

**Ehem. Trambetriebshof Ständlerstraße
Ständlerstraße 20, 81549 München**

Ergänzende Bodenuntersuchungen

Umfang	27 Seiten, 8 Tabellen, 6 Anlagen
Auftraggeber/-in	Stadtwerke München GmbH Emmy-Noether-Straße 2 80992 München 
Verfasser	campus Ingenieurgesellschaft mbH Fürstenrieder Straße 267 D-81377 München Tel. +49 89 85 63 994 - 0 Fax +49 89 85 63 994 - 29 mail: info@campus-ingenieure.de web: www.campus-ingenieure.de
Projektleiterin	Katrin Heinzmann Diplom Geoökologin
Projektnummer campus	16033

München, den 24.02.2020

INHALTSVERZEICHNIS

Tabellenverzeichnis	3
Anlagenverzeichnis.....	4
Abkürzungsverzeichnis	8
1. Zusammenfassung	9
2. Einleitung	10
2.1 Veranlassung / Auftrag	10
2.2 Aufgabenstellung.....	10
3. Angaben zum Untersuchungsgebiet	11
3.1 Räumliche Lage / Standortdaten	11
3.2 Allgemeine Angaben zur Geologie und Hydrologie.....	12
3.3 Ergebnisse der vorliegenden Gutachten	12
4. Durchgeführte Untersuchungen	14
4.1 Untersuchungskonzept.....	14
4.2 Geländearbeiten	14
4.3 Analytik.....	15
5. Bewertungsgrundlagen	15
6. Darstellung der Ergebnisse.....	17
6.1 Bodenaufbau / Organoleptik.....	17
6.2 Analysenergebnisse	19
7. Bewertung der Untersuchungsergebnisse	22
7.1 Teilbereich südl. Eisenlager II	22
7.2 Teilbereich Freifläche Automatenwerkstatt	22
7.3 Teilbereich Kesselhaus	23
8. Abschliessende schutzgutbezogene Gefährdungsabschätzung	24
8.1 Wirkungspfad Boden – Mensch.....	24
8.1.1 Teilbereich Kesselhaus	24
8.1.2 Teilbereich Freiflächen Automatenwerkstatt	24
8.2 Wirkungspfad Boden - Grundwasser.....	24
8.2.1 Teilbereich Kesselhaus	24
8.2.2 Teilbereich südl. Eisenlager II	25
8.2.3 Teilbereich Freifläche Automatenwerkstatt	25
9. Empfehlungen und weiteres Vorgehen	25

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Vorliegende Gutachten.....	12
Tabelle 2: Untersuchungskonzept.....	14
Tabelle 3: Darstellung der erbohrten Auffüllungsmächtigkeiten [30].....	17
Tabelle 4: Darstellung der erbohrten Auffüllungsmächtigkeiten (ergänzende Untersuchung) .	18
Tabelle 5: Analysenergebnisse der Bodenproben (Feststoff < 2 mm) mit umweltrechtlicher und abfalltechnischer Einstufung.....	20
Tabelle 6: Analysenergebnisse der Eluatuntersuchungen	21
Tabelle 7: Analysenergebnisse der Bodenluftuntersuchung	21
Tabelle 8: Feststoffgehalte / Eluatkonzentrationen (PAK).....	23

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1: Abbildungen
- Abbildung 1: Lage der Projektfläche im Stadtgebiet
- Abbildung 2: Lage der Altlastenverdachtsflächen (schematisch)
- Abbildung 3.1: Lage der Sondieransatzpunkte mit umweltrechtlicher Bewertung der Untersuchungsergebnisse, Teilbereich Kesselhaus
- Abbildung 3.2: Lage der Sondieransatzpunkte mit umweltrechtlicher Bewertung der Untersuchungsergebnisse, Teilbereich südlich Eisenlager II
- Abbildung 3.3: Lage der Sondieransatzpunkte mit umweltrechtlicher Bewertung der Untersuchungsergebnisse, Teilbereich Freiflächen Automatenwerkstatt
- Anlage 2: Profile und Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen
- Anlage 3: Probenahmeprotokolle Bodenluft
- Anlage 4: Probenahmeprotokolle Schurfbeprobungen
- Anlage 5: Analysenergebnisse (Prüfberichte)
- Anlage 6: Schreiben RGU, E-Mail vom 02.10.2018 inkl. Stellungnahme des WWA München vom 01.10.2018

I. LITERATUR- / QUELLENNACHWEIS

- [01] Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit: Vollzug der Bodenschutz- und Altlastengesetze; Bewertung von PAK-Stoffgemischen für den Pfad Boden – Mensch, Prüfwerte für Benzo(a)pyren als Leitsubstanz für PAK-Gemische, Schreiben vom 05.11.2014
- [02] Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit: Stellungnahme bezüglich Bodenprüfwerte für Benzo(a)pyren und PAK, März 2009
- [03] Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (STtMLU): Leitfaden zu den Eckpunkten – Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauten (sogenanntes „Eckpunktepapier“), 09.12.2005
- [04] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit: Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauten, Schreiben vom 16.01.2012
- [05] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit: Leitfaden für die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauten, Anpassung Zuordnungswerte Eluat (Anlage 2), 19.06.2018
- [06] Bayer. Staatsministerium des Inneren (2009): Merkblatt über Fundmunition
- [07] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Untersuchung und Bewertung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen - Wirkungspfad Boden - Mensch (direkter Kontakt), LfU-Merkblatt Altlasten 1 vom Juli 2002
- [08] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Hinweise zur Untersuchung und Bewertung von flüchtigen Stoffen bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen, LfU-Merkblatt Altlasten Nr. 2 vom September 2009
- [09] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Historische Erkundung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen, LfU-Merkblatt Nr. 3.8/7 vom Januar 2016
- [10] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch), LfU-Merkblatt Nr. 3.4/1 vom 01.03.2019
- [11] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer, LfW-Merkblatt 3.8/1 vom 31.10.2001
- [12] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten
- [13] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), 12.07.1999
- [14] Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern (BayBodSchVwV), Juli 2000
- [15] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), Altlastenausschuss, Unterausschuss Sickerwasserprognose: Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen, Juli 2003

- [16] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), Altlastenausschuss, Unterausschuss Sickerwasserprognose: Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei Detailuntersuchungen, Dezember 2008
- [17] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln -, 06.11.2003
- [18] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Merkblatt Nr. 20 „Empfehlungen für die Durchführung und Auswertung von Säulenversuchen gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Essen, März 2000.
- [19] Umweltatlas, Bayerisches Landesamt für Umwelt

II. STANDORTBEZOGENE QUELLEN (INFORMATIONEN ZUM UNTERSUCHUNGSGEBIET)

- [20] Geologische Karte von Bayern 1 : 50.000, Blatt L7934 München, Bayerisches Geologisches Landesamt (1995)
- [21] Hydrogeologische Karte von München 1 : 50.000, Bayerisches Geologisches Landesamt (1953)

III. GUTACHTEN

- [22] Historische Erkundung, Ständlerstraße 20 in 81549 München (Flur-Nr. 16227), BLASY + MADER GmbH vom 30.06.2011
- [23] Orientierende Altlastenerkundung, Ständlerstraße 20 in 81549 München (Flur-Nr. 16227), BLASY + MADER GmbH vom 30.06.2011
- [24] Orientierende Erkundung der Bausubstanz, Straßenbahnbetriebshof Ständlerstraße, BFM Umwelt-Beratung-Forschung- Management GmbH vom 30.06.2011
- [25] Orientierende Baugrunduntersuchung, Straßenbahnbetriebshof Ständlerstraße, BFM Umwelt-Beratung-Forschung- Management GmbH vom 30.06.2011
- [26] Neubau Trambetriebshof Ständlerstraße, Ständlerstraße 20, 81549 München (Teilfläche Tramwerkstätte), Historische und Orientierende Altlastenerkundung, campus Ingenieurgesellschaft mbH vom 18.07.2014
- [27] Neubau Trambetriebshof Ständlerstraße, Ständlerstraße 20, 81549 München, Teilfläche der Tramwerkstätte, Orientierende Erkundung von Schadstoffbelastungen der Bausubstanz, campus Ingenieurgesellschaft mbH vom 24.07.2014
- [28] Neubau Trambetriebshof Ständlerstraße, Ständlerstraße 20, 81549 München, Teilfläche der Tramwerkstätte, Orientierende Baugrunduntersuchung, campus Ingenieurgesellschaft mbH vom 28.07.2014
- [29] Detailuntersuchung nach BBodSchG, Ehem. Trambetriebshof Ständlerstraße 20, 81549 München, Teilfläche der Flurnummer 16227, Gemarkung Giesing, Abschließende Gefährdungsabschätzung für die Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Gewässer, campus Ingenieurgesellschaft mbH vom 08.11.2016

- [30] Neubau Trambetriebshof Ständlerstraße, Ständlerstraße 20, 81549 München, Altlastenuntersuchung Boden, campus Ingenieurgesellschaft mbH vom 19.12.2017
- [31] Altlastenerkundung auf dem Betriebsgelände der Stadtwerke München, Ständlerstraße 20, b-d-s Boden- und Deponie-Sanierung GmbH vom 30.07.1993

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AG	Auftraggeber
As	Arsen
BBodSchV	Bundesbodenschutzverordnung
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
Cd	Cadmium
Cr	Chrom
Cu	Kupfer
DPH	Schwere Rammsondierung
EPP	Eckpunktepapier
GW	Grundwasser
GOK	Geländeoberkante
Hg	Quecksilber
k.A.	keine Angabe(n)
KW (GC)	Kohlenwasserstoffe gemäß Gaschromatographie
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
mNN	Meter über Normalnull
MP	Mischprobe
Ni	Nickel
n.u.	nicht untersucht
n.v.	nicht vorhanden
o.b.W.	(organoleptisch) ohne besondere Wahrnehmung
OU	Orientierende Untersuchung
∑ PAK n. EPA	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe gemäß US Umweltbehörde (US-EPA)
Pb	Blei
SM	Schwermetalle
Tl	Thallium
u.d.B.	unter der (analytischen) Bestimmungsgrenze
VSU	Verordnung über Sachverständige und Untersuchungsstellen für den Bodenschutz und die Altlastenbehandlung in Bayern
Zn	Zink
-	nicht untersucht / keine Bemerkungen

1. ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der Altlastenuntersuchung im Zuge der Neubauplanung des Trambetriebshof Ständlerstraße 20, 81549 München [30] wurden auf dem Trambetriebshof umweltrechtlich relevante Schadstoffbelastungen des Untergrundes festgestellt. Zu dieser Altlastenuntersuchung wurde mit der E-Mail vom 02.10.2018 vom Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) (inkl. Stellungnahme des WWA München vom 01.10.2018) Stellung genommen (Anlage 6). Seitens des RGU / WWA sind im Bereich des Kesselhauses, im Bereich des Eisenlagers II und in den Freiflächen der Automatenwerkstatt weitere Bodenuntersuchungen erforderlich.

Die Stadtwerke München GmbH (SWM GmbH), Emmy-Noether-Straße 2, 80992 München hat hierfür die campus Ingenieurgesellschaft mbH, Fürstenrieder Straße 267 in 81377 München, mit der Durchführung dieser ergänzenden Bodenuntersuchungen beauftragt. Grundlage der Beauftragung ist die Bestellung (4500156629/071/B20) vom 22.08.2019.

Aufgegliedert nach den o.g. Bereichen, lassen sich die Ergebnisse folgendermaßen zusammenfassen:

Kesselhaus:

- ⇒ Aufgrund der durchgeführten Bodenluftuntersuchung konnten die BTEX-Belastungen nicht bestätigt werden. Es handelt sich somit um ein lokal begrenztes Schadstoffnest.
- ⇒ Es ist somit davon auszugehen, dass keine Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser am Ort der Beurteilung vorliegt.
- ⇒ Es sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Südlich Eisenlager II:

- ⇒ Angesichts der Ergebnisse der Detailuntersuchung handelt es sich bei den MKW-Belastungen lediglich um eine punktuelle Verunreinigung.
- ⇒ Der Bereich ist derzeit nicht versiegelt.
- ⇒ Aufgrund der vertikalen Abgrenzung deutlich über dem Grundwasser ist die Grundwassergefährdung als sehr gering einzuschätzen.
- ⇒ Im Zuge der bevorstehenden Baumaßnahme bzw. im Rahmen von Entsiegelungsmaßnahmen empfehlen wir den Bereich mittels Bodenaustausch zu sanieren.

Freiflächen der Automatenwerkstatt:

- ⇒ Im versiegelten Teilbereich (RKS22) konnten im Zuge der ergänzenden Untersuchungen keine umweltrechtlich erhöhten PAK-Konzentrationen festgestellt werden.
- ⇒ Im unversiegelten Teilbereich (RKS23) wurden umweltrechtlich erhöhte PAK-Konzentrationen festgestellt.
- ⇒ Anhand der durchgeführten Eluationsversuche (Säulenversuche) lässt sich keine Eluierbarkeit für PAK ableiten. Von einer Gefährdung des Grundwassers ist demnach nicht auszugehen.

- ⇒ Für den unversiegelten Bereich ist aufgrund der Prüfwertüberschreitungen eine Gefährdung des Schutzgutes Mensch für das Nutzungsszenario Industrie und Gewerbe abzuleiten. Daher empfehlen wir einen Austausch oder eine Überdeckung des relevanten Bodenhorizonts (0-0,1 m), sollten nicht sowieso Aushubmaßnahmen im Zuge des Neubaus des Trambetriebshofs erfolgen.

Das im Zuge von zukünftigen Erdarbeiten anfallende Aushubmaterial ist unter Fachaufsicht zu separieren, aufzumieten und fachgerecht zu deklarieren. Dem Arbeitsschutz ist hierbei entsprechend Rechnung zu tragen.

Die Ergebnisse der ergänzenden Bodenuntersuchung sind dem RGU mitzuteilen.

Abschließend weisen wir darauf hin, dass die Angaben in vorliegendem Bericht ausschließlich auf punktuellen Aufschlüssen beruhen. Kleinräumige Inhomogenitäten im Bodenaufbau sowie abweichende Untergrundverhältnisse in bis dato nicht untersuchten Bereichen und daraus resultierende Abweichungen von den hier dargestellten Befunden können nicht endgültig ausgeschlossen werden.

2. EINLEITUNG

2.1 Veranlassung / Auftrag

Im Rahmen der Altlastenuntersuchung im Zuge der Neubauplanung des Trambetriebshof Ständlerstraße 20, 81549 München [30] wurden auf dem Trambetriebshof umweltrechtlich relevante Schadstoffbelastungen des Untergrundes festgestellt. Zu dieser Altlastenuntersuchung wurde mit der E-Mail vom 02.10.2018 vom Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) (inkl. Stellungnahme des WWA München vom 01.10.2018) Stellung genommen (Anlage 6). Seitens des RGU / WWA sind im Bereich des Kesselhauses, im Bereich des Eisenlagers II und in den Freiflächen der Automatenwerkstatt weitere Bodenuntersuchungen erforderlich.

Die Stadtwerke München GmbH (SWM GmbH), Emmy-Noether-Straße 2, 80992 München hat hierfür die campus Ingenieurgesellschaft mbH, Fürstenrieder Straße 267 in 81377 München, mit der Durchführung dieser ergänzenden Bodenuntersuchungen beauftragt. Grundlage der Beauftragung ist die Bestellung (4500156629/071/B20) vom 22.08.2019.

Das vorliegende Gutachten dokumentiert die ergänzenden Bodenuntersuchungen, welche auf die v. g. Altlastenuntersuchung aufbauen.

2.2 Aufgabenstellung

Seitens des RGU / WWA sind gem. der E-Mail vom 02.10.2018 inkl. Stellungnahme vom 01.10.2018 (Anlage 6) folgende weitergehende Maßnahmen in Zusammenhang mit dem Neubau des Trambetriebshofs Ständlerstraße erforderlich:

1. Im Bereich des Kesselhauses sind die BTEX-Kontaminationen mittels weiterer Bohrungen abzugrenzen.
2. Im Bereich südlich des Eisenlagers II sind die MKW-Belastungen mittels weiterer Bohrungen horizontal und vertikal abzugrenzen.

3. Im Bereich der Freiflächen der Automatenwerkstätte ist eine Detailuntersuchung (Bohrungen mit Eluat- bzw. Säulenversuchen) durchzuführen, wobei die einschlägigen Vorgaben im LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1 der LfU-Merkblattsammlung zu beachten sind.
4. In den Bereichen Kranbahn, Betriebshof (Holzlagerschuppen), Grünfläche und Parkplatz und Gleiswerkstätte sollte ein Bodenaustausch erfolgen.
5. Alle Aushub- und Entsiegelungs- bzw. Rückbauarbeiten sind von einem qualifizierten Ingenieurbüro im Sinne des §18 BBodSchG zu überwachen.
6. Die Bereitstellung zur Abholung von erheblich belastetem Material, z. B. „> Z 1.2“ gemäß Eckpunktepapier, ist vorab mit dem Referat für Gesundheit und Umwelt abzustimmen.
7. Werden bei den geplanten Sanierungsarbeiten bisher unbekannte, relevante Verunreinigungen angetroffen, dann ist umgehend das Referat für Gesundheit und Umwelt zu verständigen.
8. Die erfolgreiche Sanierung bzw. Teilsanierung durch Aushub ist von einem qualifizierten Ingenieurbüro im Sinne des §18 BBodSchG durch eine ausreichende Beweissicherung zu dokumentieren.
9. Die Flächen mit Restbelastungen sind in geeigneter Form festzuhalten, z.B. in einem Plan.

Gegenstand des Gutachtes sind die ergänzenden Bodenuntersuchungen gem. den v.g. Punkten 1 bis 3.

Im Zuge der geplanten Neubaumaßnahme wird in den betroffenen Bereichen eine Bodensanierung stattfinden. Hierbei werden die Punkte 4 bis 8 berücksichtigt. Nach Abschluss der Baufeldfreimachung werden die Aushub- / Bodensanierungsmaßnahmen in Form eines abschließenden Berichts dokumentiert und die ggfs. verbleibenden Restbelastungen dargestellt (Punkt 9).

3. ANGABEN ZUM UNTERSUCHUNGSGEBIET

3.1 Räumliche Lage / Standortdaten

Die hier untersuchten Flächen liegen in München auf dem Grundstück des Trambetriebshofs in der Ständlerstraße 20, 81549 München mit der Flur Nr. 16218 der Gemarkung Giesing (Stadt München). Das Grundstück liegt in einem Mischkerngebiet mit Wohnbebauung sowie Gewerbeflächen. Die Lage im Stadtgebiet ist der Abbildung 1 in Anlage 1 zu entnehmen.

Das Gelände liegt in Luftlinie gemessen ca. 3,0 km südlich des Ostbahnhofes München, östlich der Bahnstrecke 5551 „München Ost Pbf, W 33 - Deisenhofen, W 24, S-Bahn“ zwischen Km 3,0 und Km 3,6. Im Norden grenzt die Ständlerstraße an das Betriebsgelände an.

Der Betriebshof ist mit mehreren Werks- / Lager- und Verwaltungsgebäuden der SWM bebaut. Seit dem Jahre 1923 wird das Gelände als Straßenbahnhauptwerkstätte genutzt. Bei

Kriegsende war nur noch ein Drittel der Vorkriegsgebäude erhalten. Die ausgebombten Gebäude und Hallen wurden von den Verkehrsbetrieben nach Kriegsende erneut errichtet.

Die Freiflächen sind größtenteils mit Asphalt befestigt. Die Gleisanlagen auf dem Gelände sind hierbei überwiegend in die Asphaltflächen eingelassen. Im südlichen Bereich, zwischen Gleisbauhalle und Sportplatz ist das Gelände i. W. unversiegelt und teilweise mit Gleisschotter aufgefüllt.

Der südlichste Bereich des Untersuchungsgebietes wird derzeit als Sportanlage genutzt.

Die Isar als Vorfluter fließt im Nordwesten in ca. 3,3 km Entfernung in Südwest-Nordost-Richtung.

Die Lage der drei zu untersuchenden Bereiche (Kesselhaus, Eisenlager II, Freiflächen Automatenwerkstatt) ist in den Plänen in der Anlage 1 dargestellt.

3.2 Allgemeine Angaben zur Geologie und Hydrologie

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich der Münchner Schotterebene. Nach der Geologischen Karte von München [20] wird der Untergrund aus würmeiszeitlichen Niederterrassenschottern gebildet. Die würmeiszeitlichen Schotter setzen sich größtenteils aus sandigen Kiesen zusammen. Die Kiese zeichnen sich in der Regel durch eine gute Durchlässigkeit ($K_f: 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$) aus. Die quartären Schotter sind im Bereich des Untersuchungsgebietes gemäß [29] 19,20 m mächtig.

Die quartären Schotter werden von tertiären Bodenschichten, dem sogenannten Münchner Flinzschichten unterlagert. Diese setzen sich aus Wechsellagerungen von Tonen (Flinztonen), Schluffen und Sanden (Flinzsanden) zusammen.

Gemäß der Hydrogeologischen Karte von München [21] liegt der Grundwasserspiegel bei ca. 528 m u. GOK. Somit ergibt sich ein Grundwasserflurabstand von ca. 11 m. Im Rahmen der Detailuntersuchung [29] wurde im Abstrom der Grünfläche eine Grundwassermessstelle errichtet. Der Grundwasserspiegel wurde bei 527,88 mNN (GWM 1) angetroffen. Dies entspricht einem Grundwasserflurabstand von ca. 11,75 m u. GOK (GWM 1). Die Grundwasserfließrichtung ist großräumig in nordwestliche Richtung zur Isar gerichtet.

3.3 Ergebnisse der vorliegenden Gutachten

In der nachfolgenden Tabelle befindet sich eine Übersicht der vorliegenden Gutachten.

Tabelle 1: Vorliegende Gutachten

Datum	Gutachten	Gutachter
30.07.1993	Altlastenerkundung auf dem Betriebsgelände der Stadtwerke München, Ständlerstr. 20 [31]	b-d-s Boden- und Deponie-Sanierung GmbH, Ismaning
30.06.2011	Orientierende Baugrunduntersuchung, Straßenbahnbetriebshof Ständlerstraße [25]	BFM, München
30.06.2011	Orientierende Erkundung der Bausubstanz, Straßenbahnbetriebshof Ständlerstraße [24]	BFM, München
30.06.2011	Gutachten, Orientierende Altlastenerkundung Ständlerstraße 20 in 81549 München [23]	Blasy + Mader, Eching am Ammersee

Datum	Gutachten	Gutachter
30.06.2011	Historische Erkundung, Ständlerstraße 20 in 81549 München [22]	Blasy + Mader, Eching am Ammersee
18.07.2014	Historische und Orientierende Altlastenerkundung [26]	campus, München
24.07.2014	Orientierende Erkundung von Schadstoffbelastungen der Bausubstanz [27]	campus, München
28.07.2014	Orientierende Baugrunduntersuchung [28]	campus, München
08.11.2016	Detailuntersuchung nach BBodSchG, Abschließende Gefährdungsabschätzung für die Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Gewässer [29]	campus, München
19.12.2017	Neubau Trambetriebshof Ständlerstraße, Altlastenuntersuchung Boden [30]	campus, München

Im Rahmen der Altlastenuntersuchung der campus Ingenieurgesellschaft (2017) wurden zwischen dem 04. und 14.10.2017 37 Rammkernsondierungen mit Bodenluftprobenahme und Bodenprobenahme durchgeführt.

Im Bereich des Kesselhauses, im Bereich des Eisenlagers II sowie in den Freiflächen der Automatenwerkstatt wurden im Rahmen der Altlastenuntersuchung [30] die nachfolgend zusammengefassten umweltrechtlich relevanten Belastungen festgestellt:

Kesselhaus:

Im Bereich des Kesselhauses wurde in einer Bohrung (RKS 27) eine Hilfwert-2-Überschreitung für BTEX in der Bodenluft nachgewiesen. Eine Gefährdung des Schutzgutes Mensch, z.B. durch eine Aufkonzentration in späteren Kellerräumen, lässt sich auf Grundlage der vorliegenden Befunde somit hier nicht ausschließen. Auch lässt sich eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser ableiten.

Eisenlager II:

Im Bereich südlich des Eisenlagers II wurden in einer Bohrung (RKS 15) Hilfwert-2-Überschreitungen für die vergleichsweise gut mobile Schadstoffgruppe der Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) nachgewiesen. Die MKW-Belastungen reichen bis in eine Tiefe von 3,5 m. Die erhöhten Konzentrationen sind vertikal nicht abgegrenzt. Unter Berücksichtigung, dass dieser Bereich unversiegelt ist, kann eine Schadstoffverschleppung durch Niederschlagseintrag und somit eine Grundwassergefährdung nicht ausgeschlossen werden.

Freiflächen Automatenwerkstatt:

Im Bereich der Freiflächen der Automatenwerkstätte wurden in 2 von 4 Bohrungen polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) über dem Hilfwert-2 (RKS 22) bzw. über dem Hilfwert-1 (RKS 23) nachgewiesen. Die Konzentrationen nehmen jedoch nach unten hin ab. In den Bodenproben aus dem geogenen Bodenmaterial wurden keine Überschreitungen der Hilfwerte mehr nachgewiesen. Die Belastungen sind somit vertikal deutlich über dem Grundwasser abgegrenzt. Auch ist die Schadstoffgruppe der PAK aufgrund der chemischen Stoffeigenschaften i.d.R. schlecht wasserlöslich. Da der Bereich um die Automatenwerkstät-

te aktuell teilweise unversiegelt und nicht Teil der anstehenden Neubaumaßnahmen ist, ist langfristig eine Schadstoffverschleppung nicht auszuschließen.

Auf Grundlage der Ergebnisse der Altlastenuntersuchung Boden (2017) und gem. Forderung des Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) sind in diesen Bereichen weitere Untersuchungen durchzuführen.

Das Schreiben des RGU mit den v. g. Forderungen ist dem Gutachten als Anlage 6 beigelegt.

4. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

4.1 Untersuchungskonzept

Das Untersuchungskonzept basiert auf den Ergebnissen der Altlastenuntersuchung [30].

In der nachfolgenden Tabelle 4 sind die Untersuchungspunkte sowie Analysenparameter dargestellt.

Tabelle 2: Untersuchungskonzept

Bezeichnung	Untersuchungsziel	Untersuchungsumfang
RKS 15a	Laterale und vertikale Abgrenzung der MKW-Belastung im Bereich südl. des <u>Eisenlagers II</u> aus Voruntersuchung [30]	Bodenfeststoff: MKW
RKS 15b		
RKS 15c		
RKS 15d		
RKS 22a	Laterale und vertikale Abgrenzung der PAK-Belastung im Bereich der <u>Freiflächen der Automatenwerkstatt</u> aus Voruntersuchung [30] zur abschließenden Gefährdungsabschätzung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser	Bodenfeststoff: PAK Untersuchungen von PAK im Säuleneluat
RKS 22b		
RKS 22c		
RKS 23a		
RKS 23b		
RKS 23c		
RKS 27a	Laterale Abgrenzung der BTEX-Belastung im Bereich des <u>Kesselhauses</u> aus Voruntersuchung [30]	Bodenluft: BTEX
RKS 27b		
RKS 27c		

4.2 Geländearbeiten

Die technischen Geländearbeiten (Rammkernsondierungen, Bodenprobenentnahme und Bodenluftprobenahme) wurden vom 08.10.2019 bis 10.10.2019 durch die Firma Büro für Baugrunderkundung GmbH, Eberhardstraße 23 in 85560 Ebersberg unter fachtechnischer Aufsicht unseres Unternehmens durchgeführt. Die Festlegung der Bohransatzpunkte erfolgte unter Berücksichtigung des Ist-Zustandes, der Spartenlage sowie der Ergebnisse der Altlastenuntersuchung [30]. Am 05.12.2019 wurden durch unser Büro zusätzlich an ausgewählten Stellen Schurfbeprobungen durchgeführt.

Die kampfmitteltechnische Freimessung der Bohransatzpunkte erfolgte im Vorfeld durch die Firma Besel-KMB e.K., Schwaigangerstr. 12 in 82441 Ohlstadt (Befähigungsschein gemäß §7, §20 SprengG).

Insgesamt wurden 13 Rammkernsondierungen (RKS15a-15d, RKS22a-22c, RKS23a-23c, RKS27a-27c) sowie 2 Schurfbeprobungen (SCH23a-23b) mit Boden- bzw. Bodenluftprobenahme durchgeführt. Die Lage der Untersuchungspunkte ist den Plänen der Anlage 1 untersuchungsbereichsbezogen zu entnehmen. Das Bohrgut wurde organoleptisch begutachtet und der Bodenaufbau in Schichtenverzeichnissen / Profilen gemäß DIN EN ISO 14688 dokumentiert (Anlage 2 und 3). Die Bodenprobenahme (Bodenfeststoff) erfolgte gemäß Aufgabenstellung bei Schichtwechseln oder meterweise in Braungläsern (500 ml).

4.3 Analytik

Der analytische Untersuchungsumfang der Bodenproben im Bereich südlich des Eisenlagers II umfasst auf Grundlage der Ergebnisse der Voruntersuchung [30] den Parameter MKW in der Feinfraktion (< 2 mm).

Im Bereich der Freiflächen der Automatenwerkstatt umfasst der analytische Untersuchungsumfang der Bodenproben auf Grundlage der Ergebnisse der Voruntersuchung [30] den Parameter PAK in der Feinfraktion (< 2 mm). In einem zweiten Analysenschritt wurden bei Hilfswertüberschreitungen die entsprechenden Proben im Säuleneluat auf PAK untersucht.

Der analytische Untersuchungsumfang der Bodenluftproben im Bereich des Kesselhauses umfasst auf Grundlage der Ergebnisse der Voruntersuchung [30] die Parametergruppe BTEX.

Die entnommenen Boden- und Bodenluftproben wurden fachgerecht (gekühlt und dunkel) in das akkreditierte chemische Labor UIS - synlab Umweltinstitut GmbH, Gubener Straße 39 in 86156 Augsburg (Akkreditierung D-PL-14004-01-00) zur weiteren Untersuchung / Rückstellung transportiert. Das Labor synlab ist als Untersuchungsstelle gemäß §18 BBodSchG beim Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) zugelassen.

5. BEWERTUNGSGRUNDLAGEN

Die Anforderungen für die Untersuchung und Bewertung von „schädlichen Bodenveränderungen“ ergeben sich aus dem Bodenschutzrecht. Zur Beurteilung von Schadstoffkonzentrationen im Boden bzw. zur Erfassung von „schädlichen Bodenveränderungen“ werden das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17.03.1998 [12] und die Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 [13] herangezogen.

Gemäß § 2 Abs. 3 des BBodSchG sind „schädliche Bodenveränderungen [...] Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen.“ Als Schutzgüter gelten Mensch, Boden, Grundwasser und Nutzpflanzen. Die Gefährdung dieser Schutzgüter kann über die Wirkungspfade Boden – Mensch, Boden – Grundwasser und Boden – Nutzpflanze erfolgen.

In der BBodSchV werden für die v.g. Wirkungspfade Prüf- bzw. Maßnahmenwerte vorgegeben, anhand derer, in Abhängigkeit der Bodennutzung, das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung beurteilt werden kann.

Gemäß § 4, Abs. 2, Satz 1, 2 gilt: „Liegen der Gehalt oder die Konzentration eines Schadstoffes unterhalb des jeweiligen Prüfwertes, ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt. Wird ein Prüfwert nach Anhang 2 Nr. 3 am Ort der Probennahmen überschritten, ist im Einzelfall zu ermitteln, ob die Schadstoffkonzentration im Sickerwasser am Ort der Beurteilung den Prüfwert übersteigt“. Ist dies der Fall, ist zu prüfen ob weitere Maßnahmen (Detailuntersuchung, Sanierung) erforderlich sind.

Gemäß § 8 BBodSchG ist bei einer Überschreitung der Maßnahmenwerte „unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen [...]“. In diesem Fall sind weitere Maßnahmen erforderlich (Sanierung / Sicherung).

In Bayern wird zur Umsetzung der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Gewässer das Merkblatt 3.8/1 des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft „Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden – Gewässer“ [11] herangezogen. „Dieses Merkblatt gibt Hinweise für die Untersuchung und Bewertung des Wirkungspfades Boden – Gewässer bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen nach Bodenschutzrecht sowie für die Untersuchung und Bewertung von Gewässerverunreinigungen nach Wasserrecht. Damit werden in fachlicher Hinsicht die Vorgaben des BBodSchG, der BBodSchV, des BayBodSchG und der BayBodSchVwV für den Wirkungspfad Boden-Gewässer sowie die Regelungen des Art. 68a BayWG für Gewässerverunreinigungen konkretisiert [...]“ ([11]: S. 3).

Bodenuntersuchungen

„Zur Bewertung analytisch-chemischer Befunde von Boden- und Bodenluftuntersuchungen bildet ein zweistufiges Wertesystem (Hilfswerte) die Grundlage. Die Hilfswerte für Boden und Bodenluft dienen zur Emissionsabschätzung und damit zur Sickerwasserprognose. Sie werden als Entscheidungshilfe für die Gefährdungsabschätzung herangezogen. [...] Anders als bei den Prüf- und Stufenwerten kann die Überschreitung von Hilfswerten keine unmittelbare Grundlage für die Anordnung von Untersuchungen oder Maßnahmen sein.“

Die Hilfswerte sind wie folgt definiert:

Unterschreitung des Hilfswertes 1

„Bei Unterschreitung der Hilfswerte 1 besteht grundsätzlich keine Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung [...]. Ihre Überschreitung löst dagegen weitere Untersuchungs- und Bewertungsschritte aus.“

Überschreitung des Hilfswertes 1, Unterschreitung des Hilfswertes 2

„Die Hilfswerte 2 dienen bei anorganischen Stoffen in einigen Fällen als zusätzliches Kriterium für weitergehende Untersuchungen [...]. Für organische lipophile Stoffe, außer PAK,

können sie als Entscheidungshilfe für die Gefährdungsabschätzung (Sickerwasserprognose) und für die Erfordernis von Sanierungsmaßnahmen herangezogen werden.“

Bei anderen Stoffen sind bei einer Überschreitung des Hilfswertes 1 Säulenversuche (für PAK) oder Eluate (z. B. für Schwermetalle, Phenole) durchzuführen und deren Ergebnisse bei der Emissionsabschätzung heranzuziehen.

Überschreitung des Hilfswertes 2

Überschreiten die Stoffkonzentrationen den jeweiligen Hilfswert 2 werden erfahrungsgemäß auch die Stufe-2-Werte im Sickerwasser am Ort der Probenahme überschritten.

„In aller Regel ist der Ort der Beurteilung für eine Probenahme nicht zugänglich. Somit kann die dort vorliegende bzw. zu erwartende Stoffkonzentration auch nicht direkt gemessen werden. Die Sickerwasserbeschaffenheit am Ort der Beurteilung muss also auf der Grundlage der Untersuchung von Material-, Bodenluft-, Sicker- oder Grundwasserproben, die außerhalb des Ortes der Beurteilung entnommen wurden, in einer fachlichen Beurteilung abgeschätzt werden.“

Bei einer Prüfwertüberschreitung werden weitere Maßnahmen (z.B. Detailuntersuchung, Monitoring) seitens des Gesetzgebers gefordert.

Bodenluftproben

„Die Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung besteht grundsätzlich nicht, wenn die untersuchten Bodenluftkonzentrationen in repräsentativen Proben unter dem Hilfswert 1 der Tab.1 Anhang 3 liegen – vorausgesetzt, es sind keine anderen Verdachtsmomente (z. B. geophysikalische Messungen, historische Erkundungsdaten, Eluatuntersuchungen, tatsächliche Grundwasserverunreinigungen) bekannt. Eine Transportprognose oder weitere Untersuchungen (z. B. Elutionen) sind dann nicht erforderlich, der Gefahrenverdacht ist ausgeräumt.“ ([11]: S. 10).

Werden bei Bodenluftkonzentrationen für LHKW und BTEX im belasteten Boden Werte über dem Hilfswert 1 der Tab. 1 Anhang 3 LfW-Merkblatt 3.8/1 nachgewiesen, so ist nach den Erfahrungen der Wasserwirtschaftsverwaltung von einer Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser am Ort der Probenahme auszugehen.

6. DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

6.1 Bodenaufbau / Organoleptik

Die im Zuge der Altlastenuntersuchung [30] erbohrten Mächtigkeiten des anthropogenen Auffüllungskörpers in den Bereichen Kesselhaus, südliches Eisenlager II und Freiflächen der Automatenwerkstatt sind der nachfolgenden Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Darstellung der erbohrten Auffüllungsmächtigkeiten [30]

Bohransatzpunkt	Bereich	Endteufe	Auffüllungsmächtigkeit	Grundwasser
RKS 15	südl. Eisenlager II	3,5 m	0,7 m	-
RKS 22	Freifläche Automatenwerkstatt	2,5 m	1,0 m	-
RKS 23		1,5 m	0,3 m	-
RKS 27	Kesselhaus	1,5 m	0,7 m	-

- : nicht erbohrt

Die im Zuge der ergänzenden Untersuchung erbohrten Mächtigkeiten des anthropogenen Auffüllungskörpers sind der nachfolgenden Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Darstellung der erbohrten Auffüllungsmächtigkeiten (ergänzende Untersuchung)

Bohransatzpunkt	Bereich	Endteufe	Auffüllungsmächtigkeit	Grundwasser
RKS 15a	südl. Eisenlager II	3,7 m	1,0 m	-
RKS 15b		4,4 m	1,5 m	-
RKS 15c		3,8 m	2,0 m	-
RKS 15d		3,5 m	0,4 m	-
RKS 22a	Freifläche Automatenwerkstatt	2,0 m	1,0 m	-
RKS 22b		1,7 m	0,7 m	-
RKS 22c		2,0 m	1,0 m	-
RKS 23a		1,5 m	0,5 m	-
SCH 23a		0,5 m	0,5 m	-
RKS 23b		1,5 m	0,4 m	-
SCH 23b		0,4 m	0,4 m	-
RKS 23c		1,5 m	0,5 m	-
RKS 27a	Kesselhaus	3,6 m	2,6 m	-
RKS 27b		2,0 m	1,0 m	-
RKS 27c		3,7 m	3,2 m	-

An allen Bohransatzpunkten wurden anthropogene Auffüllungen angetroffen.

Im Bereich südlich des Eisenlagers II liegen die Auffüllungsmächtigkeiten zwischen 0,4 und 2,0 m. Die Auffüllungen setzen sich größtenteils aus sandigen, schwach schluffigen bis schluffigen Kiesen mit Beimengungen an Ziegelbruch, teilweise organischen Bestandteilen, Schlackeresten, Teerresten und Gleisschottern zusammen. Die Bohrungen RKS 15a und RKS 15c waren geruchlich auffällig (Geruch nach Verbrennungsrückständen bzw. Teer). Die Bohrungen RKS 15b und RKS 15d waren geruchlich unauffällig.

Im Bereich des Kesselhauses liegen die Auffüllungsmächtigkeiten zwischen 0,7 und 3,2 m. Die Auffüllungen setzen sich größtenteils aus sandigen, teilweise schwach schluffigen Kiesen und Ziegelbruch zusammen.

Im Bereich der Freiflächen der Automatenwerkstatt liegen die Auffüllungsmächtigkeiten zwischen 0,3 und 1,0 m. Die Auffüllungen setzen sich im versiegelten Teil größtenteils aus san-

digen, stark kiesigen Schluffen bzw. sandigen, schwach schluffigen Kiesen mit Beimengungen an Ziegelresten bzw. Kohleresten zusammen. Im unversiegelten Teil setzten sich die Auffüllungen größtenteils aus sandigen, stark schluffigen Kiesen bzw. sandigen, kiesigen Schluffen bzw. aus humosem Oberboden mit Beimengungen an Ziegel- und Kohleresten sowie organischen Bestandteilen zusammen. Im Bereich der RKS 23a und RKS 23b wurden die Schürfe SCH 23a und SCH23b angelegt. Aus diesen erfolgte eine Materialentnahme zur Durchführung von Säulenversuchen (PAK).

Die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile sind in der Anlage 2 und 3 dargestellt.

6.2 Analysenergebnisse

Nachfolgend sind die chemisch-analytischen Untersuchungsergebnisse der aktuellen Untersuchung tabellarisch zusammengefasst. Die jeweiligen Hilfs-, Prüf- bzw. Stufen-Werte gemäß den herangezogenen Bewertungsgrundlagen (vgl. Kapitel 5) sind den Ergebnissen zur Übersicht gegenübergestellt.

Die vollständigen Laborberichte mit Angabe der Analysenverfahren, Bestimmungsgrenzen, Einzelstoffanteilen und dem Feinkornanteil sind in Anlage 5 (Bodenproben & Bodenluftproben) beigefügt.

Die grafische Darstellung der umwelttechnischen Analysenbefunde erfolgt in der Anlage 1, Abbildung 3.1 bis 3.3.

Tabelle 5: Analysenergebnisse der Bodenproben (Feststoff < 2 mm) mit umweltrechtlicher und abfalltechnischer Einstufung

Hilfswerte gemäß LfW-Merkblatt 3.8/1					HW 1	100	k.A.	5	1	k.A.	10	100	10	50	100	100	2	500	
					HW 2	1.000	k.A.	25	5	k.A.	50	500	50	1.000	500	500	10	2.500	
Prüfwerte gemäß BBodSchV					Prüfwert (Industrie und Gewerbe)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	5*	140	2.000	60	1.000	k.A.	900	80	k.A.	
Zuordnungswerte gemäß "Eckpunktepapier"					Z0	100	3	k.A.	k.A.	<0,3	20	40	0,4	30	20	15	0,1	60	
					Z1.1	300	5	k.A.	k.A.	<0,3	30	140	2	120	80	100	1	300	
					Z1.2	500	15	k.A.	k.A.	<1	50	300	3	200	200	200	3	500	
					Z2	1.000	20	k.A.	k.A.	<1	150	1.000	10	600	600	600	10	1.500	
					> Z2	> 1.000	> 20	k.A.	k.A.	> 1	> 150	> 1.000	> 10	> 600	> 600	> 600	> 10	> 1.500	
Bereich	Untersuchung	Bohrung	Entnahmetiefe [m]	Material	Fraktion < 2 mm	MKW	PAK Σ 16	PAK Σ 15	Naphthalin	Benzo(a)pyren	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	
						mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Südl. Eisenlager II	Altlasten- untersuchung 2017 [30]	RKS15	0,3 – 0,7	Auffüllung	x	1.570	16,6	16,6	<0,05	1,45	5,4	13	<0,3	<10	21	10	<0,05	48	
			0,7 – 1,5	Geogen	x	2.000	1,25	1,25	<0,05	0,116	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2,5 – 3,5	Geogen	x	1.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ergänzende Altlasten- untersuchung 2020	RKS15a	0,2 - 1,0	Auffüllung	x	4.220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			1,0 - 2,0	Geogen	x	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2,0 - 3,0	Geogen	x	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			3,0 - 3,7	Geogen	x	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		RKS15b	0,4 - 1,5	Auffüllung	x	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			3,5 - 4,4	Geogen	x	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		RKS15c	1,0 - 2,0	Auffüllung	x	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			3,0 - 3,8	Geogen	x	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		RKS15d	0,15 - 0,4	Auffüllung	x	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2,5 - 3,5	Geogen	x	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Freifläche Automatenwerkstatt	Altlasten- untersuchung 2017 [30]	RKS22	AK	Asphalt	-	-	0,701	0,701	<0,05	<0,05	-	-	-	-	-	-	-
0,5 – 1,0	Auffüllung				x	98	176	174,8	1,2	16,7	6,2	24	<0,3	19	33	14	0,17	60	
1,0 – 1,5	Geogen				x	-	1,1	1,1	<0,05	<0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ergänzende Altlasten- untersuchung 2020	RKS22a		0,1 - 0,9	Auffüllung	x	-	2,71	2,71	<0,05	0,293	-	-	-	-	-	-	-	-	
	RKS22b		0,1 - 0,7	Auffüllung	x	-	1,18	1,18	<0,05	0,127	-	-	-	-	-	-	-	-	
	RKS22c		0,1 - 0,9	Auffüllung	x	-	0,796	0,796	<0,05	0,085	-	-	-	-	-	-	-	-	
Altlasten- untersuchung 2017 [30]	RKS23		0,0 – 0,3	Auffüllung	x	< 50	20,7	20,7	<0,05	0,47	9	60	<0,3	21	63	17	0,55	150	
			0,3 – 1,0	Geogen	x	< 50	u.d.B.	u.d.B.	<0,05	<0,05	3	4	<0,3	8,7	6,5	7,6	<0,05	12	
ergänzende Altlasten- untersuchung 2020	RKS23a		0,2 - 0,5	Auffüllung	x	-	53,6	53,54	0,06	3,24	-	-	-	-	-	-	-	-	
			0,5 - 1,5	Geogen	x	-	u.d.B.	u.d.B.	<0,05	<0,050	-	-	-	-	-	-	-	-	
	SCH23a		0,2 – 0,5	Auffüllung	x	-	98,9	98,7	0,20	6,88	-	-	-	-	-	-	-	-	
	RKS23b		0,0 - 0,4	Auffüllung	x	-	246	245,73	0,27	20,3	-	-	-	-	-	-	-	-	
			0,4 - 1,5	Geogen	x	-	u.d.B.	u.d.B.	<0,05	<0,050	-	-	-	-	-	-	-	-	
SCH23b	0,0 – 0,4		Auffüllung	x	-	370	369,59	0,41	28,3	-	-	-	-	-	-	-	-		
RKS23c	0,2 - 0,5	Auffüllung	x	-	4,55	4,55	<0,05	0,432	-	-	-	-	-	-	-	-			

u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze

- : nicht analysiert

*Prüfwert für Benzo(a)pyren gem. Angaben des Bay. Landesamtes für Umwelt bzw. Bay. Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz [01]

Tabelle 6: Analyseenergebnisse der Eluatuntersuchungen

Prüfwerte gemäß LfU Merkblatt 3.8/1					Prüfwerte (Sickerwasser)	k.A.	0,2	2	0,01
Bereich	Untersuchung	Bohrung	Entnahmetiefe [m]	Material	Eluat	PAK Σ 16	PAK Σ 15	Naphthalin	Benzo(a)pyren
						$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$
Freifläche Automatenwerkstatt	ergänzende Altlasten- untersuchung 2020	SCH23a	0,2 – 0,5	Auffüllung	x	0,04	0,04	<0,01	<0,005
		SCH23b	0,0 – 0,4	Auffüllung	x	0,06	0,04	0,02	< 0,005

Tabelle 7: Analyseenergebnisse der Bodenluftuntersuchung

Hilfswerte gemäß LfW-Merkblatt 3.8/1			HW 1	10	2	5
			HW 2	<u>100</u>	<u>10</u>	<u>50</u>
Bereich	Untersuchung	Bohrung / Probe	Σ BTEX	Benzol	Σ LHKW	
			mg/m^3	mg/m^3	mg/m^3	
Kesselhaus	Altlasten- untersuchung 2017 [30]	RKS27	<u>110</u>	<0,1	u.d.B.	
	ergänzende Altlasten- untersuchung 2020	RKS27a	u.d.B.	<0,1	-	
		RKS27b	0,171	<0,1	-	
		RKS27c	u.d.B.	<0,1	-	

u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze

- : nicht analysiert

7. BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

7.1 Teilbereich südl. Eisenlager II

In der Bohrung RKS15 [30] sowie in der in unmittelbarer Nähe befindlichen Bohrung RKS15a [ergänzende Untersuchung] wurde im Bodenfeststoff der Hilfswert-2 für vergleichsweise gut wasserlöslichen Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) überschritten. In der Bohrung RKS15 [30] wurde eine Überschreitung des Hilfswerts-1 für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) nachgewiesen.

Die maximale Konzentration im Rahmen der Altlastenuntersuchung [30] wurde mit 2.000 mg/kg MKW (RKS 15, Tiefe: 0,7-1,5 m) bestimmt. Die Überschreitungen der Hilfswerte reichen mit Konzentrationen vom 1.400 mg/kg MKW bis in eine Tiefe von 3,5 m. Es wurden somit MKW-Belastungen im Geogen nachgewiesen. Die PAK-Belastung (max. 16,6 mg/kg PAK, Tiefe: 0,3-0,7 m) ist an die Auffüllung gebunden. In den Proben aus dem Geogen wurden keine Hilfswert-Überschreitungen für PAK mehr festgestellt (vertikale Abgrenzung).

Die maximale Konzentration im Rahmen der ergänzenden Untersuchung wurde mit 4.220 mg/kg MKW (RKS15a, Tiefe: 0,2-1,0 m) bestimmt. In den Proben aus dem Geogen wurden keine Hilfswert-Überschreitungen für MKW mehr festgestellt (vertikale Abgrenzung). Bei den umliegenden Bohrungen RKS15b, RKS15c und RKS15d wurden keine umweltrechtlich relevanten bzw. MKW-Konzentrationen über der Nachweisgrenze festgestellt (laterale Abgrenzung). Bei den MKW-Belastungen handelt es sich somit lediglich um eine punktuelle Belastung im Bereich der RKS15 und RKS15a.

7.2 Teilbereich Freifläche Automatenwerkstatt

In den Bohrungen RKS22 und RKS23 [30], den Bohrungen RKS23a und RKS23b sowie den Schürfen SCH23a und SCH23b [ergänzende Untersuchung] wurden im Bodenfeststoff Überschreitungen des Hilfswerts-1 sowie teilweise auch des Hilfswerts-2 für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) nachgewiesen.

Die maximale Konzentration im Rahmen der Altlastenuntersuchung [30] der RKS22 wurde mit 174,8 mg/kg PAK (Tiefe: 0,5-1,0 m) bestimmt. In den Proben aus dem Geogen wurden keine Hilfswert-Überschreitungen mehr festgestellt werden (vertikale Abgrenzung). Bei den zur lateralen Abgrenzung durchgeführten Bohrungen (RKS22a-c) wurden keine umweltrechtlich relevanten PAK-Konzentrationen mehr nachgewiesen. Somit handelt es sich um eine punktuelle PAK-Belastung. Des Weiteren ist dieser Bereich aktuell versiegelt.

Die maximale Konzentration im Rahmen der Altlastenuntersuchung [30] der RKS23 wurde mit 20,7 mg/kg PAK (Tiefe: 0,0 – 0,3m) bestimmt. In den Proben aus dem Geogen wurden keine Hilfswert-Überschreitungen mehr festgestellt werden (vertikale Abgrenzung). Im Umgriff der RKS23 [30] wurden im Rahmen der ergänzenden Untersuchung eine maximale PAK-Konzentration von 369,59 mg/kg PAK (SCH23b, Tiefe: 0,0-0,4 m) bestimmt. In den Proben aus dem Geogen wurden keine Hilfswert-Überschreitungen mehr festgestellt werden

(vertikale Abgrenzung; Tiefe max. 0,5 m u. GOK). Zur Ermittlung der Mobilisierbarkeit wurden zusätzlich Säulenversuche durchgeführt.

Aus dem Auffüllungsmaterial der Schürfe SCH23a (Tiefe: 0,2-0,5 m) und SCH23b (Tiefe: 0,0-0,4 m) wurden Säuleneluat durchgeführt und das Eluat auf PAK untersucht.

In der nachfolgend dargestellten Tabelle sind Feststoffgehalte der Bodenproben, den jeweiligen Ergebnissen der Säuleneluat aus den Mischproben der Auffüllungen gegenübergestellt.

Tabelle 8: Feststoffgehalte / Eluatkonzentrationen (PAK)

Bohrung / Probe	Feststoffkonzentration		Eluatkonzentration		
	PAK Σ 15	Benzo[a]pyren	PAK Σ 15	Naphthalin	Benzo[a]pyren
	5 ¹⁾	k.A.	0,2 ³⁾	2 ³⁾	0,01 ⁴⁾
25 ²⁾	k.A.				
	mg/kg		µg/l		
SCH23a (0,2-0,5m)	98,7	6,88	0,04	< 0,01	<0,005
SCH23b (0,0-0,4m)	369,58	28,3	0,04	0,02	<0,005

1) Hilfwert-1 2) Hilfwert-2 3) Prüfwert 4) vorläufiger Prüfwert

In den Säuleneluaten aus den Mischproben werden keine Prüfwerte für PAK, Benzo(a)pyren und die gut wasserlöslichen Naphthaline überschritten. Daraus ergibt sich, dass die PAK-Belastungen im Feststoff kaum bzw. nicht umweltrelevant mobilisierbar sind. Es ist somit nicht von einer Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung auszugehen. Laut Merkblatt Nr. 20 „Empfehlungen für die Durchführung und Auswertung von Säulenversuchen gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)“ [18], ist bei Konzentrationen im Säuleneluat unterhalb der Prüfwerte nach BBodSchV keine Gefahr für das Grundwasser zu erwarten.

7.3 Teilbereich Kesselhaus

Im Bereich des Kesselhauses wurden bei der Altlastenuntersuchung in der Bodenluft aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) mit 110 mg/m³ (RKS27, [30]) über dem Hilfwert-2 nachgewiesen. Die Mobilität von BTEX im Untergrund ist hoch. Aufgrund des hohen Dampfdruckes können sie sich über die Bodenluft weiträumig verteilen. Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) wurden in der Bodenluft nicht oberhalb der analytischen Bestimmungsgrenze nachgewiesen.

Werden gem. LfU-Merkblatt 3.8/1 [11] bei Bodenluftuntersuchungen Konzentrationen für BTEX im belasteten Boden über dem Hilfwert-1 der Tab. 1 Anhang 3 nachgewiesen, so ist nach den Erfahrungen der Wasserwirtschaftsverwaltung von einer Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser am Ort der Probennahme auszugehen.

Bei der ergänzenden Untersuchung zur Abgrenzung der BTEX-Belastung wurden in den Bohrungen RKS27a, RKS27b und RKS27c keine BTEX-Konzentrationen über dem Hilfwert-1 bzw. oberhalb der analytischen Nachweisgrenze mehr festgestellt. Die in der Altlastenuntersuchung [30] nachgewiesene BTEX-Kontamination konnte mittels der ergänzenden Un-

tersuchung lateral abgegrenzt werden. Es handelt sich bei RKS27 somit um ein kleinräumiges Schadstoffnest.

8. ABSCHLIESSENDE SCHUTZGUTBEZOGENE GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

8.1 Wirkungspfad Boden – Mensch

Eine Bewertung des Schutzgutes Mensch ist nur eingeschränkt möglich und war nicht vorrangig Gegenstand der Aufgabenstellung.

8.1.1 Teilbereich Kesselhaus

Die in der Altlastenuntersuchung [30] nachgewiesenen BTEX-Konzentrationen konnten im Zuge der ergänzenden Untersuchung nicht bestätigt werden. Bei den angrenzenden Bohrungen (RKS27a-c) wurden keine umweltrelevant erhöhten Konzentrationen der leichtflüchtigen Schadstoffe BTEX nachgewiesen. Auf Grundlage der ergänzenden Untersuchungen ist somit eine Gefährdung des Schutzgutes Mensch durch eine Aufkonzentration in späteren Kellerräumen nicht abzuleiten.

8.1.2 Teilbereich Freiflächen Automatenwerkstatt

In der Altlastenuntersuchung [30] wurde in einer Bohrung (RKS22, Tiefe: 0,5-1,0 m) Benzo(a)pyren über dem Prüfwert für das Nutzungsszenario Industrie und Gewerbe festgestellt. In den 3 weiteren Bohrungen RKS22a-c wurden keine Prüfwert-Überschreitungen mehr festgestellt. Da der Bereich aktuell sowieso versiegelt ist, besteht keine Gefährdung des Wirkungspfades Boden – Mensch. Sollte der Bereich im Zuge der Neubaumaßnahme entsiegelt werden, ist hier ein Austausch / Überdeckung des relevanten Bodenhorizonts (0-0,1 m) durchzuführen.

Sowohl aus den in der Altlastenuntersuchung [30] als auch in der ergänzenden Untersuchung nachgewiesenen PAK- bzw. Benzo(a)pyren-Konzentrationen in den RKS23, RKS23a-c ergeben sich Prüfwertüberschreitungen für das bestehende Nutzungsszenario Industrie und Gewerbe. Daher ist hier für den unversiegelten Bereich eine mögliche Gefährdung des Schutzgutes Mensch gegeben. Sollten die geplanten Neubaumaßnahmen des Trambetriebshof nicht erfolgen, ist hier ein Bodenaustausch des relevanten Bodenhorizonts (0-0,1 m) oder eine entsprechende Überdeckung durchzuführen.

8.2 Wirkungspfad Boden - Grundwasser

8.2.1 Teilbereich Kesselhaus

Im Rahmen der durchgeführten ergänzenden Altlastenuntersuchung wurden keine umweltrechtlich relevanten BTEX-Konzentrationen mehr nachgewiesen. Der Verdacht aus der Altlastenuntersuchung [30] hat sich somit nicht bestätigt, sodass eine Gefährdung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser nicht abzuleiten ist.

8.2.2 Teilbereich südl. Eisenlager II

Im Rahmen der durchgeführten ergänzenden Untersuchungen konnte lediglich in einer Bohrung (RKS15a) eine umweltrelevant erhöhte MKW-Konzentration festgestellt werden. Die MKW-Belastung ist vertikal abgegrenzt. In den umliegenden Bohrungen wurden keine MKW-Belastungen nachgewiesen, somit ist die MKW-Belastung lateral eingegrenzt. Unter Berücksichtigung, dass der Bereich der MKW-Belastung unversiegelt ist, kann eine Schadstoffverschleppung durch Niederschlagseintrag und somit eine Grundwassergefährdung nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund des sehr hohen Grundwasserflurabstandes (ca. 11,75 m), der vertikalen Abgrenzung der Schadstoffbelastung über dem Grundwasser sowie der sehr lokalen Belastung ist die Grundwassergefährdung als sehr gering einzuschätzen. Dennoch empfehlen wir die Belastungen im Zuge der geplanten Rückbau- / Neubaumaßnahme durch einen Bodenaustausch zu entfernen.

8.2.3 Teilbereich Freifläche Automatenwerkstatt

Die umweltrechtlich erhöhte PAK-Konzentration in der Auffüllung der RKS22 [30] konnte im Zuge der ergänzenden Untersuchungen (RKS22a, RKS22b und RKS22c) nicht bestätigt werden. Im darunterliegenden Geogen konnten keine umweltrechtlich erhöhten PAK-Konzentration nachgewiesen werden. Die PAK-Belastung ist somit deutlich über dem Grundwasser abgegrenzt. Da dieser Bereich versiegelt ist, ist nicht von einer Schadstoffverschleppung durch Niederschlagswasser auszugehen.

Im unversiegelten Bereich konnten in den RKS23 [30], RKS23a, RKS23b sowie SCH23a und SCH23b umweltrechtlich erhöhte PAK-Konzentrationen festgestellt werden. Diese sind vermutlich Partikelgebunden und deutlich über dem Grundwasser (Grundwasserflurabstandes ca. 11,75 m) abgegrenzt. Es wurden keine Hilfwert-Überschreitungen des vergleichsweise gut wasserlöslichen Einzelstoffs Naphthalin im Bodenfeststoff festgestellt. Anhand der durchgeführten Säulenversuche lässt sich zudem keine Eluierbarkeit für PAK ableiten. Von einer Gefährdung des Grundwassers durch Schadstoffverschleppung ist demnach nicht auszugehen.

9. EMPFEHLUNGEN UND WEITERES VORGEHEN

Aufgrund der Erkenntnisse der durchgeführten Detailuntersuchung empfehlen wir im Bereich der Altlastenverdachtsfläche **Teilbereich Kesselhaus**:

- ⇒ Aufgrund der durchgeführten Bodenluftuntersuchung konnten die BTEX-Belastungen nicht bestätigt werden. Es handelt sich somit um ein lokal begrenztes Schadstoffnest.
- ⇒ Es ist somit davon auszugehen, dass keine Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser am Ort der Beurteilung vorliegt.
- ⇒ Es sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Im Bereich der Altlastenverdachtsfläche **südl. Eisenlager II** empfehlen wir:

- ⇒ Angesichts der Ergebnisse der Detailuntersuchung handelt es sich bei den MKW-Belastungen lediglich um eine punktuelle Verunreinigung.

- ⇒ Der Bereich ist derzeit nicht versiegelt.
- ⇒ Aufgrund der vertikalen Abgrenzung deutlich über dem Grundwasser ist die Grundwassergefährdung als sehr gering einzuschätzen.
- ⇒ Im Zuge der bevorstehenden Baumaßnahme bzw. im Rahmen von Entsiegelungsmaßnahmen empfehlen wir den Bereich mittels Bodenaustausch zu sanieren.

Im Bereich der Altlastenverdachtsfläche **Freifläche Automatenwerkstatt** empfehlen wir:

- ⇒ Im versiegelten Teilbereich (RKS22) konnten im Zuge der ergänzenden Untersuchungen keine umweltrechtlich erhöhten PAK-Konzentrationen festgestellt werden.
- ⇒ Im unversiegelten Teilbereich (RKS23) wurden umweltrechtlich erhöhte PAK-Konzentrationen festgestellt.
- ⇒ Anhand der durchgeführten Eluationsversuche (Säulenversuche) lässt sich keine Eluierbarkeit für PAK ableiten. Von einer Gefährdung des Grundwassers ist demnach nicht auszugehen.
- ⇒ Für den unversiegelten Bereich ist aufgrund der Prüfwertüberschreitungen eine Gefährdung des Schutzgutes Mensch für das Nutzungsszenario Industrie und Gewerbe abzuleiten. Daher empfehlen wir einen Austausch oder eine Überdeckung des relevanten Bodenhorizonts (0-0,1 m), sollten nicht sowieso Aushubmaßnahmen im Zuge des Neubaus des Trambetriebshofs erfolgen.

Das im Zuge von zukünftigen Erdarbeiten anfallende Aushubmaterial ist unter Fachaufsicht zu separieren, aufzumieten und fachgerecht zu deklarieren. Dem Arbeitsschutz ist entsprechend Rechnung zu tragen.

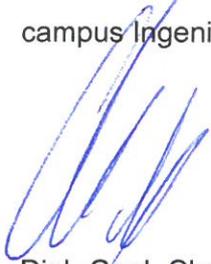
Gem. der in Anlage 6 beigefügten E-Mail des RGU sind die Ergebnisse der Detailerkundung dem RGU unverzüglich mitzuteilen, um eine Prüfung durch das Wasserwirtschaftsamt München zu veranlassen. Bestehende Versiegelungen sind nach Angaben des RGU bis dahin zu erhalten bzw. ist bei evtl. Entsiegelungsmaßnahmen in kontaminierten Bereichen eine unverzügliche Sanierung des Schadens durchzuführen.

Die Ergebnisse der ergänzenden Bodenuntersuchung sind dem RGU mitzuteilen.

Abschließend weisen wir darauf hin, dass die Angaben in vorliegendem Bericht ausschließlich auf punktuellen Aufschlüssen beruhen. Kleinräumige Inhomogenitäten im Bodenaufbau sowie abweichende Untergrundverhältnisse in bis dato nicht untersuchten Bereichen und daraus resultierende Abweichungen von den hier dargestellten Befunden können nicht endgültig ausgeschlossen werden.

München, den 24.02.2020

campus Ingenieurgesellschaft mbH



Dipl.-Geol. Christian Kafka
Sachverständiger gemäß §18 BBodSchG (SG: 1, 2)



Dr. Christine Fritz
Projektbearbeiterin

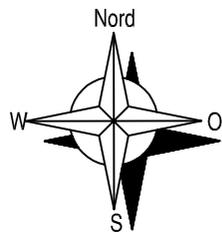
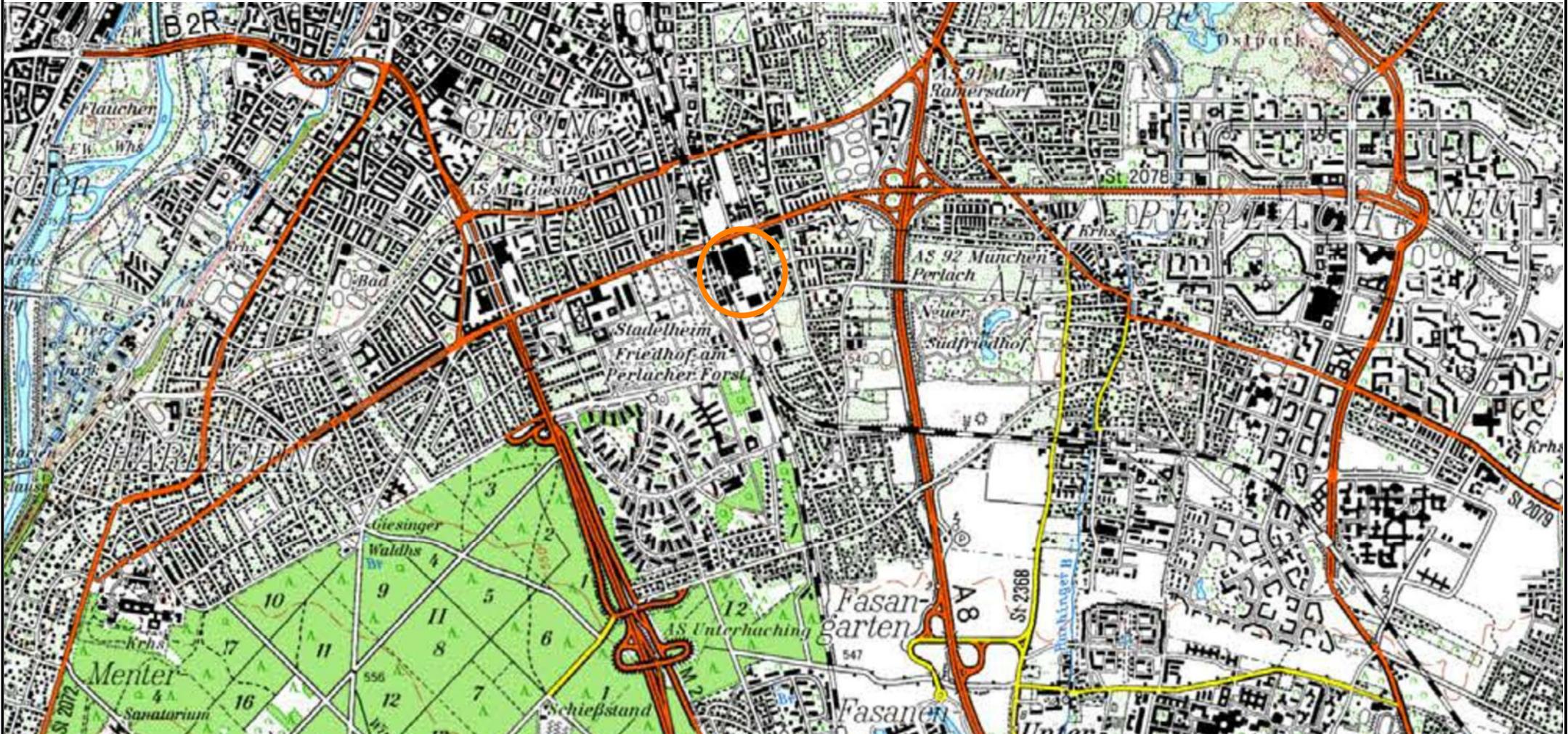


Anlage 1
Abbildungen

Legende:



Lage der Projektfläche im Stadtgebiet



Maßstab:
ohne

Projekt / BV:

Trambetriebshof Ständlerstraße 20

Abbildung:

Lage der Projektfläche im Stadtgebiet

Planzeichen:

z1603341_Ergänzende Untersuchungen_Projektgebiet_01.dwg

Datum: 09.01.2020

Bearbeitet: Langner

Geprüft: Fritz

Projektnr:
16033

Abb. Nr.: **01**

Index: 01

Verfasser:

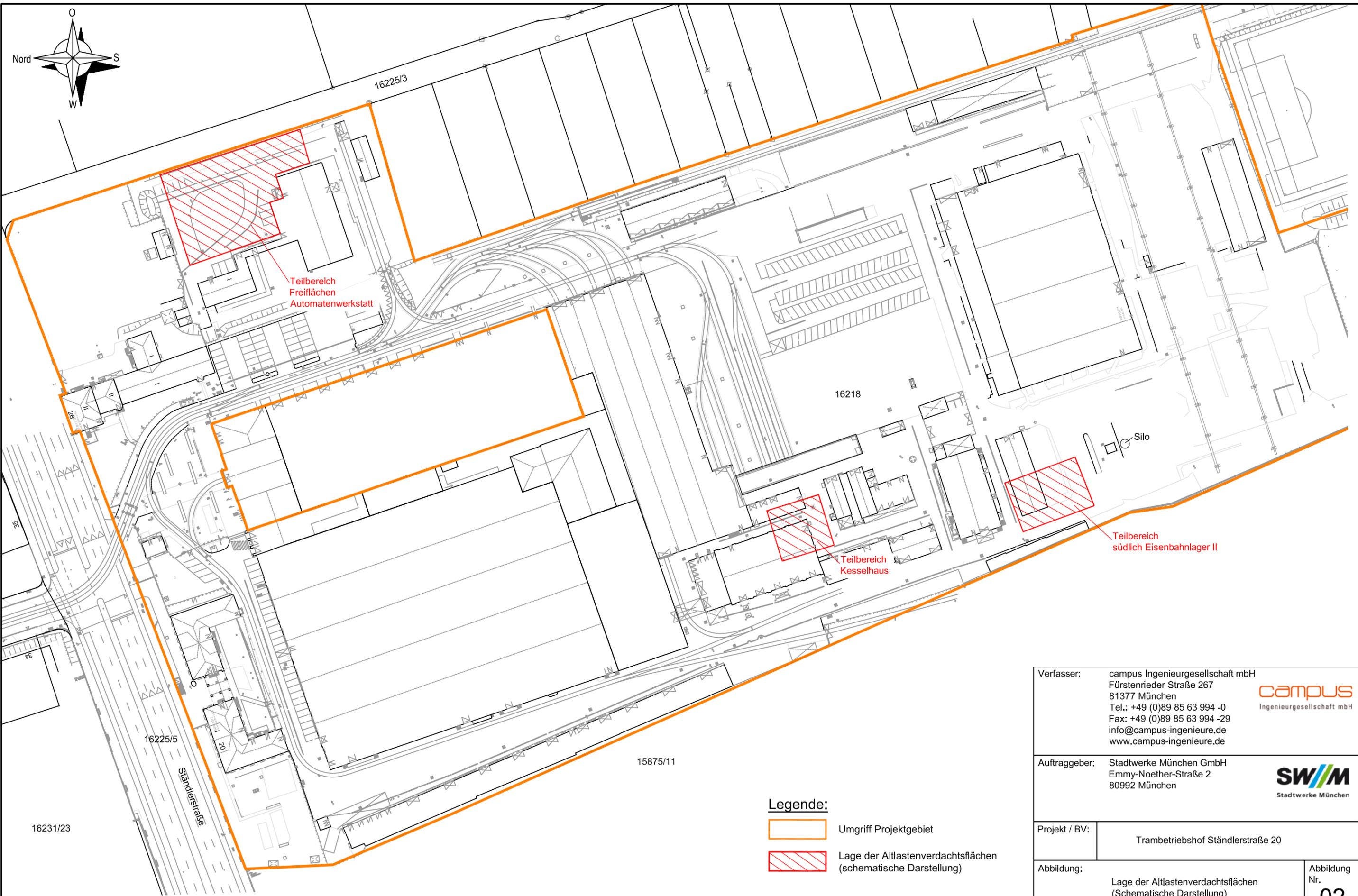
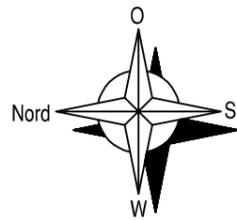
campus Ingenieurgesellschaft mbH
Fürstennieder Straße 267
81377 München
Tel.: +49 (0)89 85 63 994 -0
Fax: +49 (0)89 85 63 994 -29
info@campus-ingenieure.de
www.campus-ingenieure.de

campus
Ingenieurgesellschaft mbH

Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH
Emmy-Noether-Straße 2
80992 München

SW/M
Stadtwerke München



Teilbereich
Freiflächen
Automatenwerkstatt

Teilbereich
Kesselhaus

Teilbereich
südlich Eisenbahnlager II

Legende:

-  Umgriff Projektgebiet
-  Lage der Altlastenverdachtsflächen (schematische Darstellung)

M 1:1250



Verfasser: campus Ingenieurgesellschaft mbH
Fürstenrieder Straße 267
81377 München
Tel.: +49 (0)89 85 63 994 -0
Fax: +49 (0)89 85 63 994 -29
info@campus-ingenieure.de
www.campus-ingenieure.de



Auftraggeber: Stadtwerke München GmbH
Emmy-Noether-Straße 2
80992 München



Projekt / BV: Trambetriebshof Ständlerstraße 20

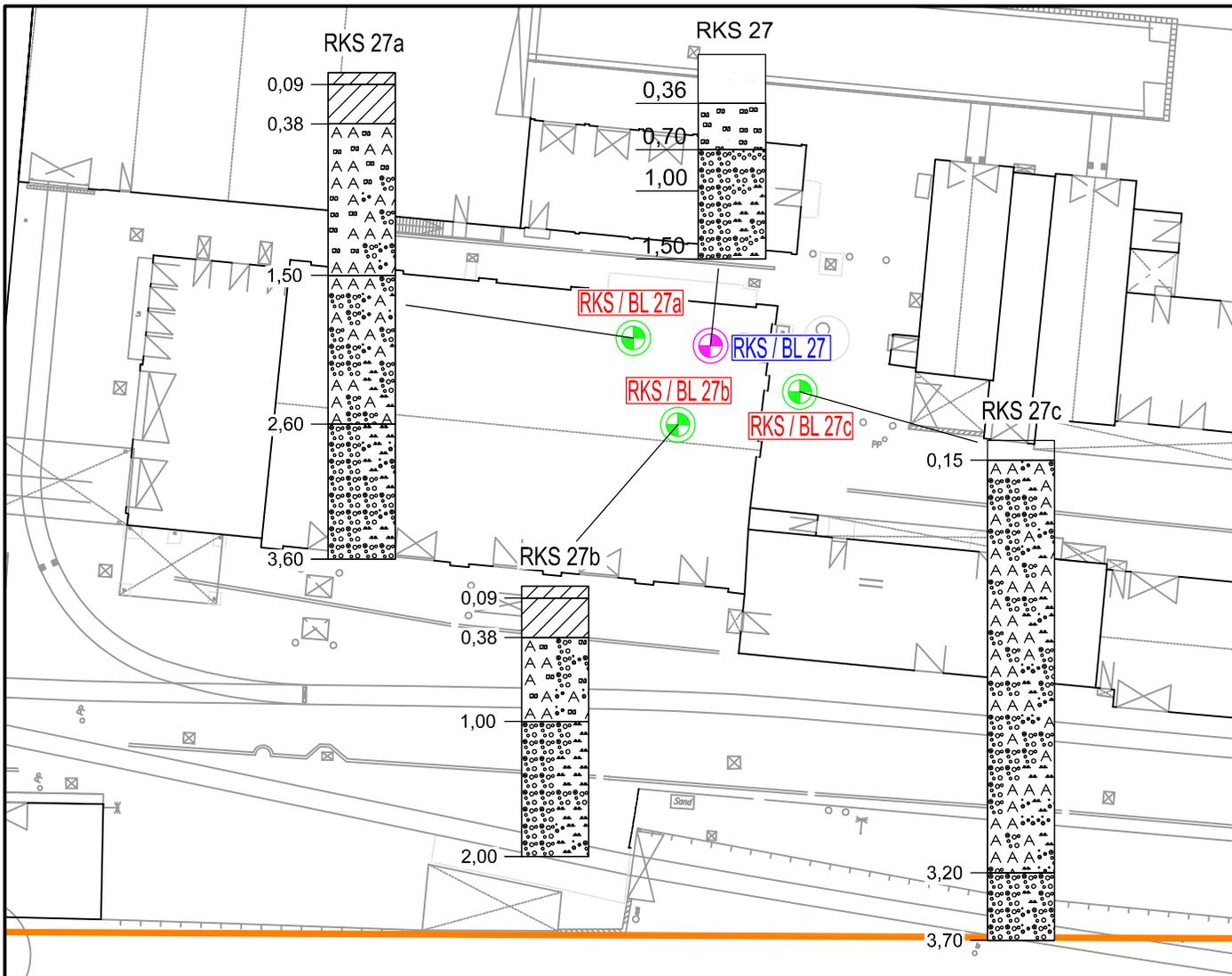
Abbildung: Lage der Altlastenverdachtsflächen (Schematische Darstellung)

Abbildung Nr. **02**

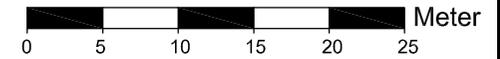
Planzeichen: z1603342_Ergänzende Untersuchungen_Altlastenverdachtsflächen_01.dwg

Anlage 1
DIN: A3

Datum: 22.01.2020 | Bearbeitet: Langner | Geprüft: Fritz | Projektnr: 16033 | Maßstab: 1:1250



M 1:500



Legende:



Umgriff des Projektgebietes

RKS / BL



Rammkernsondierungen (RKS) mit Bodenluftprobenahme (BL)

RKS / BL



Rammkernsondierungen (RKS) mit Bodenluftprobenahme (BL) (Altlastenerkundung, campus 2017)

Bewertung der Analysenbefunde (Boden-Luft) gemäß LfW-Merkblatt 3.8/1 (Darstellung der maximal ermittelten Analysenbefunde)



= < Hilfswert 1



= > Hilfswert 1, < Hilfswert 2



= > Hilfswert 2

Bohrprofile

[m]

A

A

anthropogene Auffüllung

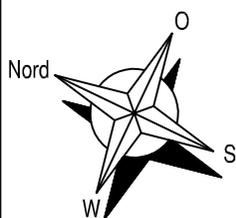
1,0

Geogen: Kies

2,0

Geogen: Schluff

3,0



Projekt / BV:	Trambetriebshof Ständlerstraße 20		
Abbildung:	Lage der Sondieransatzpunkte ergänzende Untersuchungen Kesselhaus		
Planzeichen:	z1603343_Ergänzende Untersuchungen_Sondieransatzpunkte_01.dwg	Projektnr:	16033
Datum: 22.01.2020	Bearbeitet: Langner	Geprüft: Fitz	Abb. Nr.: 3.1
			Index: 01

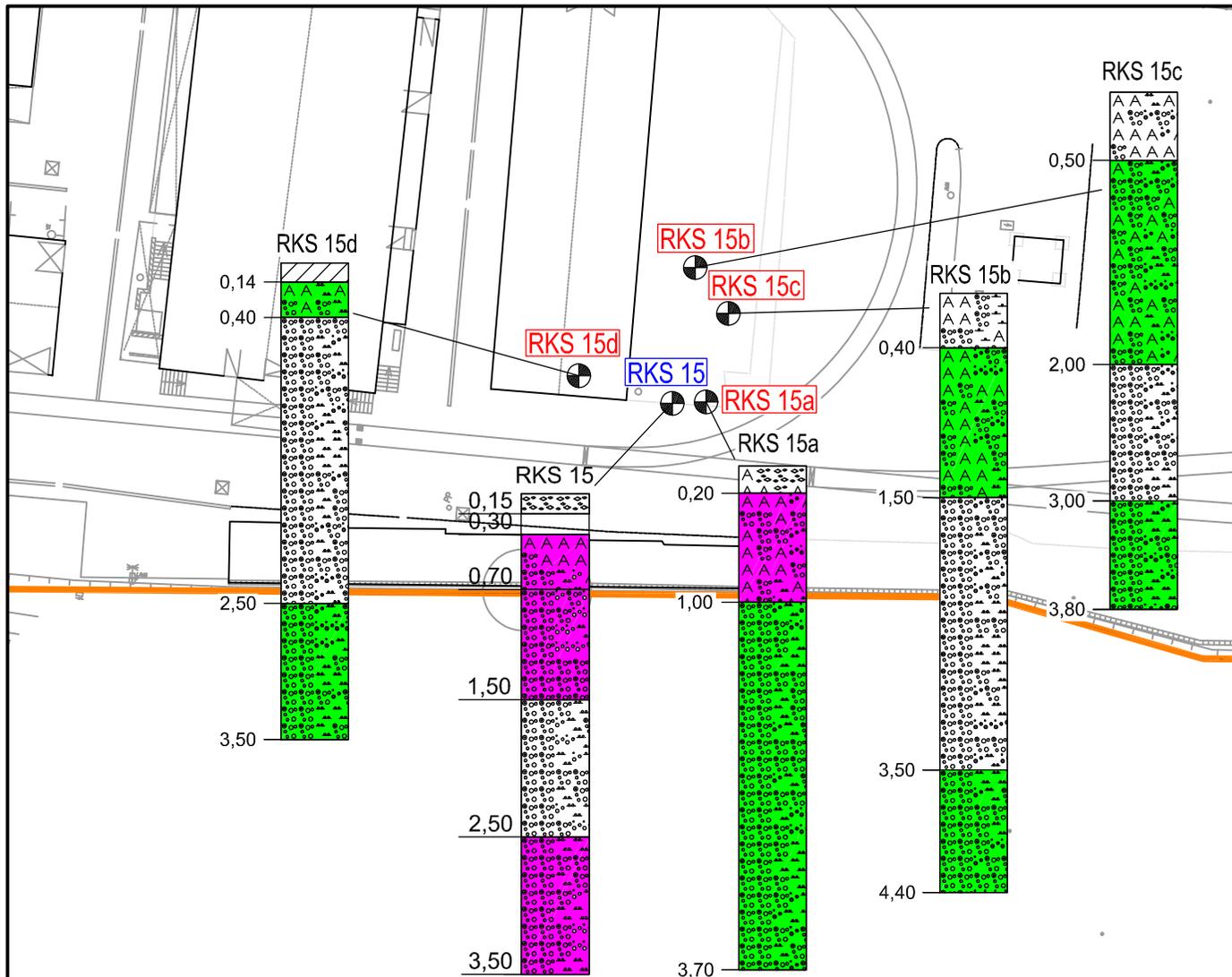
Verfasser: campus Ingenieurgesellschaft mbH
 Fürstenrieder Straße 267
 81377 München
 Tel.: +49 (0)89 85 63 994 -0
 Fax: +49 (0)89 85 63 994 -29
 info@campus-ingenieure.de
 www.campus-ingenieure.de

campus
 Ingenieurgesellschaft mbH

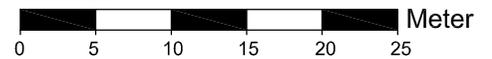
Auftraggeber: Stadtwerke München GmbH
 Emmy-Noether-Straße 2
 80992 München

SW/M
 Stadtwerke München

Maßstab:
 1:500



M 1:500



Legende:



Umgriff des Projektgebietes



Rammkernsondierungen (RKS)



Rammkernsondierungen (RKS)
(Altlastenerkundung, campus 2017)

Bewertung der Analysenbefunde (Boden-Feststoff)
gemäß LfW-Merkblatt 3.8/1
(Darstellung der maximal ermittelten Analysenbefunde)



= < Hilfswert 1



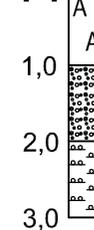
= > Hilfswert 1, < Hilfswert 2



= > Hilfswert 2

Bohrprofile

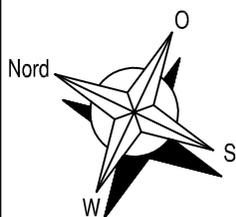
[m]



A A anthropogene Auffüllung

Geogen: Kies

Geogen: Schluff



Projekt / BV:

Trambetriebshof Ständlerstraße 20

Abbildung:

Lage der Sondieransatzpunkte
ergänzende Untersuchungen südlich Eisenlager II

Planzeichen:

z1603343_Ergänzende Untersuchungen_Sondieransatzpunkte_01.dwg

Datum: 22.01.2020

Bearbeitet: Langner

Geprüft: Fritz

Projektnr:
16033

Abb. Nr.: **3.2**

Index: 01

Verfasser:

campus Ingenieurgesellschaft mbH
Fürstenrieder Straße 267
81377 München
Tel.: +49 (0)89 85 63 994 -0
Fax: +49 (0)89 85 63 994 -29
info@campus-ingenieure.de
www.campus-ingenieure.de

campus
Ingenieurgesellschaft mbH

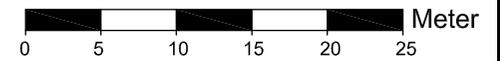
Auftraggeber:

Stadtwerke München GmbH
Emmy-Noether-Straße 2
80992 München

SW/M
Stadtwerke München

Maßstab:
1:500

M 1:500



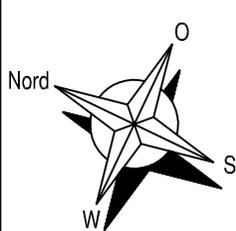
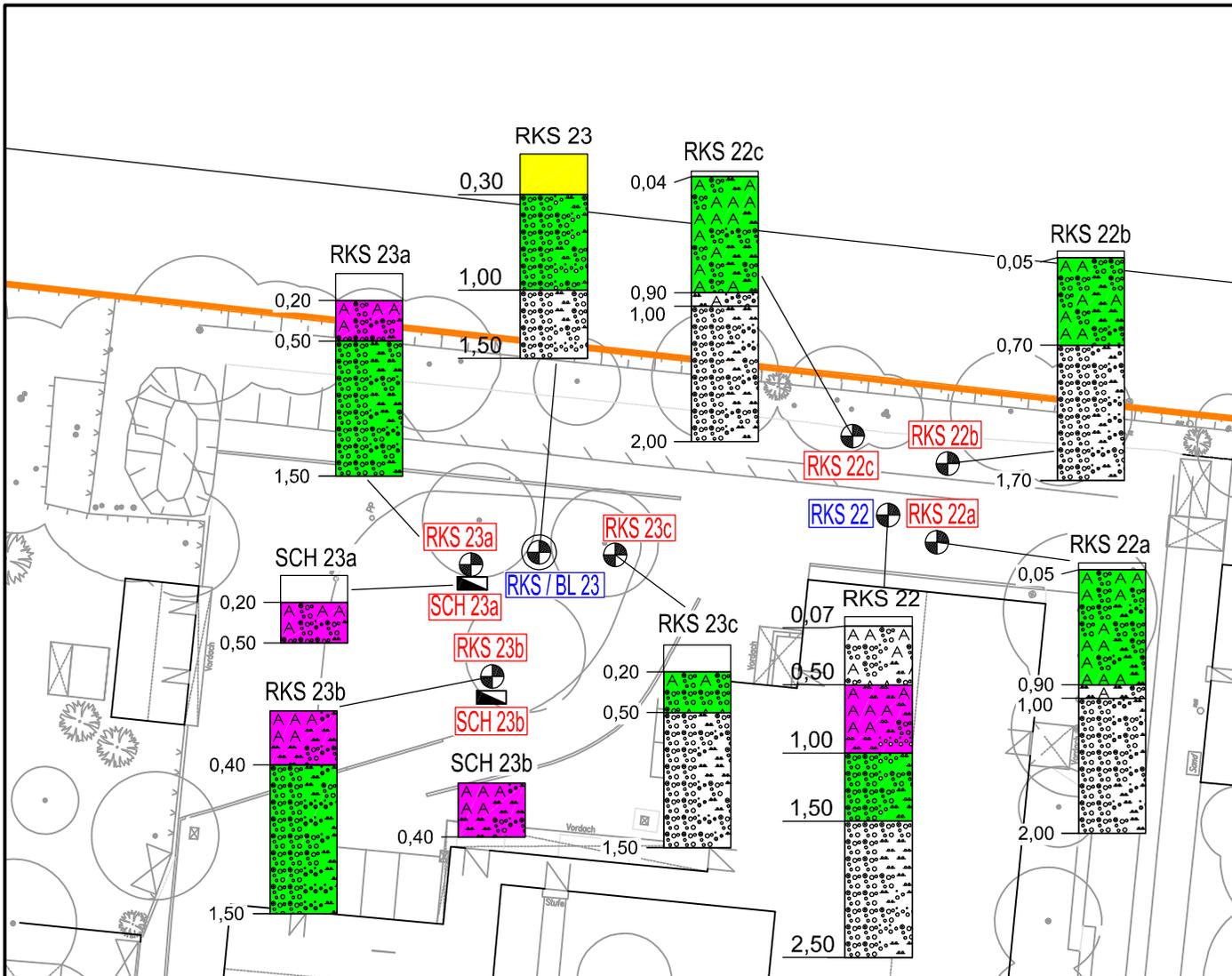
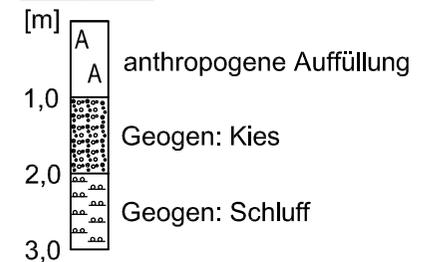
Legende:

-  Umgriff des Projektgebietes
-  RKS
-  Rammkernsondierungen (RKS)
-  SCH
-  Schurfbeprobung (SCH)
-  RKS
-  Rammkernsondierungen (RKS) (Altlastenerkundung, campus 2017)

Bewertung der Analysenbefunde (Boden-Feststoff) gemäß LfW-Merkblatt 3.8/1 (Darstellung der maximal ermittelten Analysenbefunde)

-  = < Hilfwert 1
-  = > Hilfwert 1, < Hilfwert 2
-  = > Hilfwert 2

Bohrprofile



Projekt / BV:		Trambetriebshof Ständlerstraße 20	
Abbildung:		Lage der Sondieransatzpunkte ergänzende Untersuchungen Automatenwerkstatt	
Planzeichen:	z1603343_Ergänzende Untersuchungen_Sondieransatzpunkte_01.dwg		Projektnr:
Datum: 22.01.2020	Bearbeitet: Langner	Geprüft: Fritz	16033
Abb. Nr.: 3.3		Index: 01	

Verfasser: campus Ingenieurgesellschaft mbH
 Fürstenrieder Straße 267
 81377 München
 Tel.: +49 (0)89 85 63 994 -0
 Fax: +49 (0)89 85 63 994 -29
 info@campus-ingenieure.de
 www.campus-ingenieure.de



Auftraggeber: Stadtwerke München GmbH
 Emmy-Noether-Straße 2
 80992 München



Maßstab:
1:500

Anlage 2
Schichtenverzeichnisse / Profile

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 09.10.2019

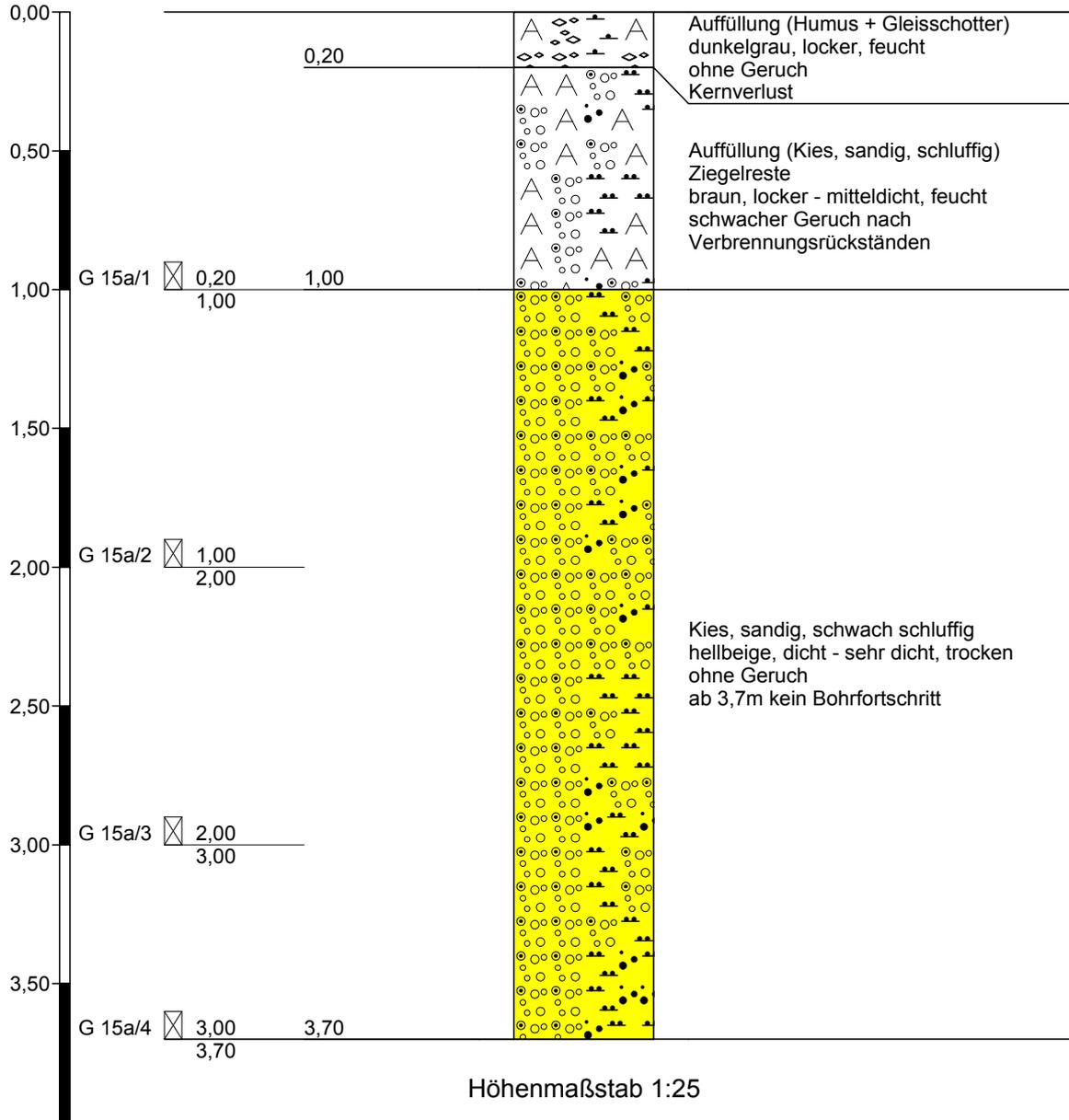
Projekt: campus Ingenieurgesellschaft mbH:
Trambetriebshof Ständlerstraße 20

Projektnummer: 16033

Bohrung/Schurf: RKS 15a

Bearb.: hm

RKS 15a



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 09.10.2019

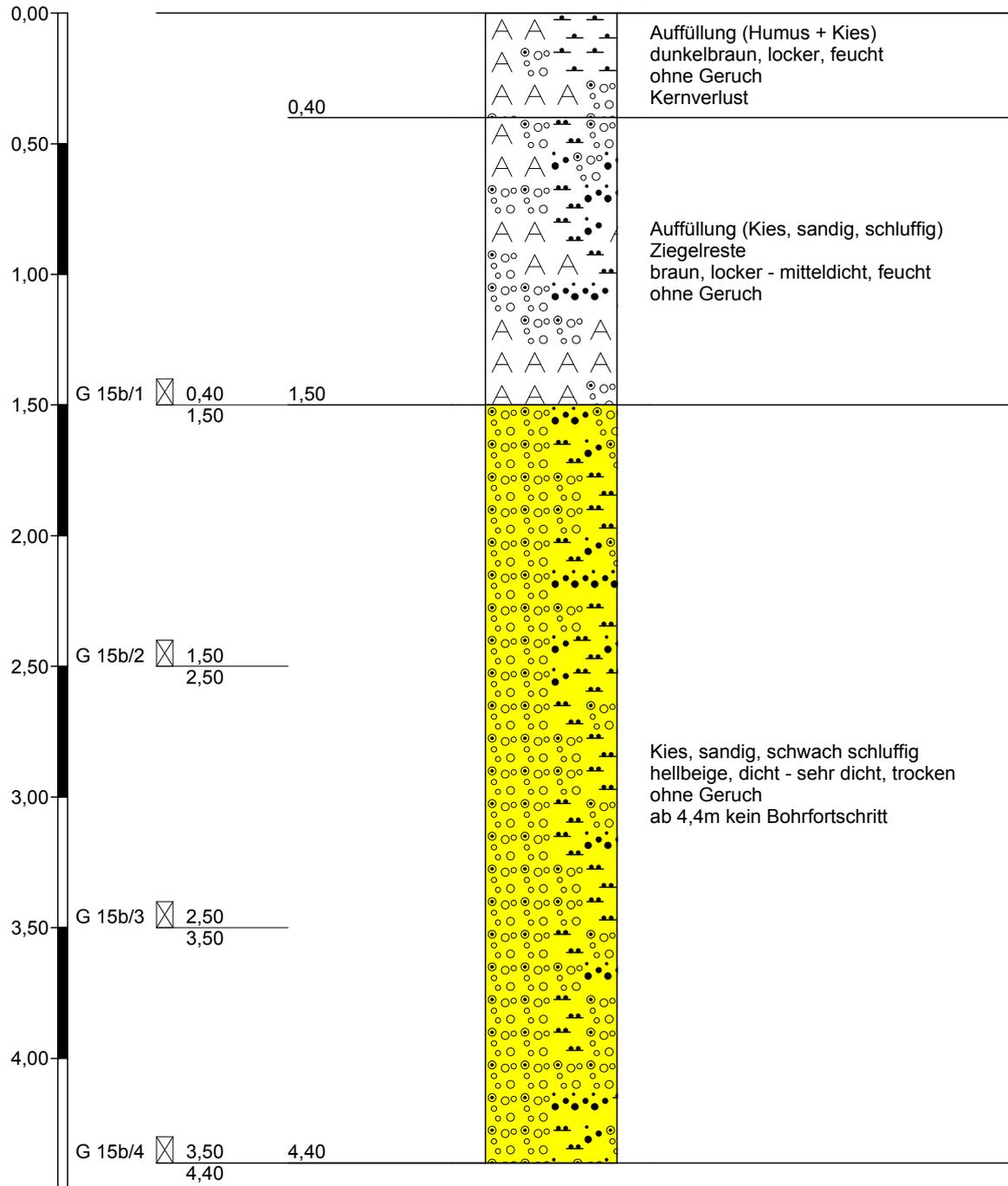
Projekt: campus Ingenieurgesellschaft mbH:
Trambetriebshof Ständlerstraße 20

Projektnummer: 16033

Bohrung/Schurf: RKS 15b

Bearb.: hm

RKS 15b



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 09.10.2019

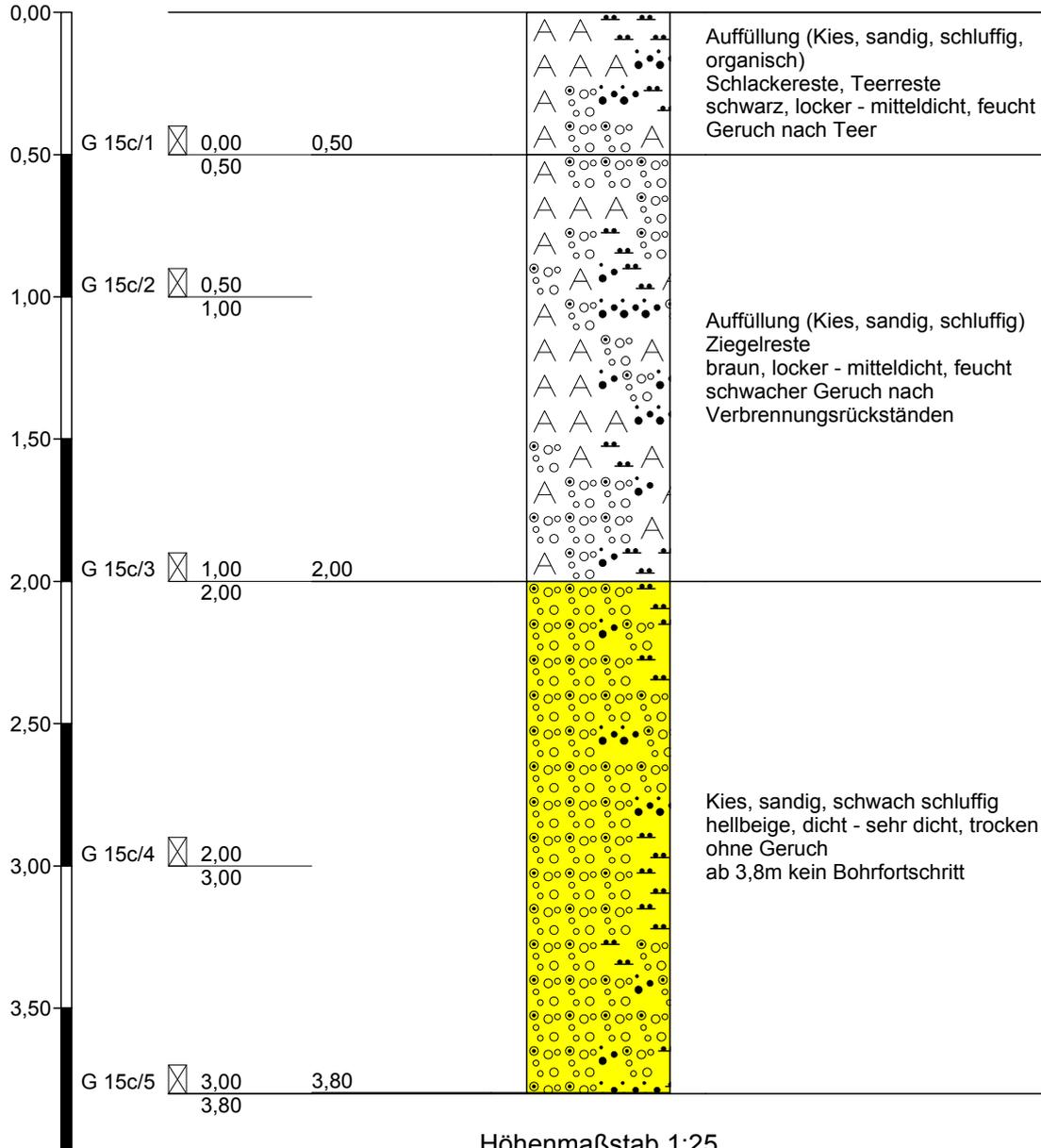
Projekt: campus Ingenieurgesellschaft mbH:
Trambetriebshof Ständlerstraße 20

Projektnummer: 16033

Bohrung/Schurf: RKS 15c

Bearb.: hm

RKS 15c



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 09.10.2019

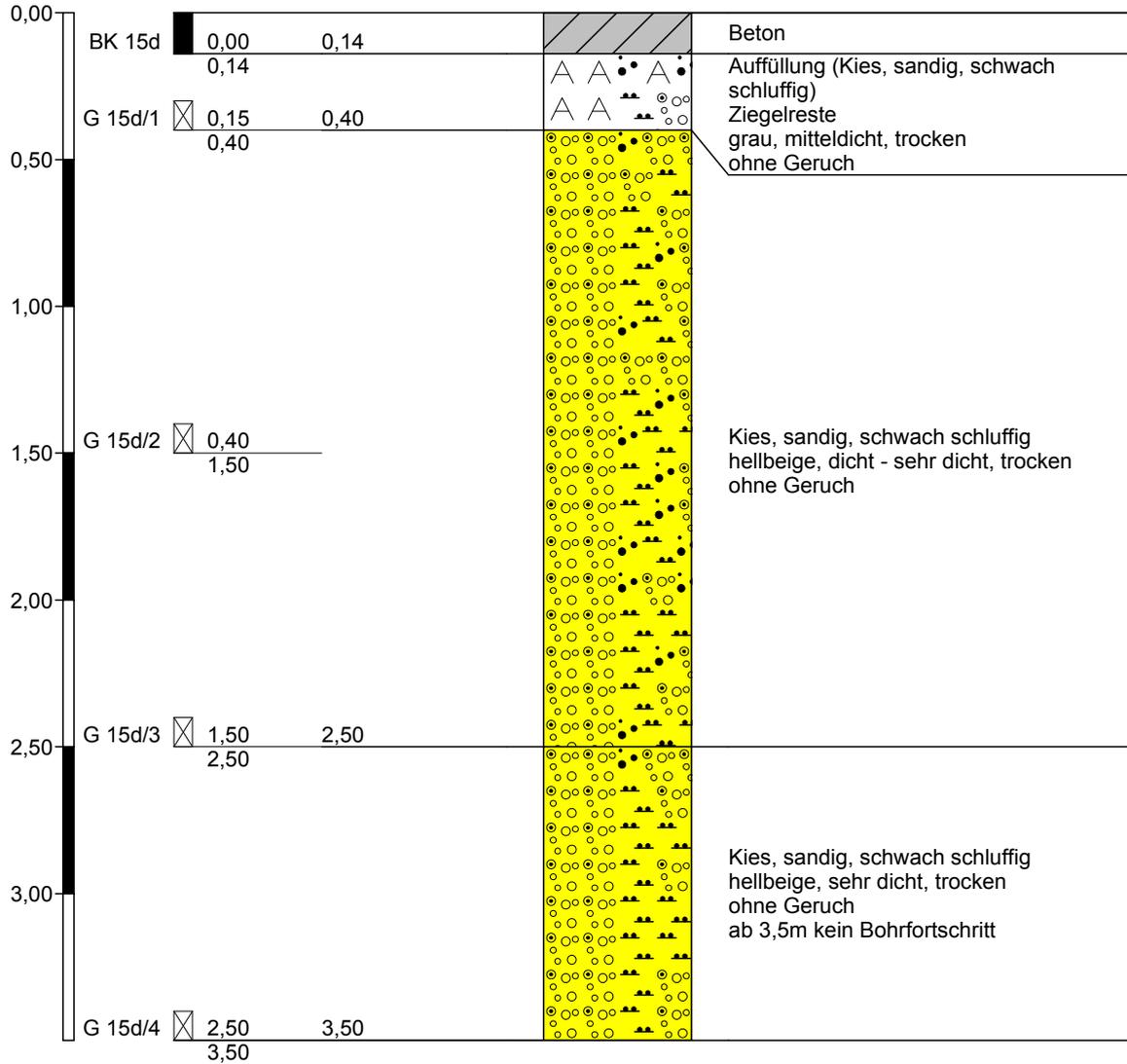
Projekt: campus Ingenieurgesellschaft mbH:
Trambetriebshof Ständlerstraße 20

Projektnummer: 16033

Bohrung/Schurf: RKS 15d

Bearb.: hm

RKS 15d



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 10.10.2019

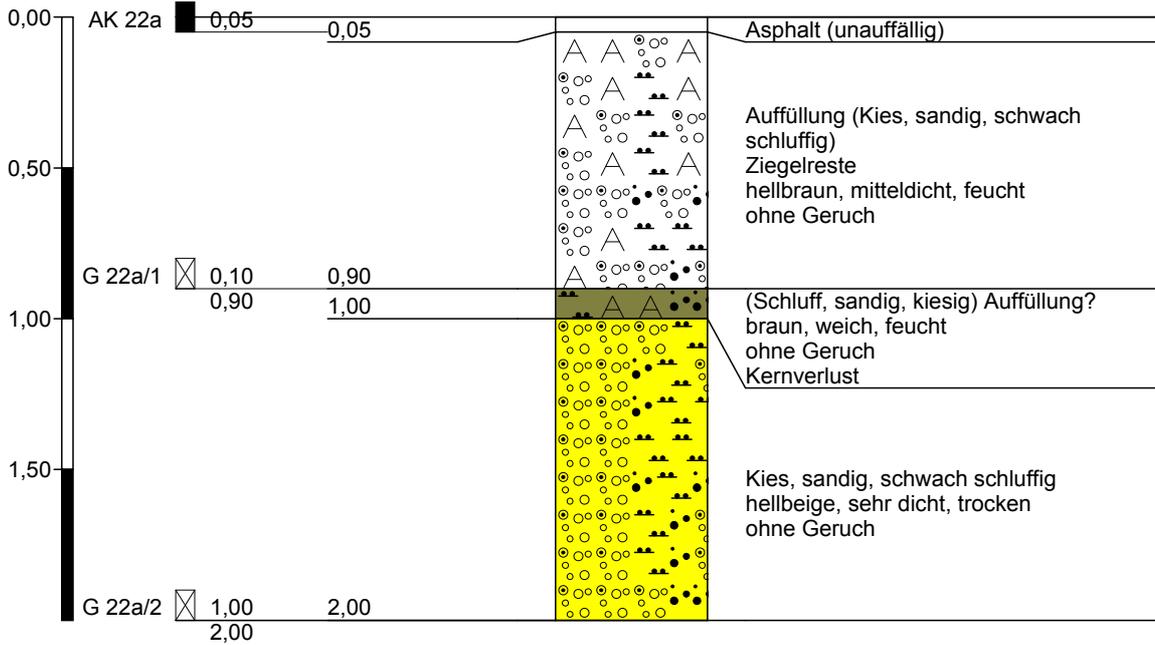
Projekt: campus Ingenieurgesellschaft mbH:
Trambetriebshof Ständlerstraße 20

Projektnummer: 16033

Bohrung/Schurf: RKS 22a

Bearb.: hm

RKS 22a



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 10.10.2019

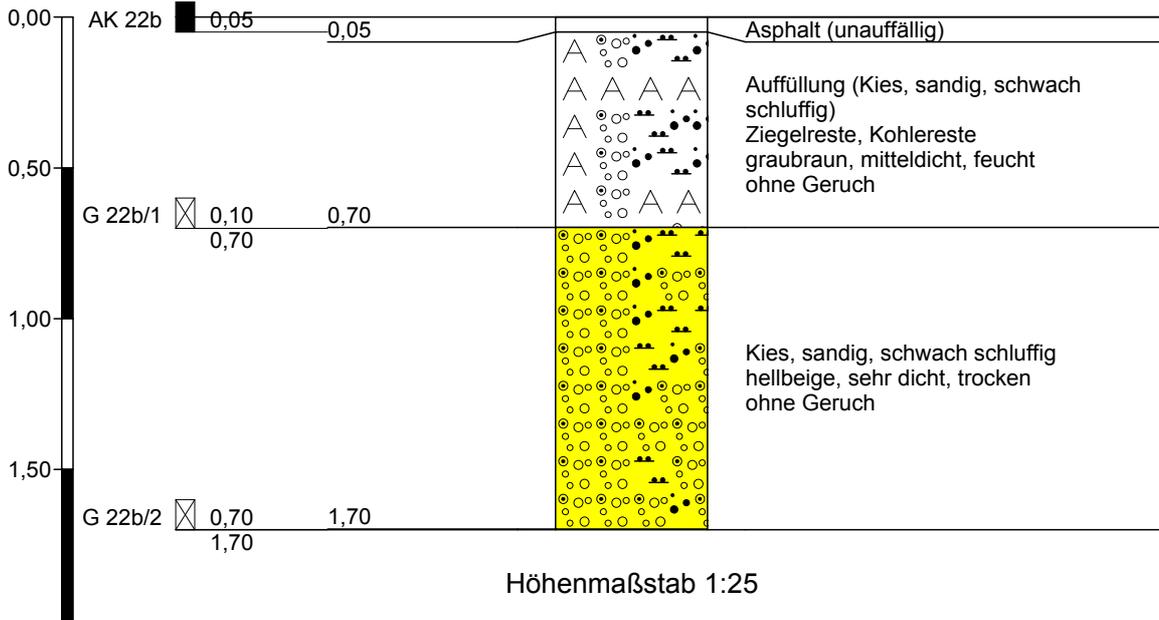
Projekt: campus Ingenieurgesellschaft mbH:
Trambetriebshof Ständlerstraße 20

Projektnummer: 16033

Bohrung/Schurf: RKS 22b

Bearb.: hm

RKS 22b



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 10.10.2019

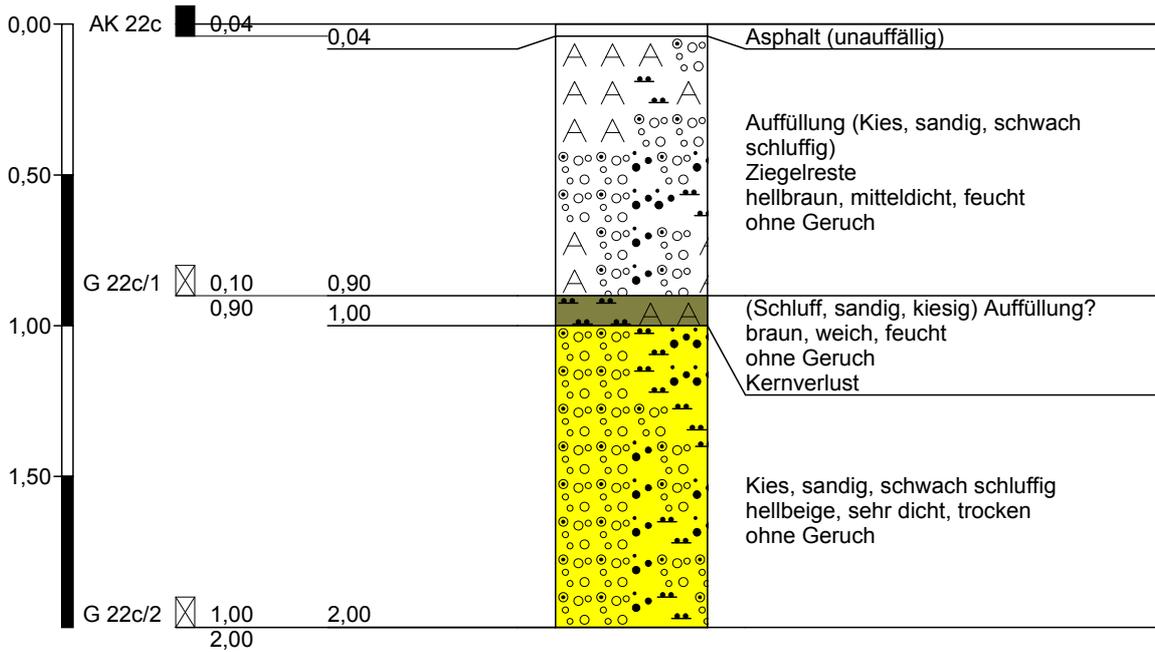
Projekt: campus Ingenieurgesellschaft mbH:
Trambetriebshof Ständlerstraße 20

Projektnummer: 16033

Bohrung/Schurf: RKS 22c

Bearb.: hm

RKS 22c



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 10.10.2019

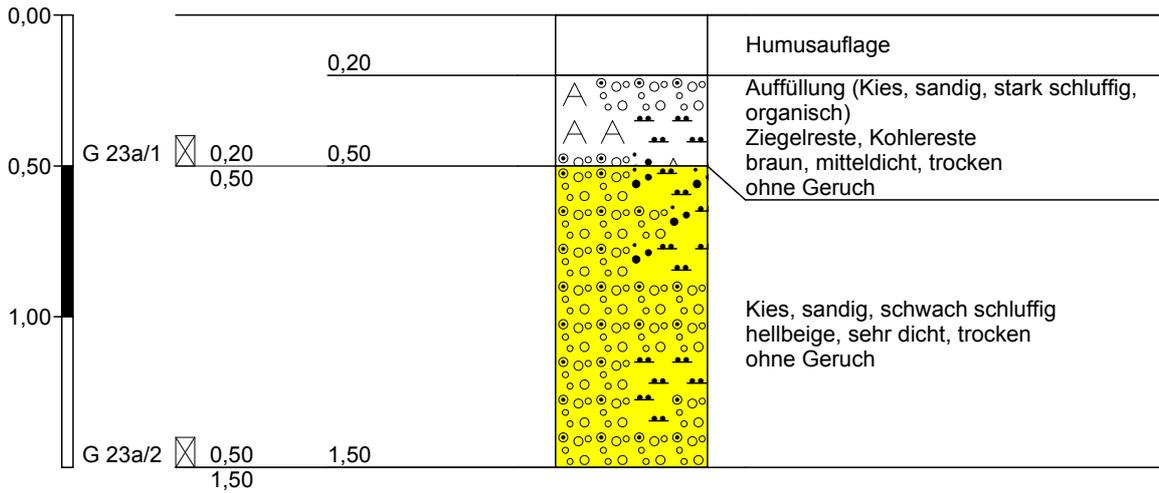
Projekt: campus Ingenieurgesellschaft mbH:
Trambetriebshof Ständlerstraße 20

Projektnummer: 16033

Bohrung/Schurf: RKS 23a

Bearb.: hm

RKS 23a



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 10.10.2019

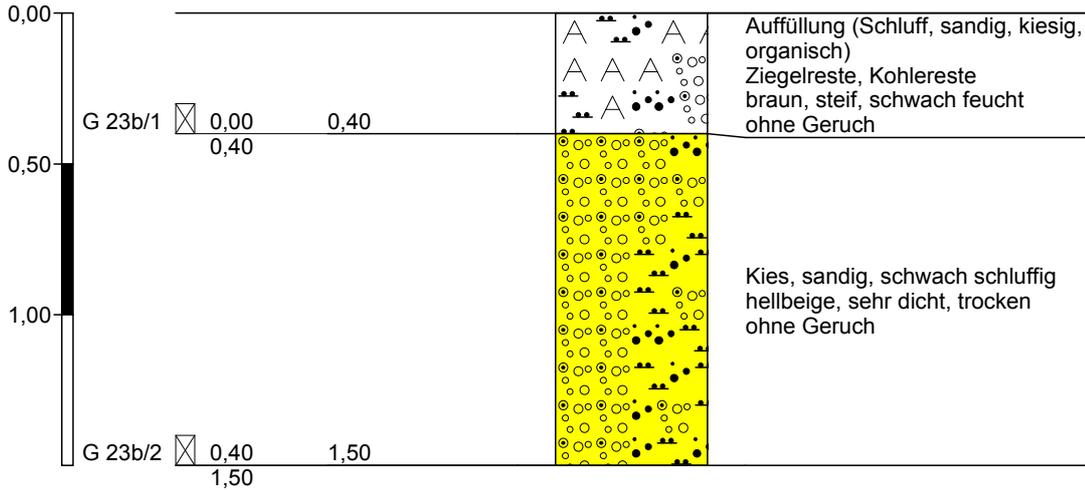
Projekt: campus Ingenieurgesellschaft mbH:
Trambetriebshof Ständlerstraße 20

Projektnummer: 16033

Bohrung/Schurf: RKS 23b

Bearb.: hm

RKS 23b



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 10.10.2019

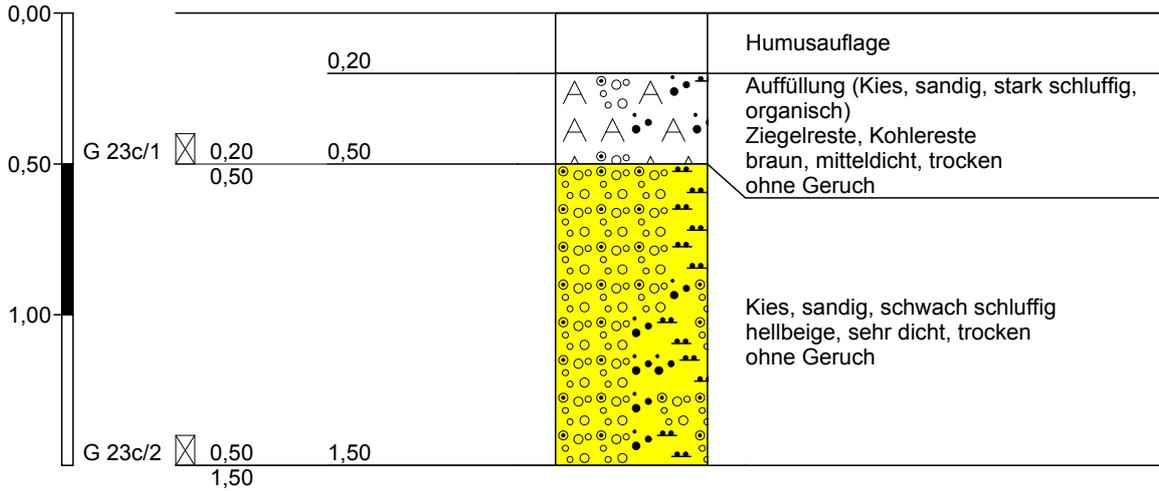
Projekt: campus Ingenieurgesellschaft mbH:
Trambetriebshof Ständlerstraße 20

Projektnummer: 16033

Bohrung/Schurf: RKS 23c

Bearb.: hm

RKS 23c



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 08.10.2019

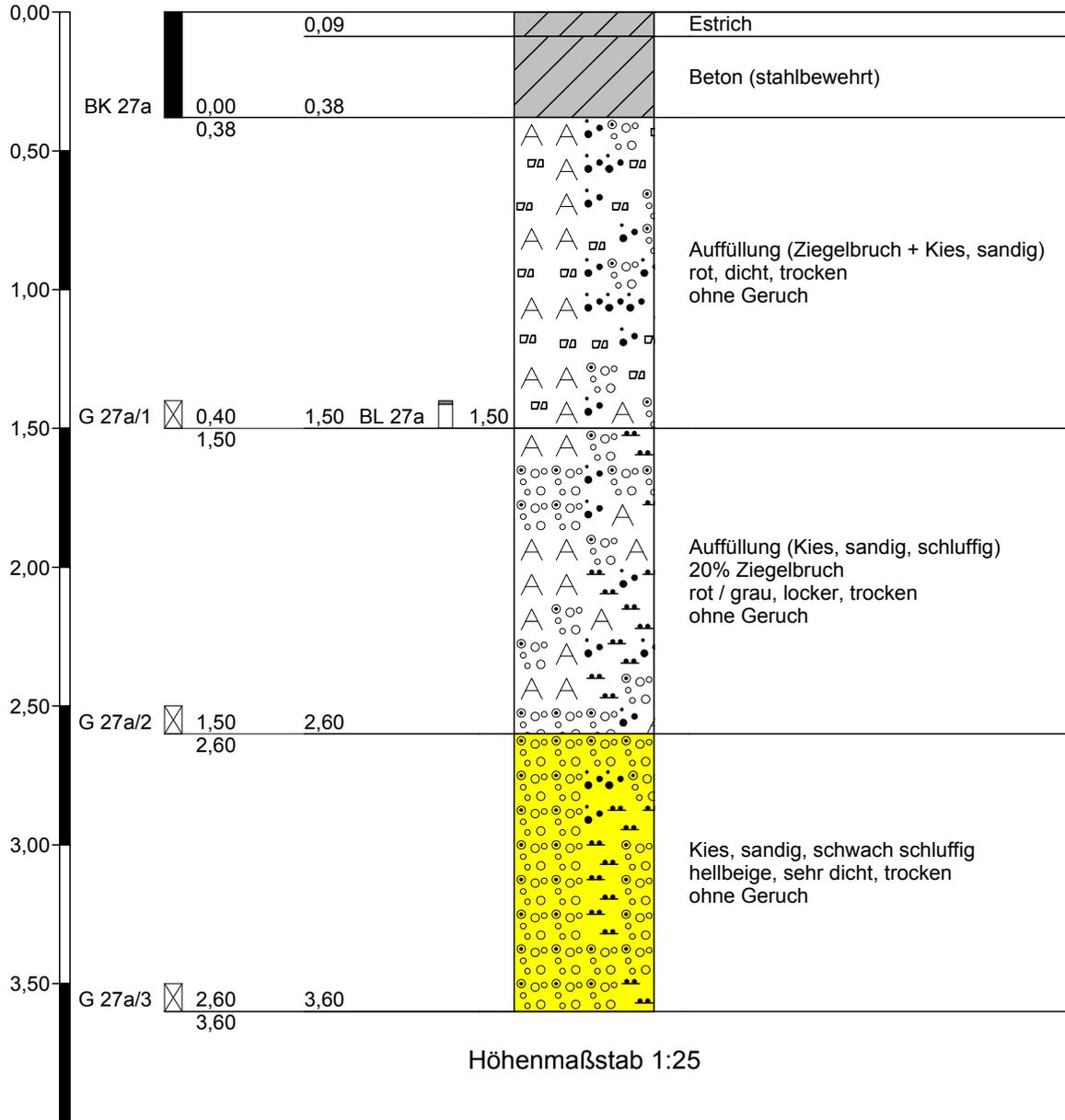
Projekt: campus Ingenieurgesellschaft mbH:
Trambetriebshof Ständlerstraße 20

Projektnummer: 16033

Bohrung/Schurf: RKS 27a

Bearb.: hm

RKS 27a



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 08.10.2019

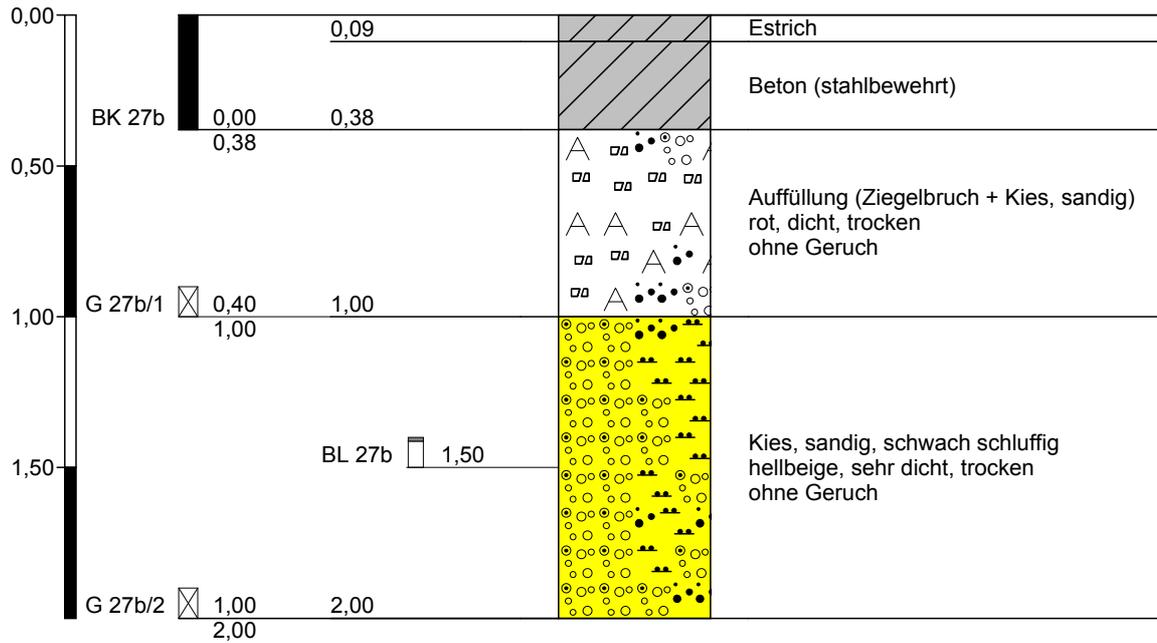
Projekt: campus Ingenieurgesellschaft mbH:
Trambetriebshof Ständlerstraße 20

Projektnummer: 16033

Bohrung/Schurf: RKS 27b

Bearb.: hm

RKS 27b



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 08.10.2019

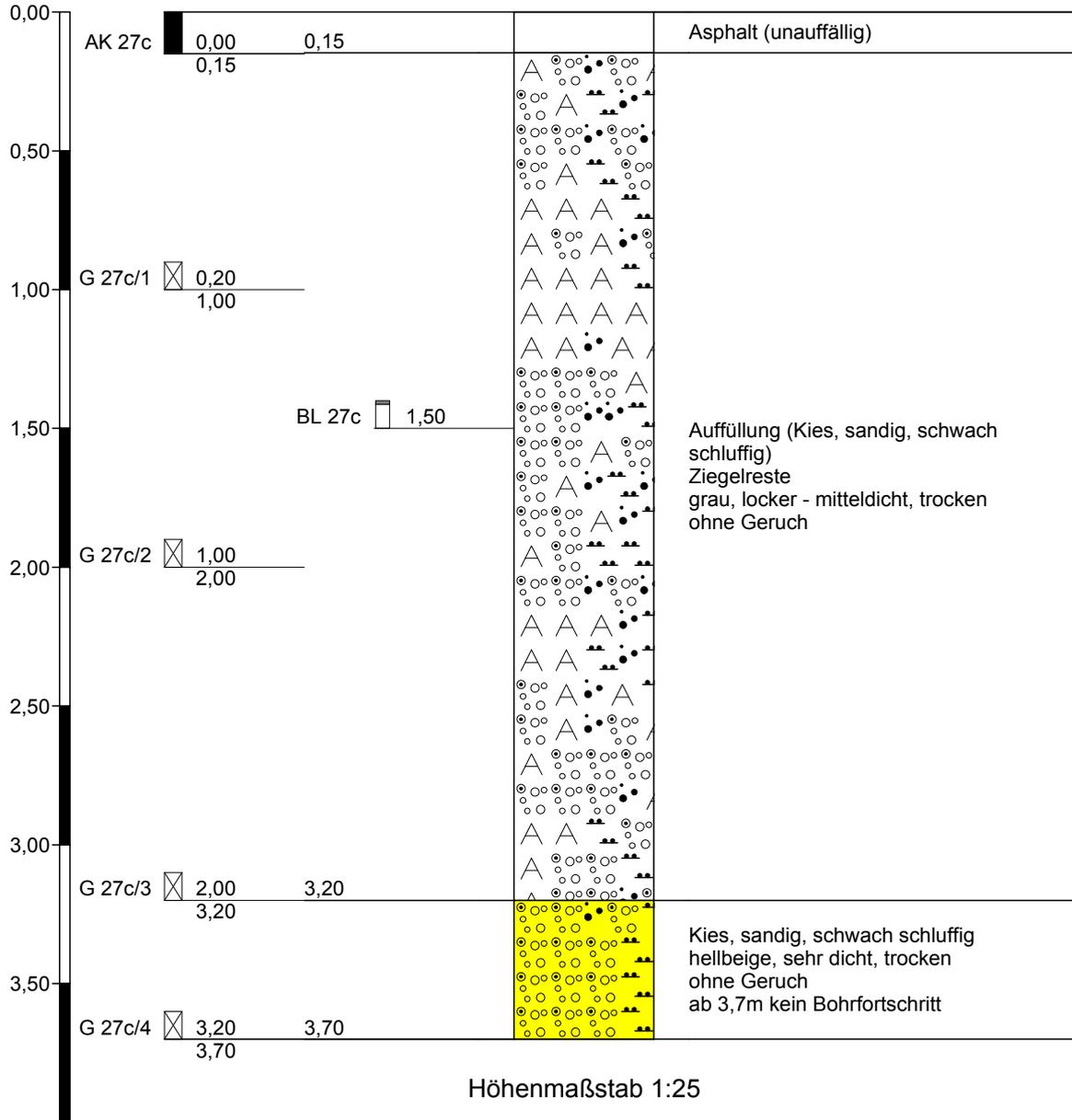
Projekt: campus Ingenieurgesellschaft mbH:
Trambetriebshof Ständlerstraße 20

Projektnummer: 16033

Bohrung/Schurf: RKS 27c

Bearb.: hm

RKS 27c



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
						Bericht:		
						Az.: 16033		
Bauvorhaben: campus Ingenieurgesellschaft mbH:				Trambetriebshof Ständlerstraße 20				
Bohrung Nr RKS 15a /Blatt 1						Datum: 09.10.2019		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Humus + Gleisschotter				feucht ohne Geruch Kernverlust			
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) A (G, s, u)				feucht schwacher Geruch nach Verbrennungs- rückständen	G 151/		1,00
	b) Ziegelreste							
	c) locker - mitteldicht	d) mittel zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,70	a) G, s, u'				trocken ohne Geruch ab 3,7m kein Bohrfortschritt	G 152/ G 153/ G 154/		2,00 3,00 3,70
	b)							
	c) dicht - sehr dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbeige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
						Bericht:		
						Az.: 16033		
Bauvorhaben: campus Ingenieurgesellschaft mbH:				Trambetriebshof Ständlerstraße 20				
Bohrung Nr RKS 15b /Blatt 1						Datum: 09.10.2019		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Humus + G				feucht ohne Geruch Kernverlust			
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) A (G, s, u)				feucht ohne Geruch	G 150/		1,50
	b) Ziegelreste							
	c) locker - mitteldicht	d) mittel zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
4,40	a) G, s, u'				trocken ohne Geruch ab 4,4m kein Bohrfortschritt	G 150/ G 150/ G 150/		2,50 3,50 4,40
	b)							
	c) dicht - sehr dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbeige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
						Bericht:		
						Az.: 16033		
Bauvorhaben: campus Ingenieurgesellschaft mbH:				Trambetriebshof Ständlerstraße 20				
Bohrung Nr RKS 15c /Blatt 1						Datum: 09.10.2019		
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) A (G, s, u, o)				feucht Geruch nach Teer	G 151/	0,50	
	b) Schlackereste, Teerreste							
	c) locker - mitteldicht	d) mittel zu bohren	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) A (G, s, u)				feucht schwacher Geruch nach Verbrennungs- rückständen	G 152/ G 153/	1,00 2,00	
	b) Ziegelreste							
	c) locker - mitteldicht	d) mittel zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,80	a) G, s, u'				trocken ohne Geruch ab 3,8m kein Bohrfortschritt	G 154/ G 155/	3,00 3,80	
	b)							
	c) dicht - sehr dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbeige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
						Bericht:		
						Az.: 16033		
Bauvorhaben: campus Ingenieurgesellschaft mbH:				Trambetriebshof Ständlerstraße 20				
Bohrung Nr RKS 15d /Blatt 1						Datum: 09.10.2019		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,14	a) Beton					BK	15d	0,14
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,40	a) A (G, s, u´)				trocken ohne Geruch	G 151/		0,40
	b) Ziegelreste							
	c) mitteldicht	d) mittel zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,50	a) G, s, u´				trocken ohne Geruch	G 152/ G 153/		1,50 2,50
	b)							
	c) dicht - sehr dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbeige					
	f)	g)	h)	i)				
3,50	a) G, s, u´				trocken ohne Geruch ab 3,5m kein Bohrfortschritt	G 154/		3,50
	b)							
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbeige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
						Bericht:		
						Az.: 16033		
Bauvorhaben: campus Ingenieurgesellschaft mbH:				Trambetriebshof Ständlerstraße 20				
Bohrung Nr RKS 22a /Blatt 1						Datum: 10.10.2019		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,05	a) Asphalt					AK	22a	0,05
	b) unauffällig							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,90	a) A (G, s, u´)				feucht ohne Geruch	G 22a/		0,90
	b) Ziegelreste							
	c) mitteldicht	d) mittel zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) (U, s, g) A?				feucht ohne Geruch Kernverlust			
	b)							
	c) weich	d) mittel zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) G, s, u´				trocken ohne Geruch	G 22a/		2,00
	b)							
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbeige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
						Bericht:		
						Az.: 16033		
Bauvorhaben: campus Ingenieurgesellschaft mbH:				Trambetriebshof Ständlerstraße 20				
Bohrung Nr RKS 22b /Blatt 1						Datum: 10.10.2019		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,05	a) Asphalt					AK	22b	0,05
	b) unauffällig							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) A (G, s, u´)				feucht ohne Geruch	G 22b/		0,70
	b) Ziegelreste, Kohlereste							
	c) mitteldicht	d) mittel zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,70	a) G, s, u´				trocken ohne Geruch	G 22b/		1,70
	b)							
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbeige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
						Bericht:		
						Az.: 16033		
Bauvorhaben: campus Ingenieurgesellschaft mbH:				Trambetriebshof Ständlerstraße 20				
Bohrung Nr RKS 22c /Blatt 1						Datum: 10.10.2019		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,04	a) Asphalt					AK	22c	0,04
	b) unauffällig							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,90	a) A (G, s, u´)				feucht ohne Geruch	G 22d/		0,90
	b) Ziegelreste							
	c) mitteldicht	d) mittel zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) (U, s, g) A?				feucht ohne Geruch Kernverlust			
	b)							
	c) weich	d) mittel zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) G, s, u´				trocken ohne Geruch	G 22e/		2,00
	b)							
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbeige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
						Bericht:		
						Az.: 16033		
Bauvorhaben: campus Ingenieurgesellschaft mbH:				Trambetriebshof Ständlerstraße 20				
Bohrung Nr RKS 23a /Blatt 1						Datum: 10.10.2019		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Humusauflage							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) A (G, s, ū, o)				trocken ohne Geruch	G 23a/		0,50
	b) Ziegelreste, Kohlereste							
	c) mitteldicht	d) mittel zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) G, s, u'				trocken ohne Geruch	G 23a/		1,50
	b)							
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbeige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
						Bericht:		
						Az.: 16033		
Bauvorhaben: campus Ingenieurgesellschaft mbH:				Trambetriebshof Ständlerstraße 20				
Bohrung Nr RKS 23b /Blatt 1						Datum: 10.10.2019		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) A (U, s, g, o)				schwach feucht ohne Geruch	G 230/	0,40	
	b) Ziegelreste, Kohlereste							
	c) steif	d) mittel zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) G, s, u´				trocken ohne Geruch	G 230/	1,50	
	b)							
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbeige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
						Bericht:		
						Az.: 16033		
Bauvorhaben: campus Ingenieurgesellschaft mbH:				Trambetriebshof Ständlerstraße 20				
Bohrung Nr RKS 23c /Blatt 1						Datum: 10.10.2019		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Humusauflage							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) A (G, s, \bar{u} , o)				trocken ohne Geruch	G 231/		0,50
	b) Ziegelreste, Kohlereste							
	c) mitteldicht	d) mittel zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) G, s, u'				trocken ohne Geruch	G 232/		1,50
	b)							
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbeige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
						Bericht:		
						Az.: 16033		
Bauvorhaben: campus Ingenieurgesellschaft mbH:				Trambetriebshof Ständlerstraße 20				
Bohrung Nr RKS 27a /Blatt 1						Datum: 08.10.2019		
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,09	a) Estrich							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,38	a) Beton					BK	27a	0,38
	b) stahlbewehrt							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) A (Ziegelbruch 50% + G, s)				trocken ohne Geruch Bodenluft - PN bei 1,5m	BL	27a	1,50
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) rot					
	f)	g)	h)	i)				
2,60	a) A (G, s, u)				trocken ohne Geruch	G	27a/	2,60
	b) 20% Ziegelbruch							
	c) locker - mitteldicht	d) mittel zu bohren	e) rot / grau					
	f)	g)	h)	i)				
3,60	a) G, s, u'				trocken ohne Geruch	G	27a/	3,60
	b)							
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbeige					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
						Bericht:		
						Az.: 16033		
Bauvorhaben: campus Ingenieurgesellschaft mbH:				Trambetriebshof Ständlerstraße 20				
Bohrung Nr RKS 27b /Blatt 1						Datum: 08.10.2019		
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,09	a) Estrich							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,38	a) Beton					BK	27b	0,38
	b) stahlbewehrt							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) A (Ziegelbruch 50% + G, s)				trocken ohne Geruch	G 27b/		1,00
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) rot					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) G, s, u´				trocken ohne Geruch Bodenluft - PN bei 1,5m	BL 27b G 27b/		1,50 2,00
	b)							
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbeige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage					
						Bericht:					
						Az.: 16033					
Bauvorhaben: campus Ingenieurgesellschaft mbH:				Trambetriebshof Ständlerstraße 20							
Bohrung Nr RKS 27c /Blatt 1						Datum: 08.10.2019					
1	2				3	4	5	6			
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe								
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt							
0,15	a) Asphalt					AK	27c	0,15			
	b) unauffällig										
	c)	d)	e)								
	f)	g)	h)	i)							
3,20	a) A (G, s, u´)				trocken ohne Geruch Bodenluft - PN bei 1,5m	G 27 4 / BL 27c	27c	1,00			
	b) Ziegelreste							G 27 2 / G 27 0 / 3,20	1,50	2,00	3,20
	c) locker - mitteldicht	d) mittel zu bohren	e) grau								
	f)	g)	h)	i)							
3,70	a) G, s, u´				trocken ohne Geruch ab 3,7m kein Bohrfortschritt	G 27 4 / 		3,70			
	b)										
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbeige								
	f)	g)	h)	i)							
	a)										
	b)										
	c)	d)	e)								
	f)	g)	h)	i)							
	a)										
	b)										
	c)	d)	e)								
	f)	g)	h)	i)							

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Anlage 3
Probenahmeprotokolle Bodenluft

Probenahmeprotokoll Bodenluft

Projekt : campus Ing.Ges.mbH / 16033

Trambetriebshof, Ständlerstr.20

08.10.2019

Proben - Nr.		BL 27a (1,5m)	BL 27b (1,5m)	BL 27c (1,5m)			
Entnahmestelle		RKS 27a	RKS 27c	RKS 27c			
Aufschlußart		RKS	RKS	RKS			
Profil / Schichtenverzeichnis	vorhanden	ja	ja	ja			
Datum		08.10.19	08.10.19	08.10.19			
Uhrzeit		11:00	13:30	15:30			
Art der Probenahme	HS, AK, MC	1x AK	1x AK	1x AK			
stationär / temporär		temporär	temporär	temporär			
Entnahmetiefe	m u.GOK	1,5	1,5	1,5			
	<i>Vor-Ort-Erhebungen</i>						
Oberfläche		Beton	Beton	Asphalt			
Grundwasserstand	m u.GOK	n.b.	n.b.	n.b.			
Dichtigkeitsprüfung	erfolgt	ja	ja	ja			
Witterung		Sonne	Sonne	Sonne			
rel. Luftfeuchte	%	75	75	75			
Luftdruck	hPa	1010	1010	1010			
Temperatur Außenluft	°C	15	15	15			
Aktivierungsvolumen	l	10	10	10			
Probenvolumen	l	-	-	-			
Geruch		-	-	-			
	<i>Vor-Ort-Parameter</i>						
CO ₂ - Geh. bei Absaugbeginn	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
CO ₂ - Geh. Maximum	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
CO ₂ - Geh. bei Probenahme	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
Probenehmer		Büro für Baugrundberatung GmbH Eberhardstraße 23 85560 Ebersberg Dipl.-Geol. M. Hanzer					
Lagerung bis Übergabe		fachgerecht, lichtgeschützt und gekühlt					
Labor / Auftraggeber		campus Ing.Ges.mbH					

HS = Headspace , AK = Aktivkohle , MC = Minican, RKS = Rammkernsondierung, n.b. = nicht bestimmbar

Bemerkungen :

Anlage 4
Probenahmeprotokolle Schürfe

Probenahmeprotokoll

gemäß Eckpunktepapier

A: Allgemeine Angaben:

Projekt: BV Ständlerstraße	Projekt-Nr.: 16033
Auftraggeber: Stadtwerke München GmbH	Ansprechpartner: Frau Fritz
Bauvorhaben: Altlastenerkundung	

Grund der Probenahme:	Altlasten-untersuchung	Lageskizze: Siehe Lageplan
Probenehmer:	Fritz	
Herkunft des Materials:	Ständlerstr. 20	
Probenahmedatum:	05.12.2019	
Uhrzeit:	14:00 Uhr	
Witterung/Temperatur:	5°C, trocken	
Anwesende Personen:	Fritz	

B: Probenahme:

Probenbezeichnung:	SCH-23a (0,2-0,5)		
Probenahmegerät:	Schaufel	Probenahmeverfahren:	Einzelprobe
Anzahl der Einzelproben: <input checked="" type="checkbox"/>	Mischproben: <input type="checkbox"/>	Sammelproben: <input type="checkbox"/>	Sonderproben: <input type="checkbox"/>
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:			
Probenvorbereitungsschritte:			
Fraktionierendes Schaufeln <input type="checkbox"/>	Verjüngung durch Aufkegeln u. Vierteln <input type="checkbox"/>	Reiben mittels Probenstecher <input type="checkbox"/>	Riffel- / Rotationsteiler <input type="checkbox"/>
Probentransport und Lagerung:	Kurier	Kühlung:	gekühlt, dunkel

C: Materialbeschreibung:

Materialbeschreibung allg. (z.B. G, s, u):	Materialart (z.B. Geogen/Auffüllung)	Farbe:	Geruch:	Fremdbestandteile:
A (G, s, u)	Auffüllung	braun	ohne	org. Bestandteile, Ziegelreste, Kohlereste

D: Vor-Ort-Gegebenheiten:

Abfallart / Allg. Beschreibung:	Trennfläche	Gesamtvolumen / Form der Lagerung:	/
Art des Aufschlusses:	Schurf <input checked="" type="checkbox"/>	Haufwerk / Lager <input type="checkbox"/>	Bohrung <input type="checkbox"/>
Lagerungsdauer:	/	Einflüsse auf Material (Witterung/Niederschläge):	/
Entnahmetiefe:			

Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:

Ort: *Münchener, 05.12.2019*

Unterschrift Probenehmer: *[Signature]*

Datum:

Anwesende/Zeugen:

Probenahmeprotokoll

gemäß Eckpunktepapier

A: Allgemeine Angaben:

Projekt: BV Ständlerstraße	Projekt-Nr.: 16033
Auftraggeber: Stadtwerke München GmbH	Ansprechpartner: Frau Fritz
Bauvorhaben: Altlastenerkundung	

Grund der Probenahme:	Altlasten-untersuchung	Lageskizze: Siehe Lageplan
Probenehmer:	Fritz	
Herkunft des Materials:	Ständlerstr. 20	
Probenahmedatum:	05.12.2019	
Uhrzeit:	14:30 Uhr	
Witterung/Temperatur:	5°C, trocken	
Anwesende Personen:	Fritz	

B: Probenahme:

Probenbezeichnung:	SCH-236 (P-94)		
Probenahmegerät:	Schaufel	Probenahmeverfahren:	Einzelprobe
Anzahl der Einzelproben: <input checked="" type="checkbox"/>	Mischproben: <input type="checkbox"/>	Sammelproben: <input type="checkbox"/>	Sonderproben: <input type="checkbox"/>
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:			
Probenvorbereitungsschritte:			
Fraktionierendes Schaufeln <input type="checkbox"/>	Verjüngung durch Aufkegeln u. Vierteln mittels Probenkreuz <input type="checkbox"/>	Teilen mittels Probenstecher <input type="checkbox"/>	Riffel- / Rotationsteiler <input type="checkbox"/>
Probentransport und Lagerung:	Kurier	Kühlung:	gekühlt, dunkel

C: Materialbeschreibung:

Materialbeschreibung allg. (z.B. G, s, u):	Materialart (z.B. Geogen/Auffüllung)	Farbe:	Geruch:	Fremdbestandteile:
A(u,s,g)	Auffüllung	braun	ohne	org. Bestandteile, Ziegelreste, Kohle

D: Vor-Ort-Gegebenheiten:

Abfallart / Allg. Beschreibung:	Freifläche	Gesamtvolumen / Form der Lagerung:	/
Art des Aufschlusses:	Schurf <input checked="" type="checkbox"/>	Haufwerk / Lager <input type="checkbox"/>	Bohrung <input type="checkbox"/>
Lagerungsdauer:	/	Einflüsse auf Material (Witterung/Niederschläge):	/

Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:

Ort: München, 05.12.2019

Unterschrift Probenehmer: 

Datum:

Anwesende/Zeugen:

Anlage 5
chemische Prüfberichte

Campus Ingenieurgesellschaft mbH
 Frau Katrin Heinzmann
 Fürstenrieder Str. 267
 81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
 Telefax: +49-821-56995-888
 E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
 Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 1

Datum: 14.11.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0159760/01-1
 Auftrag-Nr.: UAU-19-0159760
 Ihr Auftrag: schriftlich vom 12.11.2019
 Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
 Eingangsdatum: 12.11.2019
 Probenahme durch: Hr. Hanzer
 Probenahmedatum: 09.11.2019
 Prüfzeitraum: 12.11.2019 - 14.11.2019
 Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS 15a 0,2-1,0
 Probe Nr.: UAU-19-0159760-01

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	4220	DIN ISO 16703:2011-09

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 14.11.2019 um 15:57 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



Campus Ingenieurgesellschaft mbH
 Frau Katrin Heinzmann
 Fürstenrieder Str. 267
 81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
 Telefax: +49-821-56995-888
 E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
 Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 1

Datum: 14.11.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0159760/02-1
 Auftrag-Nr.: UAU-19-0159760
 Ihr Auftrag: schriftlich vom 12.11.2019
 Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
 Eingangsdatum: 12.11.2019
 Probenahme durch: Hr. Hanzer
 Probenahmedatum: 09.11.2019
 Prüfzeitraum: 12.11.2019 - 14.11.2019
 Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS 15b 0,4-1,5
 Probe Nr.: UAU-19-0159760-02

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	86	DIN ISO 16703:2011-09

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 14.11.2019 um 15:57 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

Campus Ingenieurgesellschaft mbH
 Frau Katrin Heinzmann
 Fürstenrieder Str. 267
 81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
 Telefax: +49-821-56995-888
 E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
 Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 1

Datum: 14.11.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0159760/03-1
 Auftrag-Nr.: UAU-19-0159760
 Ihr Auftrag: schriftlich vom 12.11.2019
 Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
 Eingangsdatum: 12.11.2019
 Probenahme durch: Hr. Hanzer
 Probenahmedatum: 09.11.2019
 Prüfzeitraum: 12.11.2019 - 14.11.2019
 Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS 15c 1,0-2,0
 Probe Nr.: UAU-19-0159760-03

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703:2011-09

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 14.11.2019 um 15:57 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



Campus Ingenieurgesellschaft mbH
 Frau Katrin Heinzmann
 Fürstenrieder Str. 267
 81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
 Telefax: +49-821-56995-888
 E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
 Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 1

Datum: 14.11.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0159760/04-1
 Auftrag-Nr.: UAU-19-0159760
 Ihr Auftrag: schriftlich vom 12.11.2019
 Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
 Eingangsdatum: 12.11.2019
 Probenahme durch: Hr. Hanzer
 Probenahmedatum: 09.11.2019
 Prüfzeitraum: 12.11.2019 - 14.11.2019
 Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS 15d 0,15-0,4
 Probe Nr.: UAU-19-0159760-04

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703:2011-09

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 14.11.2019 um 15:57 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

Campus Ingenieurgesellschaft mbH
Frau Katrin Heinzmann
Fürstenrieder Str. 267
81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 2

Datum: 14.11.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0159760/05-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0159760
Ihr Auftrag: schriftlich vom 12.11.2019
Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
Eingangsdatum: 12.11.2019
Probenahme durch: Hr. Hanzer
Probenahmedatum: 09.11.2019
Prüfzeitraum: 12.11.2019 - 14.11.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS 23a 0,5-1,5
Probe Nr.: UAU-19-0159760-05

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,050	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 14.11.2019 um 15:57 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

Campus Ingenieurgesellschaft mbH
Frau Katrin Heinzmann
Fürstenrieder Str. 267
81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 2

Datum: 14.11.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0159760/06-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0159760
Ihr Auftrag: schriftlich vom 12.11.2019
Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
Eingangsdatum: 12.11.2019
Probenahme durch: Hr. Hanzer
Probenahmedatum: 09.11.2019
Prüfzeitraum: 12.11.2019 - 14.11.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS 23b 0,4-1,5
Probe Nr.: UAU-19-0159760-06

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,050	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 14.11.2019 um 15:57 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Campus Ingenieurgesellschaft mbH
 Frau Katrin Heinzmann
 Fürstenrieder Str. 267
 81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
 Telefax: +49-821-56995-888
 E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
 Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 1

Datum: 25.11.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0164841/01-1
 Auftrag-Nr.: UAU-19-0164841
 Ihr Auftrag: schriftlich vom 18.11.2019
 Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
 Eingangsdatum: 19.11.2019
 Probenahme durch: AG, Hr. Hanzer
 Probenahmedatum: 10.10.2019
 Prüfzeitraum: 19.11.2019 - 25.11.2019
 Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS15a 1,0-2,0
 Probe Nr.: UAU-19-0164841-01

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703:2011-09

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 25.11.2019 um 13:43 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



Campus Ingenieurgesellschaft mbH
 Frau Katrin Heinzmann
 Fürstenrieder Str. 267
 81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
 Telefax: +49-821-56995-888
 E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
 Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 1

Datum: 25.11.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0164841/02-1
 Auftrag-Nr.: UAU-19-0164841
 Ihr Auftrag: schriftlich vom 18.11.2019
 Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
 Eingangsdatum: 19.11.2019
 Probenahme durch: AG, Hr. Hanzer
 Probenahmedatum: 10.10.2019
 Prüfzeitraum: 19.11.2019 - 25.11.2019
 Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS15a 2,0-3,0
 Probe Nr.: UAU-19-0164841-02

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	70	DIN ISO 16703:2011-09

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 25.11.2019 um 13:43 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



Campus Ingenieurgesellschaft mbH
 Frau Katrin Heinzmann
 Fürstenrieder Str. 267
 81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
 Telefax: +49-821-56995-888
 E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
 Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 1

Datum: 28.10.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0145024/01-1
 Auftrag-Nr.: UAU-19-0145024
 Ihr Auftrag: schriftlich vom 14.10.2019
 Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
 Eingangsdatum: 15.10.2019
 Probenahme durch: AG, Hr. Hanzer
 Probenahmedatum: 10.10.2019
 Prüfzeitraum: 17.10.2019 - 28.10.2019
 Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS15a 3,0-3,7
 Probe Nr.: UAU-19-0145024-01

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	69	DIN ISO 16703:2011-09

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 28.10.2019 um 10:19 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



Campus Ingenieurgesellschaft mbH
 Frau Katrin Heinzmann
 Fürstenrieder Str. 267
 81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
 Telefax: +49-821-56995-888
 E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
 Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 1

Datum: 28.10.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0145024/02-1
 Auftrag-Nr.: UAU-19-0145024
 Ihr Auftrag: schriftlich vom 14.10.2019
 Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
 Eingangsdatum: 15.10.2019
 Probenahme durch: AG, Hr. Hanzer
 Probenahmedatum: 10.10.2019
 Prüfzeitraum: 17.10.2019 - 28.10.2019
 Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS15b 3,5-4,4
 Probe Nr.: UAU-19-0145024-02

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703:2011-09

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 28.10.2019 um 10:19 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

Campus Ingenieurgesellschaft mbH
 Frau Katrin Heinzmann
 Fürstenrieder Str. 267
 81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
 Telefax: +49-821-56995-888
 E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
 Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 1

Datum: 28.10.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0145024/03-1
 Auftrag-Nr.: UAU-19-0145024
 Ihr Auftrag: schriftlich vom 14.10.2019
 Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
 Eingangsdatum: 15.10.2019
 Probenahme durch: AG, Hr. Hanzer
 Probenahmedatum: 10.10.2019
 Prüfzeitraum: 17.10.2019 - 28.10.2019
 Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS15c 3,0-3,8
 Probe Nr.: UAU-19-0145024-03

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703:2011-09

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 28.10.2019 um 10:19 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



Campus Ingenieurgesellschaft mbH
 Frau Katrin Heinzmann
 Fürstenrieder Str. 267
 81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
 Telefax: +49-821-56995-888
 E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
 Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 1

Datum: 28.10.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0145024/04-1
 Auftrag-Nr.: UAU-19-0145024
 Ihr Auftrag: schriftlich vom 14.10.2019
 Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
 Eingangsdatum: 15.10.2019
 Probenahme durch: AG, Hr. Hanzer
 Probenahmedatum: 10.10.2019
 Prüfzeitraum: 17.10.2019 - 28.10.2019
 Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS15d 2,5-3,5
 Probe Nr.: UAU-19-0145024-04

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703:2011-09

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 28.10.2019 um 10:19 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

Campus Ingenieurgesellschaft mbH
Frau Katrin Heinzmann
Fürstenrieder Str. 267
81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 2

Datum: 28.10.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0145024/05-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0145024
Ihr Auftrag: schriftlich vom 14.10.2019
Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
Eingangsdatum: 15.10.2019
Probenahme durch: AG, Hr. Hanzer
Probenahmedatum: 10.10.2019
Prüfzeitraum: 17.10.2019 - 28.10.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS22a 0,1-0,9
Probe Nr.: UAU-19-0145024-05

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	0,16	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	0,06	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthen	mg/kg TS	0,40	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	0,37	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,22	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	0,18	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,38	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,12	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,293	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,23	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,19	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	2,71	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 28.10.2019 um 10:19 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

Campus Ingenieurgesellschaft mbH
Frau Katrin Heinzmann
Fürstenrieder Str. 267
81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 2

Datum: 28.10.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0145024/06-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0145024
Ihr Auftrag: schriftlich vom 14.10.2019
Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
Eingangsdatum: 15.10.2019
Probenahme durch: AG, Hr. Hanzer
Probenahmedatum: 10.10.2019
Prüfzeitraum: 17.10.2019 - 28.10.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS22b 0,1-0,7
Probe Nr.: UAU-19-0145024-06

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	0,08	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthren	mg/kg TS	0,20	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	0,18	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,10	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	0,08	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,16	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,127	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,10	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,08	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	1,18	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 28.10.2019 um 10:19 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

Campus Ingenieurgesellschaft mbH
Frau Katrin Heinzmann
Fürstenrieder Str. 267
81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 2

Datum: 28.10.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0145024/07-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0145024
Ihr Auftrag: schriftlich vom 14.10.2019
Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
Eingangsdatum: 15.10.2019
Probenahme durch: AG, Hr. Hanzer
Probenahmedatum: 10.10.2019
Prüfzeitraum: 17.10.2019 - 28.10.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS22c 0,1-0,9
Probe Nr.: UAU-19-0145024-07

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthen	mg/kg TS	0,15	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	0,12	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,08	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	0,06	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,11	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,085	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,06	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,796	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 28.10.2019 um 10:19 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

Campus Ingenieurgesellschaft mbH
Frau Katrin Heinzmann
Fürstenrieder Str. 267
81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 2

Datum: 28.10.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0145024/08-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0145024
Ihr Auftrag: schriftlich vom 14.10.2019
Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
Eingangsdatum: 15.10.2019
Probenahme durch: AG, Hr. Hanzer
Probenahmedatum: 10.10.2019
Prüfzeitraum: 17.10.2019 - 28.10.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS23a 0,2-0,5
Probe Nr.: UAU-19-0145024-08

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	0,06	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,78	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	0,19	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	0,32	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	2,1	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	2,9	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthen	mg/kg TS	14	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	10	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	5,0	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	3,8	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	4,9	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	1,5	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	3,24	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,72	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	1,9	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	2,1	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	53,6	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 28.10.2019 um 10:19 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

Campus Ingenieurgesellschaft mbH
Frau Katrin Heinzmann
Fürstenrieder Str. 267
81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 2

Datum: 28.10.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0145024/09-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0145024
Ihr Auftrag: schriftlich vom 14.10.2019
Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
Eingangsdatum: 15.10.2019
Probenahme durch: AG, Hr. Hanzer
Probenahmedatum: 10.10.2019
Prüfzeitraum: 17.10.2019 - 28.10.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS23b 0,0-0,4
Probe Nr.: UAU-19-0145024-09

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	0,27	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	1,8	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	1,8	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	1,1	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	17	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	5,6	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthen	mg/kg TS	43	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	32	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	26	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	24	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	36	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	9,8	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	20,3	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	5,7	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	14	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	9,0	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	246	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 28.10.2019 um 10:19 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

Campus Ingenieurgesellschaft mbH
Frau Katrin Heinzmann
Fürstenrieder Str. 267
81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 2

Datum: 28.10.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0145024/10-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0145024
Ihr Auftrag: schriftlich vom 14.10.2019
Projekt: P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
Eingangsdatum: 15.10.2019
Probenahme durch: AG, Hr. Hanzer
Probenahmedatum: 10.10.2019
Prüfzeitraum: 17.10.2019 - 28.10.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS23c 0,2-0,5
Probe Nr.: UAU-19-0145024-10

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,09	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	0,29	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	0,11	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthren	mg/kg TS	0,71	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	0,62	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,39	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	0,34	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,62	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,19	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,432	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,09	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,35	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,33	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	4,55	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 28.10.2019 um 10:19 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

Campus Ingenieurgesellschaft mbH
Frau Katrin Heinzmann
Fürstenrieder Str. 267
81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 3

Datum: 14.01.2020

Prüfbericht Nr.: **UAU-19-0178274/01-2**
1. Änderung Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. UAU-19-0178274/01-1 vom 12.12.19.

Auftrag-Nr.: **UAU-19-0178274**

Ihr Auftrag: **schriftlich vom 10.12.2019**

Projekt: **P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße**

Eingangsdatum: **09.12.2019**

Probenahme durch: **Fr. Fritz**

Probenahmedatum: **05.12.2019**

Prüfzeitraum: **16.12.2019 - 13.01.2020**

Probenart: **Boden**



Probenbezeichnung: SCH_23a 0,2-0,5

Probe Nr.: UAU-19-0178274-01

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03
Trockensubstanz	%	87,8	DIN ISO 11465:1996-12

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	0,20	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,29	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	1,5	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	1,5	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	12	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	3,3	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthren	mg/kg TS	19	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	15	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	8,1	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	7,6	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	11	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	3,6	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	6,88	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	1,7	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	3,7	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	3,1	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	98,9	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

Eluat
Säulenversuch gemäß BBodSchV

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Einwaage zur Analyse	g	582	LUA-NRW, Merkblatt 20:2000-03
Flussrate	ml/(min*cm ²)	0,051	LUA-NRW, Merkblatt 20:2000-03
Kontaktzeit	h	26,5	LUA-NRW, Merkblatt 20:2000-03
Austausch Porenvolumina	%	45	LUA-NRW, Merkblatt 20:2000-03
Probenahmedauer	d	2	LUA-NRW, Merkblatt 20:2000-03
Trübung	FNU	5,8	DIN EN ISO 7027 (C 2):2000-04
Trübung nach Membranfiltration	FNU	-	DIN EN ISO 7027 (C 2):2000-04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Acenaphthylen	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Fluoren	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Phenanthren	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Anthracen	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Fluoranthren	µg/l	0,02	DIN 38407-F39:2011-09
Pyren	µg/l	0,02	DIN 38407-F39:2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Chrysen	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,005	DIN 38407-F39:2011-09
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Summe PAK (15)	µg/l	0,04	DIN 38407-F39:2011-09

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 14.01.2020 um 12:24 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156
Augsburg

Campus Ingenieurgesellschaft mbH
Frau Katrin Heinzmann
Fürstenrieder Str. 267
81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 3

Datum: 14.01.2020

Prüfbericht Nr.: **UAU-19-0178274/02-2**
1. Änderung Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. UAU-19-0178274/02-1 vom 12.12.19.

Auftrag-Nr.: **UAU-19-0178274**

Ihr Auftrag: **schriftlich vom 10.12.2019**

Projekt: **P16033, Trambetriebshof Ständlerstraße**

Eingangsdatum: **09.12.2019**

Probenahme durch: **Fr. Fritz**

Probenahmedatum: **05.12.2019**

Prüfzeitraum: **16.12.2019 - 13.01.2020**

Probenart: **Boden**



Probenbezeichnung: SCH_23b 0-0,4
Probe Nr.: UAU-19-0178274-02

Original**Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03
Trockensubstanz	%	80,8	DIN ISO 11465:1996-12

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	0,41	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	1,1	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	2,6	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	1,8	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	29	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	6,6	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthren	mg/kg TS	64	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	49	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	39	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	35	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	51	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	15	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	28,3	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	8,4	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	20	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	18	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	370	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

Eluat

Säulenversuch gemäß BBodSchV

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Einwaage zur Analyse	g	565	LUA-NRW, Merkblatt 20:2000-03
Flussrate	ml/(min*cm ²)	0,0051	LUA-NRW, Merkblatt 20:2000-03
Kontaktzeit	h	26,5	LUA-NRW, Merkblatt 20:2000-03
Austausch Porenvolumina	%	45	LUA-NRW, Merkblatt 20:2000-03
Probenahmedauer	d	2	LUA-NRW, Merkblatt 20:2000-03
Trübung	FNU	1,1	DIN EN ISO 7027 (C 2):2000-04
Trübung nach Membranfiltration	FNU	-	DIN EN ISO 7027 (C 2):2000-04

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	µg/l	0,02	DIN 38407-F39:2011-09
Acenaphthylen	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Fluoren	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Phenanthren	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Anthracen	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Fluoranthren	µg/l	0,03	DIN 38407-F39:2011-09
Pyren	µg/l	0,03	DIN 38407-F39:2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Chrysen	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,005	DIN 38407-F39:2011-09
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01	DIN 38407-F39:2011-09
Summe PAK (15)	µg/l	0,06	DIN 38407-F39:2011-09

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 14.01.2020 um 12:24 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

Campus Ingenieurgesellschaft mbH
Frau Katrin Heinzmann
Fürstenrieder Str. 267
81377 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 4

Datum: 14.10.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0140751/01-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0140751
Ihr Auftrag: schriftlich vom 09.10.2019
Projekt: 16033, Trambetriebshof Ständlerstraße
Eingangsdatum: 09.10.2019
Probenahme durch: AG, Hr. Hanzer
Probenahmedatum: 08.10.2019
Prüfzeitraum: 10.10.2019 - 14.10.2019
Probenart: Bodenluft



Probenbezeichnung:
BL 27a (1,5m)

Probe Nr.:

UAU-19-0140751-01

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenluft-Volumen	L	10	Kundenangabe (*)

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
Toluol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
Ethylbenzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
m,p-Xylol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
o-Xylol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
Styrol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
n-Propylbenzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
Summe AKW	mg/m ³	--	VDI 3865 Blatt 3:1998-06

Die Berechnung der Ergebnisse der leichtflüchtigen aromatischen und halogenierten Verbindungen erfolgte auf Basis des vom Kunden mitgeteilten Probenluft-Volumens.

Probenbezeichnung:
BL 27b (1,5m)

Probe Nr.:

UAU-19-0140751-02

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenluft-Volumen	L	10	Kundenangabe (*)

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
Toluol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
Ethylbenzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
m,p-Xylol	mg/m ³	0,171	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
o-Xylol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
Styrol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
n-Propylbenzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
Summe AKW	mg/m ³	0,171	VDI 3865 Blatt 3:1998-06

Die Berechnung der Ergebnisse der leichtflüchtigen aromatischen und halogenierten Verbindungen erfolgte auf Basis des vom Kunden mitgeteilten Probenluft-Volumens.

Probenbezeichnung: BL 27c (1,5m)
Probe Nr.: UAU-19-0140751-03

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenluft-Volumen	L	10	Kundenangabe (*)

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
Toluol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
Ethylbenzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
m,p-Xylol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
o-Xylol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
Styrol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
n-Propylbenzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,1	VDI 3865 Blatt 3:1998-06
Summe AKW	mg/m ³	--	VDI 3865 Blatt 3:1998-06

Die Berechnung der Ergebnisse der leichtflüchtigen aromatischen und halogenierten Verbindungen erfolgte auf Basis des vom Kunden mitgeteilten Probenluft-Volumens.

(*) - nicht akkreditiertes Verfahren

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 14.10.2019 um 17:56 Uhr durch Dr. Thomas Weiß (Standortleiter / Dipl.-Chem.) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Anlage 6

Schreiben RGU (E-Mail vom 02.10.2018 inkl.
Stellungnahme WWA München vom 01.10.2018)

Christine Fritz

Betreff: WG: BV Ständlestraße 20, Grundwassermonitoring

Von: Andreas Schuster <andreas.schuster@muenchen.de>

Gesendet: Dienstag, 2. Oktober 2018 15:38

An: Katrin Heinzmann <Heinzmann@campus-ingenieure.de>

Cc: fox.martina@swm.de; cordero-malo.juan-carlos@swm.de; 'veikko.jung@hoecker-pm.com' <veikko.jung@hoecker-pm.com>; Christian Kafka <kafka@campus-ingenieure.de>

Betreff: AW: BV Ständlestraße 20, Grundwassermonitoring

Sehr geehrte Frau Heinzmann,

zwischenzeitlich liegt uns die Stellungnahme des WWA München zum Untersuchungsbericht vom 19.12.2017 vor.

Demnach werden die Gutachten getroffenen Einschätzungen und Ausführungen aus wasserwirtschaftlicher Sicht gefolgt, die vollständige Bewertung kann im Anhang nachgelesen werden. Folgende weitergehende Maßnahmen werden als erforderlich erachtet:

1. Im Bereich des Kesselhauses sind die BTEX-Kontaminatinnen mittels weiterer Bohrungen abzugrenzen.
2. Im Bereich südlich des Eisenlagers II sind die MKW-Belastungen mittels weiterer Bohrungen horizontal und vertikal abzugrenzen.
3. Im Bereich der Freiflächen der Automatenwerkstätte ist eine Detailuntersuchung (Bohrungen mit Eluat- bzw. Säulenversuchen) durchzuführen, wobei die einschlägigen Vorgaben im LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1 der LfU-Merkblattsammlung zu beachten sind.
4. In den Bereichen Kranbahn, Betriebshof (Holzlagerschuppen), Grünfläche und Parkplatz und Gleiswerkstätte sollte entsprechend dem Vorschlag des Gutachters ein Bodenaustausch erfolgen.
5. Alle Aushub- und Entsiegelungs- bzw. Rückbauarbeiten sind von einem qualifizierten Ingenieurbüro im Sinne des §18 BBodSchG zu überwachen.
6. Die Bereitstellung zur Abholung von erheblich belastetem Material, z. B. „> Z 1.2“ gemäß Eckpunktepapier, ist vorab mit dem Referat für Gesundheit und Umwelt abzustimmen.
7. Werden bei den geplanten Sanierungsarbeiten bisher unbekannte, relevante Verunreinigungen angetroffen, dann ist umgehend das Referat für Gesundheit und Umwelt zu verständigen.
8. Die erfolgreiche Sanierung bzw. Teilsanierung durch Aushub ist von einem qualifizierten Ingenieurbüro im Sinne des §18 BBodSchG durch eine ausreichende Beweissicherung zu dokumentieren.
9. Die Flächen mit Restbelastungen sind in geeigneter Form festzuhalten, z. B. in einem Plan.

Mit freundlichen Grüßen

Andreas Schuster

Bayerstr. 28a, 80335 München

Telefon: +49-89-233-47797 Telefax: +49-89-233-47786

E-Mail: altlasten.rgu@muenchen.de E-Mail: andreas.schuster@muenchen.de

Elektronische Kommunikation mit der Landeshauptstadt München: <http://www.muenchen.de/ekomm>

Von: Katrin Heinzmann <Heinzmann@campus-ingenieure.de>

Gesendet: Dienstag, 9. Januar 2018 14:53

An: Andreas Schuster

Cc: fox.martina@swm.de; cordero-malo.juan-carlos@swm.de; 'veikko.jung@hoecker-pm.com'; Christian Kafka

Betreff: BV Ständlestraße 20, Grundwassermonitoring

Sehr geehrter Herr Schuster,

zunächst wünsche ich Ihnen ein gesundes und erfolgreiches neues Jahr!

Anbei erhalten Sie unsere Stellungnahme zur Grundwasserprobenahme vom 13.12.2017 in o.g. Bauvorhaben.

Bei Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Katrin Heinzmann

campus Ingenieurgesellschaft mbH

Fürstenrieder Str. 267

81377 München

www.campus-ingenieure.de

heinzmann@campus-ingenieure.de

Tel. +49 89 8563 994-22

Fax +49 89 8563 994-29

Mobil +49 151 61 02 01 58

Sitz der Gesellschaft: München

Registergericht: München, HRB 196735

Geschäftsführer: Andreas Hanke, Christian Kafka



WWA München - Heißstraße 128 - 80797 München

Landeshauptstadt München
Referat für Gesundheit und Umwelt
Bayerstr. 28a
80335 München

Ihre Nachricht
15.01.2018
RGU-US11/
Hr.Schuster

Unser Zeichen
1.2-8182-M-22842/2018

Bearbeitung +49 (89) 21233-2715
Maria Gionta

Datum
01.10.2018

Altlastverdachtsfläche Ständlerstraße 20 in München
Untersuchung der Altlastsituation

Sehr geehrte Damen und Herren,
sehr geehrter Herr Schuster,

zu dem uns zugeschickten Gutachten „Neubau Trambetriebshof Ständlerstraße 20, 81549 München, Altlastuntersuchung Boden“ (= Gutachten) der campus Ingenieurgesellschaft mbH (= Gutachter), 81377 München vom 19.12.2017, nehmen wir aus wasserwirtschaftlicher Sicht wie folgt Stellung:

1. Sachverhalt, Hydrogeologie

Es ist geplant, auf dem ehemaligen Trambetriebshof in der Ständlerstraße 20 in München, Flurnummer 16218, Gemarkung München 8, einen Neubau zu errichten. Für das Grundstück besteht Altlastverdacht. In ABuDIS sind die Katasternummern 16200308 (Altstandort), 16202280 und 16205629 (jeweils Altablagerung) verzeichnet. Der Gutachter wurde von der Stadtwerke München GmbH beauftragt die Fläche im Rahmen einer Altlastuntersuchung zu erkunden. Für das Grundstück liegen meh-



rere Gutachten aus den Jahren 1993 bis 2016 vor.

Nach Angaben des Gutachters bzw. uns vorliegenden Unterlagen hat das Grundstück eine Fläche von 97.000 m². Die Geländeoberkante (= GOK) liegt auf einer Höhe von ca. 539 bis 540 m ü. NN. Das in nordwestliche Richtung fließende Grundwasser kann in dem Gebiet bis auf ca. 531 bis 532 m ü. NN, d. h. bis auf ca. 8 m unter GOK ansteigen. Mittlere Grundwasserstände sind bei ca. 528 m ü. NN, d. h. bei ca. 11 bis 12 m unter GOK zu erwarten.

2. Durchgeführte Arbeiten

Vom Gutachter bzw. im Auftrag des Gutachters wurden insbesondere folgende Arbeiten durchgeführt:

- Durchführung von Kleinrammbohrungen und Rammkernsondierungen,
- Entnahme von Boden- und Bodenluftproben,
- altlastentechnische Laboruntersuchung der Bodenluftproben und auffälliger Bodenproben in der Feinbodenfraktion,
- Untersuchungen mit S4-Eluatanalysen von Oberbodenproben,
- Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse im vorgelegten Gutachten.

3. Erkundungsergebnisse, Vorschläge des Gutachters und wasserwirtschaftliche Prüfung

Laut Gutachter hat die angetroffene Auffüllung eine Mächtigkeit von bis ca. 3 m und besteht u. a. aus Ziegelbruch, Asphalt-, Kohle- und Aschereste.

Bei den Bodenuntersuchungen ergaben sich Überschreitungen des jeweiligen Hilfwerts 2 gemäß Merkblatt Nr. 3.8/1 der LfU-Merkblattsammlung bei den nachfolgenden Parametern:

PAK (Hilfswert 2 = 25 mg/kg):

- In der Probe OMP 1 (0,0-0,3m) mit 112,22 mg/kg,
- in der Probe OMP 2 (0,0-0,3m) mit 47,1 mg/kg,
- in der Probe RKS 19 (0,3-0,5m) mit 80,05 mg/kg,
- in der Probe RKS 22 (0,5-1,0m) mit 174,8 mg/kg,
- in der Probe RKS 26 (0,2-0,5m) mit 39,02 mg/kg,
- in der Probe B-9 (0,2-0,5m) mit 26,35 mg/kg.

MKW (Hilfswert 2 = 1000 mg/kg):

- In der Probe RKS 15 (0,3-0,7m) mit 1570 mg/kg,
- in der Probe RKS 15 (0,7-1,5m) mit 2000 mg/kg,

- in der Probe RKS 15 (2,5-3,5m) mit 1400 mg/kg.

Pb (*Hilfswert 2 = 500 mg/kg*):

- In der Probe OMP 2 (0,0-0,3m) mit 950 mg/kg.

Cu (*Hilfswert 2 = 500 mg/kg*):

- In der Probe RKS 26 (0,2-0,5m) mit 900 mg/kg.

BTEX (*Hilfswert 2 = 100 mg/m³*):

- In der Probe RKS 27 mit 110 mg/m³.

Außerdem gab es noch mehrere Überschreitungen des Hilfswerts 1 bei den Parametern PAK, MKW, Arsen, Chrom, Kupfer, Blei und Nickel.

Die S4-Eluatanalysen wurden für die Oberbodenproben durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen keine Überschreitung des Prüfwertes. Die Bodenproben wurden nach Eckpunktepapier in Z0 bis > Z2 eingestuft.

3.1 Die durchgeführten Bodenluftbeprobungen ergaben nur im Bereich des Kesselhauses (RKS 27) Hinweise auf relevante Belastungen mit leichtflüchtigen Schadstoffen. Der Gutachter empfiehlt die BTEX-Kontamination mittels weiterer Bohrungen abzugrenzen und eine abschließende Gefährdungsabschätzung durchzuführen.

Dem Vorschlag des Gutachters kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht gefolgt werden.

In der Bohrung RKS 27 (0,3-0,7m), im Bereich Kesselhaus, wurde bei der Bodenbeprobung bei den Parametern Arsen und Nickel eine geringe Überschreitung des Hilfswerts 1 festgestellt. Laut Gutachter bleibt der Bereich auch in Zukunft versiegelt und stellt keine akute Grundwassergefährdung dar.

Dem Vorschlag des Gutachters kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht gefolgt werden.

3.2 Die MKW-Belastung in RKS 15, im Bereich südlich des Eisenlagers II, konnte horizontal und vertikal nicht abgegrenzt werden. Laut Gutachter sind weitere Bohrungen in diesem Bereich erforderlich und wird im Rahmen der Rückbaumaßnahmen ein Bodenaustausch empfohlen.

Dem Vorschlag des Gutachters kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht gefolgt werden.

3.3 Im Bereich der Freiflächen der Automatenwerkstätte wurden Überschreitungen für den Parameter PAK über dem Hilfswert 2 in der Bohrung RKS 22 (0,5-1,0m) bzw. über dem Hilfswert 1 in der Bohrung RKS 23 (0,0-0,3m) nachgewiesen. Die Belastungen sind vertikal

deutlich über dem Grundwasserschwankungsbereich abgegrenzt. Laut Gutachter ist der Bereich aktuell teilweise unversiegelt und nicht Teil der Neubaumaßnahmen, so ist eine Schadstoffverschleppung nicht auszuschließen. Der Gutachter empfiehlt eine Detailuntersuchung (Bohrungen mit Eluat- bzw. Säulenversuchen) zur abschließenden Bewertung einer Grundwassergefährdung durchzuführen.

Dem Vorschlag des Gutachters kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht gefolgt werden.

3.4 In den Bohrungen RKS 19 (0,3-0,5m), RKS 18 (0,0-0,3m) und B-9 (0,2-0,5m), im Bereich der Kranbahn, wurden Überschreitungen des Hilfwerts 2 für den Parameter PAK und des Hilfwerts 1 für die Parametern As, Pb, Cu, As und MKW gefunden. Die Auffüllung wurde vertikal deutlich über dem Grundwasserschwankungsbereich abgegrenzt. Der Bereich bleibt unversiegelt und der Gutachter empfiehlt im Zuge der anstehenden Baumaßnahme den oberen Bodenhorizont (0,3-0,5m) auszutauschen.

Dem Vorschlag des Gutachters kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht gefolgt werden.

3.5 Laut Gutachter wurde im östlichen Bereich des Betriebshofes (Holzlerschuppen im Gutachten vom 18.07.2014) der Parameter PAK über dem Hilfwert 2 und Naphthalin über dem Hilfwert 1 nachgewiesen. Im Geogen wurden keine Hilfwertüberschreitungen mehr festgestellt. Die Belastungen sind somit vertikal deutlich über dem Grundwasserschwankungsbereich abgegrenzt. Aktuell ist die Fläche überdacht, sodass keine Schadstoffverschleppung über Niederschlagseintrag erfolgt. Im Rahmen der Neubaumaßnahme soll in diesem Bereich eine Grünfläche entwickelt werden. Der Gutachter empfiehlt diesen Bereich mittels Bodenaustausch von 0,5 m zu sanieren.

Dem Vorschlag des Gutachters kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht gefolgt werden.

3.6 Laut Gutachter wurden im Bereich der Grünfläche und des Parkplatzes (im Rahmen der Detailuntersuchung vom 08.11.2016) Hilfwertüberschreitungen für die Schadstoffgruppe der PAK, MKW, Arsen, Blei, Kupfer und Zink nachgewiesen. In den S4- Eluatanalysen wurden in einer Probe die Prüfwerte für Blei und Kupfer überschritten, während in den Säuleneluaten keine Überschreitungen für den Parametern PAK und Naphthalin festgestellt wurden.

Die Fläche ist größtenteils unversiegelt, aber die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen von 2016 bis einschließlich der Untersuchung vom 18.06.2018 ergaben keine Stufwert-Überschreitungen. Der Gutachter empfiehlt diesen Bereich im Zuge der Neubaumaßnahme durch Bodenaustausch zu sanieren.

Dem Vorschlag des Gutachters kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht gefolgt werden.

3.7 In Bereich Gleiswerkstätte wurden (im Rahmen der Detailuntersuchung vom 08.11.2016) Überschreitungen des Hilfwertes 2 für den Parameter MKW (maximal 18300 mg/kg) festge-

stellt. Laut Gutachter konnte diese Belastungen nur horizontal abgegrenzt werden. Der Bereich ist überdacht, sodass keine Schadstoffverschleppung über Niederschlagseintrag erfolgt. Im Zuge der Neubaumaßnahme wird die Gleisbauhalle rückgebaut. Der Gutachter empfiehlt diesen Bereich durch Bodenaustausch zu sanieren.

Dem Vorschlag des Gutachters kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht gefolgt werden.

3.8 In den Bohrungen RKS 3 (0,5-1,5m), RKS 5 (0,2-1,2m), RKS 8 (0,6-2,0m) und RSK 9 (0,3-1,2m), im Bereich nördlich und westlich der Hauptwerkstätte, so wie in der Bohrung RKS 16 (0,1-0,7m), im Bereich westlich der Gleisbauhalle und in den Bohrungen RKS 20 (0,3-0,5m), B-2 (0,7-1,0m), B-3 (0,4-0,7m) und B-4 (0,7-1,0m), im Bereich unter der Hauptwerkstätte, wurden mehrere Überschreitungen des Hilfwerts 1 für den Parameter PAK, sowie zwei Überschreitungen des Parameters MKW festgestellt. Die Belastungen sind vertikal deutlich über dem Grundwasserschwankungsbereich abgegrenzt. Laut Gutachter ist der Bereich auch nach dem geplanten Neubau des Trambetriebshofs versiegelt, sodass keine akute Grundwassergefährdung abzuleiten ist.

Dem Vorschlag des Gutachters kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht gefolgt werden.

3.9 Im Bereich des Parkplatzes östlich vom MVG-Museum, wurde in der Bohrung RKS 26 (0,2-0,5m und 1,2-1,6m) bei den Parametern PAK und Cu der Hilfwert 2 bzw. bei den Parametern Arsen und MKW der Hilfwert 1 überschritten. Die Belastungen sind vertikal deutlich über dem Grundwasserschwankungsbereich abgegrenzt. Laut Gutachter ist der Parkplatzbereich versiegelt. Auch nach Abschluss der Neubaumaßnahme wird der Bereich versiegelt sein. Eine Grundwassergefährdung ist somit nicht abzuleiten.

Dem Vorschlag des Gutachters kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht gefolgt werden.

3.10 Im Bereich unter der Sandstrahlerei in der Bohrung RKS 29 (0,2-0,6m) und des ehemaligen Tanklagers in der Bohrung RKS 28 (0,4-1,0m) wurden Überschreitungen des Hilfwerts 1 für den Parameter PAK nachgewiesen. Die PAK-Belastungen sind vertikal deutlich über dem Grundwasserschwankungsbereich abgegrenzt. Laut Gutachter wurde in der Bohrung RKS 7, in der Nähe von RKS 28, nach 1,25m ein Bohrhindernis aus Beton mit Benzingeruch festgestellt. In den Bohrungen wurden keine BTEX-Kontamination gefunden. Die Bereiche sind aktuell und auch nach dem Rückbau des Tanklagergebäudes bzw. Abschluss der Baumaßnahme versiegelt, sodass keine akute Grundwassergefährdung abzuleiten ist.

Dem Vorschlag des Gutachters kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht gefolgt werden.

3.11 Im Bereich der ehem. Schrottboxen (Gutachten vom 30.07.1993) wurde eine Altablagerung (ABuDIS-Nummer 16202280) mit MKW-, PAK- und Schwermetalle-Belastungen festge-

stellt. Laut Gutachter ist eine Gefährdung des Grundwassers gegeben, sobald die Fläche entsiegelt wird.

Dem Vorschlag des Gutachters kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht gefolgt werden.

Zusammenfassend kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht den Ausführungen des Gutachters gefolgt werden. Weitere Untersuchungen oder Sanierungsmaßnahmen sind in den Bereichen des Kesselhauses, des südlichen Eisenlagers II, der Kranbahn, der Freiflächen der Automatenwerkstätte, des Betriebshofes (Holzlagerschuppen), der Grünflächen und des Parkplatzes und der Gleiswerkstätte durchzuführen. Wir schlagen vor, den Verantwortlichen aufzufordern die nachfolgend genannten Maßnahmen umzusetzen.

4. Vorschlag für weitere Vorgaben

4.1 Im Bereich des Kesselhauses sind die BTEX-Kontaminationen mittels weiterer Bohrungen abzugrenzen.

4.2 Im Bereich südlich des Eisenlagers II sind die MKW-Belastungen mittels weiterer Bohrungen horizontal und vertikal abzugrenzen.

4.3 Im Bereich der Freiflächen der Automatenwerkstätte ist eine Detailuntersuchung (Bohrungen mit Eluat- bzw. Säulenversuchen) durchzuführen, wobei die einschlägigen Vorgaben im LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1 der LfU-Merkblattsammlung zu beachten sind.

4.4 In den Bereichen Kranbahn, Betriebshof (Holzlagerschuppen), Grünfläche und Parkplatz und Gleiswerkstätte sollte entsprechend dem Vorschlag des Gutachters ein Bodenaustausch erfolgend.

4.5 Alle Aushub- und Entsiegelungs- bzw. Rückbauarbeiten sind von einem qualifizierten Ingenieurbüro im Sinne des §18 BBodSchG zu überwachen.

4.6 Die Bereitstellung zur Abholung von erheblich belastetem Material, z. B. „> Z 1.2“ gemäß Eckpunktepapier, ist vorab mit dem Referat für Gesundheit und Umwelt abzustimmen.

4.7 Werden bei den geplanten Sanierungsarbeiten bisher unbekannte, relevante Verunreinigungen angetroffen, dann ist umgehend das Referat für Gesundheit und Umwelt zu verständigen.

4.8 Die erfolgreiche Sanierung bzw. Teilsanierung durch Aushub ist von einem qualifizierten Ingenieurbüro im Sinne des §18 BBodSchG durch eine ausreichende Beweissicherung zu dokumentieren.

4.9 Die Flächen mit Restbelastungen sind in geeigneter Form festzuhalten, z. B. in einem Plan.

5. Allgemeiner Hinweis

Vorgaben im Zusammenhang mit der laufenden Grundwasserüberwachung bleiben vorbehalten.

Diese Stellungnahme berücksichtigt ausschließlich wasserwirtschaftliche Belange beim Wirkungspfad Boden-Gewässer.

Wir bitten um Information über das weitere Vorgehen.

Mit freundlichen Grüßen

i. A.

gez.

Maria Gionta