmelzwasserkies zur direkten Versickerung gemäß dem o. g. Arbeitsblatt geeignet. Der k_f -Wert des Verwitterungskieses liegt erfahrungsgemäß im Grenzbereich der Anforderungen des DWA-A 138.

Der Verwitterungslehm und der Molassemergel sind zur Versickerung nicht geeignet.

Es wird empfohlen, nach Festlegung eines möglichen Beckenstandortes den Durchlässigkeitsbeiwert der Böden in diesem Bereich durch Feldversuche zu bestimmen, um eine Dimensionierung des Beckens vornehmen zu können.

3.3 Weitere wichtige Randbedingungen nach dem DWA-A 138 (nicht vollständig)

Bebauung

Der Mindestabstand dezentraler Versickerungsanlagen (vgl. DWA-A 138, S.19, Bild 2) sollte von bestehenden bzw. geplanten Bebauungen - vom jeweiligen Baugrubenfußpunkt ausgehend - das 1,5-fache der Baugrubentiefe nicht unterschreiten. Bei zentralen Versickerungsanlagen muss der Abstand des Beckenrandes zu einer Bebauung größer als die mittlere Beckenbreite sein. Ansonsten wird empfohlen, Kellergebäude angrenzender Gebäude waserdicht auszuführen.

Wasserschutzgebiet

Nach den bisherigen Erkenntnissen befindet sich das Bebauungsareal in keinem festgesetzten Wasserschutzgebiet.

Altlastenverdachtsflächen

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 dürfen keine Versickerungen im Bereich von belasteten Auffüllungen ausgeführt werden. Im Untersuchungsgebiet wurden lediglich im Bereich des Gehweges (RKS3) Auffüllungshorizonte erkundet. Eine Versickerung im Bereich der belasteten Auffüllungen ist zu vermeiden oder das Becken ist gegenüber diesen Schichten abzudichten.

4. Gründung und baubegleitende Maßnahmen

Vorbemerkung:

Der Untersuchungsrahmen für dieses Gutachten entspricht nicht dem Untersuchungsprogramm für Einzelbauwerke gemäß dem Eurocode 7, Teil 2 (DIN EN 1997-2:2010-10 einschließlich DIN EN 1997-2/NA:2010-12 und DIN 4020:2010-12).

Es ist eine Erkundung und geotechnische Bewertung für Einzelbauwerke anzuraten.

Die nachfolgenden Ausführungen und Berechnungen sollen als allgemeine Hinweise und Entscheidungshilfen zur Bebauungsform (mit oder ohne Keller) verstanden werden.

4.1 Gründung

Die EFH der Gebäude sind noch nicht bekannt und sollen im Zuge der weiteren Planung festgelegt werden. Im Folgenden werden die grundsätzlichen Möglichkeiten der Gründung von Gebäuden beschrieben.

Die geologischen Schnitte sind in den Anlagen 2.1 und 2.2 enthalten. Entsprechend Abschnitt 2.3 steht gut tragfähiger Baugrund in Form von Schmelzwasserkiesen an. Darüber liegt die gering bis mäßig tragfähige Verwitterungsdecke.

4.1.1 Nicht unterkellerte Gebäude

Nicht unterkellerte Gebäude werden mit ihrer Gründungssohle im Bereich der Verwitterungsdecke zu liegen kommen. Diese Böden sind als gering bis mäßig tragfähig einzustufen.

Nicht unterkellerte Gebäude können auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte und einem Bodenersatzkörper in der Verwitterungsdecke gegründet werden. Die Mächtigkeit des Bodenersatzkörpers ist mit mindestens $D = 1,00 \text{ m}$ zu veranschlagen. Der Bodenersatzkörper ist vom anstehenden Boden mit einem Vlies (GRK3) zu trennen. Der Einbau und die Verdichtung des Bodenersatzkörpers soll lagenweise ($D_{\text{Lage}} \leq 0,30 \text{ m}$) erfolgen und ist so weit über den Rand der Bodenplatte auszubilden, dass sich ein Lastausbreitungswinkel von 45° einstellen kann. Der fachgerechte Einbau ist anhand von Lastplattendruckversuchen zu überprüfen (empfohlene Anforderung: statisch $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$; dynamisch $E_{vd} \geq 50 \text{ MN/m}^2$).

Werden Gebäude auf einer tragenden Bodenplatte über einen Bodenersatzkörper wie oben beschrieben in der Verwitterungsdecke gegründet so kann zur Vorbemessung ein Bettungsmodul von $k_s = 3 - 5 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden.

Kommt die Unterkante des Bodenersatzkörpers bereits im Schmelzwasserkies zu liegen, so kann zur Vorbemessung der Bodenplatte ein Bettungsmodul in der Größenordnung von $k_s = 10 - 15 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden.

Der exakte Bettungsmodulverlauf kann nach Angabe der einwirkenden Lasten und bei Kenntnis des genauen Schichtenverlaufs (grundstücksbezogene Baugrunderkundung), über den Steifemodul des Bodens, anhand einer detaillierten Setzungsrechnung (FE-Berechnung) von unserem Büro bestimmt werden.

Die Verwitterungsdecke ist witterungsempfindlich und weicht bei Wasserzutritt schnell auf. Es wird empfohlen, die Gründungssohlen unmittelbar nach dem Aushub mit Magerbeton zu versiegeln oder eine Schutzschicht ($D = 10 \text{ bis } 20 \text{ cm}$) bis vor dem Betonieren in der Baugrubensohle zu belassen.

Alternativ zu einer Gründung auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte können nicht unterkellerte Gebäude auch auf Einzel- und Streifenfundamenten im Schmelzwasserkies gegründet werden. Hierzu sind zum größten Teil Fundamentvertiefungen notwendig. Für die Fundamentvertiefungen werden senkrechte Gräben bis auf die Oberkante der tragfähigen Böden ausgehoben und unmittelbar nach dem Aushub bis auf die geplante Unterkante der (bewehrten) Fundamente mit Magerbeton aufgefüllt. Die ausgehobenen Gräben dürfen zu keiner Zeit und unter keinen Umständen von Personen betreten werden. Der Bemessungswerts des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ für eine Gründung über Magerbetonvertiefungen ist unter anderem

von der Einbindetiefe der Fundamente, dem Schichtenverlauf unter den Fundamenten, dem Geländeverlauf und der Fundamentgeometrie abhängig. Mit Voranschreiten der Planung und bauwerks- und grundstücksspezifischen Untersuchungen, kann der Bemessungswert des Sohlwiderstandes von unserem Büro im Einzelfall ermittelt werden.

4.2.1 unterkellerte Gebäude

Nicht unterkellerte Gebäude werden den ausgeführten Untersuchungen zufolge zum größten Teil bereits in den gut tragfähigen Schmelzwasserkiesen zu liegen kommen. Die Gebäude können auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte oder auf Einzel- und Streifenfundamenten gegründet werden.

Werden Gebäude auf einer tragenden Bodenplatte in den gut tragfähigen Moränenablagerungen gegründet, so kann zur Vorbemessung der Bodenplatte ein Bettungsmodul in der Größenordnung von $k_s = 10 - 15 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden.

Der exakte Bettungsmodulverlauf kann nach Angabe der einwirkenden Lasten und bei Kenntnis des genauen Schichtenverlaufs (Grundstücksbezogene Baugrunderkundung), über den Steifemodul des Bodens, anhand einer detaillierten Setzberechnung (FE-Berechnung) von unserem Büro bestimmt werden.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ für eine Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten ist unter anderem von der Einbindetiefe der Fundamente, dem Schichtenverlauf unter den Fundamenten, dem Geländeverlauf und der Fundamentgeometrie abhängig. Mit Voranschreiten der Planung und bauwerks- und grundstücksspezifischen Untersuchungen, kann der Bemessungswert des Sohlwiderstandes von unserem Büro im Einzelfall ermittelt werden.

4.2 Grundwasser und Entwässerung

Im Projektgebiet muss mit Schicht- und Hangwasser in der Verwitterungsdecke sowie mit Grundwasser im Schmelzwasserkies gerechnet werden.

Erdberührte Bauteile nicht unterkellelter Gebäude liegen den bisherigen Erkenntnissen zufolge auf einem Teilbodenersatzkörper in den Verwitterungslehmen. Es wird empfohlen, Sicker- bzw. temporäres Schichtwasser durch eine dauerhaft funktionierende Ring- und Flächendränage gemäß DIN 4095 abzuführen. Es genügt dann eine durch Bodenfeuchte beanspruchte Abdichtung gemäß DIN 18195-4. Die Funktionsweise der Dränage muss stets gewährleistet sein (Spül-/ Kontrollschächte etc.). Sollten Drainagen nicht möglich sein, sind die erdberührten Bauteile gegen aufstauendes Wasser gemäß Abschnitt 9 der DIN 18195-6 abzudichten.

Erdberührte Bauteile unterkellelter Gebäude liegen den bisherigen Erkenntnissen zufolge in den Schmelzwasserkiesen. Eine Abdichtung lediglich gegen Bodenfeuchte und nicht aufstauendes Sickerwasser ist nur möglich, wenn der Boden einen k_f -Wert $> 1 \cdot 10^{-04}$ m/s aufweist und das Gebäude nicht im Grundwasserbereich liegt. Der Schmelzwasserkies wird den oben genannten Durchlässigkeitsbeiwert nur grenzwertig erreichen.

Kann auf den einzelnen Baugrundstücken im Bereich der Sohle sickerfähiger Kies nachgewiesen werden ($k_f > 1 \cdot 10^{-04}$ m/s) und liegen die erdberührten Wände, Boden- und Deckenplatten nicht im Bereich des Bemessungswasserspiegels, genügt eine entsprechende Abdichtung gemäß DIN 18195-4 (Bodenfeuchte und nicht aufstauendes Sickerwasser).

Bei k_f -Werten $< 1 \cdot 10^{-04}$ m/s und oberhalb des Bemessungswasserspiegels ist eine Abdichtung gemäß Abschnitt 9 der DIN 18195-6 gegen aufstauenden Sickerwasser oder der Einbau einer Drainage vorzusehen (analog nicht unterkellerte Gebäude).

Im Bereich des Bemessungswasserspiegels muss eine Abdichtung gegen drückendes Wasser gemäß Abschnitt 8 der DIN 18195-6 bzw. eine Ausführung in WU Bauweise erfolgen.

Es wird dringend empfohlen grundstücks- und bauwerksbezogene Erkundungen auszuführen um den jeweiligen Bemessungsfall im Detail bestimmen zu können (s. auch Vorbemerkung zu Abschnitt 4).

4.3 Baugruben

Im Baugebiet sind frei geböschte Baugruben möglich. Generell sind in den wasserfreien Schmelzwasserkiesen sowie der Verwitterungsdecke mit 45° nach der DIN 4124 ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit bis zu einer Tiefe von 5 m möglich.

Es sind folgende Mindestabstände zur Böschungskante einzuhalten:

- Straßenfahrzeuge, die nach der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung allgemein zugelassen sind, sowie Baumaschinen oder Baugeräte **bis zu 12 t** Gesamtgewicht (= Eigengewicht des Gerätes und Gewicht des geförderten Bodens bzw. der angehängten Last): **Abstand mindestens 1 m** zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante.

- schwerere Straßenfahrzeuge als oben genannt sowie Baumaschinen oder Baugeräte **über 12 t bis 40 t** Gesamtgewicht (= Eigengewicht des Gerätes und Gewicht des geförderten Bodens bzw. der angehängten Last): **Abstand mindestens 2 m** zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante.

Die weiteren Anforderungen zur Anwendung der vorgenannten Norm sind zu beachten. Freie Böschungen sind mit Planen o. ä. gegen Witterungseinflüsse zu sichern.

Größere Steine und Blöcke sind aus dem Böschungsbereich zu räumen oder gegen Herabfallen zu sichern.

Schneiden Baugruben wasserführende Lagen an, können die oben genannten Böschungswinkel ohne zusätzliche Maßnahmen nicht eingehalten werden. Bei geringen Schichtwasserzutritten können die freien Böschungen mit Stützscheiben aus Einkornbeton gesichert werden.

Ist der Wasserandrang stark (im Grundwasserbereich), sind die Baugruben mittels eines statischen, wasserabsperrenden Verbaus zu sichern. Hierzu eignet sich zum Beispiel ein Spundwandverbau. Aufgrund der mit zunehmender Tiefe dichten Lagerung der Schmelzwasserkiese, lokal vorkommenden Steinen oder auch Blöcken sowie der festen Konsistenz der Oberen Süßwassermolasse, sind die Spunddielen mit zunehmender Tiefe nur schwer bis gar nicht ramm- bzw. rüttelbar. In diesem Fall sind Austausch- bzw. Auflockerungsbohrungen vorzusehen. Die Standsicherheit der Verbaumaßnahmen ist rechnerisch nachzuweisen.

Alternativ ist eine genehmigungspflichtige, vorausseilende Grundwasserabsenkung über z. B. Schachtbrunnen notwendig. Im permanent abgesenkten Zustand (Bauphase) sind dann Baugruben unter 45° möglich. Auf Grund der sehr hohen Durchlässigkeiten der Schmelzwasserkies sind jedoch hohe Entnahmemengen über mehrere zu dimensionierende Absenkbrunnen zu erwarten.

Details zur Baugrubensicherung können mit Voranschreiten der Planung und zusätzlichen, grundstücksbezogenen Baugrunduntersuchungen mit unserem Büro abgestimmt werden.

4.4 Kanalbaumaßnahmen

Die Tiefenlage der Kanalschächte ist noch nicht bekannt. Baugruben und Gräben im Projektgebiet können gemäß Abschnitt 4.3 ausgehoben werden.

Alternativ zur freien Böschung und in Bereichen mit geringen Schichtwasservorkommen ist die Sicherung mit Grabenverbaugeräten möglich. Der Einsatz von Grabenverbaugeräten minimiert die Aushubmenge und die Grabenbreite. Die Verbaufeln sind in Schichtwasserbereichen kontinuierlich vor dem Aushub des Bodens einzudrücken um eine seitliche Stützung der Grabenwände zu gewährleisten (Absenkverfahren). Ein Vorausseilen des Aushubs

vor dem Grabenverbaugerät ist in diesen Bereichen zu vermeiden. Auftretendes Schichtwasser ist in den Kanalgräben mit einer offenen Wasserhaltung zu fassen.

Kommen die Kanalrohre mit Ihrer Sohle im Schmelzwasserkies zu liegen, so sind keine besonderen Maßnahmen zur Gründung der Rohre nötig. Innerhalb des Schmelzwasserkies ist mit Steinen und Blöcken zu rechnen. Um eine gleichmäßige Bettung der Rohre zu erhalten, wird empfohlen, den unteren Bettungsbereich aus einem feinkörnigem Kies-Sand Gemisch herzustellen. Die Dicke der unteren Bettung muss gemäß DIN EN 1610 mindestens $a = 100 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN [mm]}$ betragen.

Liegen die Kanalsohlen in den darüber liegenden Schichten (Verwitterungslehm und Verwitterungskies) ist als Gründungspolster ein Bodenersatzkörper (Kiessand, Schluffanteil < 5%) mit einer Mächtigkeit von $D = 30 \text{ cm}$ einzubauen. Der Bodenersatzkörper ist vom anstehenden Boden durch ein Vlies (GRK3) zu trennen. Sollte die Gründungssohle stark aufgeweicht sein, so sind in diesen Bereichen zur Stabilisierung der Sohle zusätzlich Schroppen (gebrochenes Material) einzudrücken. Der Bodenersatzkörper ist, in diesem Fall, von dem anstehenden Boden inklusive Schroppen durch ein Geotextil (GRK4) zu trennen.

Für die Verfüllung der Kanalgräben kann die Verwitterungsdecke nicht verwendet werden. Diese Böden besitzen beim Wiedereinbau in den Kanalgraben eine größere Durchlässigkeit als der anstehende Baugrund. Bei einem Wasserzutritt werden diese Böden aufgeweicht, es werden ggf. Feinbestandteile ausgewaschen, dies führt zu Setzungen im Straßenbereich. Zudem lassen sich die Böden, mit Hinweis auf ihre Verdichtbarkeitsklasse (s. Tabelle 3), ohne zusätzliche Bodenverbesserungsmaßnahmen nicht verdichten.

Die Verwitterungsdecke kann nur dann zur Verfüllung der Kanalgräben herangezogen werden, wenn sie vorab durch ein Kalk-Zement Bindemittel verbessert werden.

Baugruben, die im direkten Einflussbereich von Bauwerken Dritter liegen sind statisch nachzuweisen und mittels Verbaumaßnahmen zu sichern. Es wird eine Beweissicherung an den Bauwerken Dritter im Vorfeld der Ausführung der Baumaßnahme empfohlen

4.5 Straßenbaumaßnahmen

Es ist davon auszugehen, dass die Erschließungsstraßen oberflächennah in der Verwitterungsdecke zu liegen kommen. Diese Böden sind nach den ZTV E-StB 09 als sehr frostempfindlich (F3) einzustufen. Des Weiteren sind diese Böden witterungsempfindlich. Nach den ZTV E-StB 09 und der RStO ist auf dem Erdplanum eines F2/F3 Untergrundes ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ gefordert. Dieser Wert wird im Bereich der Verwitterungsdecke vermutlich nicht bzw. nur grenzwertig erreicht. Es wird empfohlen den Verformungsmodul des Erdplanums vor der Baumaßnahme durch Plattendruckversuche zu untersuchen. Sollte das Erdplanum den geforderten Verformungsmodul nicht erreichen, sind baugrundverbessernde Maßnahmen notwendig. Es wird dann vorgeschlagen, den frostsicheren Straßenaufbau auf einem mindestens $0,40 \text{ m}$ dicken Bodenersatzkörper aus Kiessand (Schluffanteil < 5 %) aufzubauen. Der Bodenersatzkörper ist lagenweise einzubauen und zu

verdichten. Der fachgerechte Einbau des Bodenersatzkörpers ist anhand von Plattendruckversuchen zu überprüfen.

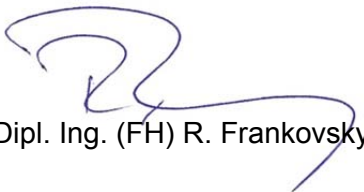
Alternativ zu einer Gründung des Oberbaus auf einem Bodenersatzkörper kann der Verwitterungslehm im oberen Bereich auch einer Bodenverbesserung (Einfrästiefe mind. 40 cm) mit einem Mischbindemittel (Kalk - Zement) unterzogen werden. Mit dieser Maßnahme wird die oben genannte Anforderung erreicht werden.

Anmerkungen

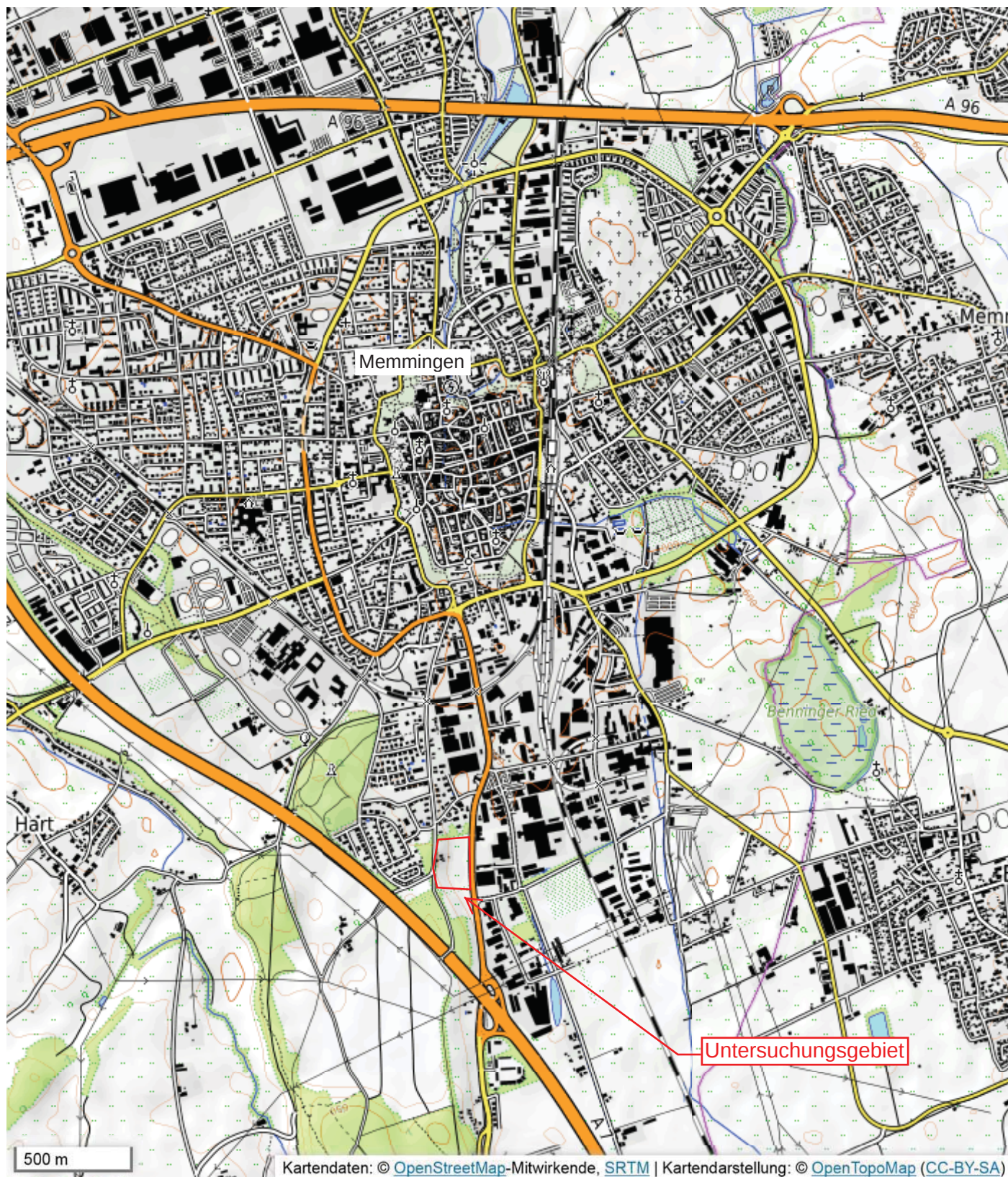
Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die bei den Untersuchungsstellen ermittelten Bodenschichten und deren geotechnischen Eigenschaften. Abweichungen von den gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung, Wasserstände etc.) können auf Grund einer Heterogenität des Untergrundes nicht ausgeschlossen werden. Ferner ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der betroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich. Es wird deshalb empfohlen zur Abnahme der Gründungssohlen den Verfasser des Gutachtens heranzuziehen. Der Unterzeichner ist in die weiteren Planungen mit einzubeziehen.

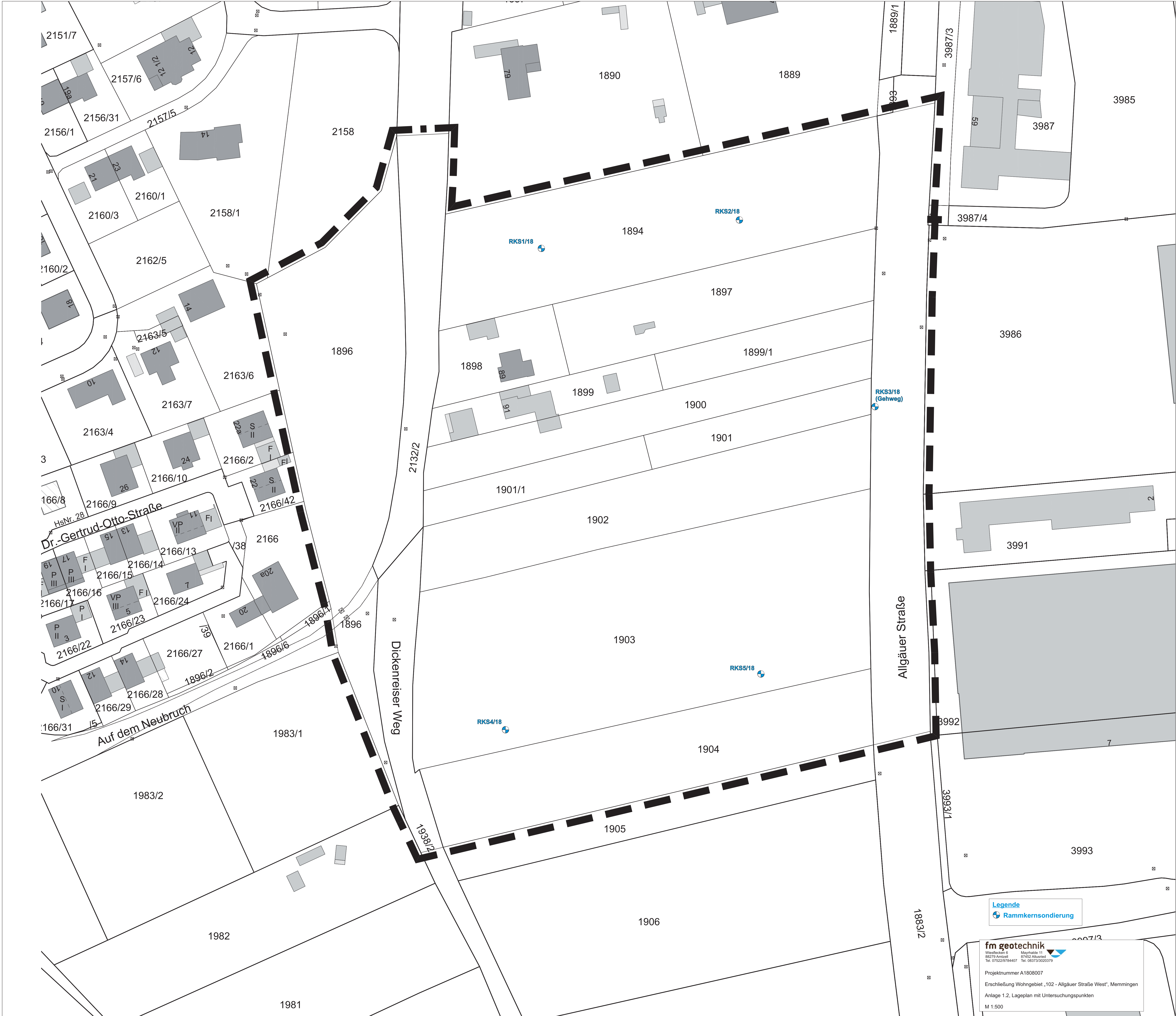
Auf die Vorbemerkung zum Abschnitt 4 dieses Gutachtens sei noch einmal ausdrücklich hingewiesen.

Eine Vervielfältigung des Berichtes bedarf der Zustimmung des auf Seite 1 genannten Auftraggebers. Der Bericht darf nur komplett und zusammen mit allen dazugehörigen Anlagen weitergegeben bzw. vervielfältigt werden.



Dipl. Ing. (FH) R. Frankovsky





Legende
Rammkernsondierung

fm geotechnik
Westflecken 6 Mayrhofen 11
88279 Arminsdorf 87452 Allersried
Tel. 07522/9784407 Tel. 0837/20300379

Projektnummer A1808007
Erschließung Wohngebiet „102 - Allgäuer Straße West“, Memmingen
Anlage 1.2, Lageplan mit Untersuchungspunkten
M 1:500

Wiesflecken 6 88279 Amtzell Mayrhaide 11 87452 Altusried	Projekt Erschließung Wohngebiet "102 - Allgäuer Straße West" in Memmingen	Anlage	2.1
		Projekt Nr.	A1808007

Die Schichtgrenzen zwischen den Aufschlüssen sind interpoliert und überhöht dargestellt

Fotodokumentation Asphaltkerne

ASD1, RKS3 0,0 – 0,09 m (Deckschicht 2 cm, Tragschicht 7 cm)



Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	Wohngebiet 102 Allgäuer Straße West Memmingen	Anlage:	4.1
Projektnummer:	A1808007	Projektleiter:	Frankovsky
Auftraggeber:	Stadt Memmingen, Tiefbauamt, Schlossergasse 1, 87700 Memmingen		

<u>Datum der Probennahme:</u>	04.09.2018	<u>Uhrzeit:</u>	9 - 14 Uhr
<u>Probenbezeichnung:</u>	ASD1 RKS3		
<u>Probennehmer:</u>	Frankovsky, fm geotechnik	<u>Zweck der Untersuchung:</u>	Vorabdeklaration ΣPAK+Phenolindex
<u>Entnahme aus:</u>	☒ RKS/Bohrung	☐ Schurf	
<u>Art der Entnahme:</u>	horizont- bzw. schichtspezifische Probenahme		
	☒ Einzelprobe	☐ Mischprobe	
(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Labor-/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)			
<u>Ort der Entnahme:</u>	RKS3/18, Flst. Nr. 1883/2 (Gehweg) geplantes BG Allgäuer Straße West		
<u>Entnahmepunkt:</u>	RKS3 0,0 - 0,09 m		
beprobte Fläche ca.			
(bei Abschlags-/Oberflächenproben etc) - m ²			

Materialbeschreibung: Straßendecke, Kombination Tragschicht+Deckschicht

Farbe: schwarz
 Geruch: unauffällig
 Auffälligkeiten:

Homogenität: ja
 Konsistenz:

Probenbehälter:	PE-Eimer	Probenbehandlung vor Ort:	-
Probenmenge:		Lagerung/Transport:	-

Anlagen: Übersichtslageplan, Lageplan, Geologische Profile

Unterschrift



,den

04.09.2018



Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	Wohngebiet 102 Allgäuer Straße West Memmingen	Anlage:	4.2
Projektnummer:	A1808007	Projektleiter:	Frankovsky
Auftraggeber:	Stadt Memmingen, Tiefbauamt, Schlossergasse 1, 87700 Memmingen		

<u>Datum der Probennahme:</u>	04.09.2018	<u>Uhrzeit:</u>	9 - 14 Uhr
<u>Probenbezeichnung:</u>	MP1, RKS1+2, VD		
<u>Probennehmer:</u>	Frankovsky, fm geotechnik	<u>Zweck der Untersuchung:</u>	Vorabdeklaration bayr. Verfüll-Leitfaden (EPP)
<u>Entnahme aus:</u>	☒ RKS/Bohrung	☐ Schurf	
<u>Art der Entnahme:</u>	horizont- bzw. schichtspezifische Probenahme		
	☐ Einzelprobe	☒ Mischprobe	
	(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Labor-/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)		
<u>Ort der Entnahme:</u>	RKS1/18 + RKS2/18, Flst. Nr. 1894, geplantes BG Allgäuer Straße West		
<u>Entnahmepunkt:</u>	RKS1 0,2 - 2,7 m, RKS2 0,2 - 1,60 m		
beprobte Fläche ca.			
(bei Abschlags-/Oberflächenproben etc)	-		m ²

Materialbeschreibung: Verwitterungslehm, Schluff

Farbe: braun / hellbraun
Geruch: unauffällig
Auffälligkeiten:

Homogenität: ja
Konsistenz: weich bis steif, lokal weich

Probenbehälter:	PE-Eimer	Probenbehandlung vor Ort:	-
Probenmenge:		Lagerung/Transport:	-

Anlagen: Übersichtslageplan, Lageplan, Geologische Profile

Unterschrift

,den

04.09.2018



Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	Wohngebiet 102 Allgäuer Straße West Memmingen	Anlage:	4.3
Projektnummer:	A1808007	Projektleiter:	Frankovsky
Auftraggeber:	Stadt Memmingen, Tiefbauamt, Schlossergasse 1, 87700 Memmingen		

<u>Datum der Probennahme:</u>	04.09.2018	<u>Uhrzeit:</u>	9 - 14 Uhr
<u>Probenbezeichnung:</u>	MP2, RKS1+2, SG		
<u>Probennehmer:</u>	Frankovsky, fm geotechnik	<u>Zweck der Untersuchung:</u>	Vorabdeklaration bayr. Verfüll-Leitfaden (EPP)
<u>Entnahme aus:</u>	☒ RKS/Bohrung	☐ Schurf	
<u>Art der Entnahme:</u>	horizont- bzw. schichtspezifische Probenahme		
	☐ Einzelprobe	☒ Mischprobe	
	(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Labor-/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)		
<u>Ort der Entnahme:</u>	RKS1/18 + RKS2/18, Flst. Nr. 1894, geplantes BG Allgäuer Straße West		
<u>Entnahmepunkt:</u>	RKS1 3,00 - 5,00 m, RKS2 2,00 - 3,10 m		
beprobte Fläche ca.			
(bei Abschlags-/Oberflächenproben etc)	-		m ²

Materialbeschreibung: Schmelzwasserkies, Kies, gering schluffig

Farbe: grau
Geruch: unauffällig
Auffälligkeiten:

Homogenität: ja
Konsistenz:

Probenbehälter:	PE-Eimer	Probenbehandlung vor Ort:	-
Probenmenge:		Lagerung/Transport:	-

Anlagen: Übersichtslageplan, Lageplan, Geologische Profile

Unterschrift

,den

04.09.2018



Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	Wohngebiet 102 Allgäuer Straße West Memmingen	Anlage:	4.4
Projektnummer:	A1808007	Projektleiter:	Frankovsky
Auftraggeber:	Stadt Memmingen, Tiefbauamt, Schlossergasse 1, 87700 Memmingen		

<u>Datum der Probennahme:</u>	04.09.2018	<u>Uhrzeit:</u>	9 - 14 Uhr
<u>Probenbezeichnung:</u>	MP3, RKS3, KTS		
<u>Probennehmer:</u>	Frankovsky, fm geotechnik	<u>Zweck der Untersuchung:</u>	Vorabdeklaration LAGA M20
<u>Entnahme aus:</u>	☒ RKS/Bohrung	☐ Schurf	
<u>Art der Entnahme:</u>	horizont- bzw. schichtspezifische Probenahme		
	☐ Einzelprobe	☒ Mischprobe	
(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Labor-/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)			
<u>Ort der Entnahme:</u>	RKS3/18, Flst. Nr. 1883/2 (Gehweg) geplantes BG Allgäuer Straße West		
<u>Entnahmepunkt:</u>	RKS3 0,09 - 0,50 m		
beprobte Fläche ca.			
(bei Abschlags-/Oberflächenproben etc)	-		m ²

Materialbeschreibung: Auffüllung, Kies (Kiestragschicht), gering schluffig

Farbe: grau
Geruch: unauffällig
Auffälligkeiten:

Homogenität: ja
Konsistenz:

Probenbehälter:	PE-Eimer	Probenbehandlung vor Ort:	-
Probenmenge:		Lagerung/Transport:	-

Anlagen: Übersichtslageplan, Lageplan, Geologische Profile

Unterschrift

,den

04.09.2018



Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	Wohngebiet 102 Allgäuer Straße West Memmingen	Anlage:	4.5
Projektnummer:	A1808007	Projektleiter:	Frankovsky
Auftraggeber:	Stadt Memmingen, Tiefbauamt, Schlossergasse 1, 87700 Memmingen		

<u>Datum der Probennahme:</u>	04.09.2018	<u>Uhrzeit:</u>	9 - 14 Uhr
<u>Probenbezeichnung:</u>	MP4, RKS3, Bit.Kies		
<u>Probennehmer:</u>	Frankovsky, fm geotechnik	<u>Zweck der Untersuchung:</u>	Vorabdeklaration bayr. Verfüll-Leitfaden (EPP)
<u>Entnahme aus:</u>	☒ RKS/Bohrung	☐ Schurf	
<u>Art der Entnahme:</u>	horizont- bzw. schichtspezifische Probenahme		
	☐ Einzelprobe	☒ Mischprobe	
	(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Labor-/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)		
<u>Ort der Entnahme:</u>	RKS3/18, Flst. Nr. 1883/2 (Gehweg) geplantes BG Allgäuer Straße West		
<u>Entnahmepunkt:</u>	RKS3 0,50 - 0,70 m		
beprobte Fläche ca.			
(bei Abschlags-/Oberflächenproben etc)	-		m ²

Materialbeschreibung: Auffüllung, Fein- bis Mittelkies, gering schluffig

Farbe: schwarz
Geruch: unauffällig
Auffälligkeiten:

Homogenität: ja
Konsistenz:

Probenbehälter:	PE-Eimer	Probenbehandlung vor Ort:	-
Probenmenge:		Lagerung/Transport:	-

Anlagen: Übersichtslageplan, Lageplan, Geologische Profile

Unterschrift

,den

04.09.2018

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	Wohngebiet 102 Allgäuer Straße West Memmingen	Anlage:	4.6
Projektnummer:	A1808007	Projektleiter:	Frankovsky
Auftraggeber:	Stadt Memmingen, Tiefbauamt, Schlossergasse 1, 87700 Memmingen		

<u>Datum der Probennahme:</u>	04.09.2018	<u>Uhrzeit:</u>	9 - 14 Uhr
<u>Probenbezeichnung:</u>	MP5, RKS3, VD		
<u>Probennehmer:</u>	Frankovsky, fm geotechnik	<u>Zweck der Untersuchung:</u>	Vorabdeklaration bayr. Verfüll-Leitfaden (EPP)
<u>Entnahme aus:</u>	☒ RKS/Bohrung	☐ Schurf	
<u>Art der Entnahme:</u>	horizont- bzw. schichtspezifische Probenahme		
	☐ Einzelprobe	☒ Mischprobe	
	(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Labor-/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)		
<u>Ort der Entnahme:</u>	RKS3/18, Flst. Nr. 1883/2 (Gehweg) geplantes BG Allgäuer Straße West		
<u>Entnahmepunkt:</u>	RKS3 0,70 - 1,60 m		
beprobte Fläche ca.			
(bei Abschlags-/Oberflächenproben etc)	-		m ²

Materialbeschreibung: Verwitterungslehm, Schluff

Farbe: beigebraun
Geruch: unauffällig
Auffälligkeiten:

Homogenität: ja
Konsistenz: weich

Probenbehälter:	PE-Eimer	Probenbehandlung vor Ort:	-
Probenmenge:		Lagerung/Transport:	-

Anlagen: Übersichtslageplan, Lageplan, Geologische Profile

Unterschrift



,den

04.09.2018



Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	Wohngebiet 102 Allgäuer Straße West Memmingen	Anlage:	4.7
Projektnummer:	A1808007	Projektleiter:	Frankovsky
Auftraggeber:	Stadt Memmingen, Tiefbauamt, Schlossergasse 1, 87700 Memmingen		

<u>Datum der Probennahme:</u>	04.09.2018	<u>Uhrzeit:</u>	9 - 14 Uhr
<u>Probenbezeichnung:</u>	MP6, RKS4+5, VD		
<u>Probennehmer:</u>	Frankovsky, fm geotechnik	<u>Zweck der Untersuchung:</u>	Vorabdeklaration bayr. Verfüll-Leitfaden (EPP)
<u>Entnahme aus:</u>	☒ RKS/Bohrung	☐ Schurf	
<u>Art der Entnahme:</u>	horizont- bzw. schichtspezifische Probenahme		
	☐ Einzelprobe	☒ Mischprobe	
	(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Labor-/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)		
<u>Ort der Entnahme:</u>	RKS4/18 + RKS5/18, Flst. Nr. 1903, geplantes BG Allgäuer Straße West		
<u>Entnahmepunkt:</u>	RKS4 0,20 - 1,60 m, RKS5 0,20 - 2,40 m		
beprobte Fläche ca.			
(bei Abschlags-/Oberflächenproben etc)	-		m ²

Materialbeschreibung: Verwitterungslehm, Schluff
Verwitterungskies, Kies stark schluffig (RKS4)

Farbe: braun / braungrau
Geruch: unauffällig
Auffälligkeiten:

Homogenität: ja
Konsistenz: weich bis steif, lokal weich

Probenbehälter:	PE-Eimer	Probenbehandlung vor Ort:	-
Probenmenge:		Lagerung/Transport:	-

Anlagen: Übersichtslageplan, Lageplan, Geologische Profile

Unterschrift

,den

04.09.2018

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	Wohngebiet 102 Allgäuer Straße West Memmingen	Anlage:	4.8
Projektnummer:	A1808007	Projektleiter:	Frankovsky
Auftraggeber:	Stadt Memmingen, Tiefbauamt, Schlossergasse 1, 87700 Memmingen		

<u>Datum der Probennahme:</u>	04.09.2018	<u>Uhrzeit:</u>	9 - 14 Uhr
<u>Probenbezeichnung:</u>	MP7, RKS4+5, SG		
<u>Probennehmer:</u>	Frankovsky, fm geotechnik	<u>Zweck der Untersuchung:</u>	Vorabdeklaration bayr. Verfüll-Leitfaden (EPP)
<u>Entnahme aus:</u>	☒ RKS/Bohrung	☐ Schurf	
<u>Art der Entnahme:</u>	horizont- bzw. schichtspezifische Probenahme		
	☐ Einzelprobe	☒ Mischprobe	
(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Labor-/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)			
<u>Ort der Entnahme:</u>	RKS4/18 + RKS5/18, Flst. Nr. 1903, geplantes BG Allgäuer Straße West		
<u>Entnahmepunkt:</u>	RKS4 1,60 - 4,00 m, RKS5 2,40 - 3,50 m		
beprobte Fläche ca. (bei Abschlags-/Oberflächenproben etc)	-	m ²	

Materialbeschreibung: Schmelzwasserkies, Kies, gering schluffig bis schwach schluffig

Farbe: grau
Geruch: unauffällig
Auffälligkeiten:

Homogenität: ja
Konsistenz:

Probenbehälter:	PE-Eimer	Probenbehandlung vor Ort:	-
Probenmenge:		Lagerung/Transport:	-

Anlagen: Übersichtslageplan, Lageplan, Geologische Profile

Unterschrift



,den

04.09.2018

Bewertung von Bodenmischproben nach dem Bayr. Verfüll-Leitfaden (Eckpunktepapier)

(Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebau, Stand 17.04.2018)

(Die hier vorgelegten chemischen Befunde und Einstufungen sind nur mit den dazugehörigen Originalbefunden des Analytik-Labors gültig)



Projekt Nr A1808007

Erschließung Wohngebiet "102 - Allgäuer Straße West", Memmingen

Anlage 5.1 - Analyseübersicht AÜ1

(bayr. Verfüll-Leitfaden / EPP)

MP1,MP2,MP4,MP5,MP6,MP7

Projekt: Wohngebiet 102 Allg. Straße West, MM Aktenzeichen: A1808007 Prüfbericht Nr. Agrolab Labor GmbH: 2802793 ff.
Analyseübersicht 2 von 2

Analytik		Zuordnungswerte						Probe							
		Sand	Z0 Lehm / Schluff	Ton	Z1.1	Z1.2	Z2	MP1 RKS1+2 VD	MP2 RKS1+2 SG	MP4 RKS3 Bit.Kies	MP5 RKS3 VD	MP6 RKS4+5 VD	MP7 RKS4+5 SG		
Parameter	Dimension	Bewertung nach: (Lehm/Schluff) (Sand) (Sand) (Lehm/Schluff) (Lehm/Schluff) (Sand)													
Feststoff		Fraktion < 2 mm													
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	1	1	10	30	100	1,1	<0,3	<0,3	0,4	0,6	<0,3		
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150	9,1	<2,0	3,8	8,1	7,8	3,7		
Blei	mg/kg	40	70	100	140	300	1000	20	<4,0	10	12	16	<4,0		
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	2	3	10	<0,2	<0,2	0,2	<0,2	<0,2	<0,2		
Chrom (ges.)	mg/kg	30	60	100	120	200	600	31	5,7	6,6	32	35	7,4		
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600	17	6,9	8,7	12	17	8,1		
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	200	600	27	7,5	12	26	26	8,4		
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10	0,24	<0,05	<0,05	0,05	0,07	<0,05		
Zink	mg/kg	60	150	200	300	500	1500	59,7	15,5	22,9	40,9	55,2	17,5		
KW	mg/kg	100	100	100	300	500	1000	<50	<50	5500	130	<50	<50		
Summe PAK	mg/kg	3	3	3	5	15	20	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.		
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1	<1	<0,05	<0,05	<0,5	<0,05	<0,05	<0,05		
Summe PCB		0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.		

Eluat															
pH-Wert*		6,5 - 9			6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	7,4	8,8	8,8	8,2	8,2	8,6		
el. Leitfähigkeit* µS/cm		500			500/2000	1000/2500	1500/3000	19	74	106	131	70	74		
Chlorid mg/l		250						<2,0	<2,0	5,1	19	<2,0	<2,0		
Sulfat mg/l		250				250/300	250/600	<2,0	<2,0	2,5	<2,0	<2,0	<2,0		
Phenolindex µg/l		10			10	50	100	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
Cyanide (ges.) µg/l		10			10	50	100	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Arsen µg/l		10			10	40	60	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Blei µg/l		20			25	100	200	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Cadmium µg/l		2			2	5	10	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
Chrom µg/l		15			30/50	75	150	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Kupfer µg/l		50			50	150	300	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Nickel µg/l		40			50	150	200	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
Quecksilber µg/l		0,2			0,2/0,5	1	2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		
Zink µg/l		100			100	300	600	<50	<50	<50	<50	<50	<50		

n.u. nicht untersucht	Volldeklaration						Z1.1	Z0	>Z2	Z1.1	Z0	Z0		
n.n. nicht nachweisbar														
u.n. unter Nachweisgrenze														

*Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium

(Die hier vorgelegten chemischen Befunde und Einstufungen sind nur mit den dazugehörigen Originalbefunden des Analytik-Labors gültig)

Projekt: Wohngebiet 102 Allg. Straße West, MM Aktenzeichen: A1808007

Prüfbericht Nr. Agrolab Labor GmbH: 2802793 ff.

Analytik						Probe			
Parameter	Dimension	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	MP3 RKS3 KTS			
Zuordnung									
Feststoff		Zuordnungswerte				Analyse in der Gesamtfraction			
pH-Wert (CaCl2)*		5,5-8	5,5-8	5,0-9		7,9			
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	<0,3			
EOX	mg/kg	1	3	10	15	<1,0			
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	2,8			
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	<4,0			
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	<0,2			
Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600	5,4			
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	9,9			
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	6,4			
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	<0,05			
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	<0,1			
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	17,6			
KW C10-C40 GC	mg/kg	100	300	500	1000	<50			
Summe PAK	mg/kg	1	5	15	20	n.n.			
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,9	0,9	3	<0.05			
BTX Summe	mg/kg	<1	1	3	5	n.n.			
LHKW - Summe	mg/kg	<1	1	3	5	n.n.			
Summe PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	n.n.			

Eluat									
pH-Wert*		6,5-9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	8,9			
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	92			
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	3,9			
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	<2,0			
Phenolindex	µg/l	<10	10	50	100	<10			
Cyanide (ges.)	µg/l	<10	10	50	100	<5			
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<5			
Blei	µg/l	20	40	100	200	<5			
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<0,5			
Chrom	µg/l	15	30	75	150	<5			
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	<5			
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<5			
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	<0,2			
Thallium	µg/l	<1	1	3	5	<5			
Zink	µg/l	100	100	300	600	<50			

n.u. nicht untersucht	Deklaration	Z0				
n.n. nicht nachweisbar						
u.n. unter Nachweisgrenze						

*) Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium, die Ursachen sind zu prüfen!



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

fm Geotechnik
Herr Klaus Merk
Mayrhalde 11
87452 Altusried

Projekt Nr. A1808007
Erschließung Wohngebiet "102 - Allgäuer Straße West", Memmingen
Anlage 6, Prüfbericht Umwelttechnik

Datum 11.09.2018
Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382310

Auftrag 2802793 A1808007 Projekt: BG Allgäuer Straße West, Memmingen
Analysennr. 382310
Probeneingang 06.09.2018
Probenahme 04.09.2018
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung ASD1, RKS3

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					keine Angabe
Backenbrecher		°			Backenbrecher
Trockensubstanz	%	°	99,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		0,06	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		0,06	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		0,07	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		0,06	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		0,10	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		0,45 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert			9,6	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		61	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

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

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

Beginn der Prüfungen: 06.09.2018

Ende der Prüfungen: 11.09.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse 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.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 11.09.2018
Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382310

Kunden-Probenbezeichnung ASD1, RKS3

Patricia Roßberg

AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53
patricia.rossberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

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



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

fm Geotechnik
Herr Klaus Merk
Mayrhalde 11
87452 Altusried

Datum 11.09.2018
Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382312

Auftrag 2802793 A1808007 Projekt: BG Allgäuer Straße West, Memmingen
Analysennr. 382312
Probeneingang 06.09.2018
Probenahme 04.09.2018
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP1, RKS 1+2, VD

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Trockensubstanz	%	83,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm				Siebung
Cyanide ges.	mg/kg	1,1	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	9,1	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	20	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	31	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	17	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	27	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,24	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	59,7	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

Datum 11.09.2018
Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382312

Kunden-Probenbezeichnung **MP1, RKS 1+2, VD**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		7,4	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	19	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

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

Beginn der Prüfungen: 06.09.2018

Ende der Prüfungen: 11.09.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse 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.

Patricia Roßberg

AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53
patricia.rossberg@agrolab.de
Kundenbetreuung



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

fm Geotechnik
Herr Klaus Merk
Mayrhalde 11
87452 Altusried

Datum 11.09.2018
Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382315

Auftrag 2802793 A1808007 Projekt: BG Allgäuer Straße West, Memmingen
Analysennr. 382315
Probeneingang 06.09.2018
Probenahme 04.09.2018
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP2, RKS 1+2, SG

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Trockensubstanz	%	° 95,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm				Siebung
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<2,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	5,7	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	6,9	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	7,5	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	15,5	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05





Datum 11.09.2018
Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382315

Kunden-Probenbezeichnung **MP2, RKS 1+2, SG**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,8	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	74	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

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

Beginn der Prüfungen: 06.09.2018

Ende der Prüfungen: 11.09.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse 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.

Patricia Roßberg

AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53
patricia.rossberg@agrolab.de
Kundenbetreuung





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

fm Geotechnik
Herr Klaus Merk
Mayrhalde 11
87452 Altusried

Datum 11.09.2018
Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382318

Auftrag 2802793 A1808007 Projekt: BG Allgäuer Straße West, Memmingen
Analysennr. 382318
Probeneingang 06.09.2018
Probenahme 04.09.2018
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP3, RKS 3, KTS

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	97,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl2)			7,9	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		2,8	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		5,4	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		9,9	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		6,4	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		17,6	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07

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



Datum 11.09.2018
Kundennr. 27064070
PRÜFBERICHT 2802793 - 382318Kunden-Probenbezeichnung **MP3, RKS 3, KTS**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,9	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	92	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	3,9	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 11.09.2018
Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382318

Kunden-Probenbezeichnung

MP3, RKS 3, KTS

Beginn der Prüfungen: 06.09.2018

Ende der Prüfungen: 11.09.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse 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.

Patricia Roßberg

AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53
patricia.rossberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

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



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

fm Geotechnik
Herr Klaus Merk
Mayrhalde 11
87452 Altusried

Datum 11.09.2018

Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382319

Auftrag 2802793 A1808007 Projekt: BG Allgäuer Straße West, Memmingen
Analysennr. 382319
Probeneingang 06.09.2018
Probenahme 04.09.2018
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP4, RKS3, Bit.Kies

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	97,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		3,8	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		10	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		6,6	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		8,7	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		12	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		22,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		5500 ^{va)}	250	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

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

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 11.09.2018

Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382319

Kunden-Probenbezeichnung **MP4, RKS3, Bit.Kies**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,8	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	106	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	5,1	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	2,5	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

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

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

Beginn der Prüfungen: 06.09.2018

Ende der Prüfungen: 11.09.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse 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.

Patricia Roßberg

AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53

patricia.rossberg@agrolab.de

Kundenbetreuung



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

fm Geotechnik
Herr Klaus Merk
Mayrhalde 11
87452 Altusried

Datum 11.09.2018
Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382320

Auftrag 2802793 A1808007 Projekt: BG Allgäuer Straße West, Memmingen
Analysennr. 382320
Probeneingang 06.09.2018
Probenahme 04.09.2018
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP5, RKS3, VD

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Trockensubstanz	%	85,7	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm				Siebung
Cyanide ges.	mg/kg	0,4	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	8,1	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	12	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	32	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	12	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	26	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	40,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	130	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

Datum 11.09.2018
Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382320

Kunden-Probenbezeichnung **MP5, RKS3, VD**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	131	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	19	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

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

Beginn der Prüfungen: 06.09.2018

Ende der Prüfungen: 11.09.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse 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.

Patricia Roßberg

AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53
patricia.rossberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

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

fm Geotechnik
Herr Klaus Merk
Mayrhalde 11
87452 Altusried

Datum 11.09.2018
Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382321

Auftrag 2802793 A1808007 Projekt: BG Allgäuer Straße West, Memmingen
Analysennr. 382321
Probeneingang 06.09.2018
Probenahme 04.09.2018
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP6, RKS4+5,VD

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Trockensubstanz	%	84,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm				Siebung
Cyanide ges.	mg/kg	0,6	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	7,8	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	16	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	35	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	17	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	26	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,07	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	55,2	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

Datum 11.09.2018
Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382321

Kunden-Probenbezeichnung **MP6, RKS4+5,VD**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	70	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

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

Beginn der Prüfungen: 06.09.2018

Ende der Prüfungen: 11.09.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse 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.

Patricia Roßberg

AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53
patricia.rossberg@agrolab.de
Kundenbetreuung



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

fm Geotechnik
Herr Klaus Merk
Mayrhalde 11
87452 Altusried

Datum 11.09.2018
Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382324

Auftrag 2802793 A1808007 Projekt: BG Allgäuer Straße West, Memmingen
Analysennr. 382324
Probeneingang 06.09.2018
Probenahme 04.09.2018
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP7, RKS4+5,SG

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Trockensubstanz	%	94,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm				Siebung
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	3,7	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	7,4	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	8,1	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	8,4	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	17,5	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05



Datum 11.09.2018
Kundennr. 27064070

PRÜFBERICHT 2802793 - 382324

Kunden-Probenbezeichnung **MP7, RKS4+5,SG**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,6	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	74	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

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

Beginn der Prüfungen: 06.09.2018

Ende der Prüfungen: 11.09.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse 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.

Patricia Roßberg

AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53
patricia.rossberg@agrolab.de
Kundenbetreuung