



hagelauer+scheuerer
geoconsult

Geotechnik
Hydrogeologie
Geothermie

HAGELAUER+SCHEUERER
GeoConsult GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 11
69190 Walldorf
Tel. 06 227 - 62 0 16
Fax. 06 227 - 62 0 10

info@hs-geo.de
www.hs-geo.de

hs|g | Heinrich-Hertz-Straße 11 | 69190 Walldorf | Postfach 1249

Geo- und abfalltechnisches Gutachten

Projekt: Konversion Mark-Twain-Village Heidelberg
Sickingen Platz - Bereich ehemalige KiTa
Geo- und abfalltechnische Untersuchungen

Projekt-Nr.: HSG15.01002.0

Auftraggeber: Stadt Heidelberg,
Kämmereiamt
Marktplatz 10
69117 Heidelberg

Ort, Datum: Walldorf, 28.02.2015/sce-hag

Geschäftsführer: Dipl.-Geol. Wolf-D. Hagelauer
Dipl.-Ing. Univ. Max Scheuerer

Geschäftssitz: Walldorf | Bankverbindung: Volksbank Wiesloch
Registergericht Mannheim | HRB Nr. 705395 | BIC. GENODE61WIE | IBAN. DE58 6729 2200 0031 7963 00



Dipl.-Ing. Univ. Max Scheuerer

Von der IHK Pfalz öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Baugrunduntersuchungen, Erdbau, Grundbau.
Prüfsachverständiger für Erd- und Grundbau.

Dipl.-Geol. Klaus Busch

Von der IHK Rhein-Neckar öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Hydrogeologie, Erschließung von Trink- und Brauchwasser, Bewirtschaftung von Grundwasser bei Wärmepumpen.

Inhalt

1	Veranlassung, Auftrag und verwendete Unterlagen	4
2	Lage, Geländevornutzung, Altlasten- und Kampfmittelsituation	5
3	Geologisch-hydrogeologischer Überblick	6
4	Untersuchungsprogramm	7
4.1	Geotechnische Erkundung.....	7
4.2	Abfalltechnische Untersuchungen	8
4.3	Grundwasseruntersuchung auf Betonaggressivität.....	10
5	Untersuchungsergebnisse	11
5.1	Geologischer Aufbau und Schichtenbeschreibung.....	11
5.2	Grundwasserverhältnisse	13
5.3	Ergebnisse und Bewertung der Rammsondierungen.....	14
5.4	Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchungen	15
5.4.1	Vorschriften, Verordnungen, Handlungshilfen	15
5.4.2	Abfallrechtliche Einstufung der Asphaltdecke	15
5.4.3	Abfallrechtliche Einstufung der Grubenverfüllungen	16
5.4.4	Gefährdungsabschätzung für die Schutzgüter Mensch und Grundwasser	17
6	Bodenklassifizierungen	18
7	Bodenmechanische Kennwerte	19
8	Baugrundbeurteilung.....	20
9	Bauwerksgründungen	21
9.1	Angenommene Bebauungsszenarien.....	21
9.2	Baugrundmodell und Gründungsvarianten	21
9.2.1	Flachgründungen	21
9.2.2	Gründung auf verbessertem Baugrund.....	24
9.2.3	Tiefgründung	24
9.3	Erdbebengefährdung	26
10	Weitere Hinweise zur Planung und Bauausführung	27
10.1	Empfehlungen zur Abdichtung der Untergeschosse	27
10.2	Baugrube, Verbau	27
10.3	Verfüllen von Arbeitsräumen.....	28
10.4	Weitere geotechnische und baubetriebliche Hinweise	28
11	Zusammenfassung	30
12	Schlussbemerkung	32

Anlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, M 1:25.000
- 1.2 Lageplan mit Aufschlusspunkten (Bohrungen, Rammsondierungen), M 1:500
- 1.3 Karte mit Mächtigkeit der Grubenverfüllungen, M 1:500
- 1.4 Karte mit synoptischer Darstellung der abfallrechtlichen Einstufung der tiefengestufteten Flächenproben der Grubenverfüllungen, M 1:1.000
- 1.5 Karte mit Darstellung der abfallrechtlichen Einstufung der punktuell untersuchten Grubenverfüllungen, M 1:500
- 2.1-3 Geologische Geländeprofile 1 - 3, M 1:200 / 1:100 (2-fach überhöht)
- 3.1-4 Fotodokumentation Baugelände mit Bohrstellen
- 4.1-5 Fotodokumentation Bohrkerne
- 5.1-3 Setzungsberechnungen
- 6.1-3 Probenahmeprotokolle
- 7.1 Prüfbericht CWA15-004659-1 vom 27.02.2015 des Labors Wessling zur Wasseranalyse nach DIN 4030 (Betonaggressivität) mit Einstufung
- 7.2 Prüfbericht CWA15-004701-1 vom 27.02.2015 des Labors Wessling zur Untersuchung von Asphaltproben
- 7.3 Prüfbericht CWA15-005003-1 vom 02.03.2015 des Labors Wessling zur Untersuchung von Bodenproben der Grubenverfüllungen
- 8.1-2 Bewertungsmatrizen zur abfallrechtlichen Einstufung der untersuchten Asphaltproben
- 8.3-12 Bewertungsmatrizen zur abfallrechtlichen Einstufung der untersuchten Bodenproben der Grubenverfüllungen (Flächenproben, punktuelle Proben)
- 9 Dokumentation der Kampfmittelfreimessungen

1 Veranlassung, Auftrag und verwendete Unterlagen

Im Zuge der Konversion Heidelberg-Südstadt soll das Gelände im Bereich des Sickingen-Platzes und des östlichen anschließendes Areals der ehemaligen KiTa bzw. Bibliothek der US-Army einer neuen Nutzung zugeführt werden. Das KiTa-Gelände liegt bekanntermaßen im Bereich einer ehemaligen Kiesgrube, die in den 1930er bis 1950er Jahren mit unterschiedlichen Materialien verfüllt und anschließen überbaut wurde.

Auf Grundlage unseres Angebots A14.154 vom 30.12.2014/09.01.2015 wurde unser Büro am 15.01.2015 vom Kämmereiamt der Stadt Heidelberg (Konversionsflächenentwicklung) mit der Durchführung von geo- und abfalltechnischen Baugrund- und Bodenuntersuchungen auf dem KiTa-Gelände beauftragt. Ziel der Untersuchungen war zum einen die Beurteilung der Untergrundverhältnisse aus baugelogischer und gründungstechnischer Sicht für eine spätere Bebauung. Zum anderen waren die angetroffenen Kiesgrubenverfüllungen abfalltechnisch zu untersuchen und hinsichtlich einer späteren Entsorgung von anfallendem Bodenaushub abfallrechtlich einzustufen.

Zur Auftragsbearbeitung wurden folgende Unterlagen und Berichte verwendet:

- [U1] Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg (KMBD): Luftbildauswertung Heidelberg, Mark-Twain-Village beiderseits der Römerstr., Flst. 21330, 2531, 2550 vom 17.05.2005 (AZ 62-1115.8/HD-1935)
- [U2] NH ProjektStadt: Konversion Heidelberg, VU Mark-Twain-Village/Campbell Barracks, Teil A, Kap. 4 und 5 Seite 47-87 mit Anlagen
- [U3] Roth & Partner GmbH: Erfassung von kontaminationsverdächtigen Flächen auf Bundesliegenschaften, Phase I, Mark-Twain-Village West, WE-Nr. 136944 vom 27.06.2013
- [U4] CDM Smith Consult GmbH: Ehem. US-Liegenschaft Mark-Twain-Village, Sickingenplatz, Erfassung und Erstbewertung von kontaminationsverdächtigen Flächen (Phase I), WE-Nr. 146478, Projekt-Nr. 96662 vom 24.04.2013
- [U5] CDM Smith Consult GmbH: Orientierende Untersuchung zur Gefährdungsabschätzung einer kontaminationsverdächtigen Fläche (Phase IIa), Ehem. US-Liegenschaft Mark-Twain-Village, Sickingenplatz (WE 146478) vom 28.11.2013
- [U6] Mull & Partner GmbH: Historisch-genetische Kurzrekonstruktion (HgKurzR) Campbell Barracks incl. NATO Headquarter, Mark-Twain-Village u. Verwaltungsgeb. Römerstr. 104 in Heidelberg, vom 18.11.2013
- [U7] Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie Heidelberg: US-Liegenschaften, Erfassung von altlastenverdächtigen Flächen, vom 18.02.2013
- [U8] Umweltministerium Baden-Württemberg u.a.: Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar-Raum, Fortschreibung 1983 – 1998.

2 Lage, Geländevornutzung, Altlasten- und Kampfmittelsituation

Der Sickingenplatz ist eine Teilfläche der ehemaligen US-Liegenschaft Mark-Twain-Village. Er liegt in der Südstadt von Heidelberg in der Sickingenstraße und grenzt unmittelbar an die nördlich gelegenen Campbell Barracks (vgl. Anl. 1.1). Der Sickingenplatz umfasst vier zwischen 1951 bis 1952 in U-förmiger Anordnung errichtete Wohngebäude

Östlich an den Sickingenplatz grenzt das ca. 1 ha große Gelände der 1989 errichteten Kindertagesstätte der US-Army, die später bis zur Rückgabe an die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) als US-Bibliothek genutzt wurde. Es handelt sich um das Flurstück-Nr. 21330 mit dem Gebäude Nr. 3654.

Nach [U5] wird im städtischen **Boden- und Altlastenkataster** des Amtes für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie (AfU) auf dem Flurstück-Nr. 21330 eine ehemalige Kiesgrube als Altablagerung ausgewiesen, die fast vollständig die Fläche des KiTa-Geländes abdeckt.

Nach Angabe des AfU soll die Kiesgrube mit Hausmüll, Bauschutt und Erdaushub verfüllt worden sein, wobei gewerbliche Abfälle nicht ausgeschlossen werden können. Der Verfüllzeitraum kann anhand von Luftbildauswertungen auf ein Zeitfenster zwischen 1945 bis 1956 begrenzt werden.

Die Fläche wird als kontaminationsverdächtige Fläche KVF-Nr. 6 bezeichnet.

Der Bereich des Sickingenplatzes und der östlich angrenzenden KiTa-Fläche wird nach [U5] vom KMBD [U1] nicht als **Kampfmittelverdachtsfläche** ausgewiesen. Gleichwohl kann ein Kampfmittelverdacht aufgrund der Grubenverfüllung nach 1945 mit evtl. kampfmittelbelasteten Verfüllmaterialien nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

3 Geologisch-hydrogeologischer Überblick

Das Untersuchungsgelände liegt am Ostrand des Oberrheingrabens im Bereich des Neckarschwemmfächers.

Außerhalb des Kiesgrubengeländes wird der gewachsene Untergrund zuoberst von Lößlehm (Schwemmlöß) gebildet. Darunter folgen die Schwemmfächerablagerungen des Neckars, die von einer Wechselfolge aus fein-, gemischt und grobkörnigen fluviatilen Sedimenten in Form von Schluffen, Schluff-Sand-Kiesgemischen sowie Sanden und Kiessanden aufgebaut werden.

Das mutmaßliche Verfüllmaterial der ausgebeuteten Kiesgrube wurde bereits oben in Kap. 2 beschrieben. Weitere Angaben zum bisher erkundeten Einlagerungsmaterial finden sich in [U4] und [U5].

Hydrogeologisch ist im Bereich des Untersuchungsgeländes der sogenannte "Obere Grundwasserleiter (OGWL)" von Bedeutung. Er besteht überwiegend aus sandigen Kiesen und kiesigen Sanden in einer Mächtigkeit von ca. 50 m. Es handelt sich hierbei um einen sehr gut durchlässigen Porengrundwasserleiter. Innerhalb des Oberen Grundwasserleiters kann es durch stauende bis halbdurchlässige schluffige Zwischenhorizonte bereichsweise zur Bildung von schwebenden Grundwasserleitern kommen.

Der mittlere Grundwasser-Flurabstand auf der Untersuchungsfläche beträgt ca. 13 m. Der regionale Grundwasserabstrom des Oberen Grundwasserleiters ist nach Nordwesten zum Hauptvorfluter Rhein bzw. zum Unterlauf des Neckars ausgerichtet.

4 Untersuchungsprogramm

4.1 Geotechnische Erkundung

Baugrundaufschlüsse

Zur geotechnischen Erkundung wurden auf der Untersuchungsfläche im Januar 2015 acht etwa rasterförmig angeordnete Baugrundbohrungen als Rammkernbohrungen niedergebracht.

Aufgrund des nicht völlig auszuschließenden Kampfmittelverdachts (s.o.) wurden alle Bohrungen vorab durch eine **Kampfmittelerkundung** mittels Schneckenbohrungen und Magnetometer-Messungen frei gemessen. Bei heftigen, durch metallische Gegenstände verursachten Signalen, konnte der Bohrpunkt aus Sicherheitsgründen an der vorgesehenen Stelle nicht freigegeben werden und wurde um ca. 2 m verlegt. Dies war bei den Bohrungen KB 1, KB 4, KB 5 und KB 7 der Fall.

Eine erneute Überprüfung der verlegten Bohrpunkte ergab keine oder nur unbedeutende Auffälligkeiten. Bei den Bohrpunkten mit geringen Auffälligkeiten wurde deshalb bei den anschließenden Aufschlussbohrungen im gering auffälligen Tiefenabschnitt aus Sicherheitsgründen nur drehend und nicht rammend gebohrt.

Das Bohrgut wurde in Kernkisten ausgelegt und geologisch und bodenmechanisch aufgenommen. Die Fotodokumentation der Bohrkerne findet sich in Anl. 4.1-18.

Für weitere bodenmechanische und chemische Laborversuche wurden aus den Kernkisten gestörte Bodenproben entnommen und Bodenmischproben hergestellt (vgl. Kap. 4.2).

Zusätzlich zu den Bohrungen im Januar 2015 standen zur weiteren Bearbeitung die Bohrergebnisse aus den Untersuchungen der CDM Smith GmbH aus dem Jahre 2013 zur Verfügung ([U4] und [U5]).

Die Daten der verwendeten Baugrundaufschlüsse sind in Tab. 1 aufgeführt. Die Lage der Aufschlüsse geht aus Anl. 1.2 hervor.

Rammsondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH

Zur Abschätzung des Tragfähigkeits- und Verformungsverhaltens der Grubenverfüllung und zur Ermittlung der Lagerungsdichte der anstehenden kiesig-sandigen Schwemmfächerablagerungen wurden neben den Bohrungen KB 4, KB 5, KB 7 und KB 8 Rammsondierungen mit der Schweren Rammsonde durchgeführt. Die Ansatzhöhe und Rammtiefe ist in Tab. 1 aufgeführt.

Tab. 1 Daten zu den Bohrungen und Sondierungen auf der Untersuchungsfläche

Aufschluss	Ansatzhöhe GOK (m+NN)	Aufschluss-/Rammtiefe [m]
<i>Bohrungen CDM 2013</i>		
BS 1	109,88	5,00
BS 2	109,92	8,00
BS 3	109,75	6,00
BS 4	109,78	6,00
BS 5	109,87	6,00
GWM 2	109,56	13,30
GWM 3	109,71	13,00
<i>Kernbohrungen HSG 2015</i>		
KB 1	109,80	18,00
KB 2	109,79	11,00
KB 3	109,57	12,00
KB 4	109,87	14,00
KB 5	109,87	18,00
KB 6	109,28	10,00
KB 7	109,57	12,00
KB 8	109,51	14,00
<i>Rammsondierungen (Schwere Rammsonde DPH) HSG 2015</i>		
DPH 4	109,87	15,00
DPH 5	109,87	14,80
DPH 7	109,57	15,00
DPH 8	109,51	11,90

Einmessung der Untersuchungspunkte

Die Untersuchungspunkte wurden von uns nach Lage und Höhe (m+NN) eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente ein bestehender Kanaldeckel beim Sickingenplatz (OK Deckel = 109,31 m+NN).

4.2 Abfalltechnische Untersuchungen

Untersuchung Asphaltproben

Insgesamt 4 Bohrungen wurden auf Asphaltflächen (Fahrstreifen Parkplätze) angesetzt. Die aus der Asphaltdecke gewonnen Kerne wurden auf teerhaltige Bestandteile untersucht. Die untersuchten Asphaltproben sowie die Dicke der Asphaltdecke sind in Tab. 2 aufgeführt.

Tab. 2 Untersuchte Asphaltproben und Dicke Asphaltdecke

Bohrung	Probe	Dicke Asphaltdecke (m)
KB 3	KB 3-Asphalt	0,05
KB 6	KB 6-Asphalt	0,05
KB 7	KB 7-Asphalt	0,05
KB 8	KB 8-Asphalt	0,05

Die Asphaltproben wurden im Labor Wessling, Walldorf auf ihren PAK-Gehalt sowie den Phenol-Index analysiert. Der Prüfbericht CWA15-004701-1 vom 27.02.2015 des Labors ist als Anl. 7.2 beigefügt.

Untersuchung Bodenproben der Grubenverfüllungen

Zur orientierenden abfalltechnischen Untersuchung für die Entsorgung von Bodenaushub bei einer späteren Bebauung mit Unterkellerung wurden aus den Bohrproben aller Bohrungen **tiefengestufte flächenhafte Mischproben** hergestellt. Die Tiefenstufen wurden je Meter Tiefe gewählt, um Aussagen für unterschiedlich tiefe Unterkellerungen zu erhalten. Als maximale Unterkellerungstiefe wurde 5 m unter derzeitigem Gelände angenommen.

Zusätzlich zu den flächenhaften Mischproben wurden **punktuellen Mischproben** aus den Bohrungen mit den größten Auffüllmächtigen hergestellt. Die Mischproben umfassten den Tiefenbereich zwischen 5 muG bis zur Basis der Grubenverfüllungen. Mit diesen Proben sollte exemplarisch die Bodenbelastungen von Bodenaushub, wie er bei der Herstellung von Bohrpfehlen anfällt, untersucht werden.

An einer flächenhaften Mischprobe wurde der mit 1 m Mächtigkeit gewählte **Übergangsbereich** der Grubenverfüllungen zum anstehenden Untergrund untersucht. Hierbei ist anzumerken, dass eine exakte Festlegung der Unterkante der Verfüllungen aufgrund von Bodenvermischungen beim Einbau nicht möglich und mit gewissen Unsicherheiten im dm-Bereich verbunden ist.

Die Zusammensetzung dieser Mischproben ist in Tab. 3 aufgeführt.

Tab. 3 Zusammensetzung der Boden-Mischproben der Grubenverfüllungen

Probenherkunft	Probenbezeichnung	Untersuchte Tiefenstufe (m)
<i>Flächenhafte tiefenorientierte Mischproben</i>		
KB 1 - KB 8	MP-Auffüllung 0-1	0,0 – 1,0
KB 1 - KB 8	MP-Auffüllung 1-2	1,0 – 2,0
KB 1 - KB 8	MP-Auffüllung 2-3	2,0 – 3,0
KB 1 - KB 8	MP-Auffüllung 3-4	3,0 – 4,0
KB 1 - KB 8	MP-Auffüllung 4-5	4,0 – 5,0
KB 1 - KB 8	MP-Untergrund (Übergangsbereich)	UK-Auffüllung bis UK- Auffüllung -1
<i>punktueller Mischproben</i>		
KB 4	MP-Auffüllung KB 4	5,0 – 12,3
KB 5	MP-Auffüllung KB 5	5,0 – 9,0
KB 7	MP-Auffüllung KB 7	5,0 – 8,7
KB 8	MP-Auffüllung KB 8	5,0 – 10,5

Die hergestellten Bodenmischproben wurden im Labor Wessling, Walldorf, chemisch analysiert. Das Probenmaterial wurde gemäß Parameterumfang der VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg ([V1], vgl. Kap. 5.4) im Feststoff und Eluat untersucht.

Der Prüfbericht CWA15-005003-1 vom 02.03.2015 des Labors Wessling ist als Anl. 7.3 beigefügt.

4.3 Grundwasseruntersuchung auf Betonaggressivität

Eine aus der 18 m tiefen Bohrung KB 1 entnommene Grundwasserprobe wurde im Labor Wessling auf betonangreifende Inhaltsstoffe nach DIN 4030-2 untersucht. Diese betontechnologische Überprüfung des Grundwassers erfolgte im Hinblick auf eine eventuelle Pfahlgründung, die bis in den Grundwasserbereich reichen wird.

Der Prüfbericht CWA15-004659-1 vom 27.02.2015 des Labors Wessling ist samt betontechnologischer Bewertung nach DIN 4030-1 als Anl. 7.1 beigefügt.

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Geologischer Aufbau und Schichtenbeschreibung

Der geologische Schichtaufbau ist auf der Grundlage der früheren sowie der aktuellen Bohr- und Sondierergebnisse in drei geologischen Geländeprofilen in den Anlagen 2.1 - 2.3 dargestellt. Die Schnittlage der Profile geht aus dem Lageplan in Anl. 1.2 hervor.

Das Baugelände zeigt bis zur erkundeten Tiefe von max. 18 m einen 3-gliedrigen geologischen Aufbau. Im Baufeld wurden von oben nach unten folgende Schichtkomplexe erschlossen:

- Grubenverfüllungen
- Lößlehm (nur außerhalb Grube)
- Schwemmfächerablagerungen des Neckars

Grubenverfüllungen

Die Grubenverfüllungen sind nach allen bisher vorliegenden Informationen und Bohrergebnissen sowohl in vertikaler als auch lateraler Erstreckung als sehr heterogen zusammengesetzt zu bewerten. Eine Schichtung oder Zonierung mit bevorzugter Zusammensetzung in Form von Homogenbereichen kann nach den vorliegenden Befunden nicht erkannt werden. In den Bohrungen wechselte die Zusammensetzung der eingelagerten Materialien auf kurze Distanz stark ab, allerdings waren auch vereinzelt gewisse Abschnitte mit gleichartigen Inhaltsstoffen zu beobachten.

Folgende Stoffgruppen und Bestandteile traten in den bisherigen Bohrungen auf: Bodenaushub (lehmig, sandig, kiesig), Bauschutt (Ziegel, Beton, Steine, Keramik), Schlacken und Kohlestücke, Kleineisen und Draht. Hinweise auf Kampfmittel oder Kampfmittelreste waren nicht zu erkennen.

Es kann zusammengefasst werden, dass es sich bei den festgestellten Stoffen überwiegend um mineralische Stoffe handelt. Hausmüllartige, chemische, industrielle oder sonstige organische Abfälle traten in den Bohrungen zwar nicht auf, können aufgrund der punktuellen Bohrbefunde aber auch nicht völlig ausgeschlossen werden.

Festzuhalten ist in diesem Zusammenhang die Aussage des Bohrmeisters, dass beim Erbohren von schwarzen, kohle- und schlackehaltige Materialien ein markanter Geruch aus den Bohrlöchern, festzustellen war, was das Bohrteam zum Anlegen von Schutzkleidung veranlasste. Das Aussehen und Vorkommen gerade dieser Stoffe ist aus der Bohrkerndokumentation und den Bohrprofilen zu erkennen.

Die in den bisherigen Bohrungen festgestellte Mächtigkeit der Grubenverfüllungen ist in Tab. 4 aufgeführt. Die aus den Bohrdaten durch Computersimulation ermittelte Mächtigkeitsverteilung ist in eine Mächtigkeitsverteilungskarte in Anl. 1.3 idealisiert dargestellt. Die tatsächliche Morphologie der Grubensohle kann aufgrund der geringen Datendichte natürlich noch von der Darstellung abweichen.

Auf der Grundlage der idealisierten Grubenmorphologie wurde das Grubenvolumen überschläglich zu rund 75.000 m³ ermittelt.

Tab. 4 Mächtigkeit der Grubenverfüllungen in den Bohrungen

Bohrung	Ansatzhöhe (m+NN)	Bohrtiefe (m)	Mächtigkeit Auffüllung (m)
Bohrungen CDM 10/2013			
BS 1	109,88	5,00	> 5 m
BS 2	109,92	8,00	> 8 m
BS 3	109,75	6,00	4,2
BS 4	109,78	6,00	> 6 m
BS 5	109,87	6,00	> 6 m
GWM 2	109,56	13,30	5,8
GWM 3	109,71	13,00	keine Auffüllung
Bohrungen HSG 01/2015			
KB 1	109,80	18,0	7,1
KB 2	109,79	11,0	7,5
KB 3	109,57	12,0	8,7
KB 4	109,87	14,0	12,3
KB 5	109,87	18,0	9,0
KB 6	109,28	10,0	8,0
KB 7	109,57	12,0	8,7
KB 8	109,51	14,0	10,5

Lößlehm

Der natürlich gewachsene Untergrund wird außerhalb der verfüllten Kiesgrube zuoberst von einer ca. 1,0 m mächtigen Lößlehmdecke gebildet (vgl. Geologisches Geländeprofil 1, Anl. 2.1). Die Böden bestehen aus feinsandigen und tlw. schwach tonigen Schluffen. Die Konsistenz dieser Böden ist überwiegend weich bis steif. Die Böden sind stark wasser- und frostempfindlich und weichen bei Wasserzutritt rasch auf.

Schwemmfächerablagerungen

Der Lößlehm wird von jungpleistozänen Terrassenablagerungen des Neckarschwemmfächers unterlagert. Diese stellen eine Wechselfolge aus fein-, gemischt- und grobkörnigen fluviatilen Sedimenten in Form von Schluffen, Schluff-Sand-Kiesgemischen sowie Sanden und Kiessanden dar.

Nach den Bohrbefunden kann bis zur maximalen Aufschlusstiefe (18 m) ein oberer, bis ca. 15 m Tiefe reichender Bereich mit ausgeprägten Wechselfolgen aus Schluffen, Sanden und Kiesen von einem darunter liegenden, deutlich kiesig und sandig ausgebildeten Abschnitt ohne Schlufflagen unterschieden werden.

Die sandig-kiesigen Schichtabschnitte weisen nach den Ergebnissen der durchgeführten Rammsondierungen eine überwiegend mitteldichte bis dichte, zur Tiefe hin auch sehr dichte Lagerung auf (kein Eindringen der Rammsonde möglich).

Bodenmechanisch sind die grobkörnigen Flussablagerungen als gut tragfähig und gut bis sehr gut wasserdurchlässig zu bewerten. Sie sind weder wasser- noch frostempfindlich. Die Böden sind gemäß DIN 18 300 überwiegend in die Klassen 3 und 5 einzustufen, wobei lokal auch größere Steine der Klasse 6 vorkommen können (vgl. Tab. 9).

Die in den Baugrundaufschlüssen festgestellte Oberkante der Schwemmfächerablagerungen ist in Tab. 5 aufgeführt:

Tab. 5 Höhenlage OK Schwemmfächerablagerungen in den Bohrungen

Aufschluss	Ansatzhöhe (m+NN)	Bohrtiefe (m)	OK Schwemmfächerablagerungen (muG)	(m+NN)
<i>innerhalb Kiesgrube</i>				
KB 1	109,80	18,0	7,10	102,70
KB 2	109,79	11,0	7,50	102,29
KB 3	109,57	12,0	8,70	100,87
KB 4	109,87	14,0	12,30	97,57
KB 5	109,87	18,0	9,00	100,87
KB 6	109,28	10,0	8,00	101,28
KB 7	109,57	12,0	8,70	100,87
KB 8	109,51	14,0	10,50	99,01
GWM 2 (CDM)	109,56	13,30	5,80	103,76
<i>außerhalb Kiesgrube</i>				
GWM 3 (CDM)	109,71	13,00	1,00	108,71

5.2 Grundwasserverhältnisse

Die allgemeinen hydrogeologischen Verhältnisse wurden bereits in Kap. 3 beschrieben.

Die in den bisherigen Bohrungen und Grundwasser-Messstellen festgestellten Grundwasserstände sind in Tab. 6 aufgeführt.

Tab. 6 Grundwasserstände

GWM/ Bohrung	Bohrtiefe (m)	Ansatz	GW, angebohrt			GW, ausgespiegelt		
			Datum	(muG)	(m+NN)	Datum	(muG)	(m+NN)
GWM 3	13,0	109,71	-	-		06.11.13	12,12	97,59
KB 1	18,0	109,80	13.02.15	14,80	95,00	13.02.15	12,51	97,29
KB 5	18,0	109,87	12.02.15	14,00	95,87	13.02.15	12,50	97,37
<i>Mittelwert</i>								<i>97,4</i>

Die in Tab. 6 aufgeführten gemessenen Grundwasserstände weisen nur vergleichsweise geringe Abweichungen von max. 0,3 m auf. Aus den Messungen resultiert im Betrachtungszeitraum ein mittlerer GW-Stand von ca. 97,4 m+NN.

Nach uns vorliegenden Daten von langjährigen amtlichen Grundwassermessungen in umliegenden GW-Messstellen sowie Daten aus der HGK Rhein-Neckar-Raum [U8] kann als höchster Grundwasserstand (HGW), der gleichzeitig als vorläufiger Bemessungsgrundwasserstand angesetzt werden kann ein Wert von rund **99 m+NN** angesetzt werden. Dieser Wert sollte jedoch im Zuge einer konkreten Bebauung des Geländes nochmals verifiziert werden.

Nach der chemischen Grundwasseranalyse ist das Grundwasser gemäß DIN 4030 als „nicht betonangreifend“ einzustufen (vgl. Anl. 7.1).

5.3 Ergebnisse und Bewertung der Rammsondierungen

Auf der Untersuchungsfläche wurden 4 Rammsondierungen mit der Schwere Rammsonde DPH nach DIN EN 22476-2 bis in eine maximale Tiefe von 15,0 muG abgeteuft (vgl. Tab. 1). Die Lage der Rammsondierungen geht aus Anl. 1.2 hervor. Die zugehörigen Rammdiagramme sind in den geologischen Geländeprofilen aufgetragen.

Bei Rammsondierungen DPH ist bei Schlagzahlen von $n_{10} < 5$ von einer lockeren Lagerung bzw. weichen Konsistenz und somit geringen Tragfähigkeit des anstehenden Untergrunds auszugehen. Eine mitteldichte Lagerung bzw. steife bis halbfeste Konsistenz und somit eine mittlere Tragfähigkeit ist bei Schlagzahlen von $5 \leq n_{10} < 11$ gegeben. Schlagzahlen von $n_{10} \geq 11$ weisen bei grobkörnigen Böden eine dichte Lagerung und bei feinkörnigen Böden eine halbfeste bis feste Konsistenz nach und belegen eine gute Tragfähigkeit der Schichten.

Die **Grubenverfüllungen** weisen aufgrund ihrer uneinheitlichen Zusammensetzung erfahrungsgemäß stark schwankende Schlagzahlen auf. Entsprechend liegen hier deutliche Unterschiede in der Trag- und Verformungsfähigkeit der Schichten vor (gering bis gut tragfähig).

Die unterlagernden grobkörnigen, d.h. **sandigen und kiesigen Schwemmfächerablagerungen** sind überwiegend mitteldicht und dicht gelagert und haben daher eine gute bis sehr gute Tragfähigkeit. In den feinkörnigen, d.h. **schluffig-tonigen Schwemmfächerablagerungen** werden deutlich geringere Schlagzahlen registriert, was durch die steife bis weiche Konsistenz dieser Böden bedingt ist.

5.4 Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchungen

5.4.1 Vorschriften, Verordnungen, Handlungshilfen

Zur abfallrechtlichen Zuordnung des Aushubmaterials wurden folgende Verordnungen, Vorschriften und Hinweise berücksichtigt:

- [V1] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden) vom 14.03.2007
- [V2] Verordnung über die Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) in: Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts, BGBl. Jahrgang 2009 Teil I Nr. 22 vom 27.04.2009; in Kraft getreten am 16.07.2009 / 2. Verordnung zur Änderung der Deponieverordnung vom 15.04.2013, in Kraft getreten am 01.05.2013
- [V3] Europäisches Abfallverzeichnis nach AVV vom 10.12.2001, Stand: 01.06.2012
- [V4] Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Bauschuttrecyclingmaterial des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 13.04.2004
- [V5] Leitfaden zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 29.03.2010
- [V6] LUBW Baden-Württemberg: Vorläufige Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu Abfallarten aus Spiegeleinträgen
- [V7] RuVA-StB 01: Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechhaltigen Bestandteilen sowie der Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau. Ausgabe 2001/Fassung 2005
- [V8] Mitteilung 32 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen (LAGA-PN 98), 2002
- [V9] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten – (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 09.09.2001
- [V10] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999

5.4.2 Abfallrechtliche Einstufung der Asphaltdecke

Die aus der Asphaltdecke entnommenen Proben wurden auf ihren Gehalt an teerstämmigen Bestandteilen untersucht. Hierzu wurden der PAK-Gehalt und der Phenolindex bestimmt.

Die Bewertungsmatrix und abfallrechtliche Einstufung ist als Anl. 8.1-2 beigelegt. Die Untersuchungsergebnisse und abfallrechtliche Einstufung sind nachstehend in Tab. 7 zusammengefasst.

Tab. 7 Abfallrechtliche Einstufungen der Asphaltproben

Probe	PAK (mg/kg)	Phenolindex (µg/l)	Zuordnung nach [V7]	Zuordnung n. [V4], [V2]	Einstufung nach [V5]	Abfallschlüssel AVV/EWC [V3]
KB 3-Asphalt	0,34	< 10	A	Z 1.1 / DK 0	nicht teerhaltig	170302
KB 6-Asphalt	6,2	< 10	A	Z 1.1 / DK 0	nicht teerhaltig	170302
KB 7-Asphalt	7,3	< 10	A	Z 1.1 / DK 0	nicht teerhaltig	170302

Die untersuchten Asphaltproben enthielten durchweg keine teerstämmigen Bestandteile und sind somit als „nicht teerhaltig“ einzustufen

Wir weisen jedoch darauf hin, dass sich die Analysenergebnisse auf eine Einzelprobe (Bohrkern) beziehen und aufgrund unterschiedlicher Materialqualitäten die Asphaltdecken lokal auch abweichende und ggf. höhere PAK-Belastungen aufweisen können.

5.4.3 Abfallrechtliche Einstufung der Grubenverfüllungen

Die abfalltechnisch untersuchten Mischproben sind abfallrechtlich gemäß [V1], [V2] und [V3] wie folgt einzustufen (Tab. 8).

Tab. 8 Abfallrechtliche Einstufung der Grubenverfüllungen

Mischprobe	Relevante(r) Parameter	Abfallrechtl. Einstufung gem. [V1]	Abfallrechtl. Einstufung gem. [V2]	Abfallschlüssel-AVV/EWC gem. [V3]
<i>Flächenhafte tiefengestufte Mischproben</i>				
MP-Auffüllung 0-1 m	PAK, Benzo(a)pyren (Feststoff)	Z 2	DK 0	170504
MP-Auffüllung 1-2 m	PAK, Benzo(a)pyren (Feststoff)	> Z 2	DK I	170504
MP-Auffüllung 2-3 m	PAK, Benzo(a)pyren (Feststoff)	Z 2	DK 0	170504
MP-Auffüllung 3-4 m	PAK, Benzo(a)pyren (Feststoff)	> Z 2	DK I	170504
MP-Auffüllung 4-5 m	PAK, (Feststoff), Sulfat	> Z 2	DK I	170504
MP-Untergrund (Übergangsbereich)	PAK, Benzo(a)pyren (Feststoff)	Z 2	DK 0	170504
<i>Punktuelle Mischproben</i>				
MP-Auffüllung KB 4	Blei (Feststoff), PAK, Benzo(a)pyren (Feststoff)	Z 2	DK 0	170504
MP-Auffüllung KB 5	Blei (Feststoff)	> Z 2 *	-	170503*
MP-Auffüllung KB 7	PAK (Feststoff), Sulfat	> Z 2	DK I	170504
MP-Auffüllung KB 8	Blei (Feststoff), KW (Feststoff), PAK, Benzo(a)pyren (Feststoff)	Z 2	DK I	170504
* gefährlicher Abfall gem. [V6]				

Die Analysenergebnisse sind im Prüfbericht CWA15-005003-1 vom 02.03.2015 des Labor Wessling dokumentiert (Anl. 7.3). Die Bewertungsmatrizen sind als Anl. 8.3-12 beigefügt.

Die in den einzelnen Tiefenstufen 0-1 m, 1-2 m, 2-3 m, 3-4 m, 4-5 m sowie des Untergrunds (Übergangsbereich) festgestellte abfallrechtliche Einstufung der Schichtpakete ist synoptisch in den Lageplänen der Anl. 1.4 dargestellt. Die Einstufung der punktuell untersuchten Mischproben aus den Bohrungen KB 4, KB 5, KB 7 und KB 8 geht aus der Karte in Anl. 1.5 hervor.

Wie aus Tab. 8 zu erkennen, ergaben sich als hauptsächlich einstufigsrelevant die Feststoffgehalte von PAK und Benzo(a)pyren. Hinzuweisen ist auf die erhöhten bis sehr hohen Blei-Gehalte in den punktuellen Proben aus den Bohrungen KB 4, KB 5 und KB 8 jeweils aus den tieferen, schwarz gefärbten und schlacke- bzw. kohlehaltigen Ablagerungsstoffen.

Allgemein sind die Eluat-Gehalte sämtlicher Schadstoffe in den untersuchten Bodenproben als unauffällig zu bezeichnen (Z 0 bzw. DK 0). Lediglich beim Sulfat-Gehalt und der el. Leitfähigkeit ergaben sich bei 2 Bohrungen (Flächenprobe 4-5 m, punktuelle Probe KB 7) Überschreitungen des Z 2-Wertes.

5.4.4 Gefährdungsabschätzung für die Schutzgüter Mensch und Grundwasser

Schutzgut Mensch

Zur Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Mensch über den Transferpfad Boden-Mensch können die Standortgegebenheit wie folgt beurteilt werden:

- Die Flächen sind bereichsweise bebaut und mit einem Asphaltbelag bzw. Verbundsteinpflaster versiegelt, so dass dort kein direkter Kontakt mit dem aufgefüllten Bodenmaterial stattfinden kann.
- Im größten Teil der nicht versiegelten Außenflächen wurden bei der Errichtung der KiTa eine ca. 0,3 - 0,5 m dicke schützende Sandschicht aufgetragen, so dass auch hier kein direkter Kontakt mit dem Verfüllmaterial erfolgen kann.

Eine Gefährdung für das Schutzgut Mensch über den Transferpfad Boden-Mensch kann aus derzeitiger Sicht deshalb nicht erkannt werden.

Schutzgut Grundwasser

Zur Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser über den Expositionspfad Boden-Grundwasser können folgende Faktoren herangezogen werden:

- Bei den gemäß [V1] untersuchten Bodenproben ergaben sich im Eluat keine Gehalte über dem Zuordnungswert Z 0. Lediglich beim Parameter Sulfat traten (vermutlich durch enthaltene Bauschuttreste) in 3 Proben erhöhte Werte bis max. 208 mg/l auf, was insgesamt jedoch nicht zu einer Grundwassergefährdung führen dürfte, da der Grenzwert gemäß Trinkwasserverordnung TrinkwV 2001 bei 250 mg/l liegt.
- Überschreitungen der Prüfwerte gemäß [V10] wurden bei den untersuchten Parametern nicht festgestellt.

Eine Gefährdung für das Schutzgut Grundwasser über den Transferpfad Boden-Grundwasser ist aufgrund dieser Befunde deshalb aus derzeitiger Sicht nicht zu besorgen.

6 Bodenklassifizierungen

Die angetroffenen Schichtkomplexe können gemäß nachstehender Tab. 9 klassifiziert werden.

Tab. 9 Bodenklassifizierung

Schichtkomplex	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300	Bodenklasse DIN 18301	Frostempfind- lichkeitsklasse ZTVE-StB 09	Verdichtbar- keitsklasse ZTVE-Komm.
Grubenverfüllungen	GW, SW	3, 5 ²⁾ , 6 ³⁾	BN1, BS1-4	F1	V1 ⁴⁾
	GU, SU	3, 5 ²⁾ , 6 ³⁾	BN1, BS1-4	F1, F2	V1 ⁴⁾
	GU*, SU*	4, 5 ²⁾ , 6 ³⁾¹⁾	BN2, BB2 ¹⁾	F3	V2 ⁴⁾
	TL, TM	4 ¹⁾	BB2 ¹⁾	F3	V3 ⁴⁾
Lößlehm (außerhalb Grube)	TL, TM	4 ¹⁾	BB2 ¹⁾	F3	V3
	SU*		BN2		V2
Schwemmflächen- ablagerungen	GW	3, 5 ²⁾ , 6 ³⁾	BN1, BS1-4	F1	V1 ⁴⁾
	SW, SU, GU	3, 5 ²⁾ , 6 ³⁾	BN1, BS1-4	F1, F2	V1 ⁴⁾
	SU*, GU*, TL, TM	4	BN2, BB2 ¹⁾	F3	V2, V3 ⁴⁾

1) Fein- und gemischtkörnige Böden verändern ihre Konsistenz teilweise bei geringer Veränderung des Wassergehaltes. Wasserentzug lässt sie rasch austrocknen und schrumpfen, Wasserzufuhr in die Bodenklasse 2 (bzw. BB1) übergehen.
2) enthalten die künstlichen Auffüllungen/Böden mehr als 30 Gew.-% Steine von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m³ Rauminhalt (~ Kugel mit Ø 0,3 m), fallen sie in die Klasse 5
3) enthalten die künstlichen Auffüllungen/Böden mehr als 30 Gew.-% Steine (Gerölle) von über 0,01 m³ bis 0,1 m³ Rauminhalt (~ Kugel mit Ø 0,6 m), fallen sie in die Klasse 6
4) Eventuell Aufbereitung erforderlich (Brechen)

Für Hinterfüllungen, Arbeitsraumverfüllungen, Geländeauffüllungen, Bodenaustausch o. ä. ist ein geeignetes Bodenmaterial zu verwenden. Ein evtl. einzubauender Ersatzboden hat die Kriterien der Tab. 10 zu erfüllen. Bei Verwendung von Recyclingmaterial wird auf die einschlägigen umwelt-relevanten Richtlinien und Vorschriften besonders hingewiesen.

Tab. 10 Spezifische Anforderungen an Ersatzboden

Bodengruppe nach DIN 18196	Nicht bindige bis schwach bindige, grob- und gemischtkörnige Böden GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, SU
Schlammkornanteil ($d \leq 0.063$ mm)	≤ 10 (15) M. %
Ungleichförmigkeitszahl U	$U \geq 3$ für $D_{Pr} \geq 98$ % bzw. $U \geq 7$ für $D_{Pr} \geq 100$ %
Steinanteil ($d \geq 63$ mm)	≤ 10 M. %
Größtkorndurchmesser d_{max}	≤ 100 mm, in Abhängigkeit von der Schichtdicke
Glühverlust V_{GI}	≤ 3 M. %
Proctordichte ρ_{Pr}	≥ 1800 kg/m ³
Einbau und Verdichtung	Lagenweise
Schütthöhe	je nach Verdichtungsgerät 20 - 40 cm
Wichte erdfeucht γ	18 – 21 kN/m ³
Scherwinkel ϕ_k	$\geq 35^\circ$
Kohäsion c_k	0 kN/m ²

7 Bodenmechanische Kennwerte

Für die mögliche Tiefenlage bzw. Einflusstiefe der Baumaßnahmen und Baugruben einschließlich Verbau können für die angetroffenen Bodenarten die in der nachfolgenden Tab. 8 zusammengestellten Bodenkenngrößen angesetzt werden.

Diese Werte bilden die Grundlage für die erdstatischen Berechnungen oder Nachweise und wurden anhand der Bodenansprache, der Laborversuche und auf Grund unserer Erfahrungen mit ähnlichen Bodenverhältnissen und Bodenarten derselben geologischen Formation festgelegt.

Die erdstatischen Nachweise sind grundsätzlich mit den charakteristischen Werten der Tab. 8 zu führen. Zu beachten ist eventuell die Zuordnung der Tabellenwerte zu bestimmten Konsistenzen (bindige Böden) bzw. Lagerungsdichten (nicht bindige Böden).

Tab. 11 Charakteristische Zahlenwerte ausgewählter geotechnischer Kenngrößen

Schicht-komplex	Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Konsistenz/Lagerungsdichte	Wichte, erdfeucht $\gamma(\gamma)$ [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ_k' [°]	Kohäsion c_k' [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Grubenverfüllungen	Kiese und Sande	GW, SW (GU, SU)	locker - mitteldicht	20 (11)	35	0	40
	Kiese und Sande mit Schluffbeimengungen	GU*, SU*	weich - steif	20 (10)	30	0	10
	Schluffe	TL, TM	weich - steif	19 (9)	25	5	4
Lößlehm (außerhalb Grube)	Schluffe mit Sand- und Tonbeimengungen	TL, TM, SU*	weich - steif	19 (9)	25	5	6
Schwemmfächerablagerungen	Wechselfolge Kiese-Sande-Schluffe	GW, GU, SW, SU	≥ mitteldicht	20 (11)	35	0	80
		SU*, GU*, TM, TL	weich - steif	19 (9)	25	5	10

8 Baugrundbeurteilung

Die erkundeten Grubenverfüllungen und gewachsenen Böden können gründungstechnisch wie folgt beurteilt werden:

Grubenverfüllungen

Die Auffüllungen sind heterogen zusammengesetzt und ihre Korngrößenverteilung und Zustandsform kann kleinräumig stark variieren. Die Lagerung ist meist (sehr) locker. Aus diesem Grund besitzen diese Schichten keine einheitliche Baugrundqualität und es ist von einem wechselnden Tragfähigkeits- und Setzungsverhalten auszugehen.

Lößlehm

Die Lößlehmböden sind nur außerhalb des ehemaligen Kiesgrubenareals anzutreffen. Sie stellen einen noch deutlich kompressiblen, verformbaren und bei der angetroffenen, tlw. weichen bis steifen Konsistenz nur mäßig bis gering tragfähigen Baugrund dar. Bei weicher Konsistenz sind diese Schichten zur direkten Lastabtragung generell nicht geeignet.

Schwemmfächerablagerungen

Die anstehenden Schwemmfächerablagerungen stellen aufgrund ihrer Wechsellagerung unterschiedlicher Böden geo- und gründungstechnisch keinen einheitlichen Baugrund dar. Die unterschiedlichen Baugrundqualitäten können auch an den schichtenweise schwankenden Schlagzahlen bei den Rammsondierungen abgelesen werden.

Die feinkörnigen, schluffig-tonigen Abschnitte sind als mäßig tragfähiger und noch setzungsfähiger Baugrund zu betrachten. Sandige und kiesige Schichtabschnitte hingegen stellen einen gut tragfähigen und nur noch gering kompressiblen Baugrund dar. Als besonders gut tragfähig sind hierbei die in den Bohrungen KB 1 und KB 5 ab rund 95 - 96 m+NN aufgeschlossenen kiesig sandigen Schwemmfächerablagerungen zu betrachten. Bei eventuellen Tiefgründungen (Pfahlgründungen) sollte deren Tiefenlage auf der Baufläche jedoch noch flächenhaft durch zusätzliche tiefere Bohrungen nachgewiesen werden.

9 Bauwerksgründungen

9.1 Angenommene Bebauungsszenarien

Derzeit stehen uns noch keine konkreten Daten für die bauliche Folgenutzung des Areals zur Verfügung. Um trotzdem eine Abschätzung für die Gründungsmöglichkeiten künftiger Gebäude vornehmen zu können, wurde im Folgenden von möglichen Bebauungsszenarien ausgegangen. Auf der Grundlage von angenommenen Gebäudetypen mit und ohne Unterkellerung kann eine Überprüfung verschiedener Gründungsvarianten auf Realisierbarkeit vorgenommen werden.

Ein wesentlicher Aspekt war hierbei die Überprüfung der Möglichkeit von Flachgründungen (Streifen-/Einzelfundamente, Plattengründung) im Vergleich zur Notwendigkeit von tiefen Bodenverbesserungsmaßnahmen oder Tiefgründungen (Pfahlgründungen).

Folgende Bebauungsszenarien wurden näher betrachtet:

- | | |
|-------------------|--|
| Szenario 1 | Bebauung mit Geschossbauten (4 Stockwerke + Tiefgarage) |
| Szenario 2 | Bebauung mit Reihenhäusern/Doppelhäusern (2 Stockwerke + Keller) |
| Szenario 3 | Bebauung mit Reihenhäusern/Doppelhäusern (2 Stockwerke nicht unterkellert) |

9.2 Baugrundmodell und Gründungsvarianten

Die Grubenverfüllungen sind - wie tlw. schon aus Vorinformationen bekannt - nach den Bohrbefunden erwartungsgemäß sehr heterogen zusammengesetzt. Dies bedeutet, dass kleinräumig sowohl in vertikaler als auch horizontaler Richtung mit großen Schwankungen in der Zusammensetzung sowie Lagerung bzw. Konsistenz zu rechnen ist.

Aus diesem Grund sind nachfolgend genannte Setzungen auch immer als mögliche Setzungsunterschiede zu verstehen, da in unmittelbarer Nachbarschaft von weicheren, stark kompressiblen Grubenverfüllungen auch deutlich steifere und setzungsarmen Verfüllungen vorhanden sein können.

Um die maximalen Setzungen abzuschätzen, wird für die Grubenverfüllung mit einem einheitlichen mittleren Steifemodul von $E_s = 4 \text{ MN/m}^2$ gerechnet.

9.2.1 Flachgründungen

Gründung auf Streifen- und Einzelfundamenten

Von einer Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten wird aus vorgenannten Gründen dringend abgeraten. Eine Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten ist relativ empfindlich auf kleinräumige Setzungsunterschiede, da keine ausgleichenden Konstruktionselemente vorhanden sind.

Gründung auf Stahlbeton-Gründungsplatte

Eine Gründung auf einer elastisch gebetteten Platte nach Möglichkeit in Verbindung mit aussteifenden Wänden (steifer Kasten) ist grundsätzlich denkbar. Als Ausgleichs-/Lastverteilungsschicht wird nachfolgend ein Polster aus Kies-Sand in einer Mindeststärke von 0,5 m angenommen.

In der Anl. 5 sind durchgeführte **Setzungsberechnungen** dokumentiert. In der Anlage sind auch detailliert die angesetzten Randbedingungen (Steifemoduln, Wiederbelastungsmoduln, Vorbelastung usw.) aufgeführt.

Als Grundlage zur Beurteilung des **Szenarios 1** wurde eine Gründung in rd. 3 m Tiefe sowie eine mittlere Bodenpressung von 85 kN/m^2 angenommen.

Als Ergebnis (Anl. 5.1) ergibt sich eine maximale Setzung von rd. 4,6 cm in den kennzeichnenden Punkten. Mit Beaufschlagung durch einen Korrekturbeiwert in Höhe von 2/3 (Überführung von grundsätzlich möglichen Setzungen zu wahrscheinlichen Setzungen) ergibt sich ein realistisch abzuschätzendes Setzungsmaß von rd. 3 cm.

Der anzusetzende Bettungsmodul ergibt sich zu rund

$$k_{s,k} = 2,8 \text{ MN/m}^3.$$

Zur Beurteilung des **Szenarios 2** wurde die Gründung in rd. 3 m Tiefe sowie eine mittlere Bodenpressung von 50 kN/m^2 angesetzt.

Als Ergebnis (Anl. 5.2) ergibt sich eine maximale Setzung von rd. 1,0 cm in den kennzeichnenden Punkten. Mit Beaufschlagung durch einen Korrekturbeiwert in Höhe von 2/3 (Überführung von grundsätzlich möglichen Setzungen zu wahrscheinlichen Setzungen) ergibt sich ein realistisch abzuschätzendes Setzungsmaß von rd. 0,7 cm.

Der anzusetzende Bettungsmodul ergibt sich zu rund

$$k_{s,k} = 7 \text{ MN/m}^3.$$

Bei der Beurteilung des **Szenarios 3** wurden eine frostfreie Gründung nahe der Geländeoberkante sowie eine mittlere Bodenpressung mit 35 kN/m^2 angesetzt.

Als Ergebnis (Anl. 5.3) ergibt sich eine maximale Setzung von rd. 2,0 cm in den kennzeichnenden Punkten. Mit Beaufschlagung durch einen Korrekturbeiwert in Höhe von 2/3 (Überführung von grundsätzlich möglichen Setzungen zu wahrscheinlichen Setzungen) ergibt sich ein realistisch abzuschätzendes Setzungsmaß von rd. 1,3 cm.

Der anzusetzende Bettungsmodul ergibt sich zu rund

$$k_{s,k} = 2,7 \text{ MN/m}^3.$$

Die genannten Werte des Bettungsmoduls können einheitlich über die gesamte Fläche angesetzt werden.

Bei Bedarf kann der Bettungsmodul hierbei an den Rändern gemäß nachfolgender Prinzipskizze erhöht werden (Bild 1).

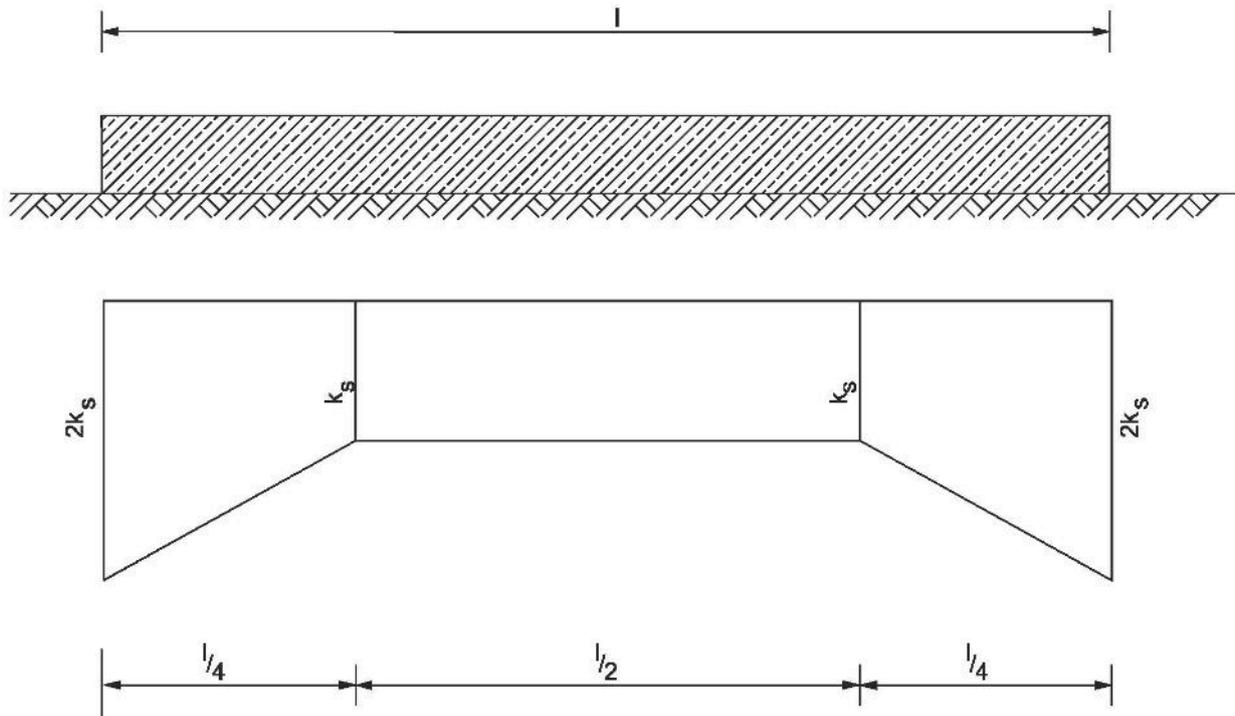


Bild 1: Möglicher Ansatz des Bettungsmodulverlaufs

Wegen der kleinräumig möglichen Inhomogenitäten sollten in der statischen Berechnung Bereiche deutlich steiferer Auflagerung berücksichtigt werden.

Bei deutlichen Abweichungen von den o. g. Randbedingungen/Annahmen müssen im Rahmen der Ausführungsstatik Setzungsberechnungen unter Berücksichtigung der tatsächlichen Gründungstiefe, Gründungslasten und verschiedenen Lastfälle/Bauzustände erfolgen. Die Ergebnisse der neuen Berechnungen sind dann von einem Sachverständigen für Geotechnik zu bewerten und in einem geotechnischen Entwurfsbericht zusammenzufassen.

Alternativ zum Bettungsmodulverfahren kann die Bemessung der Bodenplatte mit dem Steifemodulverfahren durchgeführt werden. Auf Angabe der Schichtung, von Wiederbelastungsmoduln usw. ist dann besonders zu achten.

Abschließend wird bei einer Flachgründung auf gewisse Restrisiken verwiesen, die sich aus der Inhomogenität der Baugrundverhältnisse ergeben können. Hierbei handelt es sich z.B. um die Gefahr von schädlichen Absolutsetzungen sowie von möglichen Gebäudeschiefstellungen.

9.2.2 Gründung auf verbessertem Baugrund

Eine weitere Gründungsvariante stellt eine Flachgründung auf einem tiefgründig verbesserten Untergrund dar. Eine **mechanische Baugrundverbesserung** kann z.B. in Form einer rasterförmig ausgeführten Rüttelstopf- oder Impulsverdichtung erfolgen. Die Setzungen können dabei erfahrungsgemäß um den Faktor 2 bis 3 reduziert werden.

9.2.3 Tiefgründung

Alternativ ist eine Tiefgründung auf Pfählen möglich. Sollte diese Gründung in Betracht gezogen werden, so sind ergänzende und tiefer reichende Erkundungen erforderlich.

Wenn **Rammpfähle** ausgeführt werden können, sind sie in der Regel wirtschaftlich günstiger als Bohrpfähle. Die Tragfähigkeit derartiger Pfahlsysteme wird von der ausführenden Firma garantiert. Sie richtet sich nach den Ergebnissen von Probelastungen oder nach entsprechenden Gutachten und Herstellungsrichtlinien.

Bei Ortbetonrammpfählen (System Franki) sind folgende Durchmesser und Tragfähigkeiten gebräuchlich (P = Tragkraft):

Ø 42 cm P = 1,35 MN

Ø 50 cm P = 1,60 MN

Ø 56 cm P = 2,00 MN

Ø 61 cm P = 2,40 MN

Nach den Herstellungsrichtlinien der Firma FRANKI können bei erhöhter Rammenergie auch höhere Druckkräfte abgetragen werden.

Bei Ausführung von Rammpfählen ist die Lärm- und Erschütterungsproblematik zu beachten. Nach FRANKI-Angaben ist in der Regel ein Mindestabstand von rd. 10 m ohne Probleme realisierbar.

Im Zweifelsfall sollten Erschütterungsmessungen durchgeführt werden. Außerdem sollten die Anbieter der Pfahlarbeiten auf die örtlichen Verhältnisse hingewiesen, zur Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte der Lärm- und Erschütterungsemissionen verpflichtet und vor Beginn der Arbeiten eine Beweissicherung an benachbarten Gebäuden, Leitungen und sonstigen Bauwerken vorgenommen werden.

Die jeweilige Eindringtiefe hängt u. a. vom Pfahldurchmesser, der Rammenergie und von den Lagerungsverhältnissen des Untergrundes ab. Die exakten Längen von Rammpfählen lassen sich nicht vorhersagen; sie können nur durch das Rammen von Probepfählen ermittelt werden.

Hinsichtlich der Beurteilung der Rammbarkeit des Untergrundes wird vor allem auf die Ergebnisse der Rammsondierungen verwiesen. Unter Umständen ist zum Durchrammen tragfähigerer Schichten Vorbohren erforderlich.

Die detaillierte Planung und Bemessung einer Tiefgründung auf Ortbetonrammpfählen sollte durch den Systemanbieter oder zumindest in enger Zusammenarbeit mit diesem erfolgen.

Alternativ ist die Ausführung von **Bohrpfählen** grundsätzlich möglich.

Für Bohrpfähle nach DIN-EN 1997 bzw. DIN 1054 und EA Pfähle können vorab die in Tab. 12 aufgeführten charakteristischen Werte für die Mantelreibung $q_{s,k}$ und den Spitzenwiderstand $q_{b,k}$ zur Konstruktion der Widerstandssetzungslinie gemäß DIN 1054, Anhang B, DIN 4014, 7.1.4 bzw. EA Pfähle bei nicht vorliegender Pfahlprobelastung, angesetzt werden.

Tab. 12 Charakteristische Werte für Mantelreibung $q_{s,k}$ und Spitzenwiderstand $q_{b,k}$ bei Bohrpfählen

Schicht	Lagerungsdichte / Konsistenz	Mantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]	Spitzenwiderstand $q_{b,k}$ [MN/m ²]
Auffüllungen, Lößlehm	weich – steif	-	-
Schwemmfächerablagerungen: Kiese-Sande-Schluffe	weich-steif, mitteldicht	-	-
Schwemmfächerablagerungen: Kiese-Sande, unter rd. 95 m+NN	≥ mitteldicht	0,13	4,0 ¹⁾

¹⁾ Der Spitzenwiderstand setzt eine Mindesteinbindetiefe von 2,5 m in die tragfähigen Schichten voraus

Bei den o.g. Werten handelt es sich um Grenzwerte, die nach DIN 1054 und EA Pfähle mit entsprechenden (Teil-)Sicherheiten abzumindern sind. Die Mindesteinbindetiefe in die tragfähige Schicht beträgt 2,5 m.

Hinsichtlich der Berücksichtigung von Pfahlgruppen wird auf die EA-Pfähle verwiesen.

Sollen Horizontalkräfte über Biegung abgeleitet werden, so ist die seitliche Bettung zu berücksichtigen. Die Bestimmung der Bettungsmodulverteilung im Baugrund richtet sich nach der EAB und EA Pfähle. Näherungsweise darf der Bettungsmodul dabei aus dem Steifemodul $E_{s,k}$ abgeleitet werden. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Einzelpfählen und durchlaufenden Wänden (z.B. Bohrpfahlwand).

Bei Einzelpfählen kann für den Bettungsmodul bei Verschiebungen kleiner 2 cm bzw. kleiner 0,03 D folgender Ansatz gewählt werden:

$$k_s = E_{s,k}/D \quad \text{für } D \leq 1,0 \text{ m, sonst } k_s = E_{s,k}/1 \text{ m}$$

Für Wände gilt näherungsweise der Ansatz:

$$k_s = E_{s,k}/t_B \quad \text{mit } t_B = \text{erfasste Einbindetiefe}$$

Zur Kontrolle müssen die berechneten seitlichen Bodenpressungen mit dem Erdwiderstand verglichen werden. Hierbei ist ein entsprechender auch von der zulässigen Verformung abhängiger Sicherheitsbeiwert zu berücksichtigen. Die angegebenen Bemessungskenngrößen beziehen sich auf die äußere Standsicherheit. Die innere Bemessung der Konstruktionsteile muss gesondert nachgewiesen werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass das Bettungsmodulverfahren lediglich bei der Ermittlung der Biegemomente hinreichend genaue Ergebnisse liefert. Das Bettungsmodulverfahren reagiert bei der Berechnung der Pfahlverschiebungen - im Gegensatz zur Biegemomentberechnung - sehr empfindlich auf Veränderungen des Bettungsmoduls. Es wird daher empfohlen, zur Bestimmung der Pfahlkopfverschiebungen nicht das Bettungsmodulverfahren zu verwenden. Geeigneter sind Berechnungen nach der Methode der Finiten Elemente (FEM) bzw. die Bestimmung der Pfahlkopfverschiebungen mit Hilfe einer horizontalen Pfahlprobelastung.

Die o.g. Bemessungsgrößen für Mantelreibung und Spitzendruck können vermutlich im Nachgang zur erforderlichen Nacherkundung und v.a. bei vorliegenden Probelastungen erhöht werden.

Im Zuge der weiteren Planung ist die Pfahlart festzulegen. Nachteil der Rammpfähle ist der Eintrag von Erschütterungen und damit eine Beeinflussung und unter Umständen Gefährdung des Bestandes. Der Nachteil von z.B. Bohrpfählen besteht in der vermutlich geringeren Tragfähigkeit. Es wird empfohlen, auf Grundlage des vorliegenden Gutachtens und einer fortgeschrittenen Planung bei Bedarf mit Spezialtiefbaufirmen Kontakt aufzunehmen und gemeinsam ein Gründungskonzept zu erarbeiten.

Bei Wahl einer Pfahlgründung ist eine entsprechende Nacherkundung bis in die nach EC 7 und EAB Pfähle geforderte Tiefe erforderlich. Diese kann im Zuge der Bauausführung durch einzelne tiefer reichende Pfähle erfolgen, für die dann jedoch nur Mantelreibung angesetzt werden darf. Zur Vorplanung können vorgenannte Werte angesetzt werden.

9.3 Erdbebengefährdung

Das Baugelände liegt gemäß der „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg“ in der **Erdbebenzone 0** sowie in der **Untergrundklasse R**.

Nach DIN 4149 („Bauten in deutschen Erdbebengebieten“, Ausgabe 2005) sind die angetroffenen Schichtkomplexe folgenden **Baugrundklassen** zuzuordnen:

- | | |
|---|----------------------|
| - Grubenverfüllung: | keine Baugrundklasse |
| - Lößlehm: | Baugrundklasse C |
| - Schwemmfächerablagerungen Kiese-Sande-Schluffe: | Baugrundklasse C |
| - Schwemmfächerablagerungen kiesig-sandig: | Baugrundklasse B |

10 Weitere Hinweise zur Planung und Bauausführung

10.1 Empfehlungen zur Abdichtung der Untergeschosse

Bei Ausbildung eines Untergeschosses bindet das Bauwerk teilweise in gering durchlässigen Baugrund ein, weswegen entweder eine Abdichtung nach DIN 19195 T4 in Verbindung mit einer Dränage nach DIN 4095 oder eine Abdichtung nach DIN 18195 T6 erforderlich ist.

10.2 Baugrube, Verbau

Bei der Herstellung von Baugruben für Unterkellerungen ist folgendes zu berücksichtigen:

- Die Baugruben können in den mindestens steifen bindigen Grubenverfüllungen sowie im Lößlehm unter einem Böschungswinkel von $\beta \leq 60^\circ$ angelegt werden. In den weichen bindigen Auffüllungen und Lößlehm sowie in nichtbindigen Auffüllungen ist allgemein ein Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ zulässig. Die in DIN 4124 genannten Voraussetzungen (Abstände von Lasten/Fahrzeugen zu Böschungsoberkanten, Böschungshöhen < 5 m usw.) sind zu beachten.
- Auf der Böschungskrone ist ein lastfreier Streifen von 1,0 m Breite (bei Fahrzeugen bis max. 12 t) bzw. 2,0 m Breite (bei Fahrzeugen bis max. 40 t) sicher zu stellen.
- Es wird empfohlen, die Böschungen vor Witterungseinfluss und der Gefahr von Erosionen durch Abdeckung mit PE-Folien zu schützen. Gleichzeitig wird damit auch eine Gefährdung durch aus der Böschung herabfallendes Boden-/Steinmaterial minimiert, womit auch das Anlegen von Bermen überflüssig wird.
- Ein längeres Offenstehen der Baugrube ist, besonders während der Winterzeit, zu vermeiden (Gefährdung der Standsicherheit durch schädliche Niederschlags- und Frosteinwirkungen).
- In den Bereichen, in denen die Böschung nicht wie empfohlen ausgebildet werden kann, ist ein Verbau erforderlich. Empfohlen wird ein Trägerbohlwandverbau mit Holz- oder Spritzbetonausfachung. Der Verbau kann auf aktiven Erddruck bemessen werden, wenn an die Verformbarkeit keine besonderen Anforderungen gestellt werden. Bei höheren Anforderungen an die Verformbarkeit ist der Erddruckansatz auf den erhöhten aktiven Erddruck oder Erdruchdruck zu erhöhen. Bei der Bemessung des Verbaus sind die „Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben“ (EAB) zu berücksichtigen. Im Hinblick auf das Einbringen von z.B. Verbauträgern wird besonders auf die Ergebnisse der Rammsondierungen hingewiesen.
- Bei der Herstellung der Baugruben sind die Hinweise der DIN 4124 sowie ggf. die Schutzbestimmungen der BGR 128 „Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ zu beachten.

10.3 Verfüllen von Arbeitsräumen

In den Arbeitsräumen muss das Verfüllmaterial auf die über dem Verfüllbereich vorgesehene Folgenutzung (Grünflächen, Oberflächenbefestigungen etc.) abgestimmt werden.

Unterhalb befestigter Flächen (Gehwege, gepflasterte Terrassen, Fahrbahnen u.ä.) soll zur Verfüllung der Arbeitsräume ein grobkörniges und gut tragfähiges Schüttmaterial verwendet werden (z.B. Schotter-Splitt-Sand-Gemisch 0/45, Kiessand oder Recycling).

Unterhalb begrünter Flächen kann auch feinkörniger oder gemischtkörniger Boden steifer oder halbfester Konsistenz eingebaut werden, soweit Dränelemente an den Wänden angebracht sind.

Stellen die Arbeitsraumverfüllungen oder Teile davon Bestandteile von Drainage- oder Versickerungsanlagen dar, so sind zur Verfüllung entsprechend durchlässige Materialien zu verwenden.

Zur Verdichtung der Auffüllungen in Baugruben und Gräben werden leichte und mittelschwere Verdichtungsgeräte empfohlen. Das Einbaumaterial soll lagenweise gleichmäßig auf die Auffüllfläche aufgebracht und entsprechend verdichtet werden.

10.4 Weitere geotechnische und baubetriebliche Hinweise

Nach erfolgtem Aushub muss unmittelbar mit den Auffüll- bzw. Betonierarbeiten begonnen werden, um Witterungseinflüsse auf die jeweiligen Baugrubensohlen zu vermeiden. Aufgelockerte und damit nicht tragfähige Bereiche sind nachzuverdichten und bei Bedarf gegen gut zu verdichtende Massen auszutauschen, oder besser mit Magerbeton aufzufüllen.

Bei der Durchführung der Arbeiten sind u. a. die Anforderungen der DIN-EN 1997, ZTVE-StB 09, DIN 1054, ZTVA-StB 04/07, EAB sowie der jeweils gültigen Normen (DIN 4124, DIN 4123 usw.), Vorschriften und Richtlinien zu beachten.

Alle unterschiedlichen Materialien sind filterwirksam, erforderlichenfalls durch ein Geotextil, voneinander zu trennen.

Bei der Planung und Ausführung der Baumaßnahmen sind die Platzverhältnisse, die Verkehrssituation, etc. zu berücksichtigen. Es sind Bauverfahren zu wählen, die ein Minimum an Beeinträchtigungen für die Bebauung und Umwelt erwarten lassen. Die Arbeitsgeräte und Baufahrzeuge sind den jeweiligen Verhältnissen anzupassen.

Der Aushubhorizont bzw. jede Schüttlage ist unmittelbar und intensiv zu verdichten. Sämtliche Arbeiten sind durch Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen zu überwachen.

Während der Erdarbeiten ist besonders auf Witterungseinflüsse und dadurch bedingte Wassergehaltsänderungen der Erdstoffe zu achten.

Generell wird die Abnahme der Gründungssohle (Kontrolle der Baugrundverhältnisse) bzw. die Überwachung von Auffüllarbeiten durch das unterzeichnende Büro empfohlen.

Das Einbringen des Verbaus mit Hilfe von vibrierenden oder schlagenden Geräten kann sowohl Sackungen und Setzungen im Boden als auch Erschütterungen an nahe gelegenen Verkehrsflächen, Bauwerken, Leitungen, Masten etc. hervorrufen.

Grundsätzlich ist die DIN 4150 („Erschütterungen im Bauwesen“) zu beachten. Bei ungünstigen Randbedingungen und sensiblem Umfeld ist gegebenenfalls eine Überschreitung der im Teil 3 der DIN 4150 angegebenen Anhaltswerte der Schwinggeschwindigkeiten durch Erschütterungsmessungen (Einbringen von Verbau, Verdichtungsarbeiten usw.) zu überprüfen.

Um im Bedarfsfall durch die Baumaßnahme verursachte Schäden von bereits bestehenden Schäden abgrenzen zu können, empfehlen wir, an unmittelbar an die Baumaßnahme grenzenden Gebäuden, Leitungen und Verkehrsflächen eine Beweissicherung durchzuführen.

11 Zusammenfassung

Im Januar und Februar 2015 wurden im Auftrag der Stadt Heidelberg in der ehemaligen US-Liegenschaft Mark-Twain-Village im Bereich des Sickingenplatzes auf der Fläche der vormaligen US-Kindertagesstätte (KiTa) geo- und abfalltechnische Baugrund- und Bodenuntersuchungen durchgeführt. Die KiTa-Fläche befindet sich im Bereich einer verfüllten Kiesgrube.

Zusätzlich zu bereits früher auf der KiTa-Fläche im Zuge einer Erstbewertung und orientierenden Erkundung vorgenommenen Untergrunduntersuchungen bestand die Aufgabenstellung jetzt in einer detaillierteren geo- und abfalltechnischen Erkundung des Kiesgrubenareals. Ziel war ein verbesserter Kenntnisstand über das Stoffinventar der Grubenverfüllung und über die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im unterlagernden gewachsenen Untergrund. Mit den Erkenntnissen aus den Baugrundbohrungen und abfalltechnischen Bodenanalysen waren der geschüttete und gewachsene Untergrund gründungstechnisch und abfallrechtlich zu bewerten.

In den bis max. 18 m tiefen Bohrungen wurden die Grubenverfüllungen bis zu einer Tiefe von 7,1 bis max. 12,3 m erbohrt. Der Grubenrand wurde nicht weiter eingegrenzt und aus den vorliegenden Plänen übernommen. Mit den vorliegenden Bohrdaten wurde die ehemalige Grubenmorphologie mittels Computersimulation rekonstruiert und dargestellt sowie das Grubenvolumen überschläglich zu rund 75.000 m³ ermittelt.

Das aus den Bohrungen erschlossene Verfüllmaterial war erwartungsgemäß sehr heterogen, bestand jedoch überwiegend aus mineralischen Stoffen wie Erdaushub, Bauschutt und Keramik, sowie schlacken- und kohlehaltigen Substraten. Metallische Bestandteile, die bereits bei den vorgezogenen kampfmitteltechnischen Untersuchungen detektiert wurden, erwiesen sich als Kleineisen, Draht und Blechstücke. Kampfmittelreste traten nicht auf.

Das Grundwasser wurde in einer Tiefe von ca. 12,5 m unter Gelände (rund 97,4 m+NN) angetroffen.

Die angetroffenen Baugrundverhältnisse wurden aus gründungstechnischer Sicht anhand von drei Bebauungsszenarien überprüft. Angenommen wurden zwei unterschiedlich große unterkellerte Gebäudetypen und ein nicht unterkellertes kleiner Gebäudetyp. Anhand des gewählten Baugrundmodells wurden verschiedene Gründungsvarianten betrachtet und bewertet. Eine Flachgründung auf Streifen- und Einzelfundament wurde als nicht praktikabel und zu riskant ausgeschlossen. Bei einer Flachgründung mittels Stahlbeton-Gründungsplatte und Gründungspolster ergaben sich bei Setzungsberechnungen je nach Gebäudetyp Setzungen zwischen 1 cm bis 5 cm. Alle Angaben zu Flachgründungen haben nur einen orientierenden qualitativen Charakter und müssen zwingend bei Vorliegen konkreter Planungen mit den Planern, speziell dem Statiker, auf Durchführbarkeit überprüft werden. Zudem wird bei einer Flachgründung auf gewisse Restrisiken, die sich aus der Inhomogenität der Baugrundverhältnisse ergeben, verwiesen (z.B. Gefahr von schädlichen Absolutsetzungen oder Gebäudeschiefstellungen). Kann eine Flachgründung nicht ausgeführt werden, kommen mechanische Baugrundverbesserungsmaßnahmen oder eine Tiefgründung im anstehenden Untergrund mittels verschiedener Pfahltypen in Betracht. Zur Pfahlbemessung wurden erste orientierende Angaben vorgelegt.

Die durchgeführten abfalltechnischen Untersuchungen wurden an Asphaltkernen hinsichtlich Teerhaltigkeit sowie an den Grubenverfüllungen vorgenommen.

Bei den untersuchten Bodenproben handelte es sich um fünf flächenhaft zusammengeführte Mischproben mit einer Tiefenabstufung von jeweils 1 m und einer Endtiefe von 5 m, was etwa der größten angenommenen Baugrubentiefe entspricht. Weiter wurden aus den vier Bohrungen mit den größten Verfüllmächtigkeiten punktuelle Mischproben ab 5 m Tiefe bis zur Unterkante der Verfüllungen (evtl. Aushubmaterial für Pfahlgründungen). Zusätzlich wurde eine flächenhafte Mischprobe aus dem ca. 1 m mächtigen Übergangsbereich Grubenverfüllung/Untergrund untersucht.

Bei den untersuchten 10 Mischproben (Flächen- und Punktproben) ergaben sich bei 5 Proben Zuordnungswerte von Z 2 und bei den anderen 5 Proben Zuordnungswerte > Z 2 (bei diesen Proben wird eine Einstufung in Deponieklassen gemäß DepV noch nachgeliefert).

Einstufungsrelevant waren bei den Flächenproben bis 5 m Tiefe ganz überwiegend die PAK bzw. Benzo(a)pyren-Gehalte. In den tieferen Punktproben trat neben PAK auch noch Blei mit z.T. stark erhöhten Blei-Gehalten (max. 10.000 mg/kg) auf. Die abfallrechtliche Zuordnung erfolgte einheitlich nach den Feststoffwerten. Bei den Eluat-Gehalten ergab sich durchweg der Zuordnungswert Z 0 (Ausnahme: 2 Proben mit unkritisch erhöhten Sulfatwerten bis 208 mg/l).

Eine Gefährdung für das Schutzgut Mensch über den Transferpfad Boden-Mensch kann aus derzeitiger Sicht nicht erkannt werden, da weite Bereiche der Fläche bebaut bzw. versiegelt oder mit einer ausreichend dicken schützenden Sandschicht überdeckt sind. Für das Schutzgut Grundwasser wird derzeit ebenso keine Gefährdungslage erkannt, da sich bei den Eluatwerten der Bodenanalysen, bis auf unkritische Sulfat-Gehalte, keine Gehalte über dem Z0-Wert ergaben. Auch Überschreitungen von Prüfwerten gemäß BBodSchV wurden nicht festgestellt.

12 Schlussbemerkung

Vorliegendes Gutachten wurde auf der Grundlage von 8 Baugrundbohrungen, 4 Rammsondierungen sowie chemischen Laboranalysen erstellt. Bei der Bearbeitung wurden auch die Ergebnisse früherer Untersuchungen auf der Planfläche berücksichtigt.

Die Angaben beziehen sich auf die Untersuchungsstellen.

Insbesondere bei den heterogenen Grubenverfüllungen können Abweichungen der Schichtmächtigkeiten bzw. –zusammensetzungen sowie der chemischen Eigenschaften zwischen den punktförmigen Aufschlüssen nicht ausgeschlossen werden.

Die Angaben zur Gründung von Bauwerken haben orientierenden Charakter. Im Zuge einer späteren Bebauung sind die getroffenen Annahmen zu überprüfen und ggf. anzupassen. Hierbei können weitere Baugrundaufschlüsse und sonstige zusätzliche Überprüfungen der Baugrundqualität erforderlich werden.

Für Fragen im Zuge der weiteren Planung und für zusätzliche Untersuchungen stehen wir gerne zur Verfügung.

Walldorf, den 28.02.2015



Dipl.-Geol. W. Hagelauer

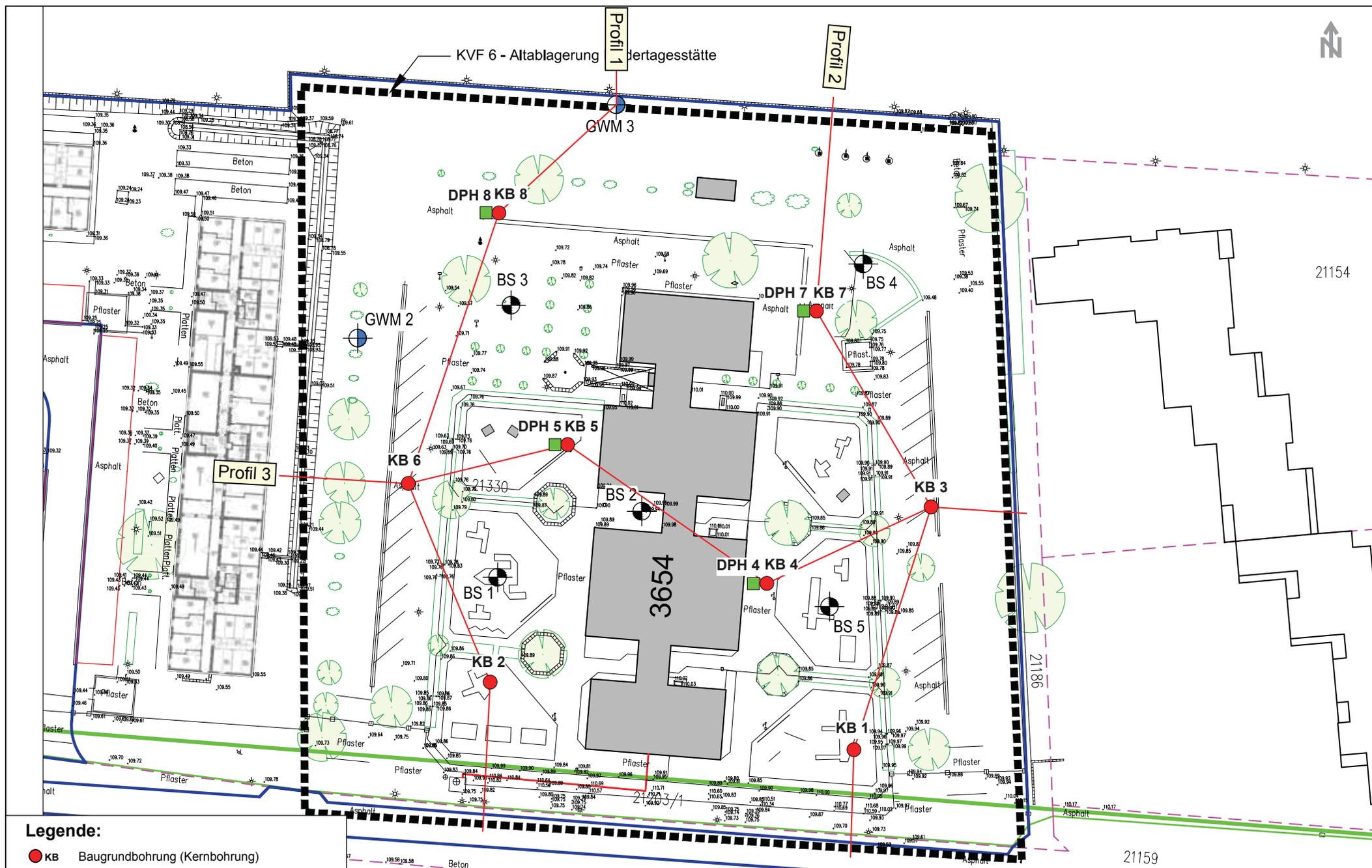


Dipl.-Ing. Univ. Max Scheuerer

Anlagen



Dateiname: 1.1_Übersichtslageplan.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmerereiamt	
Erstellt: 24.02.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 1.1	Geändert:	Geändert:
Maßstab: 1 : 25.000	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Übersichtslageplan



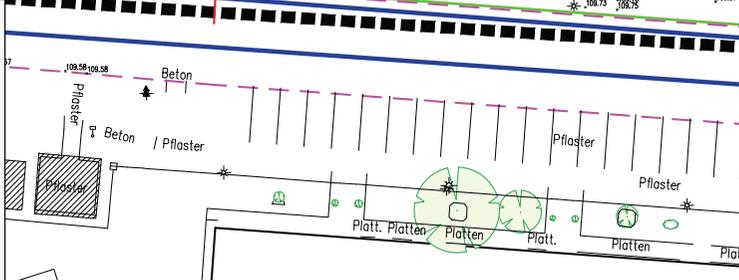
21154

21186

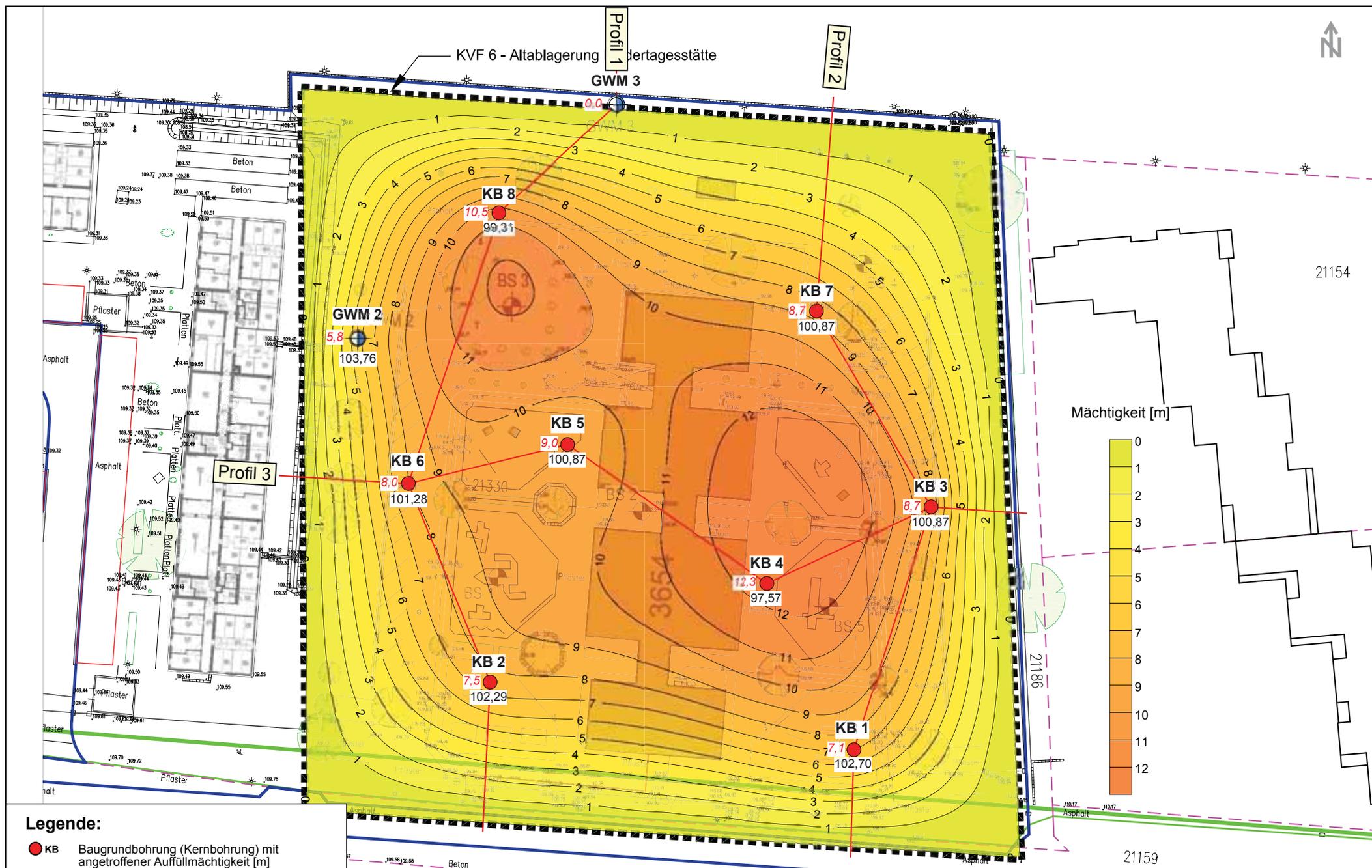
21159

Legende:

- KB Baugrundbohrung (Kernbohrung)
- DPH Rammsondierung (Schwere Rammsonde DPH)
- BS Bohrsondierung (Kleinrammbohrung) (CDM Smith; 2013)
- GWM Grundwassermessstelle (CDM Smith; erstellt 2013)
- Schnittlinie der geologischen Profile



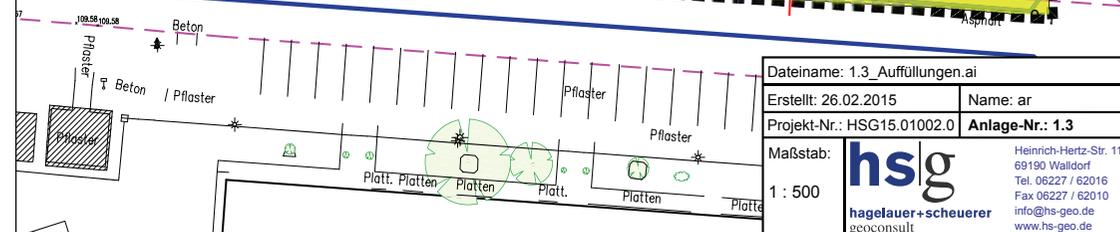
Dateiname: 1.2_Detaillageplan.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 11.02.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 1.2	Geändert:	Geändert:
Maßstab: 1 : 500	 hagelauer + scheuerer geoconsult	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Lage der Untersuchungspunkte (Grundlage: LP CDM Smith, Stand: 28.11.2013)	
Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de			



Legende:

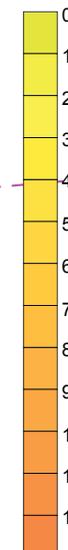
- **KB** Baugrundbohrung (Kernbohrung) mit angetroffener Auffüllmächtigkeit [m]
- ⊕ **GWM** Grundwassermessstelle (CDM Smith; erstellt 2013) mit angetroffener Auffüllmächtigkeit [m]
- 10— Linien gleicher Auffüllmächtigkeit [m]
- 7,5 Unterkante Auffüllung [m unter Gelände]
- 101,28 Unterkante Auffüllung [m+NN]
- — — Schnittlinie der geologischen Profile

Dateiname: 1.3_Auffüllungen.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 26.02.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 1.3	Geändert:	Geändert:
Maßstab: 1 : 500	 hsg hagelauer+scheuerer geoconsult	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Karte mit Mächtigkeit der Grubenverfüllungen (Grundlage: LP CDM Smith, Stand: 28.11.2013)	
		Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	



21154

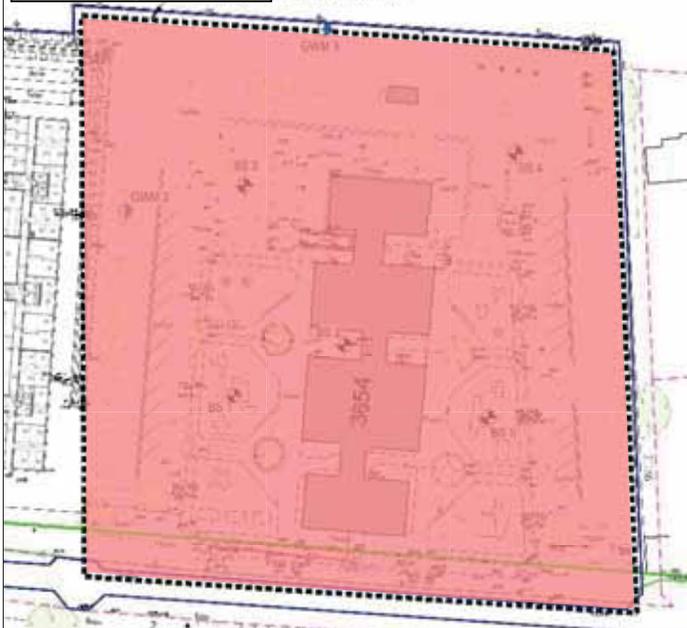
Mächtigkeit [m]



21186

21159

Auffüllung 0-1 muG



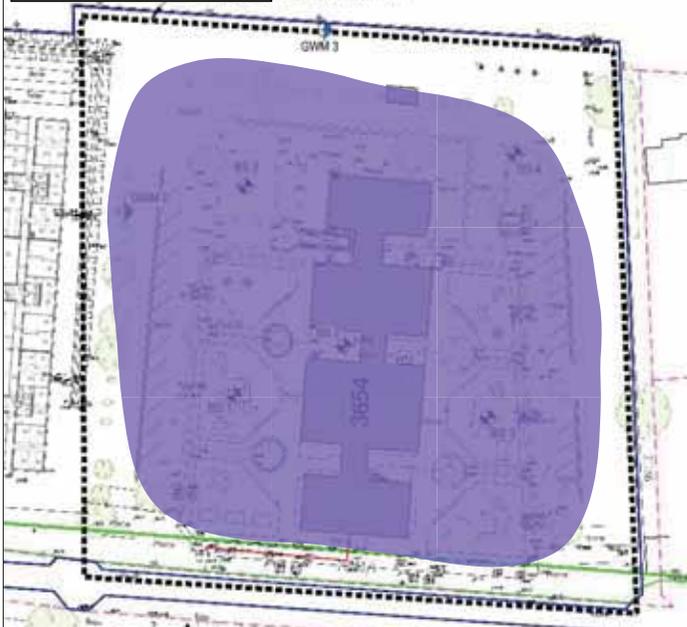
Auffüllung 1-2 muG



Auffüllung 2-3 muG



Auffüllung 3-4 muG



Auffüllung 4-5 muG



Untergrund (Übergangsbereich)

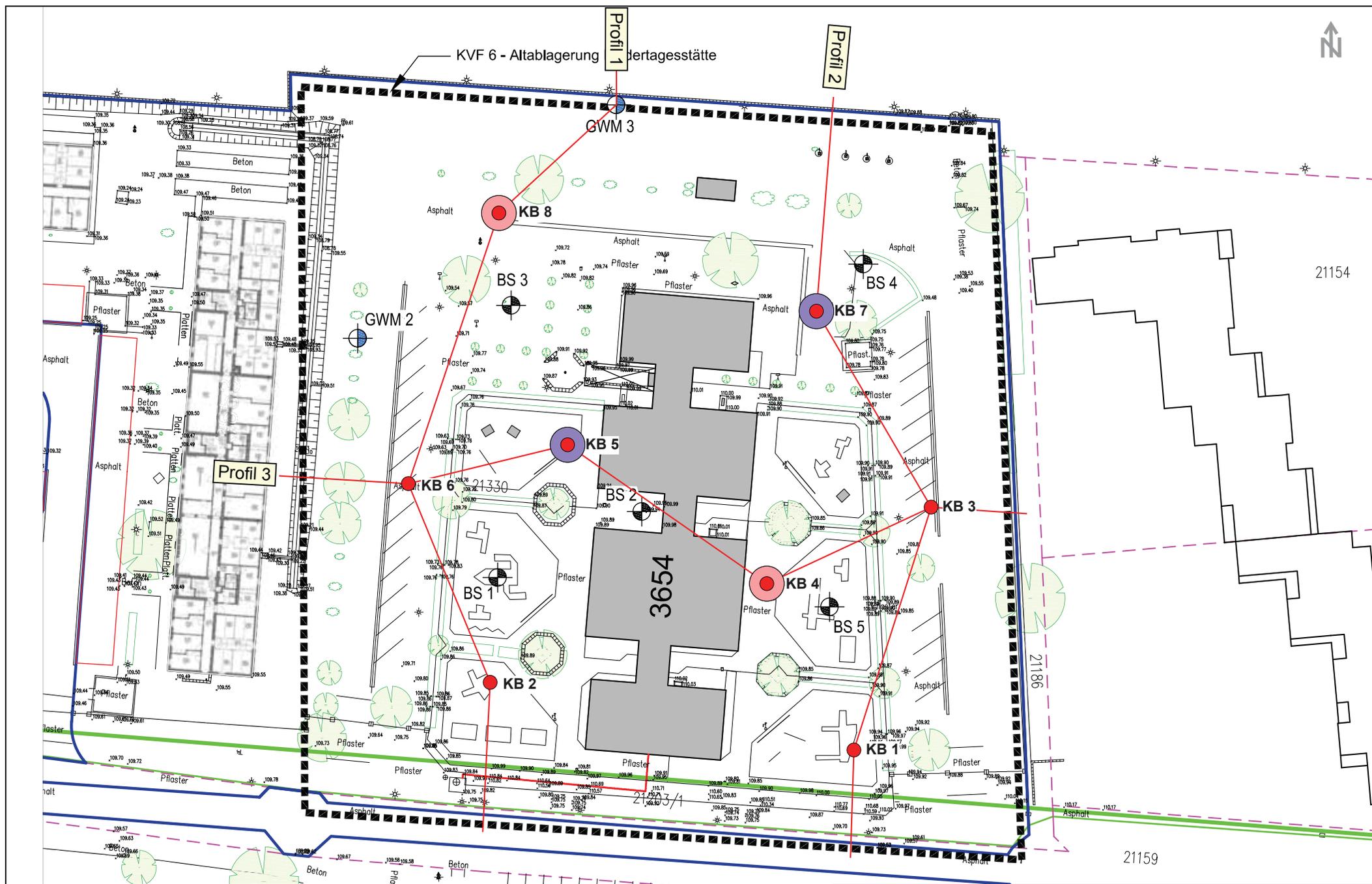


Legende:

Abfallrechtliche Einstufung
(VwV Boden Baden-Württemberg)

- Z 0
- Z 1.1
- Z 1.2
- Z 2
- > Z 2

Dateiname: 1.4_Auffüllungen.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 02.03.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 1.4	Geändert:	Geändert:
Maßstab: 1 : 1000	 hsg hagelauer+scheuerer geoconsult	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Karte mit abfallrechtlicher Einstufung der untersuchten Flächenproben der Grubenverfüllungen (Grundlage: LP CDM Smith, Stand: 28.11.2013)	
		Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	



Legende:

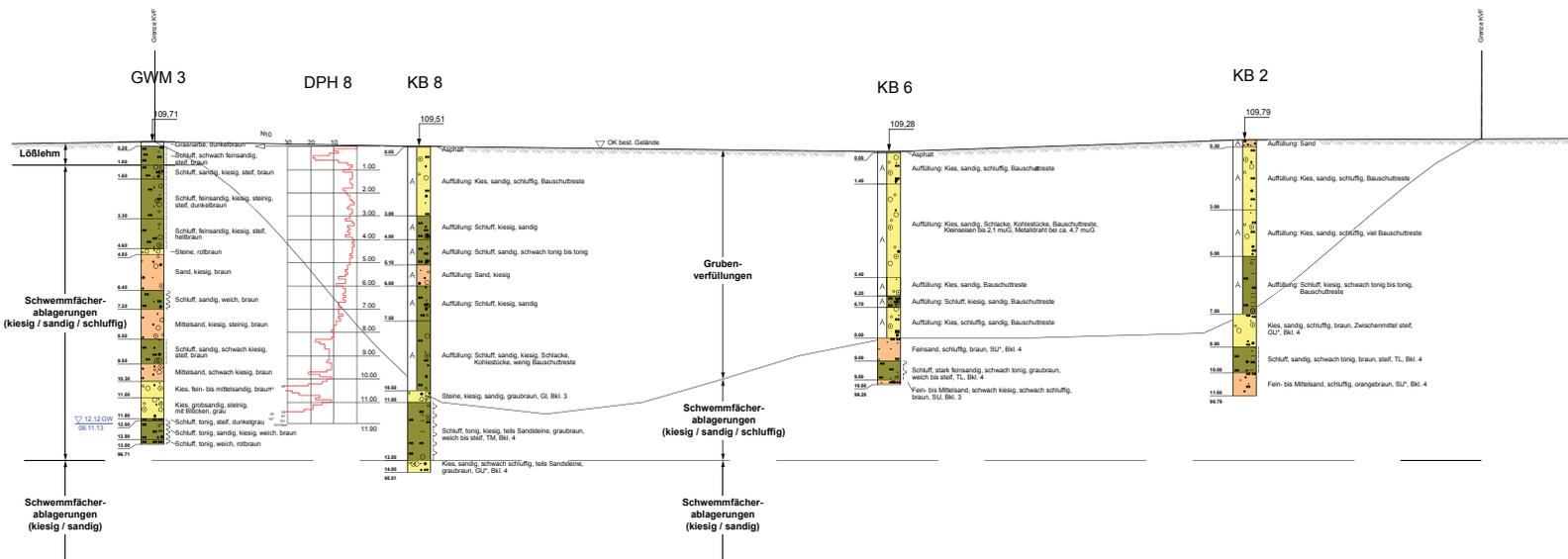
-  **KB** Baugrundbohrung (Kernbohrung) mit untersuchter Auffüllung ab 5 muG (Farbe gemäß nebenstehender Zuordnung)
-  Schnittlinie der geologischen Profile

Abfallrechtliche Einstufung (VwV Boden Baden-Württemberg)

-  Z 0
-  Z 1.1
-  Z 1.2
-  Z 2
-  > Z 2

Dateiname: 1.5_LP-Abfall-punktuell.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 26.02.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 1.5	Geändert:	Geändert:
Maßstab: 1 : 500	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Karte mit abfallrechtlicher Einstufung der punktuell untersuchten Grubenverfüllungen (Grundlage: LP CDM Smith, Stand: 28.11.2013)	
Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de			

m+NN N



S m+NN



Profil 1

ZEICHNERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSTELLEN:

- KB Baugrubbohrung (Kernbohrung)
- DPH Rammsondebohrung (Schwere Rammsonde DPH)

PROBENNAHME UND GRUNDWASSER:

- T Grundwasserstand teilerfasset
- ▽ Grundwasser angefallen
- P — vermuteter Verlauf der Schichtgrenze

BOCKENMÄßSTÄBE:

Mutterboden	Mu	Ma
Steine	steinig	X x
Kies	kiesig	G g
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Ton	tonig	T t
Torf	ogensch	O o

KORNVERTEILUNGSBEZEICHNUNG:

f	fein
st	mittel
g	groß

Schlagarten für 10 cm Eindringtiefe

NEBENMÄßSTÄBE:

schwach (< 15 %)	schwer
stark (> 30-40 %)	sehr schwer

KONSISTENZ:

weich	flüssig	schwer
steif	fest	sehr schwer

RAMMSONDE NACH DIN EN ISO 22476-2

bocker	Spitzen Durchmesser	4,37 cm
mitelschicht	Spitzenabstand	15,0 cm
z	Gestängeldurchmesser	3,2 cm
	Rammringgewicht	50,0 kg
	Fallhöhe	50,0 cm

PROJEKTZEICHNUNG:

- z.B. (U) nicht plastische Schluffe (nach Konvention) in Erfahrungswert

PLANZEICHNUNG:

Konvention Südstadt Heidelberg
Mark-Twain-Village, Sickingen Platz - Bereich ehem. KITA

Geologisches Profil 1

Gezeichnet: Nr. Maßstab: 1:200 / 1:100 Anlage-Nr. 2.1

Geprüft: Hdg Datum: 23.02.2015 Proj.-Nr.: HSG15.01002.0

AUFTRAGGEBER:

Stadt Heidelberg
Kämmereramt
Markplatz 10
69117 Heidelberg

AUFTRAGNEHMER:

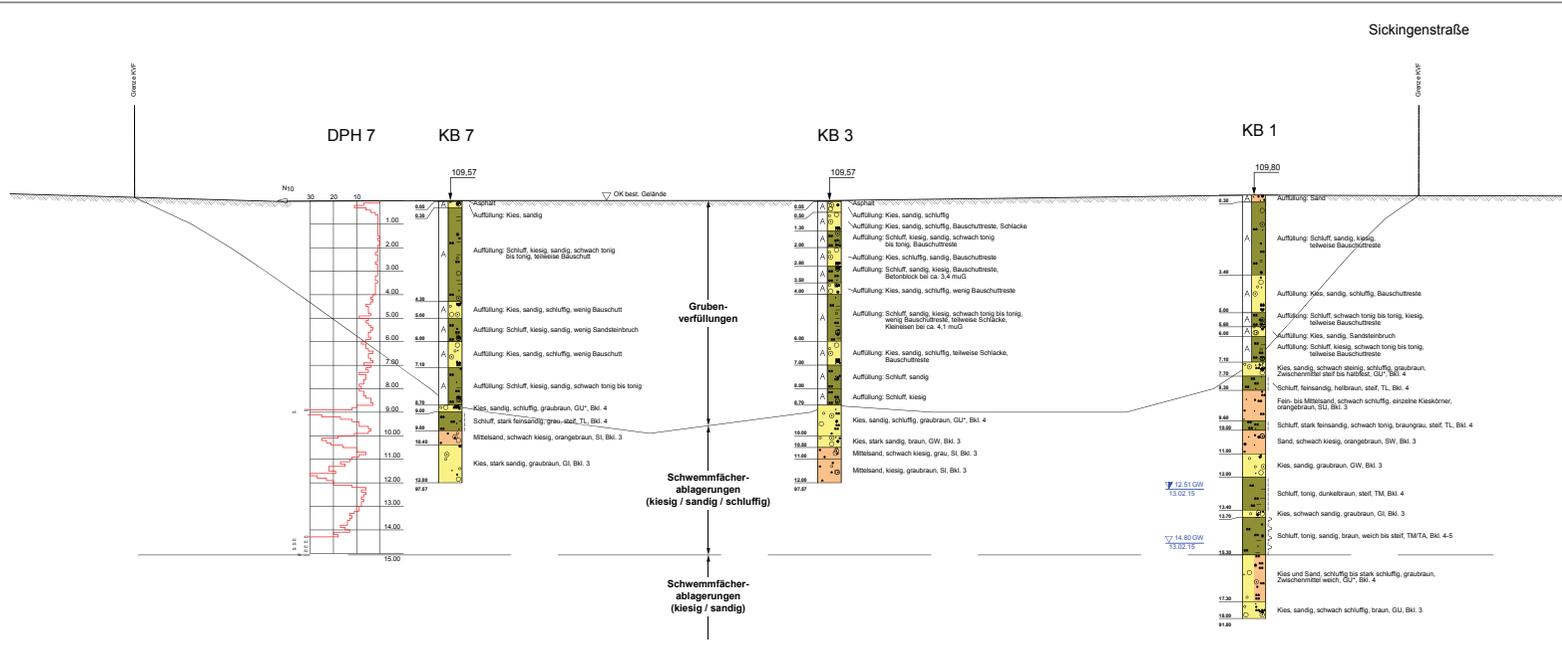
HAGELAUER+SCHUEIERER GeoConsult GmbH
Heinrich-Hertz-Str. 11
69190 Walldorf

PLANKENNEHMER:

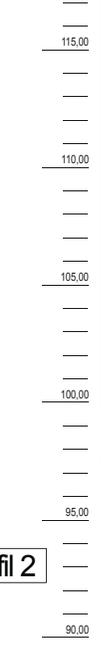
HAGELAUER+SCHUEIERER
GeoConsult GmbH
Heinrich-Hertz-Str. 11
69190 Walldorf
Tel. 06227 / 62016
Fax. 06227 / 62010
info@hs-geo.de
www.hs-geo.de

hs g
hagelauer+scheuerer
geoconsult

m+NN N



S m+NN



ZEICHNERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSTELLEN

KB Baugrubbohrung (Kernbohrung)

DPH Rammsondebohrung (Schwere Rammsonde DPH)

PROBENNAMEN UND GRUNDWASSER

Grundwasserstand teilerfasset

Grundwasser angefallen

vermuteter Verlauf der Schichtgrenze

BOGENMÄßT

Mutterboden	Mu	
Steine	st	X x
Kies	ki	G g
Sand	sa	S s
Schluff	sl	U u
Ton	ti	T t
Tuff	tu	H h
ergänzend	o	

KORNGRÖßENVERTEILUNG

fein mittel grob

NEBENMÄßT

schwach (< 15 %) stark (> 15 %)

KONSISTENZ

weich steif

RAMMSONDE NACH DIN EN ISO 22476-2

hammer

LAGEBOHRBOHRTE

bohrer

VERTEILUNGSGRÖßT

z

PROBENGRÖßEN

z.B. nicht plastische Schuffe (nach Konvention) in Erfahrungswert

PLANZEICHNUNG

Konvention Südstadt Heidelberg
Mark-Twain-Village, Sickinger Platz - Bereich ehem. KITA

Geologisches Profil 2 (2-fach überhöht)

Gezeichnet: nr	Mafstab: 1:200 / 1:100	Anlage-Nr: 2.2
Geprüft: Hsg	Datum: 23.02.2015	Proj.-Nr.: HSG15.01002.0

AUFTRAGGEBER

Stadt Heidelberg
Kämmereramt
Markplatz 10
69117 Heidelberg

AUFTRAGNEHMER

HAGELAUER+SCHUEUERER GeoConsult GmbH
Heinrich-Hertz-Str. 11
69190 Walldorf

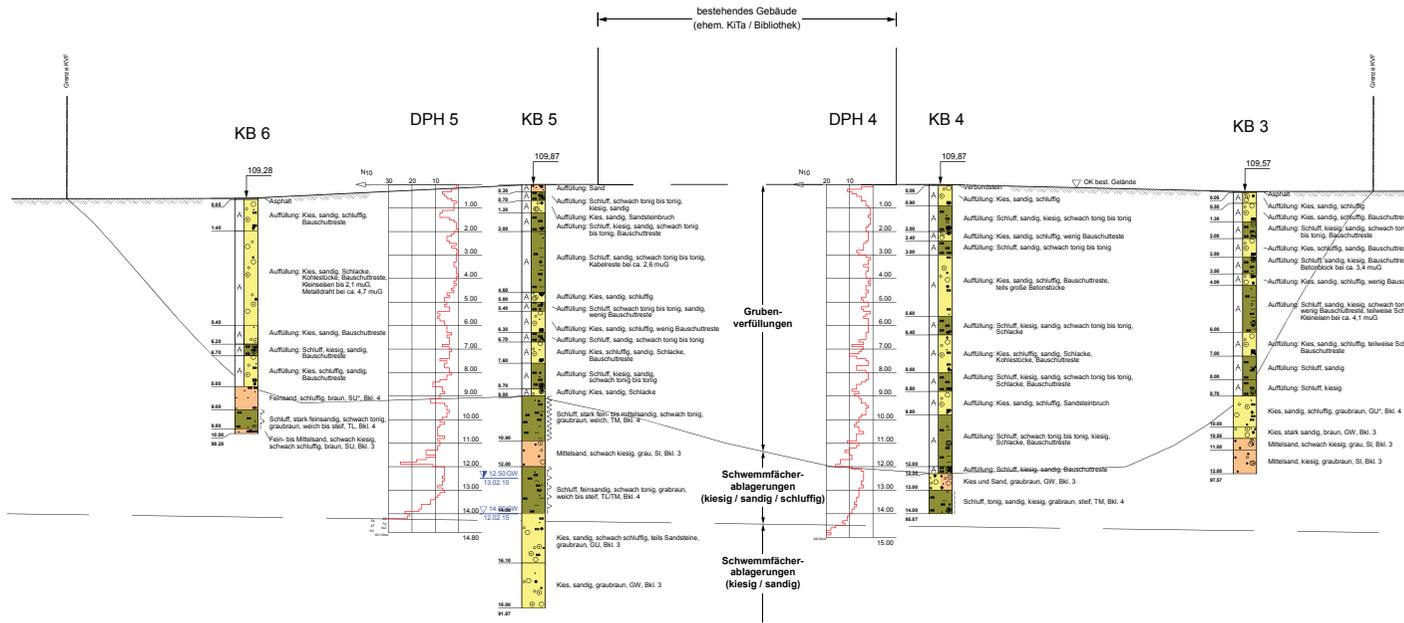
PLANERFASSENDER

HAGELAUER+SCHUEUERER
GeoConsult GmbH
Heinrich-Hertz-Str. 11
69190 Walldorf
Tel. 06227 / 62016 info@ha-geo.de
Fax. 06227 / 62010 www.ha-geo.de

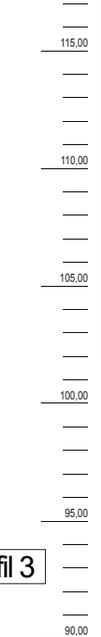
hsg
hagelauer+scheuerer
geconsult

Profil 2

m+NN W



O m+NN



Profil 3

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSGELENKEN:
 KB Baugrubbohrung (Kernbohrung)

DPH Rammsondebohrung
 Schwere Rammsonde (DPH)

PROBENNAMEN UND PROBNUMMERN:
 T Grundwasserstand tellerseitig
 G Grundwasser angefroren
 - 7 - vermuteter Verlauf der Schichtgrenze

BOCKENMÄTZE:

Mulderboden	Mu	
Steine	stgng	X x
Kies	kiesig	G g
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Ton	tonig	T t
Torf	organisch	O o

BOCKENMÄTZE (Kontinuum):
 f feinst
 m mittel
 g grob

BOCKENMÄTZE (Schichten):
 f feinst
 m mittel
 g grob

NEBENANTEILE:
 schwach (< 15 %)
 stark (> 15 %)

KONSISTENZ:
 S weich
 I steif
 II fest
 III sehr fest

LAGERUNGSEIGENSCHAFTEN:
 I locker
 II mittel
 III dicht

VERTEILUNGSEIGENSCHAFTEN:
 z zonal
 B Bodengrenzen nach DIN 18 196

PROBENGRÖßEN:
 2 B (⊖) nicht plastische Schuffe (nach Kornverteilung) u. Erfahrungswert

PLANEZEICHNUNG:
 Konversion Südstadt Heidelberg
 Mark-Twin-Village, Sickingen Platz - Bereich ehem. Kita

Geologisches Profil 3 (2-fach überhöht)

Gezeichnet: ar Maßstab: 1:200 / 1:500 Anlage-Nr.: 2.3
 Geprüft: Hg Datum: 23.02.2016 Proj.-Nr.: HSO15.01002.0

AUFTRAGGEBER:
 Stadt Heidelberg
 Nämmerstrand
 Marktplatz 10
 69117 Heidelberg

AUFTRAGNEHMER:
 HAGELAUER+SCHUEUERER GeoConsult GmbH
 Heinrich-Hertz-Str. 11
 69190 Walldorf

PLANNUMMER:
 HAGELAUER+SCHUEUERER
 GeoConsult GmbH
 Heinrich-Hertz-Str. 11
 69190 Walldorf
 Tel. 06227 / 63016 Fax 06227 / 63010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de

hs g
 hagelauer+scheuerer
 geoconsult



Bild 1: Lage der KB 6, KB 8 und KB 5 im westlichen Bereich der Untersuchungsfläche (Blickrichtung NO) (13.02.2015)



Bild 2: Lage der KB 5 (Blickrichtung SO) (13.02.2015)

Dateiname: 3.1_Fotodoku_1.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmeriamt	
Erstellt: 24.02.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 3.1	Geändert:	Geändert:
Maßstab: o.M.	 Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation (1)	



Bild 3: Lage der KB 2 mit Blick auf die ehemalige Kia (Blickrichtung NO) (13.02.2015)



Bild 4: Lage der KB 8 und KB 7 nördlich der ehemaligen Kita (Blickrichtung O) (13.02.2015)

Dateiname: 3.2_Fotodoku_2.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 24.02.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 3.2	Geändert:	Geändert:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation (2)



Bild 5: Lage der KB 7 (Blickrichtung S) (13.02.2015)



Bild 6: Lage der KB 4 östlich der ehemaligen Kita (Blickrichtung N) (13.02.2015)

Dateiname: 3.3_Fotodoku_3.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 24.02.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 3.3	Geändert:	Geändert:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation (3)



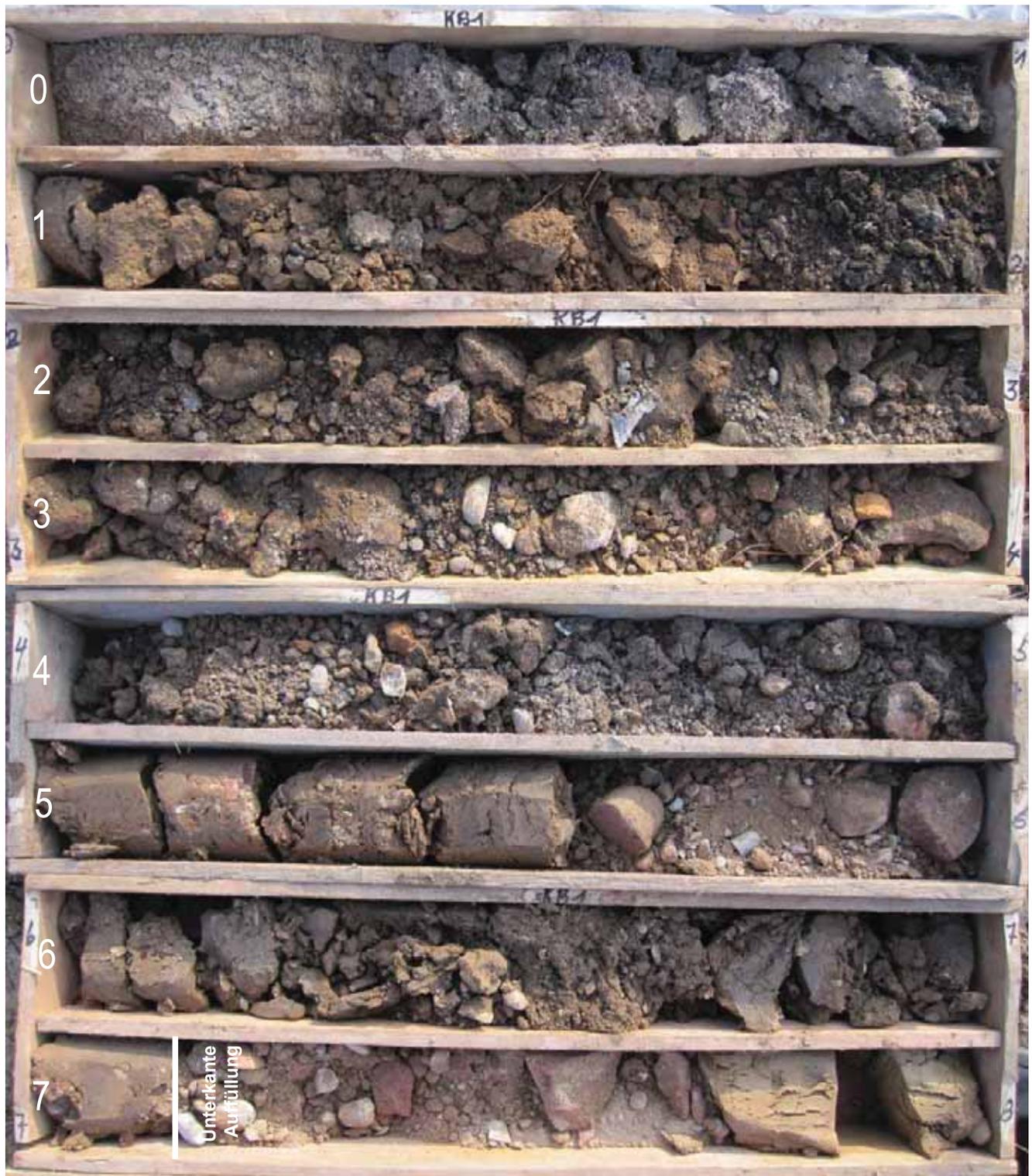
Bild 7: Lage der KB 3 östlich der ehemaligen Kita (Blickrichtung SW) (13.02.2015)



Bild 8: Lage der KB 1 (Blickrichtung SO) (13.02.2015)

Dateiname: 3.4_Fotodoku_4.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 24.02.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 3.4	Geändert:	Geändert:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation (4)

KB 1 (0 - 8 m)



Dateiname: 4.1_Fotodoku_KB 1_1.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.1	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 1 (1)

KB 1 (8 - 16 m)



Dateiname: 4.2_Fotodoku_KB 1_2.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.2	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 1 (2)

KB 1 (16 - 18 m)



Dateiname: 4.3_Fotodoku_KB 1_3.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.3	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	hsg hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 1 (3)

KB 2 (0 - 8 m)



Dateiname: 4.4_Fotodoku_KB 2_1.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.4	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 2 (1)

KB 2 (8 - 11 m)



Dateiname: 4.5_Fotodoku_KB 2_2.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.5	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 2 (2)

KB 3 (0 - 8 m)



Dateiname: 4.6_Fotodoku_KB 3_1.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.6	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 3 (1)

KB 3 (8 - 12 m)



Dateiname: 4.7_Fotodoku_KB 3_2.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.7	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 3 (2)

KB 4 (0 - 8 m)



Dateiname: 4.8_Fotodoku_KB 4_1.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.8	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 4 (1)

KB 4 (8 - 14 m)



Dateiname: 4.9_Fotodoku_KB 4_2.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.9	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 4 (2)

KB 5 (0 - 8 m)



Dateiname: 4.10_Fotodoku_KB 5_1.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.10	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 5 (1)

KB 5 (8 - 16 m)

Unterkante
Auffüllung



Dateiname: 4.11_Fotodoku_KB 5_2.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.11	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 5 (2)

KB 5 (16 - 18 m)



Dateiname: 4.12_Fotodoku_KB 5_3.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.12	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 5 (3)

KB 6 (0 - 8 m)



Unterkante
Auffüllung

Dateiname: 4.13_Fotodoku_KB 6_1.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.13	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 6 (1)

KB 6 (8 - 10 m)



Dateiname: 4.14_Fotodoku_KB 6_2.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.14	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	hsg hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 6 (2)

KB 7 (0 - 8 m)



Dateiname: 4.15_Fotodoku_KB 7_1.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.15	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 7 (1)

KB 7 (8 - 12 m)



Dateiname: 4.16_Fotodoku_KB 7_2.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.16	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 7 (2)

KB 8 (0 - 8 m)



Dateiname: 4.17_Fotodoku_KB 8_1.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.17	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 8 (1)

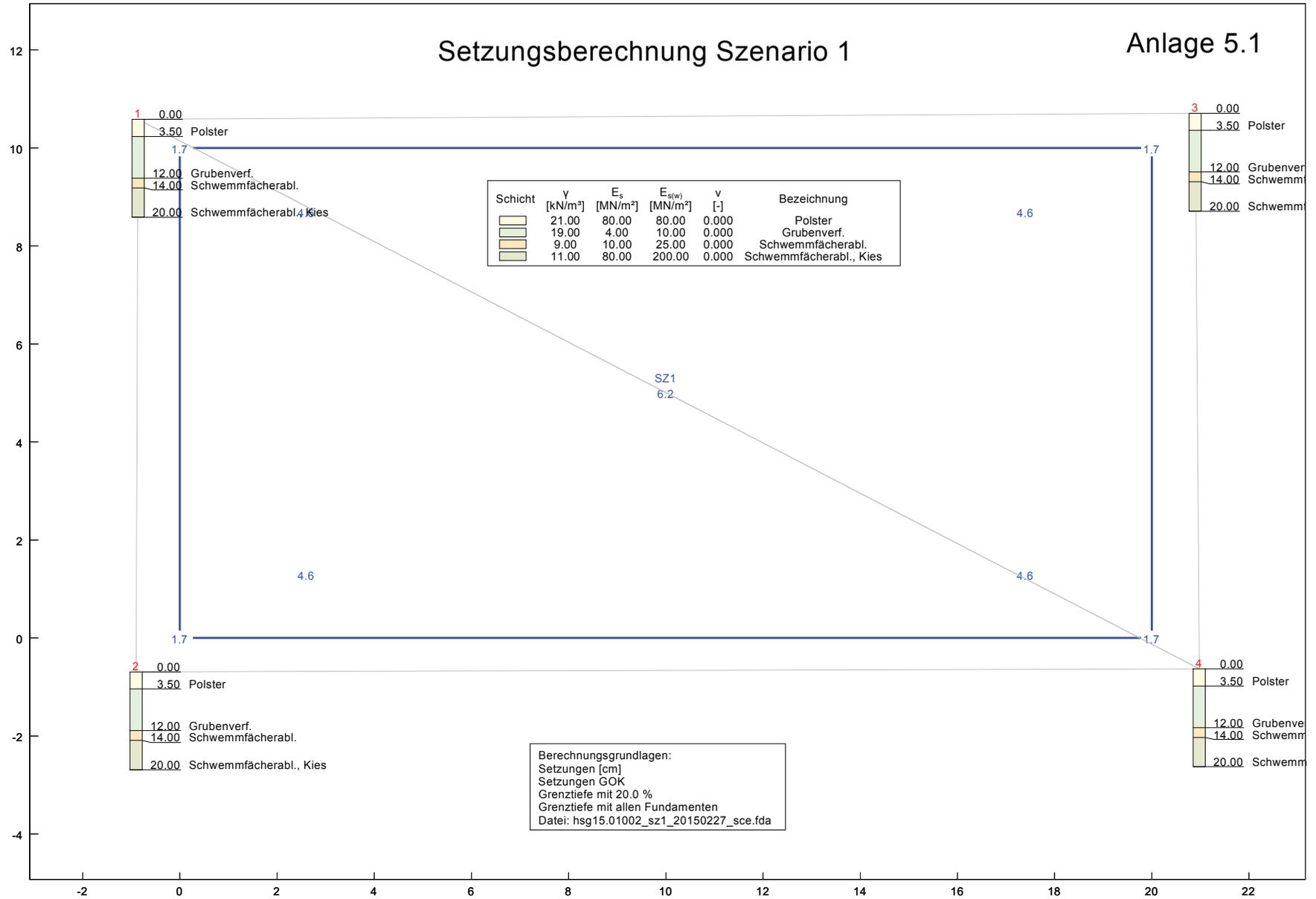
KB 8 (8 - 14 m)



Dateiname: 4.18_Fotodoku_KB 8_2.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 17.02.2015	Name: ar	Geändert:	Name:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 4.18	Geändert:	Name:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation KB 8 (2)

Setzungsberechnung Szenario 1

Anlage 5.1



Setzungsberechnung nach DIN 4019

=====

Setzungen GOK

Grenztiefe mit 20.0 %
 Aushubentlastung wurde von der Fundamentspannung bei der Ermittlung
 der Grenztiefe nicht abgezogen.
 "%-Grenztiefe" wurde mit allen Fundamenten bestimmt.
 max. Abstand für "%-Grenztiefe" = 500.00 m
 Globale Vorbelastung = 0.00 kN/m²

Datei: hsg15.01002_sz1_20150227_sce.fda
 Grenzabstand = 500.000 m

Bodenkennwerte

Schicht	gamma	Es	Es(w)	nue	Bezeichnung
[-]	[kN/m ³]	[MN/m ²]	[MN/m ²]	[-]	
1	21.00	80.00	80.00	0.000	Polster
2	19.00	4.00	10.00	0.000	Grubenverf.
3	9.00	10.00	25.00	0.000	Schwemmfächerabl.
4	11.00	80.00	200.00	0.000	Schwemmfächerabl., Kies

Profile

Knoten: 1 x[m] = -0.859 y[m] = 10.586

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 3.50
2	3.50 - 12.00
3	12.00 - 14.00
4	14.00 - 20.00

Knoten: 2 x[m] = -0.900 y[m] = -0.690

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 3.50
2	3.50 - 12.00
3	12.00 - 14.00
4	14.00 - 20.00

Knoten: 3 x[m] = 20.893 y[m] = 10.709

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 3.50
2	3.50 - 12.00
3	12.00 - 14.00
4	14.00 - 20.00

Knoten: 4 x[m] = 20.975 y[m] = -0.629

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 3.50
2	3.50 - 12.00
3	12.00 - 14.00
4	14.00 - 20.00

Inzidenztafel

Dreieck	A	B	C
1	1	2	4
2	1	4	3

 Fundament: SZ1

x(links) = 0.000 m
 y(unten) = 0.000 m
 a = 20.000 m
 b = 10.000 m
 Neigung = 0.000 °

Fundamentspannung (links oben) = 85.000 kN/m²
 Fundamentspannung (rechts oben) = 85.000 kN/m²
 Fundamentspannung (links unten) = 85.000 kN/m²
 Fundamentspannung (rechts unten) = 85.000 kN/m²
 Aushubentlastung = 63.000 kN/m²
 Gründungssohle = 3.000 m
 Grenztiefe = 6.318 m
 Setzung in Fundamentmitte = 6.16 cm
 Setzungen in den Fundamentecken
 links oben = 1.69 cm
 rechts oben = 1.69 cm
 links unten = 1.69 cm
 rechts unten = 1.69 cm

Setzungen in den kennzeichnenden Punkten
 links oben = 4.57 cm
 rechts oben = 4.57 cm
 links unten = 4.57 cm
 rechts unten = 4.57 cm

Mittlere Setzung der kennz. Punkte [cm] = 4.575
 Verdrehung (KP) um Längsachse [-] = 0.00000
 Verdrehung (KP) um Querachse [-] = 0.00000

Setzungen an selbst gewählten Punkten

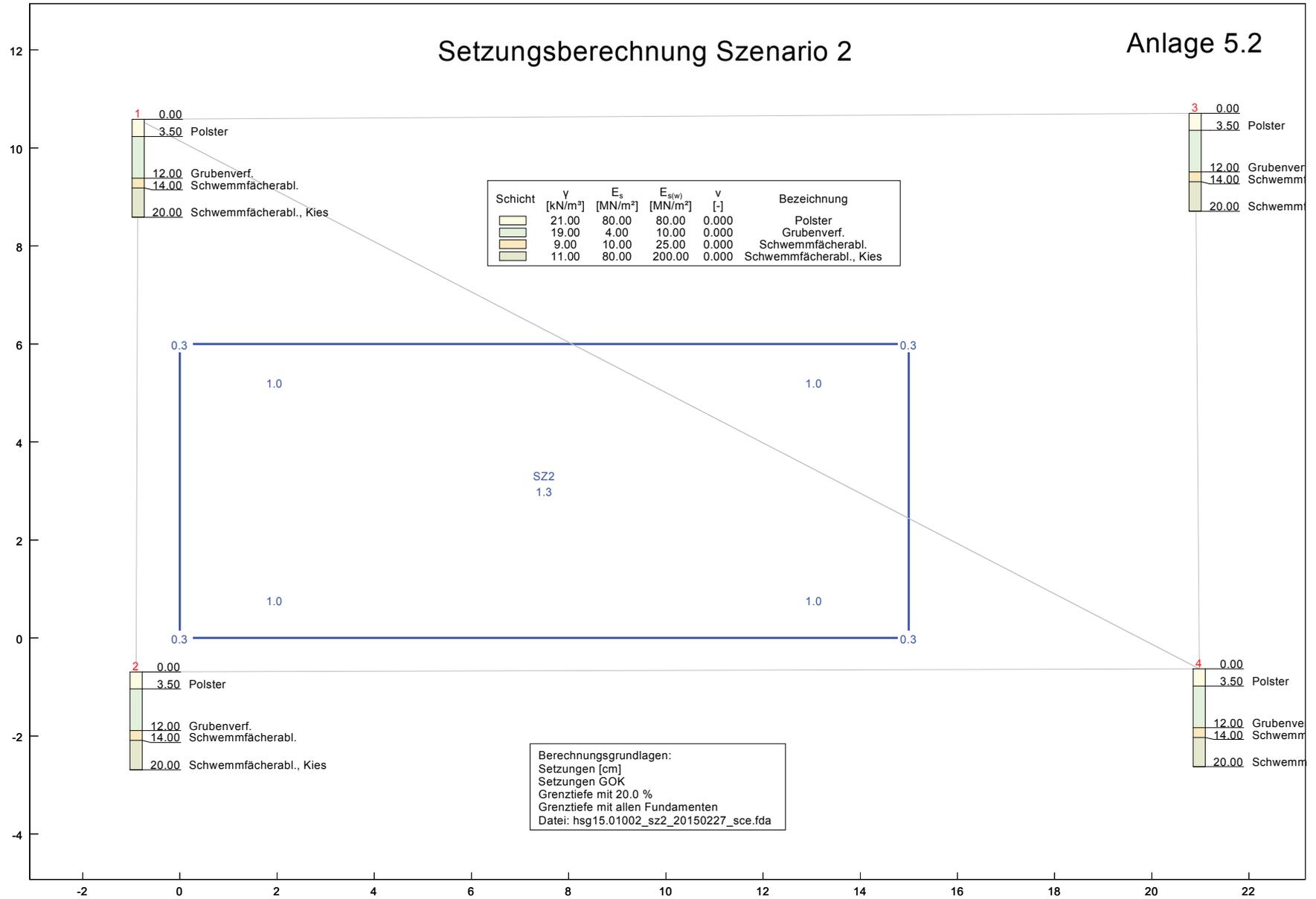
x	y	s
[m]	[m]	[cm]

Alle Setzungen

Name	x[m]	y[m]	Setzung[cm]
SZ1	10.000	5.000	6.156
SZ1	0.000	10.000	1.689
SZ1	20.000	10.000	1.689
SZ1	0.000	0.000	1.689
SZ1	20.000	0.000	1.689
SZ1	2.600	8.700	4.575
SZ1	17.400	8.700	4.575
SZ1	2.600	1.300	4.575
SZ1	17.400	1.300	4.575

Setzungsberechnung Szenario 2

Anlage 5.2



Setzungsberechnung nach DIN 4019

=====

Setzungen GOK

Grenztiefe mit 20.0 %
 Aushubentlastung wurde von der Fundamentspannung bei der Ermittlung
 der Grenztiefe nicht abgezogen.
 "%-Grenztiefe" wurde mit allen Fundamenten bestimmt.
 max. Abstand für "%-Grenztiefe" = 500.00 m
 Globale Vorbelastung = 0.00 kN/m²

Datei: hsg15.01002_sz2_20150227_sce.fda
 Grenzabstand = 500.000 m

Bodenkennwerte

Schicht	gamma	Es	Es(w)	nue	Bezeichnung
[-]	[kN/m ³]	[MN/m ²]	[MN/m ²]	[-]	
1	21.00	80.00	80.00	0.000	Polster
2	19.00	4.00	10.00	0.000	Grubenverf.
3	9.00	10.00	25.00	0.000	Schwemmfächerabl.
4	11.00	80.00	200.00	0.000	Schwemmfächerabl., Kies

Profile

Knoten: 1 x[m] = -0.859 y[m] = 10.586

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 3.50
2	3.50 - 12.00
3	12.00 - 14.00
4	14.00 - 20.00

Knoten: 2 x[m] = -0.900 y[m] = -0.690

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 3.50
2	3.50 - 12.00
3	12.00 - 14.00
4	14.00 - 20.00

Knoten: 3 x[m] = 20.893 y[m] = 10.709

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 3.50
2	3.50 - 12.00
3	12.00 - 14.00
4	14.00 - 20.00

Knoten: 4 x[m] = 20.975 y[m] = -0.629

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 3.50
2	3.50 - 12.00
3	12.00 - 14.00
4	14.00 - 20.00

Inzidenztafel

Dreieck	A	B	C
1	1	2	4
2	1	4	3

 Fundament: SZ2

x(links) = 0.000 m
 y(unten) = 0.000 m
 a = 15.000 m
 b = 6.000 m
 Neigung = 0.000 °

Fundamentspannung (links oben) = 50.000 kN/m²
 Fundamentspannung (rechts oben) = 50.000 kN/m²
 Fundamentspannung (links unten) = 50.000 kN/m²
 Fundamentspannung (rechts unten) = 50.000 kN/m²
 Aushubentlastung = 63.000 kN/m²
 Gründungssohle = 3.000 m
 Grenztiefe = 3.277 m
 Setzung in Fundamentmitte = 1.30 cm
 Setzungen in den Fundamentecken
 links oben = 0.35 cm
 rechts oben = 0.35 cm
 links unten = 0.35 cm
 rechts unten = 0.35 cm

Setzungen in den kennzeichnenden Punkten
 links oben = 1.00 cm
 rechts oben = 1.00 cm
 links unten = 1.00 cm
 rechts unten = 1.00 cm

Mittlere Setzung der kennz. Punkte [cm] = 0.998
 Verdrehung (KP) um Längsachse [-] = 0.00000
 Verdrehung (KP) um Querachse [-] = 0.00000

Setzungen an selbst gewählten Punkten

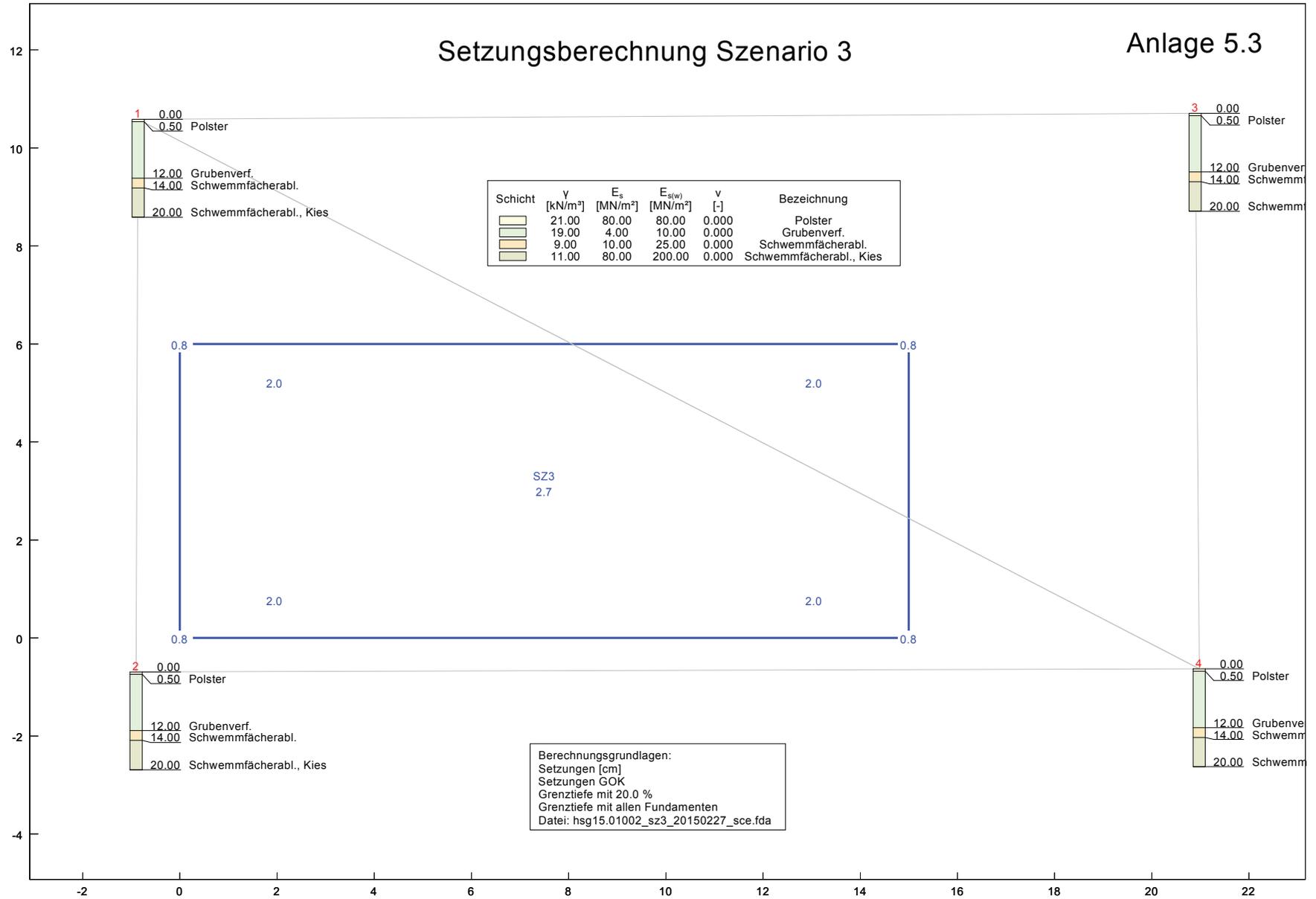
x	y	s
[m]	[m]	[cm]

Alle Setzungen

Name	x[m]	y[m]	Setzung[cm]
SZ2	7.500	3.000	1.300
SZ2	0.000	6.000	0.349
SZ2	15.000	6.000	0.349
SZ2	0.000	0.000	0.349
SZ2	15.000	0.000	0.349
SZ2	1.950	5.220	0.998
SZ2	13.050	5.220	0.998
SZ2	1.950	0.780	0.998
SZ2	13.050	0.780	0.998

Setzungsberechnung Szenario 3

Anlage 5.3



Setzungsberechnung nach DIN 4019

=====

Setzungen GOK

Grenztiefe mit 20.0 %
 "%-Grenztiefe" wurde mit allen Fundamenten bestimmt.
 max. Abstand für "%-Grenztiefe" = 500.00 m
 Globale Vorbelastung = 0.00 kN/m²

Datei: hsg15.01002_sz3_20150227_sce.fda
 Grenzabstand = 500.000 m

Bodenkennwerte

Schicht	gamma	Es	Es(w)	nue	Bezeichnung
[-]	[kN/m ³]	[MN/m ²]	[MN/m ²]	[-]	
1	21.00	80.00	80.00	0.000	Polster
2	19.00	4.00	10.00	0.000	Grubenverf.
3	9.00	10.00	25.00	0.000	Schwemmfächerabl.
4	11.00	80.00	200.00	0.000	Schwemmfächerabl., Kies

Profile

Knoten: 1 x[m] = -0.859 y[m] = 10.586

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 0.50
2	0.50 - 12.00
3	12.00 - 14.00
4	14.00 - 20.00

Knoten: 2 x[m] = -0.900 y[m] = -0.690

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 0.50
2	0.50 - 12.00
3	12.00 - 14.00
4	14.00 - 20.00

Knoten: 3 x[m] = 20.893 y[m] = 10.709

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 0.50
2	0.50 - 12.00
3	12.00 - 14.00
4	14.00 - 20.00

Knoten: 4 x[m] = 20.975 y[m] = -0.629

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 0.50
2	0.50 - 12.00
3	12.00 - 14.00
4	14.00 - 20.00

Inzidenztafel

Dreieck	A	B	C
1	1	2	4
2	1	4	3

 Fundament: SZ3

x(links) = 0.000 m
 y(unten) = 0.000 m
 a = 15.000 m
 b = 6.000 m
 Neigung = 0.000 °
 Fundamentspannung (links oben) = 35.000 kN/m²
 Fundamentspannung (rechts oben) = 35.000 kN/m²

Fundamentspannung (links unten) = 35.000 kN/m²
 Fundamentspannung (rechts unten) = 35.000 kN/m²
 Aushubentlastung = 0.000 kN/m²
 Gründungssohle = 0.000 m
 Grenztiefe = 4.029 m
 Setzung in Fundamentmitte = 2.73 cm
 Setzungen in den Fundamentecken
 links oben = 0.76 cm
 rechts oben = 0.76 cm
 links unten = 0.76 cm
 rechts unten = 0.76 cm

Setzungen in den kennzeichnenden Punkten
 links oben = 2.02 cm
 rechts oben = 2.02 cm
 links unten = 2.02 cm
 rechts unten = 2.02 cm

Mittlere Setzung der kennz. Punkte [cm] = 2.025
 Verdrehung (KP) um Längsachse [-] = 0.00000
 Verdrehung (KP) um Querachse [-] = 0.00000

Setzungen an selbst gewählten Punkten

x	y	s
[m]	[m]	[cm]

Alle Setzungen

Name	x[m]	y[m]	Setzung[cm]
SZ3	7.500	3.000	2.725
SZ3	0.000	6.000	0.756
SZ3	15.000	6.000	0.756
SZ3	0.000	0.000	0.756
SZ3	15.000	0.000	0.756
SZ3	1.950	5.220	2.025
SZ3	13.050	5.220	2.025
SZ3	1.950	0.780	2.025
SZ3	13.050	0.780	2.025

Protokoll über die Entnahme von Boden-/Abfall-/Reststoffproben

Allgemeine Angaben

Lage der beprobten Fläche

TK 25: 6618. Rechtswert von bis
 Gemarkung: Heidelberg-Rohrbach Hochwert von bis

Bez. der Fläche: Mark-Twain-Village, Gelände um ehem. KiTa

- Art des beprobten Materials**
- künstliche Auffüllung
 - Reststoff
 - gewachsener Boden
 - Abfall
 - Bausubstanz
 - Sonstiges: Asphalt

Zweck der Beprobung: Deklarationsanalytik zur Verwertung/Beseitigung

Vorkenntnisse zu Kontaminationen

Altlastenfläche

Erkennbare Kontaminationen der beprobten Fläche keine

Länge [m]: Breite [m]:

Art der Kontamination:

Probennahmedaten

Bezeichnung Mischprobe:

Entnahmedatum: 18.02.2015 Abgabe Labor: 19.02.2015 Probennehmer: AR/MW

Probenbehälter: Tüte Probenkonservierung: keine

Probennahmemethode: Einzelbeprobung Bohrkern

- Einzelprobe (Asphalt)
- Mischprobe aus Bohrgut in Kernkisten
- Beprobung Feinfraktion < ___ mm
- sonstige:

Bezeichnung Einzel-/Mischprobe	KB 3-Asphalt	KB 6-Asphalt	KB 7-Asphalt	KB 8-Asphalt	
Lage Entnahmestelle:	MTV, Bereich um ehem. KiTa				
Uhrzeit der Probennahme:	14:00	14:00	14:00	14:00	
Probennahmetiefe [m]:					
Probenmenge [kg]:	2,7	2,3	2,4	2,4	
Bodenart:	Asphalt	Asphalt	Asphalt	Asphalt	
Geologie:	-	-	-	-	
Geruch:	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig	
sonstige Auffälligkeiten:	keine	keine	keine	keine	
Anteil Fremdmaterial [%]:	-	-	-	-	
Art Fremdmaterial:	-	-	-	-	
Bemerkungen:	-	-	-	-	

Protokoll über die Entnahme von Boden-/Abfall-/Reststoffproben

Allgemeine Angaben

Lage der beprobten Fläche

TK 25: 6618. Rechtswert von bis
 Gemarkung: Heidelberg-Rohrbach Hochwert von bis

Bez. der Fläche: Mark-Twain-Village, Gelände um ehem. KiTa

- Art des beprobten Materials**
- künstliche Auffüllung Reststoff
 - gewachsener Boden Abfall Bausubstanz
 - Sonstiges:

Zweck der Beprobung: Deklarationsanalytik zur Verwertung/Beseitigung

Vorkenntnisse zu Kontaminationen

Altlastenfläche

Erkennbare Kontaminationen der beprobten Fläche keine

Länge [m]: Breite [m]:

Art der Kontamination:

Probennahmedaten

Bezeichnung Mischprobe:

Entnahmedatum: 18.02.2015 Abgabe Labor: 19.02.2015 Probennehmer: AR/MW

Probenbehälter: 5 Ltr. PE-Eimer Probenkonservierung: keine

Probennahmemethode: Beprobung Bohrgut

- Einzelprobe (Asphalt) Mischprobe aus Bohrgut in Kernkisten
- Beprobung Feinfraktion < ___ mm sonstige:

Bezeichnung Einzel-/Mischprobe	MP-Auffüllung 0-1	MP-Auffüllung 1-2	MP-Auffüllung 2-3	MP-Auffüllung 3-4	MP-Auffüllung 4-5
Lage Entnahmestelle:	MTV, Bereich um ehem. KiTa				
Uhrzeit der Probennahme:	15:20	15:40	16:00	16:20	16:40
Probennahmetiefe [m]:	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5
Probenmenge [kg]:	8	6,2	5,5	4,5	4,4
Bodenart:	Kies, sandig, schluffig				
Geologie:	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung
Geruch:	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig
sonstige Auffälligkeiten:	keine	keine	keine	keine	keine
Anteil Fremdmaterial [%]:	<10%	<10%	<10%	<10%	<10%
Art Fremdmaterial:	Bauschutt, Schlacke				
Bemerkungen:	-	-	-	-	-

Protokoll über die Entnahme von Boden-/Abfall-/Reststoffproben

Allgemeine Angaben

Lage der beprobten Fläche

TK 25: 6618. Rechtswert von bis
 Gemarkung: Heidelberg-Rohrbach Hochwert von bis

Bez. der Fläche: Mark-Twain-Village, Gelände um ehem. KiTa

Art des beprobten Materials
 gewachsener Boden
 Sonstiges:
 künstliche Auffüllung
 Abfall
 Reststoff
 Bausubstanz

Zweck der Beprobung: Deklarationsanalytik zur Verwertung/Beseitigung

Vorkenntnisse zu Kontaminationen

Altlastenfläche

Erkennbare Kontaminationen der beprobten Fläche keine

Länge [m]: Breite [m]:

Art der Kontamination:

Probennahmedaten

Bezeichnung Mischprobe:

Entnahmedatum: 18.02.2015 Abgabe Labor: 19.02.2015 Probennehmer: AR/MW

Probenbehälter: 5 Ltr. PE-Eimer Probenkonservierung: keine

Probennahmemethode: Beprobung Bohrgut

Einzelprobe (Asphalt)
 Beprobung Feinfraktion < ___ mm
 Mischprobe aus Bohrgut in Kernkisten
 sonstige:

Bezeichnung Einzel-/Mischprobe	MP-Auffüllung KB 4	MP-Auffüllung KB 5	MP-Auffüllung KB 7	MP-Auffüllung KB 8	MP-Untergrund
Lage Entnahmestelle:	MTV, Bereich um ehem. KiTa				
Uhrzeit der Probennahme:	17:00	17:20	17:40	18:00	18:20
Probennahmetiefe [m]:	5 - 12,3	5 - 9,0	5 - 8,7	5 - 10,5	(7,1 - 12,3)
Probenmenge [kg]:	5,3	4,4	3,7	4,4	5,5
Bodenart:	Kies, sandig, schluffig				
Geologie:	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Schwemmfächer-ablagerungen
Geruch:	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig
sonstige Auffälligkeiten:	keine	keine	keine	keine	keine
Anteil Fremdmaterial [%]:	<10%	<10%	<10%	<10%	-
Art Fremdmaterial:	Bauschutt, Schlacke	Bauschutt, Schlacke	Bauschutt, Schlacke	Bauschutt, Schlacke	-
Bemerkungen:	-	-	-	-	-

WESSLING GmbH
 Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
 www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

HAGELAUER+SCHEUERER GeoConsult
 GmbH
 Herr W.-D. Hagelauer
 Heinrich-Hertz-Straße 11
 69190 Walldorf

Geschäftsfeld: Umwelt
 Ansprechpartner: S. Blau
 Durchwahl: +49 6227 8209 11
 Fax: +49 6227 8209 15
 E-Mail: Sven.Blau@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Konversion Südstadt, Mark-Twain-Village
Projekt: HSG15.01002.0

Prüfbericht Nr. CWA15-004659-1	Auftrag Nr. CWA-01929-15	Datum 27.02.2015
---------------------------------------	---------------------------------	-------------------------

Probe Nr.	15-024674-01
Eingangsdatum	24.02.2015
Bezeichnung	KB 1 - 12,51 muG
Probenart	Grundwasser
Probenahme	18.02.2015
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	Herr Rode
Probenmenge	ca. 2 Liter
Probengefäß	2 x 1 Liter PE
Anzahl Gefäße	2
Untersuchungsbeginn	24.02.2015
Untersuchungsende	27.02.2015

Probe Nr.	15-024674-01		
Bezeichnung	KB 1 - 12,51 muG		
Geruch nach Ansäuern	W/E	ohne	
Chlorid (Cl)	mol/m ³	W/E	0,338
Sulfat (SO ₄)	mol/m ³	W/E	1,25
Calcium (Ca)	mol/m ³	W/E	6,74
Gesamthärte	mg/l	W/E	463
Härtehydrogencarbonat	mg/l	W/E	364,00
Nichtcarbonathärte	mg/l	W/E	-/-

Prüfbericht Nr. **CWA15-004659-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **27.02.2015**
Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			15-024674-01
Bezeichnung			KB 1 - 12,51 µG
Ammonium (NH ₄)	mg/l	W/E	<0,05
Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	mg/l	W/E	<0,039
Kohlensäure (CO ₂), aggressive	mg/l	W/E	<3
Sulfid (S), gelöst	mg/l	W/E	<0,1
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	12
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	120
Permanganat-Verbrauch	mg/l	W/E	1,9

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			15-024674-01
Bezeichnung			KB 1 - 12,51 µG
Geruch		W/E	ohne
pH-Wert		W/E	7,2
Redoxpotential vs. NHE	mV	W/E	460
Aussehen		W/E	trüblich, mit Boden

Sonstiges

Probe Nr.			15-024674-01
Bezeichnung			KB 1 - 12,51 µG
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	W/E	13

Elemente

Probe Nr.			15-024674-01
Bezeichnung			KB 1 - 12,51 µG
Calcium (Ca)	mg/l	W/E	270
Magnesium (Mg)	mg/l	W/E	36

Abkürzungen und Methoden

Aussehen	WES 088
Geruch/Geschmack von Wasser/Eluat	DEV B1/2 ^A
Geruch nach Ansäuern	WES 089
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404 C5 ^A
Permanganat-Verbrauch in Wasser	DIN 4030 Teil 2 ^A
Säure- und Basekapazität in Wasser/Eluat	DIN 38409 H7 ^A
Gesamthärte in Wasser/Eluat	DIN 38409 H6 ^A
Härtehydrogencarbonat in Wasser/Eluat	DIN 38405 D8 ^A
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)	ISO 11885 ^A
Calcium (Ca) (berechnet)	EN ISO 11885
Ammonium in Wasser/ Eluat	EN ISO 11732 ^A
Gelöste Anionen, Sulfat (D19/D20) in Wasser/Eluat	EN ISO 10304 D19/D20 ^A
Sulfat (SO ₄)	EN ISO 10304 D19/D20 ^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin

 Prüfbericht Nr. **CWA15-004659-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **27.02.2015**

Abkürzungen und Methoden

Gelöste Anionen, Chlorid (D19/D20) in Wasser/Eluat
 Chlorid (Cl)
 Kohlensäure aggressive in Wasser/Eluat
 Sulfid gelöst in Wasser/Eluat
 Redoxpotenzial
 W/E

EN ISO 10304-1^A
 EN ISO 10304-1^A
 DIN 38404 C10^A
 DIN 38405 D26^A
 DIN 38404 C6^A
 Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin



Sven Blau
 Chemisch-technischer Assistent
 Sachverständiger Umwelt und Wasser

Prüfungen und Beurteilung von Wasser nach dem Referenzverfahren

Prüfbericht über die Prüfung und Beurteilung von Wasser		Probenahme und Schnellprüfung nach DIN 4030-2		
1. Allgemeine Angaben				
Auftraggeber: Konversionsgesellschaft Heidelberg		Auftrags-Nr: HSG15.01002.0		
Bauvorhaben: Konversion Südstadt Heidelberg, Mark-Twain-Village, Sickingenplatz		Probe-Nr:		
Art des Wassers: Grundwasser (z. B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers: KB 1 - 12,51 muG		
Entnahmestelle: Bohrloch KB 1 (z. B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmestelle 12,51 m u. GOK		
Temperatur des Wassers: °C	Entnahmezeit: Uhr	Entnahmedatum: 12.02.2015		
2. Erweiterte Angaben				
Fließrichtung:		Fließgeschwindigkeit: m/s		
Höhe des Wasserspiegels: 12,51 m u. GOK		Hydrostatischer Druck: m		
Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort: (z. B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald) Konversionsfläche Mark-Twain-Village, HD - ehemalige Nutzung durch US-Armee				
Heilbronn, 12.02.2015 Ort, Datum		gez. Krahl Probenehmer		
3. Wasseranalyse		4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1^{a)}		
Probeneingang	Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	farblos m. Bodensatz	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	ohne	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	ohne	-	-	-
ph-Wert	7,2	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO ₄ -Verbrauch	1,9 mg/l	-	-	-
Härte	463 mg/l	-	-	-
Härtehydrogencarbonat	364 mg/l	-	-	-
Nichtcarbonathärte	- / - mg/l	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	36 mg/l	300 bis 1 000	> 1 000 bis 3 000	> 3 000 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	< 0,05 mg/l	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	120 mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3 000	> 3 000 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	12 mg/l	-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	< 3 mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Sulfid (S ²⁻)	< 0,1 mg/l	-	-	-
^{a)} Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser)				
5. Beurteilung				
Das Wasser ist schwach stark sehr stark betonangreifend . - Wasser gilt als nicht betonangreifend.				
Walldorf, 27.02.2015 Ort, Datum		 Prüfer (Dipl.-Ing. Univ. Max Scheuerer)		

WESSLING GmbH
 Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
 www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

HAGELAUER+SCHEUERER GeoConsult
 GmbH
 Herr W.-D. Hagelauer
 Heinrich-Hertz-Straße 11
 69190 Walldorf

Geschäftsfeld: Umwelt
 Ansprechpartner: S. Blau
 Durchwahl: +49 6227 8209 11
 Fax: +49 6227 8209 15
 E-Mail: Sven.Blau@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Konversion Südstadt, Mark-Twain-Village
Projekt: HSG15.01002.0

Prüfbericht Nr. **CWA15-004701-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **27.02.2015**

Probe Nr.	15-024668-01	15-024668-02
Eingangsdatum	24.02.2015	24.02.2015
Bezeichnung	KB 3 - Asphalt	KB 6 - Asphalt
Probenart	Asphalt	Asphalt
Probenahme	18.02.2015	18.02.2015
Probenahme durch	Auftraggeber	Auftraggeber
Probenehmer	Herr Rode	Herr Rode
Probenmenge	2,7 kg	2,3 kg
Probengefäß	Tüte	Tüte
Anzahl Gefäße	1	1
Untersuchungsbeginn	24.02.2015	24.02.2015
Untersuchungsende	27.02.2015	27.02.2015

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-024668-01	15-024668-02
Bezeichnung	KB 3 - Asphalt	KB 6 - Asphalt
Trockenrückstand	Gew% OS 98,6	99,7

Prüfbericht Nr. **CWA15-004701-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **27.02.2015**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			15-024668-01	15-024668-02
Bezeichnung			KB 3 - Asphalt	KB 6 - Asphalt
Naphthalin	mg/kg	TS	0,06	0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,04	0,07
Fluoren	mg/kg	TS	0,03	0,07
Phenanthren	mg/kg	TS	0,10	1,1
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02	0,13
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,11	1,5
Pyren	mg/kg	TS	<0,02	0,85
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02	0,49
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02	0,50
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02	0,20
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02	0,17
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02	0,50
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02	0,11
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02	0,24
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02	0,28
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,34	6,2

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-024668-01	15-024668-02
Bezeichnung	KB 3 - Asphalt	KB 6 - Asphalt
Eluat (Auslaugung)	24.02.2015	24.02.2015

Im Eluat zentrifugiert
Summenparameter

Probe Nr.			15-024668-01	15-024668-02
Bezeichnung			KB 3 - Asphalt	KB 6 - Asphalt
Phenol-Index ohne Destillation	µg/l	W/E	<10	<10

Prüfbericht Nr.	CWA15-004701-1	Auftrag Nr.	CWA-01929-15	Datum	27.02.2015
Probe Nr.		15-024668-03		15-024668-04	
Eingangsdatum		24.02.2015		24.02.2015	
Bezeichnung		KB 7 - Asphalt		KB 8 - Asphalt	
Probenart		Asphalt		Asphalt	
Probenahme		18.02.2015		18.02.2015	
Probenahme durch		Auftraggeber		Auftraggeber	
Probenehmer		Herr Rode		Herr Rode	
Probenmenge		2,4 kg		2,4 kg	
Probengefäß		Tüte		Tüte	
Anzahl Gefäße		1		1	
Untersuchungsbeginn		24.02.2015		24.02.2015	
Untersuchungsende		27.02.2015		27.02.2015	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			15-024668-03		15-024668-04
Bezeichnung			KB 7 - Asphalt		KB 8 - Asphalt
Trockenrückstand		Gew%	OS	99,7	99,3

Prüfbericht Nr. **CWA15-004701-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **27.02.2015**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			15-024668-03	15-024668-04
Bezeichnung			KB 7 - Asphalt	KB 8 - Asphalt
Naphthalin	mg/kg	TS	0,11	0,07
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,14	0,07
Fluoren	mg/kg	TS	0,14	0,08
Phenanthren	mg/kg	TS	1,8	1,4
Anthracen	mg/kg	TS	0,28	0,12
Fluoranthren	mg/kg	TS	1,6	1,3
Pyren	mg/kg	TS	0,72	0,80
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,48	0,38
Chrysen	mg/kg	TS	0,56	0,39
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,30	0,26
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,16	0,11
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,50	0,60
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,10	0,12
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,22	0,15
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,20	0,24
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	7,3	6,1

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-024668-03	15-024668-04
Bezeichnung	KB 7 - Asphalt	KB 8 - Asphalt
Eluat (Auslaugung)	24.02.2015	24.02.2015

Im Eluat zentrifugiert
Summenparameter

Probe Nr.			15-024668-03	15-024668-04
Bezeichnung			KB 7 - Asphalt	KB 8 - Asphalt
Phenol-Index ohne Destillation	µg/l	W/E	<10	<10

15-024668-01

Kommentare der Ergebnisse:

Phenol-Index W/E (photo./CFA), Phenol-Index ohne Destillation: das Ergebnis wurde nach EN ISO 14403 ermittelt.

15-024668-02

Kommentare der Ergebnisse:

Phenol-Index W/E (photo./CFA), Phenol-Index ohne Destillation: das Ergebnis wurde nach EN ISO 14403 ermittelt.

15-024668-03

Kommentare der Ergebnisse:

Prüfbericht Nr. **CWA15-004701-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **27.02.2015**

Phenol-Index W/E (photo./CFA), Phenol-Index ohne Destillation: das Ergebnis wurde nach EN ISO 14403 ermittelt.

15-024668-04

Kommentare der Ergebnisse:

Phenol-Index W/E (photo./CFA), Phenol-Index ohne Destillation: das Ergebnis wurde nach EN ISO 14403 ermittelt.

Abkürzungen und Methoden

Phenol-Index in Wasser/Eluat

EN ISO 14402^A

Auslaugung, Schüttelverfahren WF-10 l/kg

EN 12457-2^A

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

DIN 38414 S23^A

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen

EN 14346^A

OS

Originalsubstanz

TS

Trockensubstanz

WE

Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Altenberge

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Walldorf

Sven Blau

Chemisch-technischer Assistent

Sachverständiger Umwelt und Wasser

WESSLING GmbH
 Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
 www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

HAGELAUER+SCHEUERER GeoConsult
 GmbH
 Herr W.-D. Hagelauer
 Heinrich-Hertz-Straße 11
 69190 Walldorf

Geschäftsfeld: Umwelt
 Ansprechpartner: S. Blau
 Durchwahl: +49 6227 8209 11
 Fax: +49 6227 8209 15
 E-Mail: Sven.Blau@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Konversion Südstadt, Mark-Twain-Village
Projekt: HSG15.01002.0

Prüfbericht Nr.	CWA15-005003-1	Auftrag Nr.	CWA-01929-15	Datum	02.03.2015
Probe Nr.		15-024650-01	15-024650-02	15-024650-03	
Eingangsdatum		24.02.2015	24.02.2015	24.02.2015	
Bezeichnung		MP - Auffüllung 0 - 1	MP - Auffüllung 1 - 2	MP - Auffüllung 2 - 3	
Probenart		Boden	Boden	Boden	
Probenahme		18.02.2015	18.02.2015	18.02.2015	
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber	
Probenehmer		Herr Rode	Herr Rode	Herr Rode	
Probenmenge		8,0 kg	6,2 kg	5,5 kg	
Probengefäß		Eimer	Eimer	Eimer	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		24.02.2015	24.02.2015	24.02.2015	
Untersuchungsende		02.03.2015	02.03.2015	02.03.2015	

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Probenvorbereitung

Probe Nr.		15-024650-01	15-024650-02	15-024650-03
Bezeichnung		MP - Auffüllung 0 - 1	MP - Auffüllung 1 - 2	MP - Auffüllung 2 - 3
Ordnungsgemäße Probenanlieferung		ja	ja	ja
Fremdbestandteile		nein	nein	nein
Steine	g	0	0	0
Glas	g	0	0	0
Metall	g	0	0	0
Kunststoff	g	0	0	0
Holz	g	0	0	0
Fraktioniertes Teilen		ja	ja	ja
Kegeln und Vierteln		nein	nein	nein
Anzahl der Prüfproben		1	1	1
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben		nein	nein	nein
Zerkleinerung		nein	nein	nein
Manuelle Vorzerkleinerung		nein	nein	nein
Brechen		nein	nein	nein
Schneidmühle		nein	nein	nein
Siebung		nein	nein	nein
homogenisierte Laborprobe		ja	ja	ja
vorbereiteter Gesamtfraktion		nein	nein	nein
Feinfraktion		nein	nein	nein
Grobfraktion		nein	nein	nein
Rückstellprobe	g	1200	1200	1200
Lufttrocknung (40°C)		ja	ja	ja
Chemisch (Natriumsulfat)		nein	nein	nein
Trocknung (105°C)		ja	ja	ja
Gefriertrocknung		nein	nein	nein
Mahlen		ja	ja	ja
Schneiden		nein	nein	nein
Manuell		nein	nein	nein
Königswasser-Extrakt	TS	25.02.2015	25.02.2015	25.02.2015
Feuchtegehalt	% OS	8,4	14,3	13,5

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		15-024650-01	15-024650-02	15-024650-03
Bezeichnung		MP - Auffüllung 0 - 1	MP - Auffüllung 1 - 2	MP - Auffüllung 2 - 3
Trockenrückstand	Gew% OS	91,6	85,7	86,5

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.		15-024650-01	15-024650-02	15-024650-03
Bezeichnung		MP - Auffüllung 0 - 1	MP - Auffüllung 1 - 2	MP - Auffüllung 2 - 3
Benzol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Styrol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TS	-/-	-/-	-/-

Summenparameter

Probe Nr.		15-024650-01	15-024650-02	15-024650-03
Bezeichnung		MP - Auffüllung 0 - 1	MP - Auffüllung 1 - 2	MP - Auffüllung 2 - 3
Cyanid (CN), ges.	mg/kg TS	<0,1	0,16	0,23
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg TS	110	290	160
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg TS	<50	58	<50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.		15-024650-01	15-024650-02	15-024650-03
Bezeichnung		MP - Auffüllung 0 - 1	MP - Auffüllung 1 - 2	MP - Auffüllung 2 - 3
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,01	<0,02	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,01	<0,02	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,01	<0,02	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,01	<0,02	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,01	<0,02	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,01	<0,02	0,0116
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,01	<0,02	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg TS	-/-	-/-	0,0116
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg TS	-/-	-/-	0,0578
Summe der 7 PCB	mg/kg TS	-/-	-/-	0,0116

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			15-024650-01	15-024650-02	15-024650-03
Bezeichnung			MP - Auffüllung 0 - 1	MP - Auffüllung 1 - 2	MP - Auffüllung 2 - 3
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-	-/-	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			15-024650-01	15-024650-02	15-024650-03
Bezeichnung			MP - Auffüllung 0 - 1	MP - Auffüllung 1 - 2	MP - Auffüllung 2 - 3
Naphthalin	mg/kg	TS	0,01	0,12	0,07
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,07	0,23	0,08
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,10	0,23	0,12
Fluoren	mg/kg	TS	0,17	0,28	0,21
Phenanthren	mg/kg	TS	1,6	2,4	1,5
Anthracen	mg/kg	TS	0,55	0,88	0,57
Fluoranthen	mg/kg	TS	2,9	5,9	2,8
Pyren	mg/kg	TS	2,1	4,3	2,0
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	1,7	3,7	1,5
Chrysen	mg/kg	TS	1,8	3,9	1,7
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	1,5	3,8	1,5
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	0,80	1,9	0,74
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	1,6	3,9	1,5
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,32	0,74	0,28
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,99	2,6	0,96
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	1,0	2,6	0,97
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	17,2	37,5	16,4

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.			15-024650-01	15-024650-02	15-024650-03
Bezeichnung			MP - Auffüllung 0 - 1	MP - Auffüllung 1 - 2	MP - Auffüllung 2 - 3
Arsen (As)	mg/kg	TS	18	15	19
Blei (Pb)	mg/kg	TS	47	110	100
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4	0,60	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	20	27	20
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	33	64	37
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	18	22	19
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,14	0,72	0,25
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4	<0,4	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	88	290	140

Im Eluat filtriert**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

Probe Nr.			15-024650-01	15-024650-02	15-024650-03
Bezeichnung			MP - Auffüllung 0 - 1	MP - Auffüllung 1 - 2	MP - Auffüllung 2 - 3
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005	<0,005	<0,005
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1	<1	1,4
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E	3	8,7	39

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			15-024650-01	15-024650-02	15-024650-03
Bezeichnung			MP - Auffüllung 0 - 1	MP - Auffüllung 1 - 2	MP - Auffüllung 2 - 3
pH-Wert		W/E	9,0	8,8	8,3
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	58	86,1	172,5

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Elemente

Probe Nr.		15-024650-01	15-024650-02	15-024650-03
Bezeichnung		MP - Auffüllung 0 - 1	MP - Auffüllung 1 - 2	MP - Auffüllung 2 - 3
Arsen (As)	µg/l W/E	9,5	<5	<5
Blei (Pb)	µg/l W/E	12	<5	<5
Cadmium (Cd)	µg/l W/E	<0,5	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l W/E	<5	<5	<5
Kupfer (Cu)	µg/l W/E	8,0	<5	<5
Nickel (Ni)	µg/l W/E	<5	<5	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l W/E	<0,2	<0,2	<0,2
Zink (Zn)	µg/l W/E	17	<10	<10

Im Eluat zentrifugiert**Summenparameter**

Probe Nr.		15-024650-01	15-024650-02	15-024650-03
Bezeichnung		MP - Auffüllung 0 - 1	MP - Auffüllung 1 - 2	MP - Auffüllung 2 - 3
Phenol-Index ohne Destillation	µg/l W/E	<10	<10	<10

Prüfbericht Nr.	CWA15-005003-1	Auftrag Nr.	CWA-01929-15	Datum	02.03.2015
Probe Nr.		15-024650-04	15-024650-05	15-024650-06	
Eingangsdatum		24.02.2015	24.02.2015	24.02.2015	
Bezeichnung		MP - Auffüllung 3 - 4	MP - Auffüllung 4 - 5	MP - Auffüllung KB 4	
Probenart		Boden	Boden	Boden	
Probenahme		18.02.2015	18.02.2015	18.02.2015	
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber	
Probenehmer		Herr Rode	Herr Rode	Herr Rode	
Probenmenge		4,5 kg	4,4 kg	5,3 kg	
Probengefäß		Eimer	Eimer	Eimer	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		24.02.2015	24.02.2015	24.02.2015	
Untersuchungsende		02.03.2015	02.03.2015	02.03.2015	

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Probenvorbereitung

Probe Nr.		15-024650-04	15-024650-05	15-024650-06
Bezeichnung		MP - Auffüllung 3 - 4	MP - Auffüllung 4 - 5	MP - Auffüllung KB 4
Ordnungsgemäße Probenanlieferung		ja	ja	ja
Fremdbestandteile		nein	nein	nein
Steine	g	0	0	0
Glas	g	0	0	0
Metall	g	0	0	0
Kunststoff	g	0	0	0
Holz	g	0	0	0
Fraktioniertes Teilen		ja	ja	ja
Kegeln und Vierteln		nein	nein	nein
Anzahl der Prüfproben		1	1	1
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben		nein	nein	nein
Zerkleinerung		nein	nein	nein
Manuelle Vorzerkleinerung		nein	nein	nein
Brechen		nein	nein	nein
Schneidmühle		nein	nein	nein
Siebung		nein	nein	nein
homogenisierte Laborprobe		ja	ja	ja
vorbereiteter Gesamtfraktion		nein	nein	nein
Feinfraktion		nein	nein	nein
Grobfraktion		nein	nein	nein
Rückstellprobe	g	1200	1200	1200
Lufttrocknung (40°C)		ja	ja	ja
Chemisch (Natriumsulfat)		nein	nein	nein
Trocknung (105°C)		ja	ja	ja
Gefriertrocknung		nein	nein	nein
Mahlen		ja	ja	ja
Schneiden		nein	nein	nein
Manuell		nein	nein	nein
Königswasser-Extrakt	TS	25.02.2015	25.02.2015	25.02.2015
Feuchtegehalt	% OS	14,7	14,5	14,1

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		15-024650-04	15-024650-05	15-024650-06
Bezeichnung		MP - Auffüllung 3 - 4	MP - Auffüllung 4 - 5	MP - Auffüllung KB 4
Trockenrückstand	Gew% OS	85,3	85,5	85,9

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.		15-024650-04	15-024650-05	15-024650-06
Bezeichnung		MP - Auffüllung 3 - 4	MP - Auffüllung 4 - 5	MP - Auffüllung KB 4
Benzol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Styrol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TS	-/-	-/-	-/-

Summenparameter

Probe Nr.		15-024650-04	15-024650-05	15-024650-06
Bezeichnung		MP - Auffüllung 3 - 4	MP - Auffüllung 4 - 5	MP - Auffüllung KB 4
Cyanid (CN), ges.	mg/kg TS	0,58	0,26	0,19
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg TS	280	380	230
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg TS	88	120	<50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.		15-024650-04	15-024650-05	15-024650-06
Bezeichnung		MP - Auffüllung 3 - 4	MP - Auffüllung 4 - 5	MP - Auffüllung KB 4
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,01	0,0117	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,01	0,0117	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,01	0,0117	0,0116
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,01	0,0117	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg TS	-/-	0,0351	0,0116
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg TS	-/-	0,175	0,0582
Summe der 7 PCB	mg/kg TS	-/-	0,0468	0,0116

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			15-024650-04	15-024650-05	15-024650-06
Bezeichnung			MP - Auffüllung 3 - 4	MP - Auffüllung 4 - 5	MP - Auffüllung KB 4
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-	-/-	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			15-024650-04	15-024650-05	15-024650-06
Bezeichnung			MP - Auffüllung 3 - 4	MP - Auffüllung 4 - 5	MP - Auffüllung KB 4
Naphthalin	mg/kg	TS	0,07	0,06	0,05
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,35	0,18	0,14
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,14	0,21	0,28
Fluoren	mg/kg	TS	0,20	0,27	0,62
Phenanthren	mg/kg	TS	1,9	2,3	3,3
Anthracen	mg/kg	TS	0,96	0,82	0,99
Fluoranthren	mg/kg	TS	8,4	6,4	3,9
Pyren	mg/kg	TS	7,4	5,6	2,9
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	5,1	3,1	1,7
Chrysen	mg/kg	TS	4,6	3,3	1,7
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	3,9	2,7	1,2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	2,2	1,4	0,65
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	4,8	2,9	1,4
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,73	0,47	0,21
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	2,7	1,8	0,76
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	2,6	1,8	0,76
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	46,0	33,4	20,5

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.			15-024650-04	15-024650-05	15-024650-06
Bezeichnung			MP - Auffüllung 3 - 4	MP - Auffüllung 4 - 5	MP - Auffüllung KB 4
Arsen (As)	mg/kg	TS	11	13	19
Blei (Pb)	mg/kg	TS	64	130	300
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4	0,60	0,57
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	21	24	41
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	36	28	32
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	19	18	21
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,27	0,25	0,76
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4	<0,4	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	380	190	270

Im Eluat filtriert**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

Probe Nr.			15-024650-04	15-024650-05	15-024650-06
Bezeichnung			MP - Auffüllung 3 - 4	MP - Auffüllung 4 - 5	MP - Auffüllung KB 4
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005	<0,005	<0,005
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	1,9	1,6	<1
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E	52	208	21

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			15-024650-04	15-024650-05	15-024650-06
Bezeichnung			MP - Auffüllung 3 - 4	MP - Auffüllung 4 - 5	MP - Auffüllung KB 4
pH-Wert		W/E	8,4	8,0	8,7
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	215,6	540,5	128,8

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Elemente

Probe Nr.		15-024650-04	15-024650-05	15-024650-06
Bezeichnung		MP - Auffüllung 3 - 4	MP - Auffüllung 4 - 5	MP - Auffüllung KB 4
Arsen (As)	µg/l W/E	<5	<5	<5
Blei (Pb)	µg/l W/E	<5	<5	5,4
Cadmium (Cd)	µg/l W/E	<0,5	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l W/E	<5	<5	<5
Kupfer (Cu)	µg/l W/E	<5	<5	<5
Nickel (Ni)	µg/l W/E	<5	<5	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l W/E	<0,2	<0,2	<0,2
Zink (Zn)	µg/l W/E	<10	<10	<10

Im Eluat zentrifugiert**Summenparameter**

Probe Nr.		15-024650-04	15-024650-05	15-024650-06
Bezeichnung		MP - Auffüllung 3 - 4	MP - Auffüllung 4 - 5	MP - Auffüllung KB 4
Phenol-Index ohne Destillation	µg/l W/E	<10	<10	<10

Prüfbericht Nr.	CWA15-005003-1	Auftrag Nr.	CWA-01929-15	Datum	02.03.2015
Probe Nr.		15-024650-07	15-024650-08	15-024650-09	
Eingangsdatum		24.02.2015	24.02.2015	24.02.2015	
Bezeichnung		MP - Auffüllung KB 5	MP - Auffüllung KB 7	MP - Auffüllung KB 8	
Probenart		Boden	Boden	Boden	
Probenahme		18.02.2015	18.02.2015	18.02.2015	
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber	
Probenehmer		Herr Rode	Herr Rode	Herr Rode	
Probenmenge		4,4 kg	3,7 kg	4,4 kg	
Probengefäß		Eimer	Eimer	Eimer	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		24.02.2015	24.02.2015	24.02.2015	
Untersuchungsende		02.03.2015	02.03.2015	02.03.2015	

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Probenvorbereitung

Probe Nr.		15-024650-07	15-024650-08	15-024650-09
Bezeichnung		MP - Auffüllung KB 5	MP - Auffüllung KB 7	MP - Auffüllung KB 8
Ordnungsgemäße Probenanlieferung		ja	ja	ja
Fremdbestandteile		nein	nein	nein
Steine	g	0	0	0
Glas	g	0	0	0
Metall	g	0	0	0
Kunststoff	g	0	0	0
Holz	g	0	0	0
Fraktioniertes Teilen		ja	ja	ja
Kegeln und Vierteln		nein	nein	nein
Anzahl der Prüfproben		1	1	1
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben		nein	nein	nein
Zerkleinerung		nein	nein	nein
Manuelle Vorzerkleinerung		nein	nein	nein
Brechen		nein	nein	nein
Schneidmühle		nein	nein	nein
Siebung		nein	nein	nein
homogenisierte Laborprobe		ja	ja	ja
vorbereiteter Gesamtfraktion		nein	nein	nein
Feinfraktion		nein	nein	nein
Grobfraktion		nein	nein	nein
Rückstellprobe	g	1200	1200	1200
Lufttrocknung (40°C)		ja	ja	ja
Chemisch (Natriumsulfat)		nein	nein	nein
Trocknung (105°C)		ja	ja	ja
Gefriertrocknung		nein	nein	nein
Mahlen		ja	ja	ja
Schneiden		nein	nein	nein
Manuell		nein	nein	nein
Königswasser-Extrakt	TS	25.02.2015	25.02.2015	25.02.2015
Feuchtegehalt	% OS	17	12,4	15,9

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		15-024650-07	15-024650-08	15-024650-09
Bezeichnung		MP - Auffüllung KB 5	MP - Auffüllung KB 7	MP - Auffüllung KB 8
Trockenrückstand	Gew% OS	83	87,6	84,1

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.		15-024650-07	15-024650-08	15-024650-09
Bezeichnung		MP - Auffüllung KB 5	MP - Auffüllung KB 7	MP - Auffüllung KB 8
Benzol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Styrol	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TS	-/-	-/-	-/-

Summenparameter

Probe Nr.		15-024650-07	15-024650-08	15-024650-09
Bezeichnung		MP - Auffüllung KB 5	MP - Auffüllung KB 7	MP - Auffüllung KB 8
Cyanid (CN), ges.	mg/kg TS	0,21	0,41	0,62
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg TS	320	310	720
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg TS	110	110	260

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.		15-024650-07	15-024650-08	15-024650-09
Bezeichnung		MP - Auffüllung KB 5	MP - Auffüllung KB 7	MP - Auffüllung KB 8
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,01	0,0114	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,01	0,0342	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,01	0,0114	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,01	0,0342	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,01	0,0342	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,01	0,0228	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg TS	-/-	0,137	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg TS	-/-	0,685	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg TS	-/-	0,148	-/-

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			15-024650-07	15-024650-08	15-024650-09
Bezeichnung			MP - Auffüllung KB 5	MP - Auffüllung KB 7	MP - Auffüllung KB 8
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-	-/-	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			15-024650-07	15-024650-08	15-024650-09
Bezeichnung			MP - Auffüllung KB 5	MP - Auffüllung KB 7	MP - Auffüllung KB 8
Naphthalin	mg/kg	TS	0,14	0,31	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,05	0,23	0,07
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,33	0,61	0,10
Fluoren	mg/kg	TS	0,36	1,3	0,14
Phenanthren	mg/kg	TS	1,5	7,3	2,1
Anthracen	mg/kg	TS	0,36	1,9	0,43
Fluoranthren	mg/kg	TS	2,9	8,2	5,2
Pyren	mg/kg	TS	6,4	6,4	3,9
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	1,1	3,7	1,9
Chrysen	mg/kg	TS	1,3	3,9	1,5
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,95	2,9	0,96
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,48	1,6	0,50
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,96	2,8	1,2
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,17	0,48	0,15
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,89	1,8	0,55
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	3,7	1,8	0,49
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	21,8	45,2	19,1

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Im Königswasser-Extrakt
Elemente

Probe Nr.			15-024650-07	15-024650-08	15-024650-09
Bezeichnung			MP - Auffüllung KB 5	MP - Auffüllung KB 7	MP - Auffüllung KB 8
Arsen (As)	mg/kg	TS	14	19	17
Blei (Pb)	mg/kg	TS	10.000	75	330
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,62	<0,4	0,68
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	24	19	29
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	26	15	54
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	34	13	25
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	4,0	0,51	0,61
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4	<0,4	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	450	88	390

Im Eluat filtriert
Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			15-024650-07	15-024650-08	15-024650-09
Bezeichnung			MP - Auffüllung KB 5	MP - Auffüllung KB 7	MP - Auffüllung KB 8
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005	<0,005	<0,005
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1	1,9	3,5
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E	17	193	21

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			15-024650-07	15-024650-08	15-024650-09
Bezeichnung			MP - Auffüllung KB 5	MP - Auffüllung KB 7	MP - Auffüllung KB 8
pH-Wert		W/E	8,6	8,3	8,3
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	118,5	499,2	153,6

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Elemente

Probe Nr.		15-024650-07	15-024650-08	15-024650-09
Bezeichnung		MP - Auffüllung KB 5	MP - Auffüllung KB 7	MP - Auffüllung KB 8
Arsen (As)	µg/l W/E	<5	<5	<5
Blei (Pb)	µg/l W/E	5,2	<5	<5
Cadmium (Cd)	µg/l W/E	<0,5	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l W/E	<5	<5	<5
Kupfer (Cu)	µg/l W/E	<5	<5	<5
Nickel (Ni)	µg/l W/E	<5	<5	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l W/E	<0,2	<0,2	<0,2
Zink (Zn)	µg/l W/E	<10	<10	<10

Im Eluat zentrifugiert**Summenparameter**

Probe Nr.		15-024650-07	15-024650-08	15-024650-09
Bezeichnung		MP - Auffüllung KB 5	MP - Auffüllung KB 7	MP - Auffüllung KB 8
Phenol-Index ohne Destillation	µg/l W/E	<10	<10	<10

Prüfbericht Nr.	CWA15-005003-1	Auftrag Nr.	CWA-01929-15	Datum	02.03.2015
Probe Nr.	15-024650-10				
Eingangsdatum	24.02.2015				
Bezeichnung	MP - Untergrund				
Probenart	Boden				
Probenahme	18.02.2015				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probenehmer	Herr Rode				
Probenmenge	5,5kg				
Probengefäß	Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	24.02.2015				
Untersuchungsende	02.03.2015				

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Probenvorbereitung

Probe Nr.			15-024650-10
Bezeichnung			MP - Untergrund
Ordnungsgemäße Probenanlieferung			ja
Fremdbestandteile			nein
Steine	g		0
Glas	g		0
Metall	g		0
Kunststoff	g		0
Holz	g		0
Fraktioniertes Teilen			ja
Kegeln und Vierteln			nein
Anzahl der Prüfproben			1
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben			nein
Zerkleinerung			nein
Manuelle Vorzerkleinerung			nein
Brechen			nein
Schneidmühle			nein
Siebung			nein
homogenisierte Laborprobe			ja
vorbereiteter Gesamtfraktion			nein
Feinfraktion			nein
Grobfraktion			nein
Rückstellprobe	g		1200
Lufttrocknung (40°C)			ja
Chemisch (Natriumsulfat)			nein
Trocknung (105°C)			ja
Gefriertrocknung			nein
Mahlen			ja
Schneiden			nein
Manuell			nein
Königswasser-Extrakt	TS		25.02.2015
Feuchtegehalt	%	OS	12,2

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-024650-10		
Bezeichnung	MP - Untergrund		
Trockenrückstand	Gew%	OS	87,8

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	15-024650-10		
Bezeichnung	MP - Untergrund		
Benzol	mg/kg	TS	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-

Summenparameter

Probe Nr.	15-024650-10		
Bezeichnung	MP - Untergrund		
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	68
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	15-024650-10		
Bezeichnung	MP - Untergrund		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	15-024650-10		
Bezeichnung	MP - Untergrund		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-024650-10		
Bezeichnung	MP - Untergrund		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,07
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,08
Fluoren	mg/kg	TS	0,13
Phenanthren	mg/kg	TS	1,9
Anthracen	mg/kg	TS	0,39
Fluoranthren	mg/kg	TS	4,7
Pyren	mg/kg	TS	3,6
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	1,7
Chrysen	mg/kg	TS	1,4
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,88
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,46
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	1,0
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,14
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,49
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	0,44
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	17,4

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**
Im Königswasser-Extrakt
Elemente

Probe Nr.	15-024650-10		
Bezeichnung	MP - Untergrund		
Arsen (As)	mg/kg	TS	6,8
Blei (Pb)	mg/kg	TS	18
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	20
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	11
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	18
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	41

Im Eluat filtriert
Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	15-024650-10		
Bezeichnung	MP - Untergrund		
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	1,6
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	16

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-024650-10		
Bezeichnung	MP - Untergrund		
pH-Wert		W/E	9,0
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	104,7

Elemente

Probe Nr.	15-024650-10		
Bezeichnung	MP - Untergrund		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<5
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<10

Prüfbericht Nr.	CWA15-005003-1	Auftrag Nr.	CWA-01929-15	Datum	02.03.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Im Eluat zentrifugiert**Summenparameter**

Probe Nr.	15-024650-10		
Bezeichnung	MP - Untergrund		
Phenol-Index ohne Destillation	µg/l	W/E	<10

15-024650-01

Kommentare der Ergebnisse:

Phenol-Index W/E (photo./CFA), Phenol-Index ohne Destillation: Nach EN ISO 14402 analysiert

15-024650-02

Kommentare der Ergebnisse:

Phenol-Index W/E (photo./CFA), Phenol-Index ohne Destillation: das Ergebnis wurde nach EN ISO 14403 ermittelt.

15-024650-03

Kommentare der Ergebnisse:

Phenol-Index W/E (photo./CFA), Phenol-Index ohne Destillation: das Ergebnis wurde nach EN ISO 14403 ermittelt

15-024650-04

Kommentare der Ergebnisse:

Phenol-Index W/E (photo./CFA), Phenol-Index ohne Destillation: das Ergebnis wurde nach EN ISO 14403 ermittelt

15-024650-05

Kommentare der Ergebnisse:

Phenol-Index W/E (photo./CFA), Phenol-Index ohne Destillation: das Ergebnis wurde nach EN ISO 14403 ermittelt

15-024650-06

Kommentare der Ergebnisse:

Phenol-Index W/E (photo./CFA), Phenol-Index ohne Destillation: das Ergebnis wurde nach EN ISO 14403 ermittelt

15-024650-07

Kommentare der Ergebnisse:

Phenol-Index W/E (photo./CFA), Phenol-Index ohne Destillation: das Ergebnis wurde nach EN ISO 14403 ermittelt

15-024650-08

Kommentare der Ergebnisse:

Phenol-Index W/E (photo./CFA), Phenol-Index ohne Destillation: das Ergebnis wurde nach EN ISO 14403 ermittelt

15-024650-09

Kommentare der Ergebnisse:

Phenol-Index W/E (photo./CFA), Phenol-Index ohne Destillation: das Ergebnis wurde nach EN ISO 14403 ermittelt

15-024650-10

Kommentare der Ergebnisse:

Prüfbericht Nr. **CWA15-005003-1** Auftrag Nr. **CWA-01929-15** Datum **02.03.2015**

Phenol-Index W/E (photo./CFA), Phenol-Index ohne Destillation: das Ergebnis wurde nach EN ISO 14403 ermittelt

Abkürzungen und Methoden

Probenvorbereitung DepV
 Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
 Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
 Metalle/Elemente in Feststoff (ICP-OES / ICP-MS)
 Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
 Leichtflüchtige aromatische KW (BTEX)
 LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)
 Polychlorierte Biphenyle (PCB)
 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
 Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)
 Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)
 Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
 pH-Wert in Wasser/Eluat
 Leitfähigkeit, elektrisch in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Chlorid (D19/D20) in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Sulfat (D19/D20) in Wasser/Eluat
 Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)
 Cyanide in Wasser/Eluat
 Phenol-Index in Wasser/Eluat

DIN 19747^A
 EN 14346^A
 EN 13657^A
 ISO 17294-2^A
 DIN 38414 S17^A
 DIN 38407 F9 mod.^A
 EN ISO 10301, mod.^A
 EN 15308^A
 ISO 18287^A
 EN 14039^A
 ISO 17380^A
 EN 12457-4^A
 DIN 38404 C5^A
 EN 27888^A
 EN ISO 10304-1^A
 EN ISO 10304 D19/D20^A
 ISO 17294-2^A
 EN ISO 14403^A
 EN ISO 14402^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik München
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Altenberge
 Umweltanalytik Altenberge

OS Originalsubstanz
 TS Trockensubstanz
 W/E Wasser/Eluat



Sven Blau
 Chemisch-technischer Assistent
 Sachverständiger Umwelt und Wasser

Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg, Mark-Twain-Village Sickingenplatz, Bereich ehem. KiTa

Analyseergebnisse mit abfallrechtlicher Einstufung sowie Zuordnungswerte

Analyse der Straßendecken-Proben

Probenahme am 18.02.2015

Parameter	Einheit	KB 3 - Asphalt			Zuordnungswerte nach "Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial"			Zuordnungswerte nach DepV und Handlungshilfe			
		Messwert	Z-Wert	Deponie klasse	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Im Feststoff:											
PAK (EPA)	mg/kg	0,34	Z 1.1	DK 0	10	15	35	30	500	1000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,2	-	-							
Im Eluat:											
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 1.1	DK 0	20	50	100	100	200	50000	100000
resultierende Zuordnung gemäß VwV		<u>Z 1.1</u>									
resultierende Zuordnung gemäß DepV		<u>DK 0</u>									

Parameter	Einheit	KB 6 - Asphalt			Zuordnungswerte nach "Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial"			Zuordnungswerte nach DepV und Handlungshilfe			
		Messwert	Z-Wert	Deponie klasse	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Im Feststoff:											
PAK (EPA)	mg/kg	6,2	Z 1.1	DK 0	10	15	35	30	500	1000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,5	-	-							
Im Eluat:											
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 1.1	DK 0	20	50	100	100	200	50000	100000
resultierende Zuordnung gemäß VwV		<u>Z 1.1</u>									
resultierende Zuordnung gemäß DepV		<u>DK 0</u>									

Parameter	Einheit	KB 7 - Asphalt			Zuordnungswerte nach "Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial"			Zuordnungswerte nach DepV und Handlungshilfe			
		Messwert	Z-Wert	Deponie klasse	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Im Feststoff:											
PAK (EPA)	mg/kg	7,3	Z 1.1	DK 0	10	15	35	30	500	1000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,5	-	-							
Im Eluat:											
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 1.1	DK 0	20	50	100	100	200	50000	100000
resultierende Zuordnung gemäß VwV		<u>Z 1.1</u>									
resultierende Zuordnung gemäß DepV		<u>DK 0</u>									

Bemerkungen: n.n. nicht nachweisbar
einstufungsbestimmender Parameter

Zuordnung nach: Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial des Umweltministeriums BW (04/2004): Tabelle 1
 Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV, Stand 05/2013): Anhang 3 Tabelle 2
 Handlungshilfe des Umweltministeriums BW für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (05/2012)
 Leitfaden zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch des Umweltministeriums BW (03/2010)

Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg, Mark-Twain-Village Sickingenplatz, Bereich ehem. KiTa

Analyseergebnisse mit abfallrechtlicher Einstufung sowie Zuordnungswerte

Analyse der Straßendecken-Proben

Probenahme am 18.02.2015

Parameter	Einheit	KB 8 - Asphalt			Zuordnungswerte nach "Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial"			Zuordnungswerte nach DepV und Handlungshilfe			
		Messwert	Z-Wert	Deponie klasse	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Im Feststoff:											
PAK (EPA)	mg/kg	6,1	Z 1.1	DK 0	10	15	35	30	500	1000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,6	-	-							
Im Eluat:											
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 1.1	DK 0	20	50	100	100	200	50000	100000
resultierende Zuordnung gemäß VwV		<u>Z 1.1</u>									
resultierende Zuordnung gemäß DepV		<u>DK 0</u>									

Bemerkungen: n.n. nicht nachweisbar
einstufungsbestimmender Parameter

Zuordnung nach: Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial des Umweltministeriums BW (04/2004): Tabelle 1
 Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV, Stand 05/2013): Anhang 3 Tabelle 2
 Handlungshilfe des Umweltministeriums BW für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (05/2012)
 Leitfaden zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch des Umweltministeriums BW (03/2010)

Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg, Mark-Twain-Village Sickingenplatz, Bereich ehem. KiTa

Analyseergebnisse mit abfallrechtlicher Einstufung sowie Zuordnungswerte

Analyse der Auffüllung

Probenahme am 18.02.2015

Parameter	Einheit	MP-Auffüllung 0-1			Zuordnungswerte nach VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg						Zuordnungswerte nach DepV und Handlungshilfe			
		Messwert	Z-Wert	Deponieklasse	Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Im Feststoff:														
Arsen	mg/kg	18	Z 1.1	-	15	15	15	45	45	150				
Blei	mg/kg	47	Z 0	-	70	100	140	210	210	700				
Cadmium	mg/kg	< 0,4	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
Chrom (ges.)	mg/kg	20	Z 0	-	60	100	120	180	180	600				
Kupfer	mg/kg	33	Z 0	-	40	60	80	120	120	400				
Nickel	mg/kg	18	Z 0	-	50	70	100	150	150	500				
Thallium	mg/kg	< 0,4	Z 0	-	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7				
Quecksilber	mg/kg	0,14	Z 0	-	0,5	1	1	1,5	1,5	5				
Zink	mg/kg	88	Z 0	-	150	200	300	450	450	1500				
Cyanide (ges.)	mg/kg	< 0,1	Z 0	-				3	3	10				
KW (C10-C22)	mg/kg	< 50	Z 0	-	100	100	200	300	300	1000				
KW (C10-C40)	mg/kg	108	Z 0*	DK 0			400	600	600	2000	500	4000	8000	
PAK (EPA)	mg/kg	17,2	Z 2	DK 0	3	3	3	3	9	30	30	500	1000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	1,6	Z 2	-	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3				
BTEX	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	6	30	60	
LHKW	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	2	10	25	
EOX	mg/kg	< 0,5	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
PCB ₆	mg/kg	n.n.	Z 0	-	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5				
PCB ₇	mg/kg	n.n.	-	DK 0							1	5	10	
Im Eluat:														
pH-Wert	(-)	9	Z 0	DK 0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	58	Z 0	-	250	250	250	250	1500	2000				
Arsen	µg/l	9,5	Z 0	DK 0		14	14	14	20	60	50	200	200	25000
Blei	µg/l	12	Z 0	DK 0		40	40	40	80	200	50	200	1000	5000
Cadmium	µg/l	< 0,5	Z 0	DK 0		1,5	1,5	1,5	3	6	4	50	100	500
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		12,5	12,5	12,5	25	60	50	300	1000	7000
Kupfer	µg/l	8	Z 0	DK 0		20	20	20	60	100	200	1000	5000	10000
Nickel	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		15	15	15	20	70	40	200	1000	4000
Quecksilber	µg/l	< 0,2	Z 0	DK 0		0,5	0,5	0,5	1	2	1	5	20	200
Zink	µg/l	17	Z 0	DK 0		150	150	150	200	600	400	2000	5000	20000
Cyanide (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	-	5	5	5	5	10	20				
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 0	DK 0	20	20	20	20	40	100	100	200	50000	100000
Chlorid	mg/l	< 1	Z 0	DK 0	30	30	30	30	50	100	80	1500	1500	2500
Sulfat	mg/l	3	Z 0	DK 0	50	50	50	50	100	150	100	2000	2000	5000
resultierende Zuordnung gemäß VwV		Z 2												
resultierende Zuordnung gemäß DepV		DK 0												

Bemerkungen:

n.n. nicht nachweisbar

einstufungsbestimmender Parameter

verwendete Bodenart zur Z 0 - Einstufung: Schluff / Lehm (vgl. VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg, Tab. 6-1)

Zuordnung nach:

VwV des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (03/2007): Tabelle 6-1
 Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV, Stand 05/2013): Anhang 3 Tabelle 2

Handlungshilfe des Umweltministeriums BW für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (05/2012)

Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg, Mark-Twain-Village Sickingenplatz, Bereich ehem. KiTa

Analyseergebnisse mit abfallrechtlicher Einstufung sowie Zuordnungswerte

Analyse der Auffüllung

Probenahme am 18.02.2015

Parameter	Einheit	MP-Auffüllung 1-2			Zuordnungswerte nach VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg						Zuordnungswerte nach DepV und Handlungshilfe			
		Messwert	Z-Wert	Deponieklasse	Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Im Feststoff:														
Arsen	mg/kg	15	Z 0	-	15	15	15	45	45	150				
Blei	mg/kg	110	Z 0*	-	70	100	140	210	210	700				
Cadmium	mg/kg	0,6	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
Chrom (ges.)	mg/kg	27	Z 0	-	60	100	120	180	180	600				
Kupfer	mg/kg	64	Z 0*	-	40	60	80	120	120	400				
Nickel	mg/kg	22	Z 0	-	50	70	100	150	150	500				
Thallium	mg/kg	< 0,4	Z 0	-	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7				
Quecksilber	mg/kg	0,72	Z 0* IIIA	-	0,5	1	1	1,5	1,5	5				
Zink	mg/kg	290	Z 0*	-	150	200	300	450	450	1500				
Cyanide (ges.)	mg/kg	0,16	Z 1.1	-				3	3	10				
KW (C10-C22)	mg/kg	58,3	Z 0	-	100	100	200	300	300	1000				
KW (C10-C40)	mg/kg	292	Z 0*	DK 0			400	600	600	2000	500	4000	8000	
PAK (EPA)	mg/kg	37,5	> Z 2	DK I	3	3	3	3	9	30	30	500	1000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	3,9	> Z 2	-	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3				
BTEX	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	6	30	60	
LHKW	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	2	10	25	
EOX	mg/kg	< 0,5	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
PCB ₆	mg/kg	n.n.	Z 0	-	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5				
PCB ₇	mg/kg	n.n.	-	DK 0							1	5	10	
Im Eluat:														
pH-Wert	(-)	8,8	Z 0	DK 0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	86,1	Z 0	-	250	250	250	250	1500	2000				
Arsen	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		14	14	14	20	60	50	200	200	25000
Blei	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		40	40	40	80	200	50	200	1000	5000
Cadmium	µg/l	< 0,5	Z 0	DK 0		1,5	1,5	1,5	3	6	4	50	100	500
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		12,5	12,5	12,5	25	60	50	300	1000	7000
Kupfer	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		20	20	20	60	100	200	1000	5000	10000
Nickel	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		15	15	15	20	70	40	200	1000	4000
Quecksilber	µg/l	< 0,2	Z 0	DK 0		0,5	0,5	0,5	1	2	1	5	20	200
Zink	µg/l	< 10	Z 0	DK 0		150	150	150	200	600	400	2000	5000	20000
Cyanide (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	-	5	5	5	5	10	20				
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 0	DK 0	20	20	20	20	40	100	100	200	50000	100000
Chlorid	mg/l	< 1	Z 0	DK 0	30	30	30	30	50	100	80	1500	1500	2500
Sulfat	mg/l	8,7	Z 0	DK 0	50	50	50	50	100	150	100	2000	2000	5000
resultierende Zuordnung gemäß VwV		> Z 2												
resultierende Zuordnung gemäß DepV		DK I												

Bemerkungen:

n.n. nicht nachweisbar

einstufungsbestimmender Parameter

verwendete Bodenart zur Z 0 - Einstufung: Schluff / Lehm (vgl. VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg, Tab. 6-1)

Zuordnung nach:

VwV des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (03/2007): Tabelle 6-1
 Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV, Stand 05/2013): Anhang 3 Tabelle 2

Handlungshilfe des Umweltministeriums BW für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (05/2012)

Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg, Mark-Twain-Village Sickingenplatz, Bereich ehem. KiTa

Analyseergebnisse mit abfallrechtlicher Einstufung sowie Zuordnungswerte

Analyse der Auffüllung

Probenahme am 18.02.2015

Parameter	Einheit	MP-Auffüllung 2-3			Zuordnungswerte nach VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg						Zuordnungswerte nach DepV und Handlungshilfe			
		Messwert	Z-Wert	Deponieklasse	Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Im Feststoff:														
Arsen	mg/kg	19	Z 1.1	-	15	15	15	45	45	150				
Blei	mg/kg	100	Z 0* IIIA	-	70	100	140	210	210	700				
Cadmium	mg/kg	< 0,4	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
Chrom (ges.)	mg/kg	20	Z 0	-	60	100	120	180	180	600				
Kupfer	mg/kg	37	Z 0	-	40	60	80	120	120	400				
Nickel	mg/kg	19	Z 0	-	50	70	100	150	150	500				
Thallium	mg/kg	< 0,4	Z 0	-	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7				
Quecksilber	mg/kg	0,25	Z 0	-	0,5	1	1	1,5	1,5	5				
Zink	mg/kg	140	Z 0	-	150	200	300	450	450	1500				
Cyanide (ges.)	mg/kg	0,235	Z 1.1	-				3	3	10				
KW (C10-C22)	mg/kg	< 50	Z 0	-	100	100	200	300	300	1000				
KW (C10-C40)	mg/kg	160	Z 0*	DK 0			400	600	600	2000	500	4000	8000	
PAK (EPA)	mg/kg	16,4	Z 2	DK 0	3	3	3	3	9	30	30	500	1000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	1,5	Z 2	-	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3				
BTEX	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	6	30	60	
LHKW	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	2	10	25	
EOX	mg/kg	< 0,5	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
PCB ₆	mg/kg	0,0116	Z 0	-	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5				
PCB ₇	mg/kg	0,0116	-	DK 0							1	5	10	
Im Eluat:														
pH-Wert	(-)	8,3	Z 0	DK 0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	172,5	Z 0	-	250	250	250	250	1500	2000				
Arsen	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		14	14	14	20	60	50	200	200	25000
Blei	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		40	40	40	80	200	50	200	1000	5000
Cadmium	µg/l	< 0,5	Z 0	DK 0		1,5	1,5	1,5	3	6	4	50	100	500
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		12,5	12,5	12,5	25	60	50	300	1000	7000
Kupfer	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		20	20	20	60	100	200	1000	5000	10000
Nickel	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		15	15	15	20	70	40	200	1000	4000
Quecksilber	µg/l	< 0,2	Z 0	DK 0		0,5	0,5	0,5	1	2	1	5	20	200
Zink	µg/l	< 10	Z 0	DK 0		150	150	150	200	600	400	2000	5000	20000
Cyanide (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	-	5	5	5	5	10	20				
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 0	DK 0	20	20	20	20	40	100	100	200	50000	100000
Chlorid	mg/l	1,4	Z 0	DK 0	30	30	30	30	50	100	80	1500	1500	2500
Sulfat	mg/l	39	Z 0	DK 0	50	50	50	50	100	150	100	2000	2000	5000
resultierende Zuordnung gemäß VwV		Z 2												
resultierende Zuordnung gemäß DepV		DK 0												

Bemerkungen:

n.n. nicht nachweisbar

einstufungsbestimmender Parameter

verwendete Bodenart zur Z 0 - Einstufung: Schluff / Lehm (vgl. VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg, Tab. 6-1)

Zuordnung nach:

VwV des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (03/2007): Tabelle 6-1
Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV, Stand 05/2013): Anhang 3 Tabelle 2

Handlungshilfe des Umweltministeriums BW für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (05/2012)

Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg, Mark-Twain-Village Sickingenplatz, Bereich ehem. KiTa

Analyseergebnisse mit abfallrechtlicher Einstufung sowie Zuordnungswerte

Analyse der Auffüllung

Probenahme am 18.02.2015

Parameter	Einheit	MP-Auffüllung 3-4			Zuordnungswerte nach VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg						Zuordnungswerte nach DepV und Handlungshilfe			
		Messwert	Z-Wert	Deponieklasse	Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Im Feststoff:														
Arsen	mg/kg	11	Z 0	-	15	15	15	45	45	150				
Blei	mg/kg	64	Z 0	-	70	100	140	210	210	700				
Cadmium	mg/kg	< 0,4	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
Chrom (ges.)	mg/kg	21	Z 0	-	60	100	120	180	180	600				
Kupfer	mg/kg	36	Z 0	-	40	60	80	120	120	400				
Nickel	mg/kg	19	Z 0	-	50	70	100	150	150	500				
Thallium	mg/kg	< 0,4	Z 0	-	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7				
Quecksilber	mg/kg	0,27	Z 0	-	0,5	1	1	1,5	1,5	5				
Zink	mg/kg	380	Z 1.1	-	150	200	300	450	450	1500				
Cyanide (ges.)	mg/kg	0,58	Z 1.1	-				3	3	10				
KW (C10-C22)	mg/kg	87,9	Z 0	-	100	100	200	300	300	1000				
KW (C10-C40)	mg/kg	285	Z 0*	DK 0			400	600	600	2000	500	4000	8000	
PAK (EPA)	mg/kg	46	> Z 2	DK I	3	3	3	3	9	30	30	500	1000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	4,8	> Z 2	-	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3				
BTEX	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	6	30	60	
LHKW	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	2	10	25	
EOX	mg/kg	< 0,5	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
PCB ₆	mg/kg	n.n.	Z 0	-	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5				
PCB ₇	mg/kg	n.n.	-	DK 0							1	5	10	
Im Eluat:														
pH-Wert	(-)	8,4	Z 0	DK 0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	215,6	Z 0	-	250	250	250	250	1500	2000				
Arsen	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		14	14	14	20	60	50	200	200	25000
Blei	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		40	40	40	80	200	50	200	1000	5000
Cadmium	µg/l	< 0,5	Z 0	DK 0		1,5	1,5	1,5	3	6	4	50	100	500
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		12,5	12,5	12,5	25	60	50	300	1000	7000
Kupfer	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		20	20	20	60	100	200	1000	5000	10000
Nickel	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		15	15	15	20	70	40	200	1000	4000
Quecksilber	µg/l	< 0,2	Z 0	DK 0		0,5	0,5	0,5	1	2	1	5	20	200
Zink	µg/l	< 10	Z 0	DK 0		150	150	150	200	600	400	2000	5000	20000
Cyanide (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	-	5	5	5	5	10	20				
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 0	DK 0	20	20	20	20	40	100	100	200	50000	100000
Chlorid	mg/l	1,9	Z 0	DK 0	30	30	30	30	50	100	80	1500	1500	2500
Sulfat	mg/l	52	Z 1.2	DK 0	50	50	50	50	100	150	100	2000	2000	5000
resultierende Zuordnung gemäß VwV		> Z 2												
resultierende Zuordnung gemäß DepV		DK I												

Bemerkungen: n.n. nicht nachweisbar
einstufungsbestimmender Parameter
 verwendete Bodenart zur Z 0 - Einstufung: Schluff / Lehm (vgl. VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg, Tab. 6-1)

Zuordnung nach: VwV des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (03/2007): Tabelle 6-1
 Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV, Stand 05/2013): Anhang 3 Tabelle 2
 Handlungshilfe des Umweltministeriums BW für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (05/2012)

Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg, Mark-Twain-Village Sickingenplatz, Bereich ehem. KiTa

Analyseergebnisse mit abfallrechtlicher Einstufung sowie Zuordnungswerte

Analyse der Auffüllung

Probenahme am 18.02.2015

Parameter	Einheit	MP-Auffüllung 4-5			Zuordnungswerte nach VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg						Zuordnungswerte nach DepV und Handlungshilfe			
		Messwert	Z-Wert	Deponieklasse	Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Im Feststoff:														
Arsen	mg/kg	13	Z 0	-	15	15	15	45	45	150				
Blei	mg/kg	130	Z 0*	-	70	100	140	210	210	700				
Cadmium	mg/kg	0,6	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
Chrom (ges.)	mg/kg	24	Z 0	-	60	100	120	180	180	600				
Kupfer	mg/kg	28	Z 0	-	40	60	80	120	120	400				
Nickel	mg/kg	18	Z 0	-	50	70	100	150	150	500				
Thallium	mg/kg	< 0,4	Z 0	-	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7				
Quecksilber	mg/kg	0,25	Z 0	-	0,5	1	1	1,5	1,5	5				
Zink	mg/kg	190	Z 0* IIIA	-	150	200	300	450	450	1500				
Cyanide (ges.)	mg/kg	0,262	Z 1.1	-				3	3	10				
KW (C10-C22)	mg/kg	116	Z 0*	-	100	100	200	300	300	1000				
KW (C10-C40)	mg/kg	381	Z 0*	DK 0			400	600	600	2000	500	4000	8000	
PAK (EPA)	mg/kg	33,4	> Z 2	DK I	3	3	3	3	9	30	30	500	1000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	2,9	Z 2	-	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3				
BTEX	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	6	30	60	
LHKW	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	2	10	25	
EOX	mg/kg	< 0,5	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
PCB ₆	mg/kg	0,0351	Z 0	-	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5				
PCB ₇	mg/kg	0,0468	-	DK 0							1	5	10	
Im Eluat:														
pH-Wert	(-)	8	Z 0	DK 0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	540,5	Z 1.2	-	250	250	250	250	1500	2000				
Arsen	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		14	14	14	20	60	50	200	200	25000
Blei	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		40	40	40	80	200	50	200	1000	5000
Cadmium	µg/l	< 0,5	Z 0	DK 0		1,5	1,5	1,5	3	6	4	50	100	500
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		12,5	12,5	12,5	25	60	50	300	1000	7000
Kupfer	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		20	20	20	60	100	200	1000	5000	10000
Nickel	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		15	15	15	20	70	40	200	1000	4000
Quecksilber	µg/l	< 0,2	Z 0	DK 0		0,5	0,5	0,5	1	2	1	5	20	200
Zink	µg/l	< 10	Z 0	DK 0		150	150	150	200	600	400	2000	5000	20000
Cyanide (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	-	5	5	5	5	10	20				
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 0	DK 0	20	20	20	20	40	100	100	200	50000	100000
Chlorid	mg/l	1,6	Z 0	DK 0	30	30	30	30	50	100	80	1500	1500	2500
Sulfat	mg/l	208	> Z 2	DK I	50	50	50	50	100	150	100	2000	2000	5000
resultierende Zuordnung gemäß VwV		> Z 2												
resultierende Zuordnung gemäß DepV		DK I												

Bemerkungen:

n.n. nicht nachweisbar

einstufungsbestimmender Parameter

verwendete Bodenart zur Z 0 - Einstufung: Schluff / Lehm (vgl. VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg, Tab. 6-1)

Zuordnung nach:

VwV des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (03/2007): Tabelle 6-1
 Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV, Stand 05/2013): Anhang 3 Tabelle 2

Handlungshilfe des Umweltministeriums BW für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (05/2012)

Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg, Mark-Twain-Village Sickingenplatz, Bereich ehem. KiTa

Analyseergebnisse mit abfallrechtlicher Einstufung sowie Zuordnungswerte

Analyse der Auffüllung

Probenahme am 18.02.2015

Parameter	Einheit	MP-Auffüllung KB 4			Zuordnungswerte nach VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg						Zuordnungswerte nach DepV und Handlungshilfe			
		Messwert	Z-Wert	Deponieklasse	Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Im Feststoff:														
Arsen	mg/kg	19	Z 1.1	-	15	15	15	45	45	150				
Blei	mg/kg	300	Z 2	-	70	100	140	210	210	700				
Cadmium	mg/kg	0,57	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
Chrom (ges.)	mg/kg	41	Z 0	-	60	100	120	180	180	600				
Kupfer	mg/kg	32	Z 0	-	40	60	80	120	120	400				
Nickel	mg/kg	21	Z 0	-	50	70	100	150	150	500				
Thallium	mg/kg	< 0,4	Z 0	-	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7				
Quecksilber	mg/kg	0,76	Z 0* IIIA	-	0,5	1	1	1,5	1,5	5				
Zink	mg/kg	270	Z 0*	-	150	200	300	450	450	1500				
Cyanide (ges.)	mg/kg	0,185	Z 1.1	-				3	3	10				
KW (C10-C22)	mg/kg	< 50	Z 0	-	100	100	200	300	300	1000				
KW (C10-C40)	mg/kg	226	Z 0*	DK 0			400	600	600	2000	500	4000	8000	
PAK (EPA)	mg/kg	20,5	Z 2	DK 0	3	3	3	3	9	30	30	500	1000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	1,4	Z 2	-	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3				
BTEX	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	6	30	60	
LHKW	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	2	10	25	
EOX	mg/kg	< 0,5	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
PCB ₆	mg/kg	0,0116	Z 0	-	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5				
PCB ₇	mg/kg	0,0116	-	DK 0							1	5	10	
Im Eluat:														
pH-Wert	(-)	8,7	Z 0	DK 0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	128,8	Z 0	-	250	250	250	250	1500	2000				
Arsen	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		14	14	14	20	60	50	200	200	25000
Blei	µg/l	5,4	Z 0	DK 0		40	40	40	80	200	50	200	1000	5000
Cadmium	µg/l	< 0,5	Z 0	DK 0		1,5	1,5	1,5	3	6	4	50	100	500
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		12,5	12,5	12,5	25	60	50	300	1000	7000
Kupfer	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		20	20	20	60	100	200	1000	5000	10000
Nickel	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		15	15	15	20	70	40	200	1000	4000
Quecksilber	µg/l	< 0,2	Z 0	DK 0		0,5	0,5	0,5	1	2	1	5	20	200
Zink	µg/l	< 10	Z 0	DK 0		150	150	150	200	600	400	2000	5000	20000
Cyanide (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	-	5	5	5	5	10	20				
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 0	DK 0	20	20	20	20	40	100	100	200	50000	100000
Chlorid	mg/l	< 1	Z 0	DK 0	30	30	30	30	50	100	80	1500	1500	2500
Sulfat	mg/l	21	Z 0	DK 0	50	50	50	50	100	150	100	2000	2000	5000
resultierende Zuordnung gemäß VwV		Z 2												
resultierende Zuordnung gemäß DepV		DK 0												

Bemerkungen:

n.n. nicht nachweisbar

einstufungsbestimmender Parameter

verwendete Bodenart zur Z 0 - Einstufung: Schluff / Lehm (vgl. VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg, Tab. 6-1)

Zuordnung nach:

VwV des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (03/2007): Tabelle 6-1
 Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV, Stand 05/2013): Anhang 3 Tabelle 2

Handlungshilfe des Umweltministeriums BW für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (05/2012)

Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg, Mark-Twain-Village Sickingenplatz, Bereich ehem. KiTa

Analyseergebnisse mit abfallrechtlicher Einstufung sowie Zuordnungswerte

Analyse der Auffüllung

Probenahme am 18.02.2015

Parameter	Einheit	MP-Auffüllung KB 5			Zuordnungswerte nach VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg						Zuordnungswerte nach DepV und Handlungshilfe			
		Messwert	Z-Wert	Deponieklasse	Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Im Feststoff:														
Arsen	mg/kg	14	Z 0	-	15	15	15	45	45	150				
Blei	mg/kg	10000	> Z 2	-	70	100	140	210	210	700				
Cadmium	mg/kg	0,62	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
Chrom (ges.)	mg/kg	24	Z 0	-	60	100	120	180	180	600				
Kupfer	mg/kg	26	Z 0	-	40	60	80	120	120	400				
Nickel	mg/kg	34	Z 0	-	50	70	100	150	150	500				
Thallium	mg/kg	< 0,4	Z 0	-	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7				
Quecksilber	mg/kg	4	Z 2	-	0,5	1	1	1,5	1,5	5				
Zink	mg/kg	450	Z 1.1	-	150	200	300	450	450	1500				
Cyanide (ges.)	mg/kg	0,212	Z 1.1	-				3	3	10				
KW (C10-C22)	mg/kg	114	Z 0*	-	100	100	200	300	300	1000				
KW (C10-C40)	mg/kg	319	Z 0*	DK 0			400	600	600	2000	500	4000	8000	
PAK (EPA)	mg/kg	21,8	Z 2	DK 0	3	3	3	3	9	30	30	500	1000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,96	Z 2	-	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3				
BTEX	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	6	30	60	
LHKW	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	2	10	25	
EOX	mg/kg	< 0,5	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
PCB ₆	mg/kg	n.n.	Z 0	-	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5				
PCB ₇	mg/kg	n.n.	-	DK 0							1	5	10	
Im Eluat:														
pH-Wert	(-)	8,6	Z 0	DK 0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	118,5	Z 0	-	250	250	250	250	1500	2000				
Arsen	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		14	14	14	20	60	50	200	200	25000
Blei	µg/l	5,2	Z 0	DK 0		40	40	40	80	200	50	200	1000	5000
Cadmium	µg/l	< 0,5	Z 0	DK 0		1,5	1,5	1,5	3	6	4	50	100	500
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		12,5	12,5	12,5	25	60	50	300	1000	7000
Kupfer	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		20	20	20	60	100	200	1000	5000	10000
Nickel	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		15	15	15	20	70	40	200	1000	4000
Quecksilber	µg/l	< 0,2	Z 0	DK 0		0,5	0,5	0,5	1	2	1	5	20	200
Zink	µg/l	< 10	Z 0	DK 0		150	150	150	200	600	400	2000	5000	20000
Cyanide (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	-	5	5	5	5	10	20				
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 0	DK 0	20	20	20	20	40	100	100	200	50000	100000
Chlorid	mg/l	< 1	Z 0	DK 0	30	30	30	30	50	100	80	1500	1500	2500
Sulfat	mg/l	17	Z 0	DK 0	50	50	50	50	100	150	100	2000	2000	5000
resultierende Zuordnung gemäß VwV		> Z 2*												
resultierende Zuordnung gemäß DepV		DK 0*												

Bemerkungen:

n.n. nicht nachweisbar

einstufungsbestimmender Parameter

verwendete Bodenart zur Z 0 - Einstufung: Schluff / Lehm (vgl. VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg, Tab. 6-1)

: Material ist als gefährlicher Abfall (Abfallschlüssel: 170503 "Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten") einzustufen

Zuordnung nach:

VwV des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (03/2007): Tabelle 6-1
 Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV, Stand 05/2013): Anhang 3 Tabelle 2

Handlungshilfe des Umweltministeriums BW für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (05/2012)

Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg, Mark-Twain-Village Sickingenplatz, Bereich ehem. KiTa

Analyseergebnisse mit abfallrechtlicher Einstufung sowie Zuordnungswerte

Analyse der Auffüllung

Probenahme am 18.02.2015

Parameter	Einheit	MP-Auffüllung KB 7			Zuordnungswerte nach VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg						Zuordnungswerte nach DepV und Handlungshilfe			
		Messwert	Z-Wert	Deponieklasse	Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Im Feststoff:														
Arsen	mg/kg	19	Z 1.1	-	15	15	15	45	45	150				
Blei	mg/kg	75	Z 0* IIIA	-	70	100	140	210	210	700				
Cadmium	mg/kg	< 0,4	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
Chrom (ges.)	mg/kg	19	Z 0	-	60	100	120	180	180	600				
Kupfer	mg/kg	15	Z 0	-	40	60	80	120	120	400				
Nickel	mg/kg	13	Z 0	-	50	70	100	150	150	500				
Thallium	mg/kg	< 0,4	Z 0	-	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7				
Quecksilber	mg/kg	0,51	Z 0* IIIA	-	0,5	1	1	1,5	1,5	5				
Zink	mg/kg	88	Z 0	-	150	200	300	450	450	1500				
Cyanide (ges.)	mg/kg	0,406	Z 1.1	-				3	3	10				
KW (C10-C22)	mg/kg	114	Z 0*	-	100	100	200	300	300	1000				
KW (C10-C40)	mg/kg	308	Z 0*	DK 0			400	600	600	2000	500	4000	8000	
PAK (EPA)	mg/kg	45,2	> Z 2	DK I	3	3	3	3	9	30	30	500	1000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	2,8	Z 2	-	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3				
BTEX	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	6	30	60	
LHKW	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	2	10	25	
EOX	mg/kg	< 0,5	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
PCB ₆	mg/kg	0,137	Z 1.1	-	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5				
PCB ₇	mg/kg	0,148	-	DK 0							1	5	10	
Im Eluat:														
pH-Wert	(-)	8,3	Z 0	DK 0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	499,2	Z 1.2	-	250	250	250	250	1500	2000				
Arsen	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		14	14	14	20	60	50	200	200	25000
Blei	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		40	40	40	80	200	50	200	1000	5000
Cadmium	µg/l	< 0,5	Z 0	DK 0		1,5	1,5	1,5	3	6	4	50	100	500
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		12,5	12,5	12,5	25	60	50	300	1000	7000
Kupfer	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		20	20	20	60	100	200	1000	5000	10000
Nickel	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		15	15	15	20	70	40	200	1000	4000
Quecksilber	µg/l	< 0,2	Z 0	DK 0		0,5	0,5	0,5	1	2	1	5	20	200
Zink	µg/l	< 10	Z 0	DK 0		150	150	150	200	600	400	2000	5000	20000
Cyanide (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	-	5	5	5	5	10	20				
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 0	DK 0	20	20	20	20	40	100	100	200	50000	100000
Chlorid	mg/l	1,9	Z 0	DK 0	30	30	30	30	50	100	80	1500	1500	2500
Sulfat	mg/l	193	> Z 2	DK I	50	50	50	50	100	150	100	2000	2000	5000
resultierende Zuordnung gemäß VwV		> Z 2												
resultierende Zuordnung gemäß DepV		DK I												

Bemerkungen:

n.n. nicht nachweisbar

einstufungsbestimmender Parameter

verwendete Bodenart zur Z 0 - Einstufung: Schluff / Lehm (vgl. VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg, Tab. 6-1)

Zuordnung nach:

VwV des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (03/2007): Tabelle 6-1
 Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV, Stand 05/2013): Anhang 3 Tabelle 2

Handlungshilfe des Umweltministeriums BW für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (05/2012)

Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg, Mark-Twain-Village Sickingenplatz, Bereich ehem. KiTa

Analyseergebnisse mit abfallrechtlicher Einstufung sowie Zuordnungswerte

Analyse der Auffüllung

Probenahme am 18.02.2015

Parameter	Einheit	MP-Auffüllung KB 8			Zuordnungswerte nach VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg						Zuordnungswerte nach DepV und Handlungshilfe			
		Messwert	Z-Wert	Deponieklasse	Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Im Feststoff:														
Arsen	mg/kg	17	Z 1.1	-	15	15	15	45	45	150				
Blei	mg/kg	330	Z 2	-	70	100	140	210	210	700				
Cadmium	mg/kg	0,68	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
Chrom (ges.)	mg/kg	29	Z 0	-	60	100	120	180	180	600				
Kupfer	mg/kg	54	Z 0* IIIA	-	40	60	80	120	120	400				
Nickel	mg/kg	25	Z 0	-	50	70	100	150	150	500				
Thallium	mg/kg	< 0,4	Z 0	-	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7				
Quecksilber	mg/kg	0,61	Z 0* IIIA	-	0,5	1	1	1,5	1,5	5				
Zink	mg/kg	390	Z 1.1	-	150	200	300	450	450	1500				
Cyanide (ges.)	mg/kg	0,621	Z 1.1	-				3	3	10				
KW (C10-C22)	mg/kg	259	Z 1.1	-	100	100	200	300	300	1000				
KW (C10-C40)	mg/kg	722	Z 2	DK I			400	600	600	2000	500	4000	8000	
PAK (EPA)	mg/kg	19,1	Z 2	DK 0	3	3	3	3	9	30	30	500	1000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	1,2	Z 2	-	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3				
BTEX	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	6	30	60	
LHKW	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	2	10	25	
EOX	mg/kg	< 0,5	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
PCB ₆	mg/kg	n.n.	Z 0	-	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5				
PCB ₇	mg/kg	n.n.	-	DK 0							1	5	10	
Im Eluat:														
pH-Wert	(-)	8,3	Z 0	DK 0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	153,6	Z 0	-	250	250	250	250	1500	2000				
Arsen	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		14	14	14	20	60	50	200	200	25000
Blei	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		40	40	40	80	200	50	200	1000	5000
Cadmium	µg/l	< 0,5	Z 0	DK 0		1,5	1,5	1,5	3	6	4	50	100	500
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		12,5	12,5	12,5	25	60	50	300	1000	7000
Kupfer	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		20	20	20	60	100	200	1000	5000	10000
Nickel	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		15	15	15	20	70	40	200	1000	4000
Quecksilber	µg/l	< 0,2	Z 0	DK 0		0,5	0,5	0,5	1	2	1	5	20	200
Zink	µg/l	< 10	Z 0	DK 0		150	150	150	200	600	400	2000	5000	20000
Cyanide (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	-	5	5	5	5	10	20				
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 0	DK 0	20	20	20	20	40	100	100	200	50000	100000
Chlorid	mg/l	3,5	Z 0	DK 0	30	30	30	30	50	100	80	1500	1500	2500
Sulfat	mg/l	21	Z 0	DK 0	50	50	50	50	100	150	100	2000	2000	5000
resultierende Zuordnung gemäß VwV		Z 2												
resultierende Zuordnung gemäß DepV		DK I												

Bemerkungen:

n.n. nicht nachweisbar

einstufungsbestimmender Parameter

verwendete Bodenart zur Z 0 - Einstufung: Schluff / Lehm (vgl. VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg, Tab. 6-1)

Zuordnung nach:

VwV des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (03/2007): Tabelle 6-1

Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV, Stand 05/2013): Anhang 3 Tabelle 2

Handlungshilfe des Umweltministeriums BW für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (05/2012)

Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg, Mark-Twain-Village Sickingenplatz, Bereich ehem. KiTa

Analyseergebnisse mit abfallrechtlicher Einstufung sowie Zuordnungswerte

Analyse der Auffüllung

Probenahme am 18.02.2015

Parameter	Einheit	MP-Untergrund			Zuordnungswerte nach VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg						Zuordnungswerte nach DepV und Handlungshilfe			
		Messwert	Z-Wert	Deponieklasse	Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Im Feststoff:														
Arsen	mg/kg	6,8	Z 0	-	15	15	15	45	45	150				
Blei	mg/kg	18	Z 0	-	70	100	140	210	210	700				
Cadmium	mg/kg	< 0,4	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
Chrom (ges.)	mg/kg	20	Z 0	-	60	100	120	180	180	600				
Kupfer	mg/kg	11	Z 0	-	40	60	80	120	120	400				
Nickel	mg/kg	18	Z 0	-	50	70	100	150	150	500				
Thallium	mg/kg	< 0,4	Z 0	-	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7				
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	Z 0	-	0,5	1	1	1,5	1,5	5				
Zink	mg/kg	41	Z 0	-	150	200	300	450	450	1500				
Cyanide (ges.)	mg/kg	< 0,1	Z 0	-				3	3	10				
KW (C10-C22)	mg/kg	< 50	Z 0	-	100	100	200	300	300	1000				
KW (C10-C40)	mg/kg	68,3	Z 0	DK 0			400	600	600	2000	500	4000	8000	
PAK (EPA)	mg/kg	17,4	Z 2	DK 0	3	3	3	3	9	30	30	500	1000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	1	Z 2	-	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3				
BTEX	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	6	30	60	
LHKW	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	2	10	25	
EOX	mg/kg	< 0,5	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
PCB ₆	mg/kg	n.n.	Z 0	-	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5				
PCB ₇	mg/kg	n.n.	-	DK 0							1	5	10	
Im Eluat:														
pH-Wert	(-)	9	Z 0	DK 0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	104,7	Z 0	-	250	250	250	250	1500	2000				
Arsen	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		14	14	14	20	60	50	200	200	25000
Blei	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		40	40	40	80	200	50	200	1000	5000
Cadmium	µg/l	< 0,5	Z 0	DK 0		1,5	1,5	1,5	3	6	4	50	100	500
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		12,5	12,5	12,5	25	60	50	300	1000	7000
Kupfer	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		20	20	20	60	100	200	1000	5000	10000
Nickel	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		15	15	15	20	70	40	200	1000	4000
Quecksilber	µg/l	< 0,2	Z 0	DK 0		0,5	0,5	0,5	1	2	1	5	20	200
Zink	µg/l	< 10	Z 0	DK 0		150	150	150	200	600	400	2000	5000	20000
Cyanide (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	-	5	5	5	5	10	20				
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 0	DK 0	20	20	20	20	40	100	100	200	50000	100000
Chlorid	mg/l	1,6	Z 0	DK 0	30	30	30	30	50	100	80	1500	1500	2500
Sulfat	mg/l	16	Z 0	DK 0	50	50	50	50	100	150	100	2000	2000	5000
resultierende Zuordnung gemäß VwV		Z 2												
resultierende Zuordnung gemäß DepV		DK 0												

Bemerkungen:

n.n. nicht nachweisbar

einstufungsbestimmender Parameter

verwendete Bodenart zur Z 0 - Einstufung: Schluff / Lehm (vgl. VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg, Tab. 6-1)

Zuordnung nach:

VwV des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (03/2007): Tabelle 6-1
 Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV, Stand 05/2013): Anhang 3 Tabelle 2

Handlungshilfe des Umweltministeriums BW für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (05/2012)

**Kampfmittelerkundung Kampfmittelerkundung Konversion Mark-Twain-Village
Südstadt Heidelberg
WST-Projekt-Nr: 150223 Projekt-Nr AG: HSG15.01002.0**

Kurzbericht

Im Vorfeld der Baugrunderkundung wurden am 04. und 05.02.2015 bzw. am 10.02.2015 auf dem Grundstück um Geb.3564 der Mark-Twain-Village in der Heidelberger Südstadt zwölf Kampfmittelsondierungen (Rotationstrockenbohrungen DN83) zwischen 6,0 und 12,0m u.GOK abgeteuft. Ziel dieser Sondierungen war es zunächst, die Auffüllungen des ehemaligen Kiesgrubegeländes "erschütterungsarm" zu durchteufen. Im Anschluss an die Sondierungen erfolgte eine Kampfmitteldetektion mittels eines Magnetometers vom Typ Ebinger LW 120. Die Ergebnisse der Kampfmitteldetektion sind in Anlage 1 - Messprotokolle dargestellt.

Die Lage der Kampfmittelsondierungen entspricht der Lage der späteren Maschinenbohrungen KB1 bis KB8 bzw. den zugehörigen Schweren Rammsondierungen. (siehe Lageplan hs/g Hagelauer + Scheuerer Geoconsult, Walldorf).

Bewertung der Messergebnisse – Tiefensondierungen

Bezeichnung	Bohrtiefe [m]	Messtiefe [m]	Datum	Auffälligkeiten
KS KB1	8,0	8,0	04.02.2015	ferromagnet. Auffälligkeiten von 4,2m bis 6,3m u.ROK - Bohrung KB1 verlegt auf KS KB1 II ROK Messrohr 0,8m ü.GOK
KS KB1 II	8,0	8,0	10.02.2015	geringe ferromagnet. Auffälligkeiten - hervorgerufen durch Eisenteile im Bohrgut - kein Hinweis auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel ROK Messrohr 0,5m ü.GOK
KS KB2	8,0	8,0	04.02.2015	geringe ferromagnet. Auffälligkeiten - hervorgerufen durch Eisenteile im Bohrgut - kein Hinweis auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel ROK Messrohr 0,5m ü.GOK
KS KB3	8,0	8,0	04.02.2015	geringe ferromagnet. Auffälligkeiten - hervorgerufen durch Eisenteile im Bohrgut - kein Hinweis auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel ROK Messrohr 0,8m ü.GOK

Bewertung der Messergebnisse – Tiefensondierungen (Fortsetzung)

Bezeichnung	Bohrtiefe [m]	Messtiefe [m]	Datum	Auffälligkeiten
KS KB4	11,0	11,0	05.02.2015	ferromagnet. Auffälligkeiten von 0,0m bis 10,5m u.ROK-Bohrung KB4 verlegt auf KS KB4 II ROK Messrohr 0,5m ü.GOK
KS KB4 II	12,0	12,0	10.02.2015	ferromagnet. Auffälligkeiten - hervorgerufen durch Eisenteile im Bohrgut kein Hinweis auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel ROK Messrohr 0,4m ü.GOK
KS KB5	12,0	12,0	05.02.2015	ferromagnet. Auffälligkeiten von 3,5m bis 7,0m u.ROK - Bohrung KB5 verlegt auf KS KB5 II ROK Messrohr 0,5m ü.GOK
KS KB5 II	12,0	12,0	10.02.2015	ferromagnet. Auffälligkeiten - hervorgerufen durch Eisenteile im Bohrgut kein Hinweis auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel
KS KB6	6,0	6,0	04.02.2015	ferromagnet. Auffälligkeiten - hervorgerufen durch Eisenteile im Bohrgut kein Hinweis auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel ROK Messrohr 0,2m ü.GOK
KS KB7	8,0	8,0	04.02.2015	ferromagnet. Auffälligkeiten von 3,0m bis 3,5m u.ROK - Bohrung KB7 verlegt auf KS KB7 II ROK Messrohr 0,6m ü.GOK
KS KB7 II	9,0	9,0	10.02.2015	ferromagnet. Auffälligkeiten - hervorgerufen durch Eisenteile im Bohrgut kein Hinweis auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel ROK Messrohr 0,0m ü.GOK
KS KB8	6,0	6,0	04.02.2015	ferromagnet. Auffälligkeiten - hervorgerufen durch Eisenteile im Bohrgut kein Hinweis auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel ROK Messrohr 0,4m ü.GOK

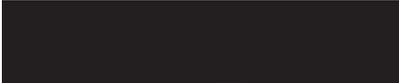
Allgemeine Anmerkungen

Die WST – GmbH besitzt die Erlaubnis nach §7 SprengG. zum Umgang und zum Verkehr mit explosionsgefährlichen Stoffen. Herr Ramazan Karaduman besitzt die notwendige Sachkunde gemäß §20 SprengG. (Befähigungsschein 02/2003 Stadt Heidelberg). Herr Karaduman besitzt zusätzlich eine Ausbildung zum Kampfmittelsondierer (Dresdner Sprengschule, 2006). Die Kampfmittelsondierungen und die anschließenden Messungen wurden nach derzeitigem Stand der Technik durchgeführt.

Wir machen darauf aufmerksam, dass die erfolgte Kampfmittelsondierung nur zur Risikominderung beiträgt. Eine Aussage über das Vorhandensein von Kampfmitteln im Untergrund ist auf das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Kampfmittelsondierung beschränkt.

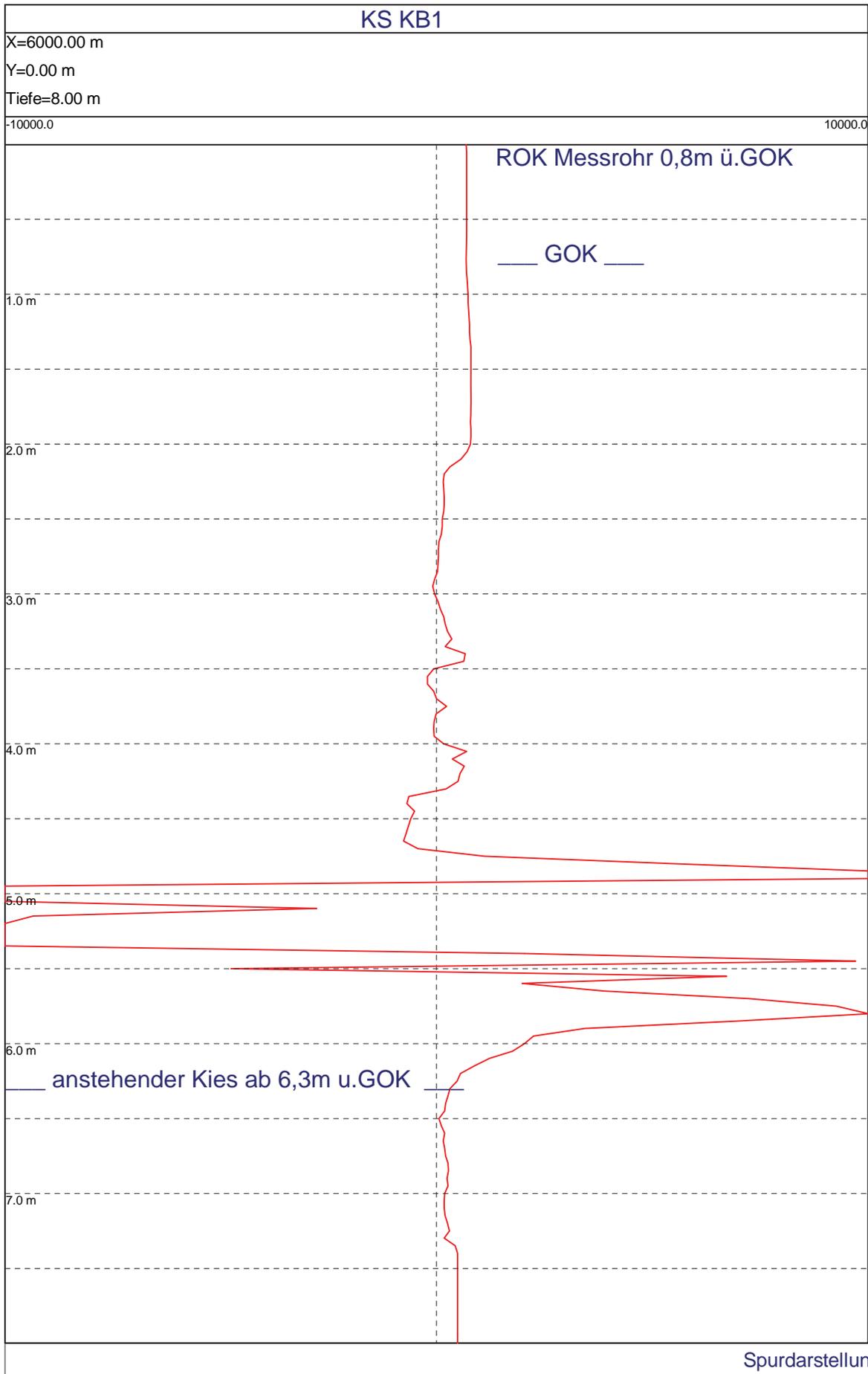
Kampfmittelfunde jeglicher Art können bei anschließenden Bau- oder Bohrarbeiten nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Eppelheim, den 26.02.2015

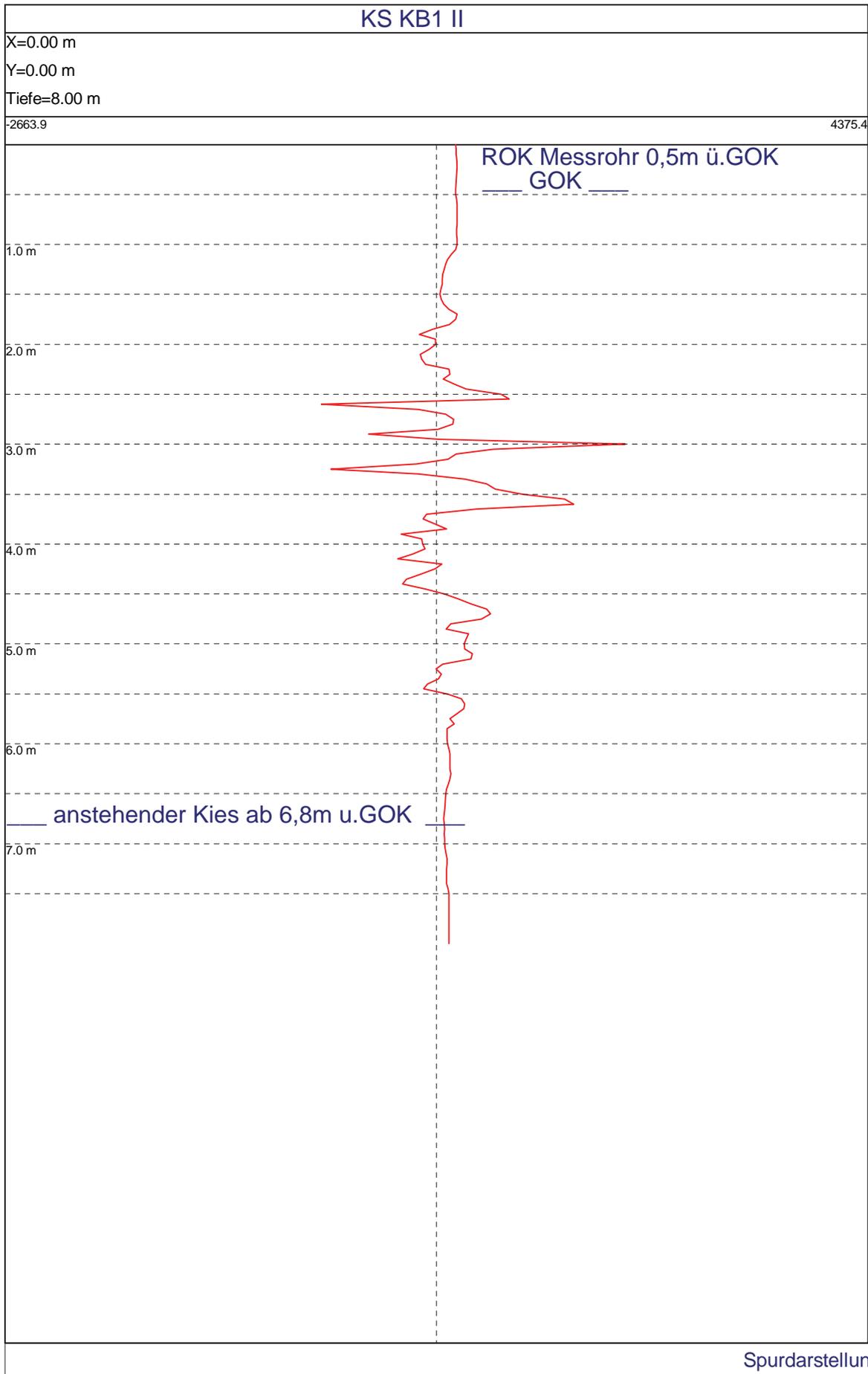


Frank Stephan, Dipl.-Geol.

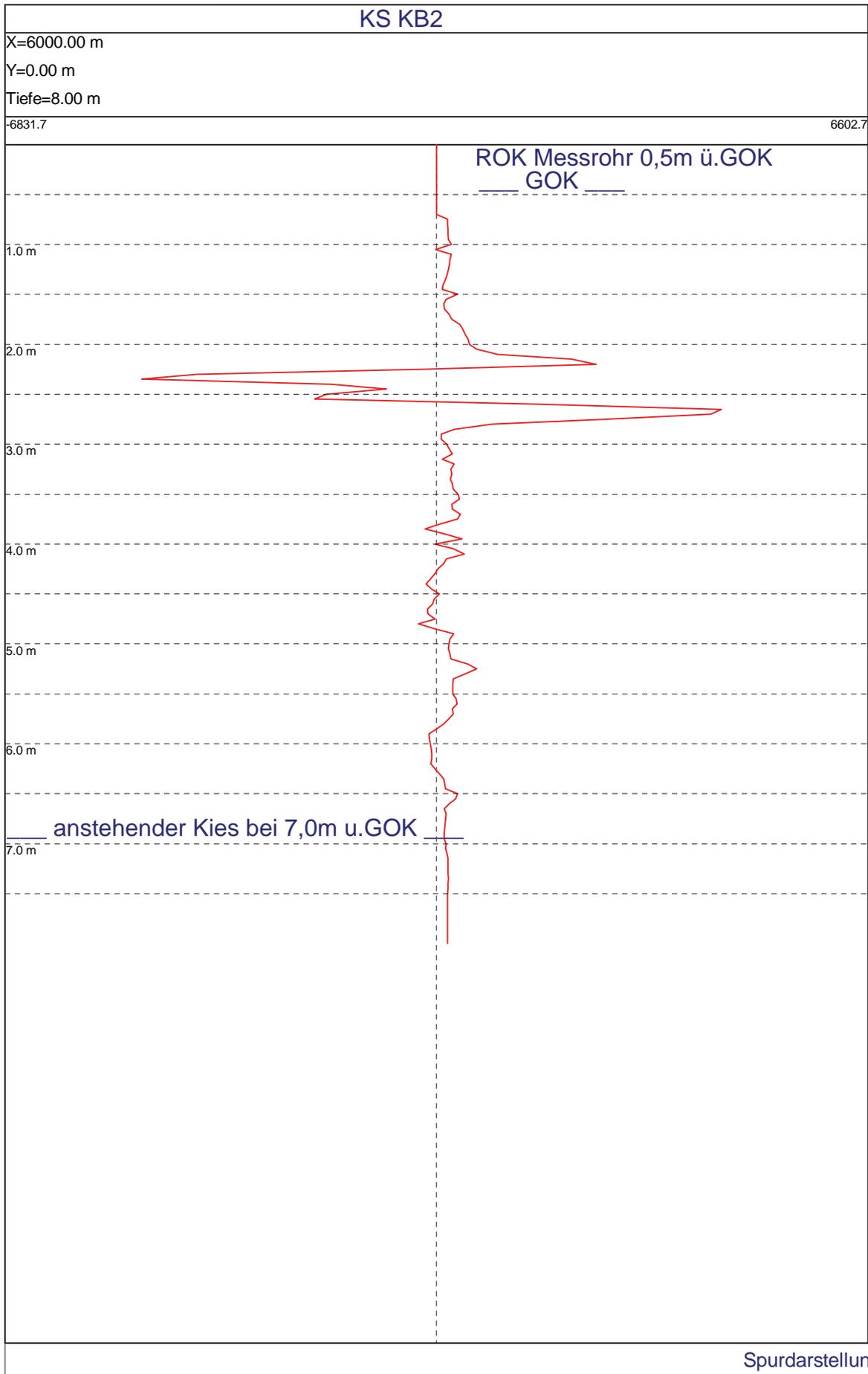
Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m



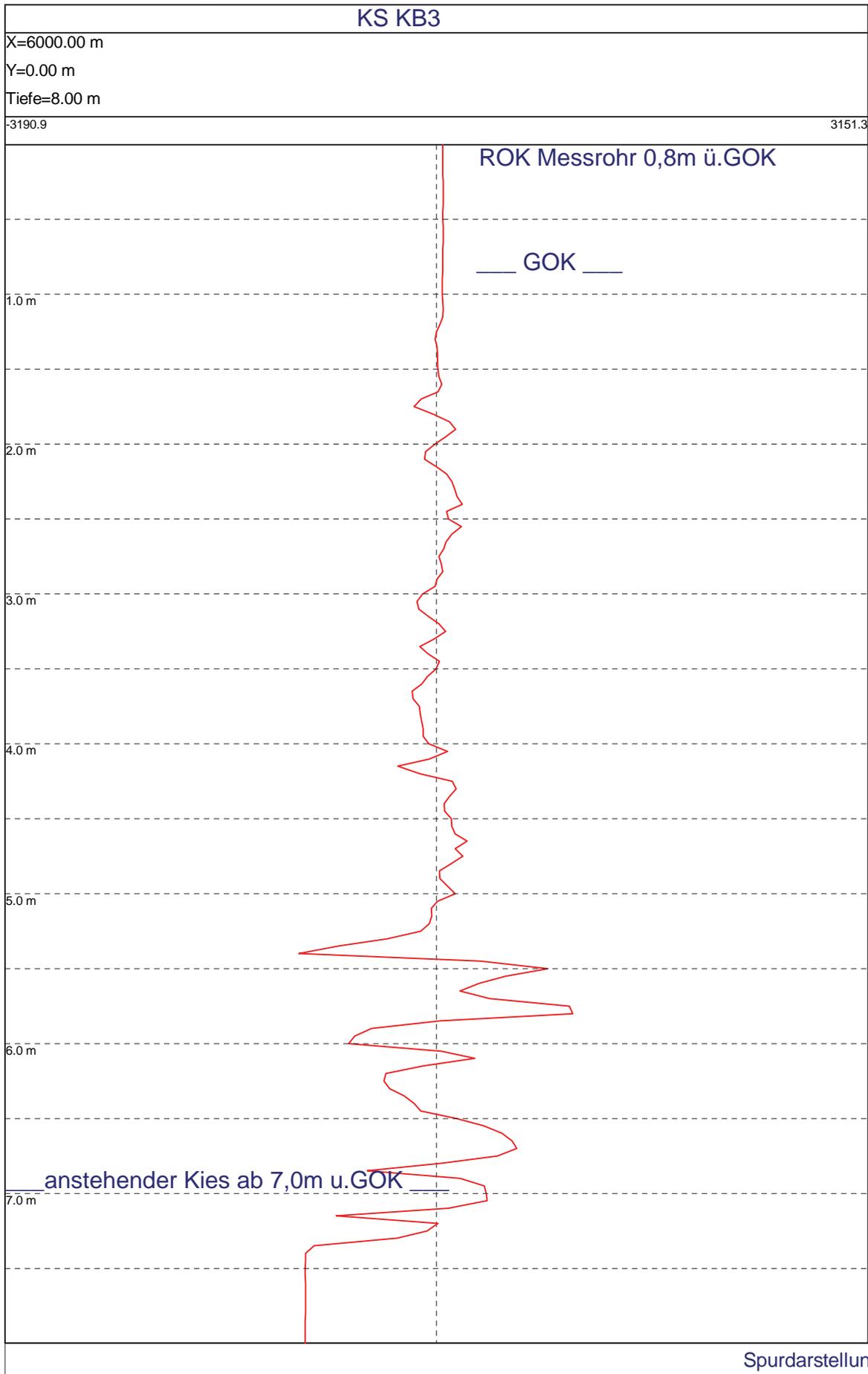
Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m



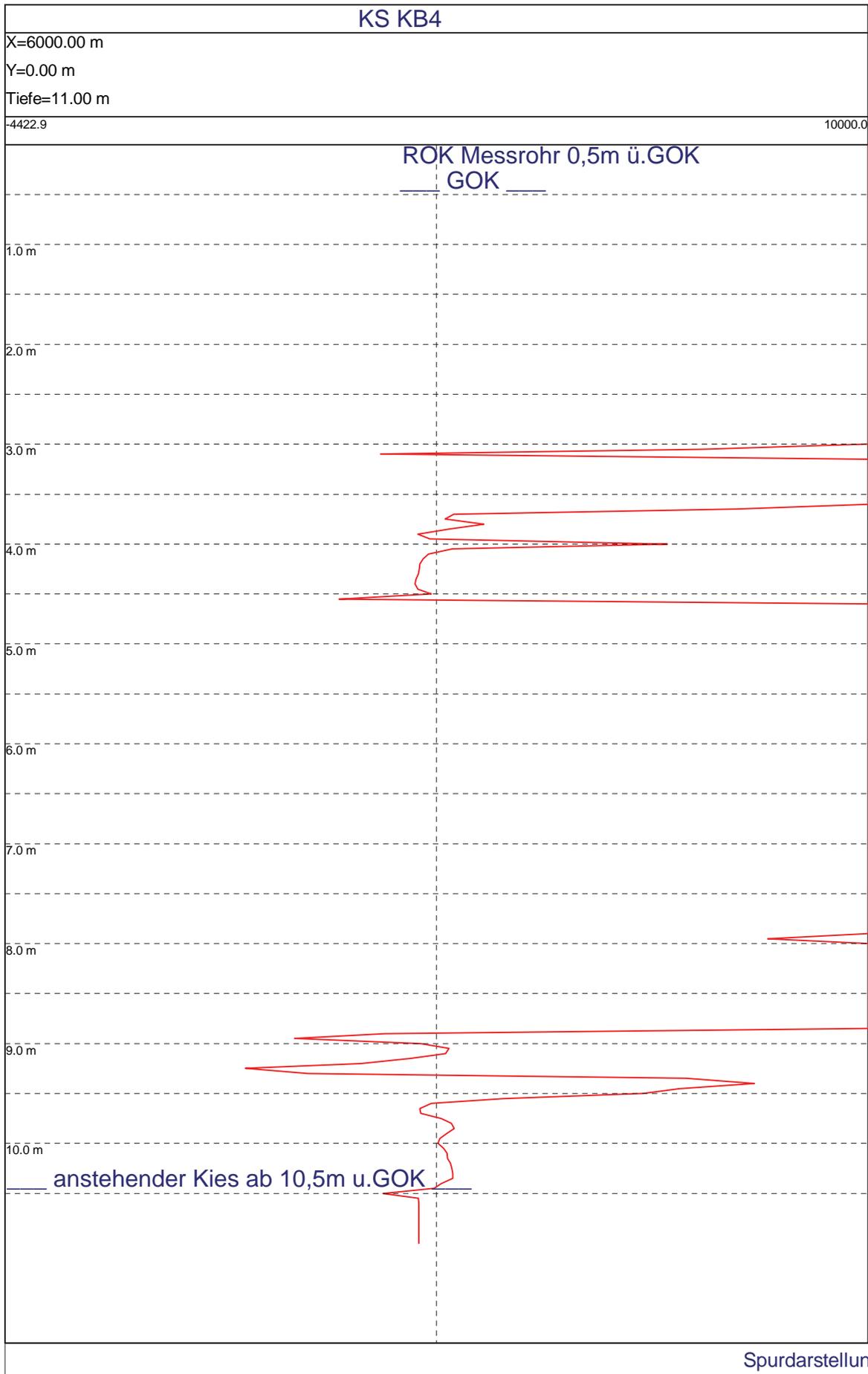
Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m



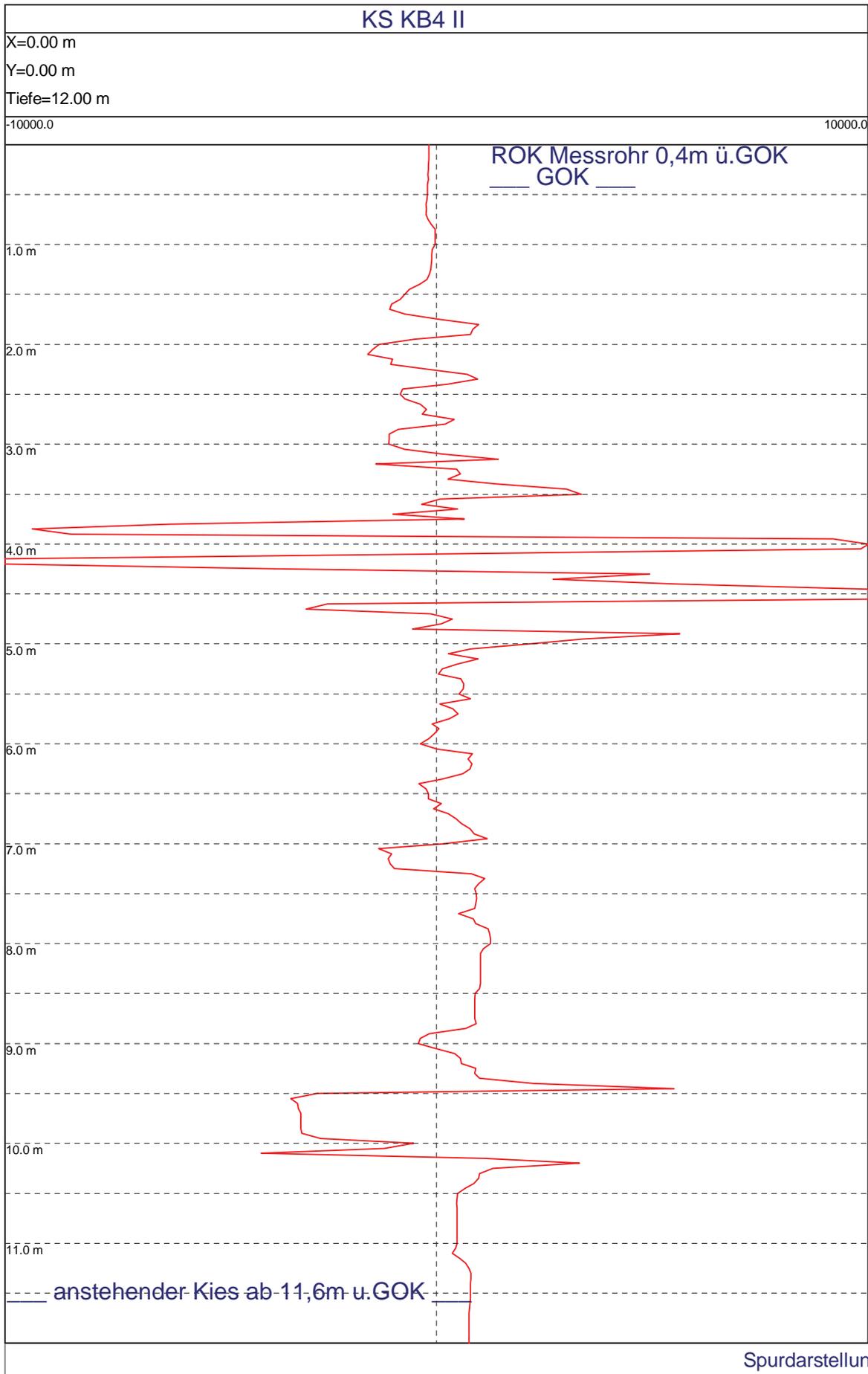
Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m



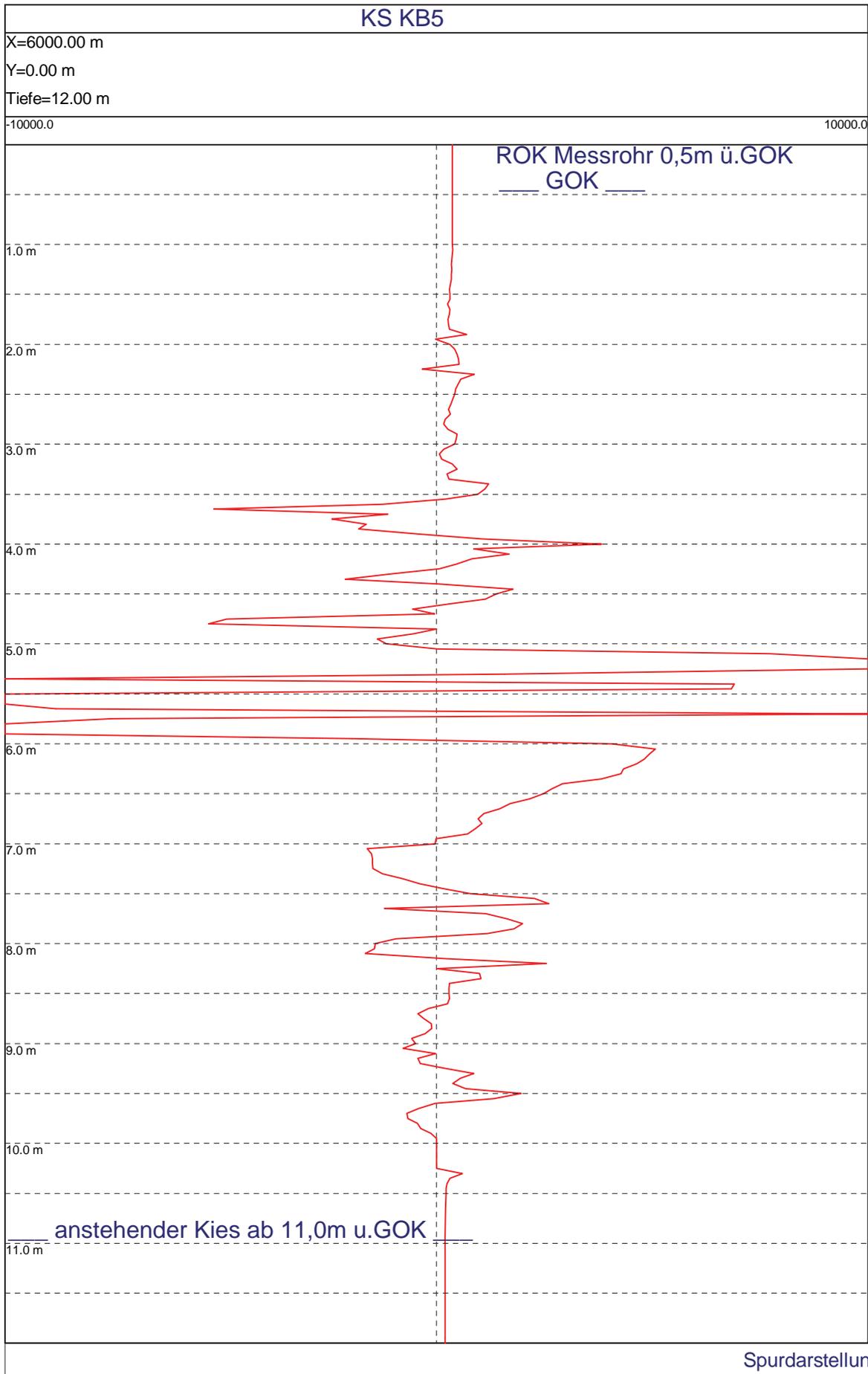
Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m



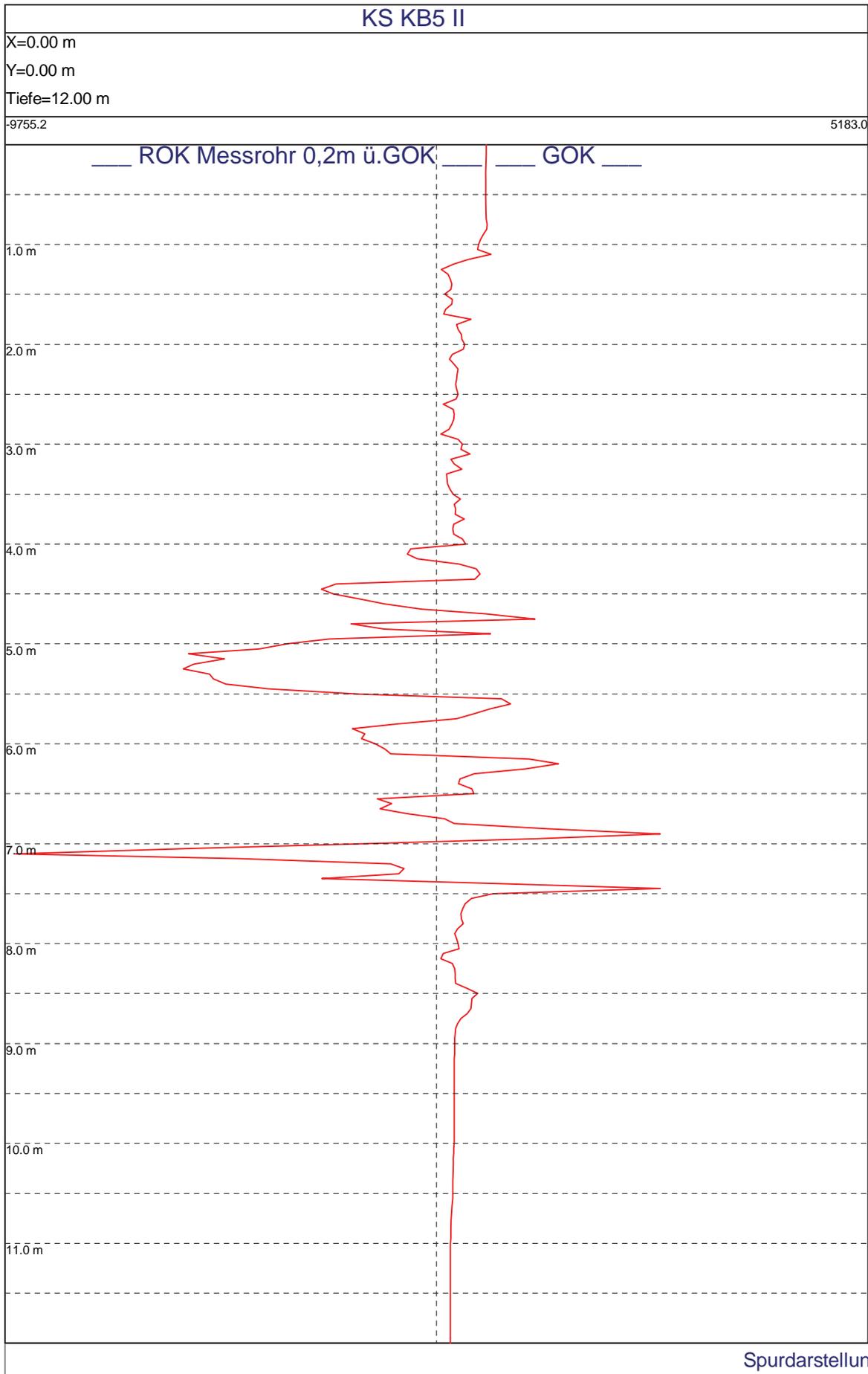
Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m



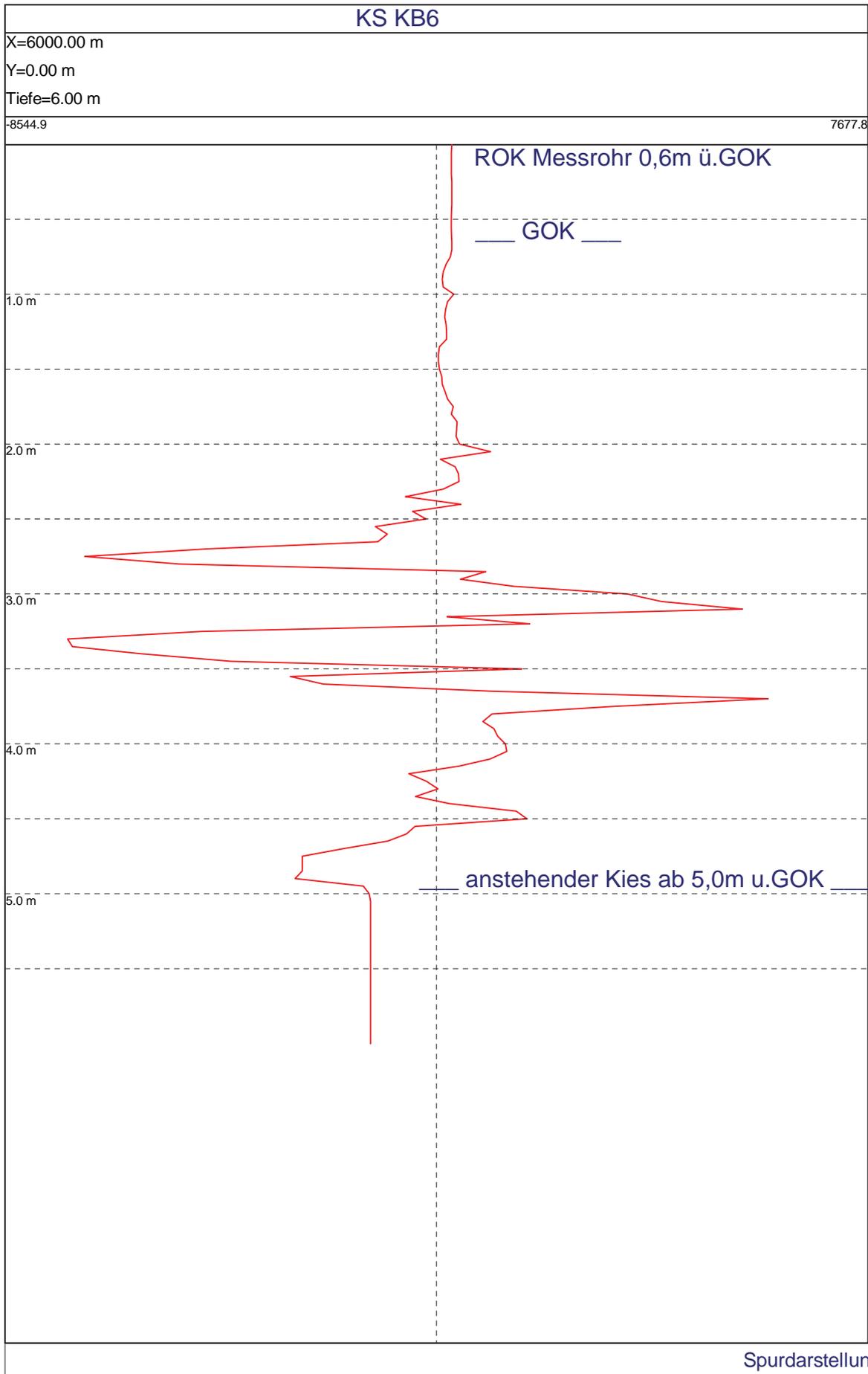
Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m



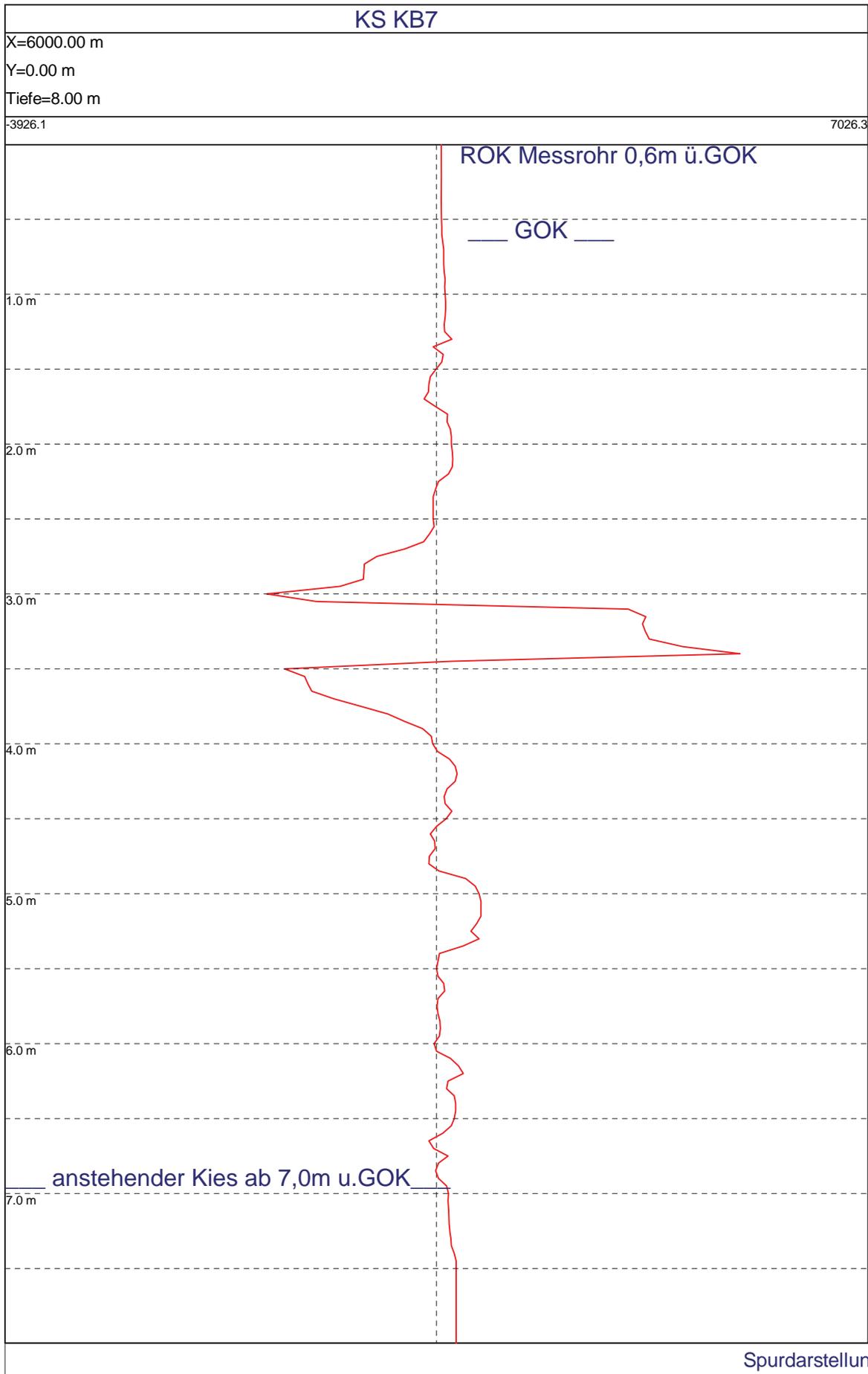
Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m



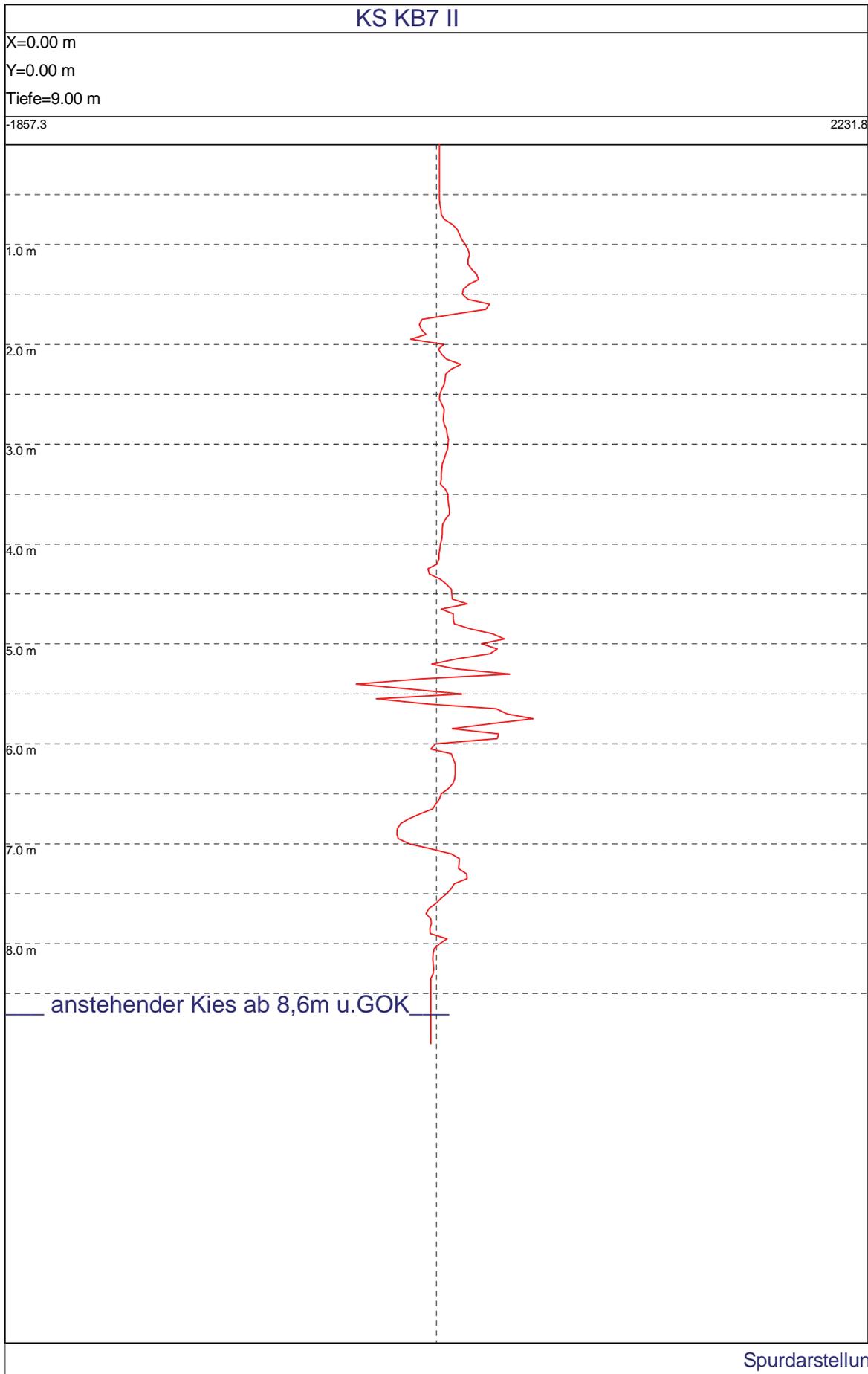
Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m



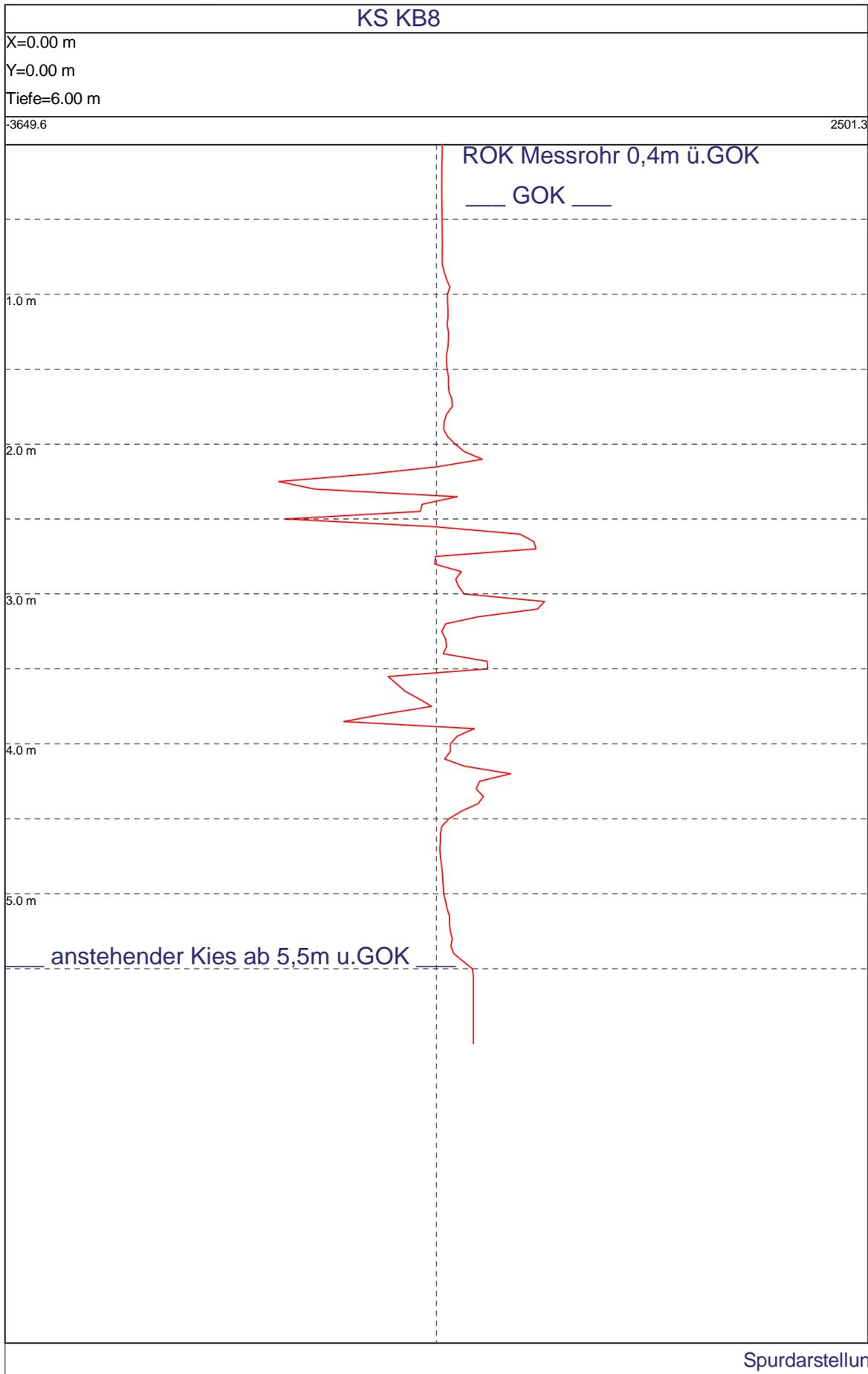
Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m



Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m



Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m



Untersuchungsbericht

Projekt:	Konversion Mark-Twain-Village (MTV) und Campbell Barracks (CB) Heidelberg MTV: Sickingen Platz - Bereich ehem. KiTa MTV: Laufbahn Sportplatz CB: Paradeplatz
Projekt-Nr.:	HSG15.01002.0
Auftraggeber:	Stadt Heidelberg Kämmereiamt Marktplatz 10 69117 Heidelberg
Ort, Datum:	Walldorf, 30.04.2015/sce-hag



Inhalt

1	Veranlassung und Auftrag	4
2	Untersuchungen im Bereich Sickingenplatz (ehemalige KiTa)	5
2.1	Abgrenzung des westlichen Kiesgrubenrands.....	5
2.1.1	Veranlassung.....	5
2.1.2	Geländeuntersuchungen	5
2.1.3	Untersuchungsergebnisse.....	6
2.2	Kostenberechnung Bodenaushub Kiesgrube Bereich Baufeld C11	7
2.2.1	Vorschriften, Verordnungen, Handlungshilfen	7
2.2.2	Vorgaben und Annahmen	7
2.2.3	Massenermittlung des auszuhebenden Bodens	8
2.2.4	Kostenermittlung.....	9
2.3	Kostenberechnung Bodenaushub Kiesgrube Bereich Baufeld D11	11
2.3.1	Vorgaben und Annahmen	11
2.3.2	Massenermittlung des auszuhebenden Bodens	11
2.3.3	Kostenermittlung.....	12
2.4	Tiefengestufte Volumenermittlung der gesamten Kiesgrube.....	14
3	Umwelttechnische Untersuchungen beim Sportplatz (Laufbahn)	15
3.1	Aufgabenstellung	15
3.2	Probenahme.....	15
3.3	Chemische Analysen	15
3.4	Ergebnisse und Bewertung.....	15
4	Umwelt- und abfalltechnische Untersuchungen Campbell Barracks (Paradeplatz)	17
4.1	Aufgabenstellung	17
4.2	Probenahme.....	17
4.3	Chemische Analysen	17
4.4	Ergebnisse und Bewertung.....	18
5	Zusammenfassung	19

Anlagen

- 1.1 Übersichtlageplan, M 1:25.000
- 1.2 Lageplan mit Aufschlusspunkten zur Erkundung des Grubenrands, M 1:500
- 1.3 Lageplan mit angesetzten Bebauungsszenarien auf Baufeld C11 und D11, M 1:500
- 1.4 Satellitenbild des Paradeplatzes mit Aufteilung der beprobten Quadranten
- 2 Geologisches Geländeprofil 4 des Grubenrandes (4-fach überhöht), M 1:200 / 1:50
- 3.1-3 Fotodokumentation der Geländesituation am westlichen Grubenrand
- 4.1 Prüfbericht CWA15-008427-1 vom 01.04.2015 des Labors Wessling zur Untersuchung der Kieselrot-Schlackebeläge auf Dioxine/Furane und Kupfer
- 4.2 Prüfbericht CWA15-007855-1 vom 25.03.2015 des Labors Wessling zur abfalltechnischen Untersuchung des Kieselrot-Schlackebelags des Paradeplatzes
- 5 Bewertungsmatrix zur abfallrechtlichen Einstufung der untersuchten Schlackeprobe des Paradeplatzes
- 6 Dokumentation der Kampfmittelfreimessungen

1 Veranlassung und Auftrag

Im Zuge der Konversion Heidelberg-Südstadt soll das Gelände im Bereich des Sickingen-Platzes und des östlichen anschließenden Areals der ehemaligen KiTa bzw. Bibliothek der US-Army einer neuen Nutzung zugeführt werden. Das KiTa-Gelände liegt bekanntermaßen im Bereich einer ehemaligen Kiesgrube, die in den 1930er bis 1950er Jahren mit unterschiedlichen Materialien verfüllt und anschließend überbaut wurde.

Unser Büro führte im Februar dieses Jahres im Auftrag des Kämmereiamts der Stadt Heidelberg (Konversionsflächenentwicklung) geo- und abfalltechnische Baugrund- und Bodenuntersuchungen auf dem KiTa-Gelände durch. Diese wurden im Geotechnischen Gutachten HSG15.01002.0 vom 28.02.2015 [U1] dokumentiert.

Im März 2015 wurden wir vom Kämmereiamt beauftragt, für ein vorgegebenes Bebauungsszenario auf den Baufeldern C11 und D11 eine Massenermittlung des anfallenden Bodenaushubs durchzuführen und darauf aufbauend die zu erwartenden Kosten für eine Entsorgung abzuschätzen. Im Zuge dessen sollte die Ausdehnung der Kiesgrube nach Westen hin noch genauer abgegrenzt werden, da diese bislang nicht zweifelsfrei gesichert werden konnte.

Zusätzlich zu den Untersuchungen auf dem ehemaligen KiTa-Gelände am Sickingenplatz wurden wir dazu beauftragt chemische Untersuchungen für eine Laufbahn an einem ehemaligen Sportplatz im Norden des Mark-Twain-Village, sowie für den sogenannten Paradeplatz im Zentrum der Campbell Barracks durchzuführen. Diese Flächen sind mit Kieselrot-Schlackebelägen versehen welche erfahrungsgemäß kritische Gehalte an toxischen Dioxinen und Furanen enthalten können.

Zur Auftragsbearbeitung wurden folgende Unterlagen und Berichte verwendet:

- [U1] HAGELAUER+SCHEUERER GeoConsult GmbH (HSG): Geotechnisches Gutachten, Konversion Mark-Twain-Village Heidelberg, Bebauung Sickingen Platz, Bereich ehemalige KiTa vom 28.02.2015

2 Untersuchungen im Bereich Sickingenplatz (ehemalige KiTa)

2.1 Abgrenzung des westlichen Kiesgrubenrands

2.1.1 Veranlassung

Die anhand der Unterlagen bisher angenommene **westliche Kiesgrubengrenze** war durch weitere 4 Bohrungen bis 6 m Tiefe unmittelbar entlang der Ostwand des östlichen Sickingenplatz-Gebäudes nochmals zu überprüfen. Grund dieser Nachuntersuchungen waren Plandarstellungen im Gutachten der Ingenieurgesellschaft Mull und Partner (Historische Kurzrekonstruktion vom 18.11.2013), nach denen die Westgrenze der Grube entgegen der bisherigen Vorstellung eventuell noch weiter westlich (evtl. sogar noch westlich der Westwand des östlichen Sickingenplatz-Gebäudes) liegen könnte.

Durch die Nachuntersuchungen konnte diese Vermutung allerdings nicht bestätigt werden, da in allen Bohrungen keine der typischen tiefer reichenden Auffüllböden mehr angetroffen wurden und dieser Bereich somit außerhalb der ehemaligen Kiesgrube liegt. In den Bohrungen wurde nur eine ca. 0,6 m mächtige Auffüllschicht festgestellt, die vermutlich erst später im Zuge einer Geländemodellierung beim Sickergraben aufgebracht wurde.

2.1.2 Geländeuntersuchungen

Baugrundbohrungen (Kleinrammbohrungen)

Zur Abgrenzung des westlichen Grubenrandes wurden am 30.03.2015 von der Bohrfirma WST GmbH, Heidelberg, insgesamt 4 Kleinrammbohrungen (KRB 1 – KRB 4) bis maximal 6 m Tiefe unter Bestandsgelände (muG) niedergebracht. Die Untersuchungsstellen sind im Lageplan (Anl. 1.2) eingetragen.

Aufgrund des nicht völlig auszuschließenden Kampfmittelverdachts wurden alle Bohrungen vorab durch eine Kampfmittelerkundung mittels Schneckenbohrungen und Magnetometer-Messungen freigemessen. Die Kampfmittelerkundung ist in Anl. 6 dokumentiert.

Aus dem Bohrgut wurden 30 gestörte Bohrproben entnommen. Die geologische und bodenmechanische Schichtenansprache erfolgte durch unser Büro.

Einmessungen

Die Aufschlusspunkte wurden von uns nach Lage und Höhe (m+NN) eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente die im Januar 2015 zur Erkundung der Kiesgrube durchgeführte KB 6.

2.1.3 Untersuchungsergebnisse

Der erkundete geologische Schichtaufbau ist in einem Geländeprofil in Anl. 2 dargestellt. Die Schnittlage des Profils geht aus Anl. 1.2 hervor.

In allen 4 Bohrungen wurde ein 3-gliedriger geologischer Schichtaufbau angetroffen:

- Auffüllungen
- Lößlehm
- Flussablagerungen des Neckars

Auffüllungen

Die Auffüllungen treten in zwei Varianten auf und reichen lediglich bis in eine maximale Tiefe von 0,70 muG (KRB 1).

Den Großteil machen feinsandige, schwach tonige Schluffe aus, welche in den in der Wiese liegenden Bohrungen (KRB 2 – KRB 4, vgl. Fotodokumentation Anl. 3) angetroffen wurden. Als Fremdbestandteile treten hier nur sehr vereinzelt Ziegel- und Schlackebröckchen. Die Auffüllungen wurden vermutlich erst später im Zuge einer Geländemodellierung beim Sickergraben aufgebracht. In der im Fahrbahnbereich liegenden KRB 1 stellt die Auffüllung den Straßenoberbau dar und besteht aus sandigem, schwach schluffigem bis schluffigem Kiesmaterial.

Lößlehm

Der natürlich gewachsene Untergrund wird zuoberst von einer 0,6 bis 1,1 m mächtigen Lößlehmdecke gebildet. Die Böden bestehen aus feinsandigen und tlw. schwach tonigen Schluffen. Die Konsistenz dieser Böden ist überwiegend steif, teils auch weich (KRB 4).

Flussablagerungen

Der Lößlehm wird von Flussablagerungen des Neckars unterlagert. Diese bestehen im Wesentlichen aus Kiesen und Sanden mit teilweise schluffigen Abschnitten. In den Bohrungen KRB 3 und KRB 4 wurden jeweils maximal 0,2 m mächtige Schlufflinsen festgestellt.

Typische **Grubenverfüllungen**, wie sie in den Bohrungen vom Februar 2015 innerhalb der Kiesgrubenfläche erschlossen wurden, konnten in den Bohrungen nicht festgestellt werden. Somit wurde die vom Umweltamt Heidelberg mitgeteilte und im Gutachten [U1] dokumentierte westliche Kiesgrubengrenze bestätigt.

2.2 Kostenberechnung Bodenaushub Kiesgrube Bereich Baufeld C11

2.2.1 Vorschriften, Verordnungen, Handlungshilfen

Zur abfallrechtlichen Zuordnung des Aushubmaterials wurden folgende Verordnungen, Vorschriften und Hinweise berücksichtigt:

- [V1] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden) vom 14.03.2007
- [V2] Verordnung über die Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) in: Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts, BGBl. Jahrgang 2009 Teil I Nr. 22 vom 27.04.2009; in Kraft getreten am 16.07.2009 / 2. Verordnung zur Änderung der Deponieverordnung vom 15. 04.2013, in Kraft getreten am 01.05.2013
- [V3] Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen, Mai 2012
- [V4] Europäisches Abfallverzeichnis nach AVV vom 10.12.2001, Stand: 01.06.2012
- [V5] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999

2.2.2 Vorgaben und Annahmen

Der Bereich um die ehem. KiTa soll auf mehrere Baufelder aufgeteilt werden. Nach Angaben des Auftraggebers bezieht sich die Massenermittlung auf den Bereich des Baufeldes C11 im südöstlichen Teil der Kiesgrube (vgl. Anl. 1.3) mit einer Fläche von 5.269 m² (Kap. 2.2). Zusätzlich soll der im Kiesgrubenbereich liegende Teil des Baufelds D11 betrachtet werden (Kap. 2.3).

Der nördlich angrenzende Bereich fällt anderen Baufeldern zu und soll hier nicht weiter behandelt werden.

Für das Baufeld C11 wurde als Grundlage für die Massenermittlung ein Bebauungsszenario vorgegeben, welches von einem anderen Baufeld ähnlicher Größe übernommen wurde. Dieses sieht eine Aufteilung in zwei Gebäudekomplexe vor, wobei sich einer der beiden U-förmig um den Zweiten legt (vgl. Anl. 1.3). Die restliche Fläche des Baufeldes soll als Freifläche genutzt werden. Anteilig nehmen die Gebäude ca. 55% des Baufeldes, die Freifläche ca. 45% ein.

Für die Gebäude soll eine Unterkellerung angenommen werden, die einen Aushub bis zu einer Tiefe von 4,0 m unter Gelände (muG) zur Folge hat. Für die Restfläche des Baufeldes (= Freifläche) wird ein Aushub bis zu einer Tiefe von 1,0 muG angesetzt.

Für den Bau der Unterkellerung sind ein Arbeitsraum sowie eine Abböschung der Baugrube notwendig. Um dies massenmäßig abzubilden, wurde um die Gebäude herum zusätzlich ein 2,0 m breiter Streifen angeordnet, sodass sich die Fläche mit einer Aushubtiefe von 4,0 m von 55% auf ca. 61% der Gesamtfläche erhöht. Die Freifläche mit einer Aushubtiefe von 1,0 m nimmt dementsprechend nur noch 39% ein.

Laut Vorgabe soll auf 35% der Fläche (= ca. 1.850 m²) zudem ein „Bodenschutzvlies“ (Geotextil) eingebaut werden.

2.2.3 Massenermittlung des auszuhebenden Bodens

Zur Massenermittlung des auszuhebenden Bodens wird als Grundlage das im Geotechnischen Gutachten vom Februar 2015 [U1] erstellte Computermodell der Grubenmorphologie herangezogen. Mithilfe dieses Modells kann das Volumen der Auffüllung unter festgelegten Flächen (hier: Gebäude zuzüglich Arbeitsraum sowie Freifläche abzüglich Arbeitsraum) berechnet werden. Da die Massenermittlung entsprechend der durchgeführten abfalltechnischen Untersuchungen meterweise tiefengestuft stattfinden soll, wurde dies bei der Volumenermittlung entsprechend berücksichtigt.

In Tab. 1 sind die Volumina der berechneten auszuhebenden Kiesgrubenverfüllungen gestaffelt nach Tiefenstufen aufgeführt.

Tab. 1 Berechnetes Volumen der auszuhebenden Kiesgrubenverfüllungen

Tiefenstufe	Aushubvolumen Verfüllungen Gebäude (m³)	Aushubvolumen Verfüllungen Freifläche (m³)
0-1 m	3.207	1.868
1-2 m	3.121	–
2-3 m	2.930	–
3-4 m	2.714	–
Summe	11.972	1.868

Neben der mit dem Modell berechneten auszuhebenden Verfüllungen liegen die Aushubkörper teilweise in Bereichen außerhalb der Kiesgrube. Das Aushubmaterial aus dem natürlich gewachsenen Untergrund wird im Gegensatz zu den teils hoch belasteten Verfüllungen grundsätzlich als unbelastet angesehen, weshalb dessen Volumen gesondert bestimmt wurde (Tab. 2):

Wie bereits in Kap. 2.1 ausgeführt, wurde der bisher angenommene **westliche Kiesgrubenrand** nochmals durch Bohrungen unmittelbar entlang der Ostwand des östlichen Sickingenplatz-Gebäudes überprüft, wobei die angenommene Westgrenze der Kiesgrube bestätigt wurde.

Tab. 2 Volumen des auszuhebenden Materials außerhalb Kiesgrube (Untergrund)

Tiefenstufe	Aushubvolumen „Untergrund“ Gebäude (m³)	Aushubvolumen „Untergrund“ Freifläche (m³)
0-1 m	0	260*
1-2 m	86	–
2-3 m	276	–
3-4 m	493	–
Summe	855	260

* zuzüglich 62 m³ durch einen außerhalb der Kiesgrubengrenze liegenden Streifen im Osten des Baufelds

Aufgrund der relativ steilen Kiesgrubenböschungen sowie der bereichsweise großen Verfüllmächtigkeiten treten die Aushubvolumina des Untergrunds gegenüber denen der Kiesgrubenverfüllung deutlich zurück.

2.2.4 Kostenermittlung

Die Entsorgungskosten für das Bodenaushubmaterial hängen entscheidend von dessen abfallrechtlicher Einstufung ab. In Tab. 3 sind derzeit marktübliche Netto-Entsorgungspreise für verschiedene Zuordnungswerte (Z-Werte) angegeben.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die angesetzten Entsorgungspreise erfahrungsgemäß noch Schwankungen (nach oben und unten) unterliegen können und die nachstehende Kostenermittlung nur eine grob überschlägige Abschätzung darstellt.

In den ausgewiesenen Entsorgungskosten sind die Kosten für Aushub, Laden, Transport und eventuelle Zwischenlagerung nicht enthalten.

Tab. 3 Angenommene Entsorgungspreise

Qualitätsstufe / Deponieklasse	ca. Entsorgungspreis in € pro Tonne (netto)
Z 0	12,0
Z 1	17,0
Z 2	25,0
DK 0	25,0
DK I	32,0

Entsprechend den Untersuchungsergebnissen in unserem vorgenannten Geo- und abfalltechnischen Gutachten [U1], sowie den anschließend durchgeführten Zusatzuntersuchungen auf Parameter der DepV, liegen für die Kiesgrubenverfüllung in unterschiedlichen Tiefenlagen verschiedene abfallrechtliche Einstufungen vor (siehe Tab. 4).

Tab. 4 Abfallrechtliche Zuordnung der Kiesgrubenverfüllung in den einzelnen Tiefenstufen sowie des natürlichen Untergrunds außerhalb der Kiesgrube

Tiefenstufe	Zuordnung gemäß VwV Bodenmaterial Ba-Wü [V1]	Zuordnung gemäß DepV [V2]
0-1 m	Z 2	-
1-2 m	> Z 2	DK I
2-3 m	Z 2	-
3-4 m	> Z 2	DK I
„Untergrund“	Z 0 ¹	-

¹ Der als unbelastet angesehene „Untergrund“ wird der Klasse Z 0 zugeordnet.

Unter Verwendung der in Kapitel 2.2.3 bestimmten Aushubvolumina wurden die Kosten, unterschieden nach Gebäuden und Freifläche, sowie auf Grundlage der in Tab. 3 genannten Einzelpreise berechnet (Tab. 5 + 6). Hierbei wurde für die Umrechnung der Volumina in Massen eine Dichte von 2,0 t/m³ angesetzt.

Tab. 5 Entsorgungskosten für anfallenden Bodenaushub bei Bau der Gebäude (inklusive Arbeitsraum und Baugrubenböschung) bis 4 m Tiefe

Qualitätsstufe / Deponieklasse	Aushubvolumen (m ³)	Aushubmasse (t)	Entsorgungskosten (€)
Z 0	855	1.710	20.520
Z 2	6.137	12.274	306.850
DK I	5.835	11.670	373.440
Summe			700.810
Summe, gerundet			~ 701.000

Tab. 6 Entsorgungskosten für anfallenden Bodenaushub in der Freifläche (außerhalb Arbeitsraum/Baugrubenböschung) bis 1,0 m Tiefe

Qualitätsstufe / Deponieklasse	Aushubvolumen (m ³)	Aushubmasse (t)	Entsorgungskosten (€)
Z 0	260	520	6.240
Z 2	1.868	3.736	93.400
Summe			99.640
Summe, gerundet			~ 100.000

Der Einbau eines Bodenschutzvlieses (Geotextil der Robustheitsklasse GRK 3 (200g/m²) auf eine Fläche von rund 1.850 m² beläuft sich bei einem marktüblichen Bezugspreis von 1,65 €/m² auf rund 3.000 € (ohne Verlegen).

Als Entsorgungskosten für den gesamten Bodenaushub ergeben sich incl. Geotextil somit rund 804.000 €. Bei Ansatz eines angenommenen Unsicherheitsfaktors beim Preisansatz von 20 % können sich die Gesamtkosten im ungünstigen Fall bis auf rund 960.000 € erhöhen.

2.3 Kostenberechnung Bodenaushub Kiesgrube Bereich Baufeld D11

2.3.1 Vorgaben und Annahmen

Der Bereich um die ehem. KiTa soll auf mehrere Baufelder aufgeteilt werden. Nach Angaben des Auftraggebers bezieht sich die Massenermittlung zum einen auf den Bereich des Baufeldes C11 im südöstlichen Teil der Kiesgrube (Kap. 2.2).

Zusätzlich soll in diesem Kapitel der im westlichen Kiesgrubenbereich liegende Teil des Baufeldes D11 betrachtet werden.

Als Grundlage der Berechnungen wurde ein Bebauungsszenario festgelegt, welches sich an der Flächenaufteilung im Masterplan zur Konversion Südstadt orientiert (vgl. Anl. 1.3). Entsprechend Baufeld C11 soll für die Gebäude eine Unterkellerung angenommen werden, die einen Aushub bis zu einer Tiefe von 4,0 m unter Gelände (muG) zur Folge hat. Für die Restfläche des Baufeldes (= Freifläche und Straßenbereich) wird ein Aushub bis zu einer Tiefe von 1,0 muG angesetzt.

Für den Bau der Unterkellerung sind ein Arbeitsraum sowie eine Abböschung der Baugrube notwendig. Um dies massenmäßig abzubilden, wurde um die Gebäude herum zusätzlich ein 2,0 m breiter Streifen angeordnet.

2.3.2 Massenermittlung des auszuhebenden Bodens

Zur Massenermittlung des auszuhebenden Bodens wird als Grundlage das im Geotechnischen Gutachten vom Februar 2015 [U1] erstellte Computermodell der Grubenmorphologie herangezogen. Mithilfe dieses Modells kann das Volumen der Auffüllung unter festgelegten Flächen (hier: Gebäude zuzüglich Arbeitsraum sowie Freifläche abzüglich Arbeitsraum) berechnet werden. Da die Massenermittlung entsprechend der durchgeführten abfalltechnischen Untersuchungen meterweise tiefengestuft stattfinden soll, wurde dies bei der Volumenermittlung entsprechend berücksichtigt.

In Tab. 7 sind die Volumina der berechneten auszuhebenden Kiesgrubenverfüllungen gestaffelt nach Tiefenstufen aufgeführt.

Tab. 7 Berechnetes Volumen der auszuhebenden Kiesgrubenverfüllungen

Tiefenstufe	Aushubvolumen Verfüllungen Gebäude (m ³)	Aushubvolumen Verfüllungen Freifläche (m ³)
0-1 m	572	770
1-2 m	399	–
2-3 m	259	–
3-4 m	148	–
Summe	1.378	770

Neben der mit dem Modell berechneten auszuhebenden Verfüllungen liegen die Aushubkörper aufgrund der Böschungssituation teilweise auch außerhalb der Kiesgrube. Das Aushubmaterial aus dem natürlich gewachsenen Untergrund wird im Gegensatz zu den teils hoch belasteten Verfüllungen grundsätzlich als unbelastet angesehen, weshalb dessen Volumen gesondert bestimmt wurde (Tab. 8).

Wie bereits in Kap. 2.1 ausgeführt, wurde der bisher angenommene **westliche Kiesgrubenrand** nochmals durch Bohrungen unmittelbar entlang der Ostwand des östlichen Sickingenplatz-Gebäudes überprüft, wobei die angenommene Westgrenze der Kiesgrube bestätigt wurde.

Tab. 8 Volumen des auszuhebenden Materials außerhalb Kiesgrube (Untergrund)

Tiefenstufe	Aushubvolumen „Untergrund“ Gebäude (m³)	Aushubvolumen „Untergrund“ Freifläche (m³)
0-1 m	93	76
1-2 m	265	–
2-3 m	405	–
3-4 m	516	–
Summe	1.279	76
Summe, gerundet	1.280	80

2.3.3 Kostenermittlung

Die Entsorgungskosten für das Bodenaushubmaterial hängen entscheidend von dessen abfallrechtlicher Einstufung ab. In Tab. 9 sind derzeit marktübliche Netto-Entsorgungspreise für verschiedene Zuordnungswerte (Z-Werte) angegeben.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die angesetzten Entsorgungspreise erfahrungsgemäß noch Schwankungen (nach oben und unten) unterliegen können und die nachstehende Kostenermittlung nur eine grob überschlägige Abschätzung darstellt.

In den ausgewiesenen Entsorgungskosten sind die Kosten für Aushub, Laden, Transport und eventuelle Zwischenlagerung nicht enthalten.

Tab. 9 Angenommene Entsorgungspreise

Qualitätsstufe / Deponieklasse	ca. Entsorgungspreis in € pro Tonne (netto)
Z 0	12,0
Z 1	17,0
Z 2	25,0
DK 0	25,0
DK I	32,0

Entsprechend den Untersuchungsergebnissen in unserem vorgenannten Geo- und abfalltechnischen Gutachten [U1], sowie den anschließend durchgeführten Zusatzuntersuchungen auf Parameter der DepV, liegen für die Kiesgrubenverfüllung in unterschiedlichen Tiefenlagen verschiedene abfallrechtliche Einstufungen vor (siehe Tab. 10).

Tab. 10 Abfallrechtliche Zuordnung der Kiesgrubenverfüllung in den einzelnen Tiefenstufen sowie des natürlichen Untergrunds außerhalb der Kiesgrube

Tiefenstufe	Zuordnung gemäß VwV Bodenmaterial Ba-Wü [V1]	Zuordnung gemäß DepV [V2]
0-1 m	Z 2	-
1-2 m	> Z 2	DK I
2-3 m	Z 2	-
3-4 m	> Z 2	DK I
„Untergrund“	Z 0 ¹	-

¹ Der als unbelastet angesehene „Untergrund“ wird der Klasse Z 0 zugeordnet.

Unter Verwendung der in Kapitel 2.3.2 bestimmten Aushubvolumina wurden die Kosten, unterschieden nach Gebäuden und Freifläche, sowie auf Grundlage der in Tab. 9 genannten Einzelpreise berechnet (Tab. 11 und 12). Hierbei wurde für die Umrechnung der Volumina in Massen eine Dichte von 2,0 t/m³ angesetzt.

Tab. 11 Entsorgungskosten für anfallenden Bodenaushub bei Bau der Gebäude (inklusive Arbeitsraum und Baugrubenböschung) bis 4 m Tiefe

Qualitätsstufe / Deponieklasse	Aushubvolumen (m ³)	Aushubmasse (t)	Entsorgungskosten (€)
Z 0	1.280	2.559	30.708
Z 2	831	1.662	41.550
DK I	547	1.094	35.008
		Summe	107.226
		Summe, gerundet	~ 107.000

Tab. 12 Entsorgungskosten für anfallenden Bodenaushub in der Freifläche (außerhalb Arbeitsraum/Baugrubenböschung) bis 1,0 m Tiefe

Qualitätsstufe / Deponieklasse	Aushubvolumen (m ³)	Aushubmasse (t)	Entsorgungskosten (€)
Z 0	80	160	1.920
Z 2	770	1.540	38.500
		Summe	40.420
		Summe, gerundet	~ 40.000

Als Entsorgungskosten für den gesamten Bodenaushub, für den Bereich des Baufeldes innerhalb der Kiesgrube, ergeben sich somit rund 147.000 €. Bei Ansatz eines angenommenen Unsicherheitsfaktors beim Preisansatz von 20 % können sich die Gesamtkosten im ungünstigen Fall bis auf rund 180.000 € erhöhen.

2.4 Tiefengestufte Volumenermittlung der gesamten Kiesgrube

Auf Grundlage des, im Geotechnischen Gutachten vom Februar 2015 [U1] erstellten, Computermodells der Grubenmorphologie wurde für die gesamte Kiesgrube meterweise tiefengestuft das Volumen der Kiesgrubenverfüllung ermittelt (Tab. 13). Hierbei wurde, entsprechend der angesetzten Aushubtiefen in Kapitel 2.2 und 2.3, die Volumenermittlung bis zu einer Tiefe von 4 muG durchgeführt.

Tab. 13 Volumen der Grubenverfüllung der gesamten Kiesgrube gestaffelt nach Tiefenstufen

Tiefenstufe	Volumen Grubenverfüllung (m ³)	Zuordnungswert
0-1 m	9.659	Z 2
1-2 m	8.635	> Z 2
2-3 m	7.858	Z 2
3-4 m	7.183	> Z 2
Summe	33.335	

3 Umwelttechnische Untersuchungen beim Sportplatz (Laufbahn)

3.1 Aufgabenstellung

Im Norden des MTV befindet sich ein Sportplatz mit einer umgebenden Laufbahn. Die Laufbahn ist mit einem Kieselrot-Schlackenbelag versehen. Erfahrungsgemäß können diese Schlacken, aufgrund ihrer Herkunft aus der Metallherstellung, hohe Gehalte an Dioxinen und Furanen besitzen. Gemäß Beauftragung war der Schlackenbelag über die gesamte Länge der Laufbahn zu beproben und auf Dioxine und Furane sowie auf Kupfer zu untersuchen und zu bewerten.

3.2 Probenahme

Die Entnahme der Proben fand am 19.03.2015 durch unser Büro statt. Es wurden insgesamt 25 Einzelproben der Kieselrot-Schlacke, verteilt über die gesamte Länge der Laufbahn, entnommen. Die Dicke der beprobten Schicht variierte deutlich und betrug zwischen einigen mm bis max. ca. 5 cm. Unterhalb des Schlackenbelags lag sowohl kiesiges als auch sandig-schluffiges Bodenmaterial vor.

3.3 Chemische Analysen

Aus dem Probenmaterial wurde eine Mischprobe „MP-MTV Laufbahn Sportplatz“ gebildet und im Labor Wessling, Walldorf auf Dioxine und Furane (PCDD/PCDF) sowie auf Kupfer untersucht. Die Analyseergebnisse sind im Prüfbericht CWA15-008427-1 vom 01.04.2015 dokumentiert (Anl. 4.1). Der Bericht beinhaltet auch die rechnerischen Werte, die zur Beurteilung der Analyseergebnisse herangezogen werden.

3.4 Ergebnisse und Bewertung

In Tab. 14 sind die Maßnahmenwerte bei direktem Kontakt für Dioxine und Furane für den Wirkungs-pfad Boden-Mensch nach BBodSchV ([V5]) zusammen mit dem zur Bewertung relevanten rechnerischen Wert des beprobten Materials angegeben. Hierbei wurden die Toxizitätsäquivalente nach NATO/CCMS (inkl. Bestimmungsgrenze) verwendet.

Tab. 14 Maßnahmenwerte nach BBodSchV sowie Analysenwert (rechnerischer Wert I-TE NATO/CCMS incl. BG) des Probenmaterials

	Einheit	Kinderspiel- flächen	Wohngebiete	Park- u. Freizeitanlagen	Industrie- u. Gewerbegebiete
Maßnahmenwert BBodSchV	ng I-TE/kg TM	100	1.000	1.000	10.000
MP-MTV Laufbahn Sportplatz	ng I-TE/kg TM	5,99			

Entsprechend obiger Befunde liegt der Einstufungswert für Dioxine und Furane für das beprobte Material deutlich unterhalb der Maßnahmenwerte.

Der **Kupfergehalt** im Feststoff ist mit 34 mg/kg ebenfalls sehr gering. Zieht man die Zuordnungswerte nach [V1] heran so ergibt sich für diesen Parameter eine Einstufung in die Qualitätsstufe **Z0* IIIA**.

4 Umwelt- und abfalltechnische Untersuchungen Campbell Barracks (Paradeplatz)

4.1 Aufgabenstellung

Im zentralen Bereich der Campbell Barracks befindet sich der sogenannte Paradeplatz. Dieser ist mit einem Kieselrot-Schlackenbelag versehen. Erfahrungsgemäß können diese Schlacken, aufgrund ihrer Herkunft aus der Metallherstellung, hohe Gehalte an Dioxinen und Furanen besitzen. Gemäß Beauftragung war der Schlackenbelag rasterförmig zu beproben und zum einen auf Dioxine und Furane und auf Kupfer sowie zum andern gemäß [V1] zu untersuchen.

4.2 Probenahme

Die Probenahme fand am 19.03.2015 durch unser Büro statt. Hierbei wurde der Paradeplatz in vier Quadranten (Q1 – Q4, vgl. Anl. 1.4) unterteilt. In jedem Quadranten wurden rasterförmig 10 Einzelproben in Form von Kleinstschürfen genommen. Die Dicke der beprobten Schicht war über den gesamten Platz hinweg relativ gleichmäßig und betrug wenige cm.

Der Kieselrot-Schlackenbelag wurde von kiesig-sandigem und sandigem Mineralgemisch unterlagert. Dieses variierte relativ stark in Korngrößenverteilung und Farbe. Teilweise lag schwarzes schlackehaltiges Material vor.

4.3 Chemische Analysen

Umwelttechnische Untersuchung auf Dioxine/Furane und Kupfer

Aus dem Probenmaterial wurden insgesamt vier Mischproben, getrennt nach den beprobten Quadranten, („MP-Paradeplatz Q1“, „MP-Paradeplatz Q2“, „MP-Paradeplatz Q3“ und „MP-Paradeplatz Q4“) hergestellt und im Labor Wessling, Walldorf auf Dioxine und Furane (PCDD/PCDF) sowie auf Kupfer untersucht.

Die Analysenergebnisse sind im Prüfbericht CWA15-008427-1 vom 01.04.2015 dokumentiert (Anl. 4.1). Der Bericht beinhaltet auch rechnerische Werte, welche zur Bewertung des Materials herangezogen werden.

Abfalltechnische Untersuchung

Des Weiteren wurde zur abfalltechnischen Untersuchung eine Sammelmischprobe „MP-Paradeplatz Q1-Q4“ hergestellt und im Labor Wessling, Walldorf gemäß [V1] im Feststoff und Eluat untersucht.

Die Analysenergebnisse sind im Prüfbericht CWA15-007855-1 vom 25.03.2015 dokumentiert (Anl. 4.2).

4.4 Ergebnisse und Bewertung

Untersuchung auf Dioxine/Furane und Kupfer

In Tab. 15 sind die Maßnahmenwerte bei direktem Kontakt für Dioxine und Furane für den Wirkungspfad Boden-Mensch nach BBodSchV ([V5]) zusammen mit dem zur Bewertung relevanten rechnerischen Wert des beprobten Materials angegeben. Hierbei wurden die Toxizitätsäquivalente nach NATO/CCMS (inkl. Bestimmungsgrenze) verwendet.

Tab. 15 Maßnahmenwerte nach BBodSchV sowie Analysenwerte (rechnerische Werte I-TE NATO/CCMS incl. BG) des Probenmaterials

	Einheit	Kinderspiel- flächen	Wohngebiete	Park- u. Freizeitanlagen	Industrie- u. Gewerbegebiete
Maßnahmenwert BBodSchV	ng I-TE/kg TM	100	1.000	1.000	10.000
MP-Paradeplatz Q1	ng I-TE/kg TM	7,69			
MP-Paradeplatz Q2	ng I-TE/kg TM	18,7			
MP-Paradeplatz Q3	ng I-TE/kg TM	7,22			
MP-Paradeplatz Q4	ng I-TE/kg TM	7,88			

Entsprechend Tab. 15 liegen die Einstufungswerte für das beprobte Material deutlich unterhalb der Maßnahmenwerte der BBodSchV.

Der **Kupfergehalt** im Feststoff ist mit einer Spanne von 25 bis 28 mg/kg ebenfalls sehr gering. Zieht man die Zuordnungswerte nach [V1] heran, so würden sich für diese Parameter durchweg Einstufungen von **Z0* IIIA** ergeben.

Abfalltechnische Untersuchung

Die abfalltechnisch untersuchte Mischprobe ist abfallrechtlich gemäß [V1], [V2] und [V4] wie folgt einzustufen (Tab. 16):

Tab. 16 Abfallrechtliche Einstufung des Kieselrot-Schlackenbelags auf dem Paradeplatz

Mischprobe	Relevante(r) Parameter	Abfallrechtl. Einstufung gem. [V1]	Abfallrechtl. Einstufung gem. [V2]	Abfallschlüssel- AVV/EWC gem. [V4]
MP-Paradeplatz Q1-Q4	Arsen (Feststoff, Eluat), Thallium (Feststoff)	> Z 2	DK I	170504

Die Bewertungsmatrix ist als Anl. 5 beigelegt.

Als einstufigsrelevante Parameter wurden Arsen und Thallium festgestellt. Auch weitere Schadstoffe wie Quecksilber und Zink weisen erhöhte Werte bis zum Zuordnungswert Z 2 auf (vgl. Anl. 5).

5 Zusammenfassung

Im Zuge der Konversion Heidelberg-Südstadt soll das Gelände im Bereich des **Sickingenplatzes** und des östlichen anschließenden Areals der ehemaligen KiTa einer neuen Nutzung zugeführt werden. Das KiTa-Gelände liegt im Bereich einer ehemaligen Kiesgrube, die mit unterschiedlichen Materialien verfüllt und anschließend überbaut wurde.

Gemäß Beauftragung im März 2015 war für ein vorgegebenes Bebauungsszenario auf Baufeld C11 eine Massenermittlung des anfallenden Bodenaushubs und eine Kostenschätzung für dessen Entsorgung durchzuführen. Des Weiteren sollte für den innerhalb der Kiesgrube liegenden Bereich des westlich anschließenden Baufelds D11 ebenfalls eine solche Massenermittlung und Kostenschätzung erfolgen.

In diesem Zuge war die Ausdehnung der Kiesgrube nach Westen hin nochmals durch weitere Bohrungen zu überprüfen. Diese Untersuchungen ergaben, dass in den Aufschlüssen keine typischen anthropogenen Grubenverfüllungen mehr auftraten und somit die vom Umweltamt Heidelberg mitgeteilte westliche Kiesgrubengrenze bestätigt wurde.

Das Bebauungsszenario sieht einen U-förmig Gebäudekomplex vor, der sich um ein Einzelgebäude legt. Die restliche Fläche des Baufeldes soll als Freifläche genutzt werden. Anteilig nehmen die Gebäude ca. 55% des Baufeldes, die Freifläche ca. 45% ein.

Die Unterkellerung bewirkt einen Aushub bis 4,0 m Tiefe, die Restfläche einen solchen bis 1,0 m.

Um die Gebäude wurde ein 2,0 m breiter Streifen angeordnet, der die Masse für den Arbeitsraum sowie die Baugrubenböschung abbildet. Auf 35% der Fläche wird ein „Bodenschutzvlies“ (Geotextil) eingebaut.

Das Gesamtvolumen des Baugrubenaushubs für die Gebäude beläuft sich auf rund 13.000 m³. (ca. 12.000 m³ Verfüllungen und ca. 850 m³ gewachsener Untergrund). Der Aushub in den Freiflächen beträgt gesamt rund 2.200 m³ (ca. 1.900 m³ Verfüllungen und ca. 260 m³ gewachsener Untergrund)

Die Entsorgungskosten für den gesamten Bodenaushub wurden incl. Geotextil zu rund 800.000 € ermittelt. Hiervon entfallen auf Z 0-Material rund 27.000 €, auf Z 2-Material ca. 400.000 € und auf > Z 2/DK I-Material rund 370.000 €. Zuzüglich einer möglichen Erhöhung der Entsorgungspreise zum Zeitpunkt der Entsorgung um 20 % können sich Kosten von rund 970.000 € ergeben.

Zur Massenermittlung des Baufelds D11 wurde ein Bebauungsszenario festgelegt, welches sich am Masterplan zur Konversion Südstadt orientierte. Hierbei wurde eine unterkellerte Bebauung im äußerst westlichen Teil der Kiesgrube mit umgebender Freifläche angesetzt. Die Aushubtiefen wurden entsprechend Baufeld C11 angesetzt. Um das Gebäude wurde erneut ein 2,0 m Streifen zur Abbildung des Arbeitsraums mit Baugrubenböschung gelegt.

Das Gesamtvolumen des Baugrubenaushubs für die Gebäude beläuft sich auf rund 2.700 m³. (ca. 1.400 m³ Verfüllungen und ca. 1.300 m³ gewachsener Untergrund). Der Aushub in den Freiflächen beträgt gesamt rund 850 m³ (ca. 770 m³ Verfüllungen und ca. 80 m³ gewachsener Untergrund)

Die Entsorgungskosten für den gesamten Bodenaushub wurden zu rund 150.000 € ermittelt. Zuzüglich einer möglichen Erhöhung der Entsorgungspreise zum Zeitpunkt der Entsorgung um 20 % können sich Kosten von rund 180.000 € ergeben.

Auf dem im nördlichen Bereich der MTV gelegenen **Sportplatz** war der Schlackenbelag auf der umgebenden Laufbahn auf Dioxine und Furane sowie auf Kupfer zu untersuchen. Das Analyseergebnis der Dioxine/Furane lag mit rund 6 ng I-TE/kg TM weit unterhalb dem Maßnahmenwert der BBodSchV von 1.000 ng I-TE/kg TM (Wohngebiete). Der Kupfergehalt ergab eine Einstufung zu Z0* IIIA gemäß VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg.

In den Campbell-Barracks waren auf dem **Paradeplatz** innerhalb von 4 Quadranten der Schlackenbelag auf Dioxine und Furane sowie auf Kupfer zu untersuchen. Zudem sollte eine Gesamtprobe abfalltechnisch gemäß VwV Bodenmaterial eingestuft werden

Die Analyseergebnisse der Dioxine/Furane lagen mit Werten zwischen 7-19 ng I-TE/kg TM weit unterhalb der Maßnahmenwerte der BBodSchV von 1.000 ng I-TE/kg TM (Wohngebiete). Der Kupfergehalt ergab eine Einstufung zu Z0* IIIA gemäß VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg. Abfallrechtlich ist die Gesamtprobe in die Qualitätsstufe > Z 2 (DK I) einzustufen.

Für Fragen im Zuge der weiteren Planung und für zusätzliche Untersuchungen stehen wir gerne zur Verfügung.

Walldorf, den 30.04.2015

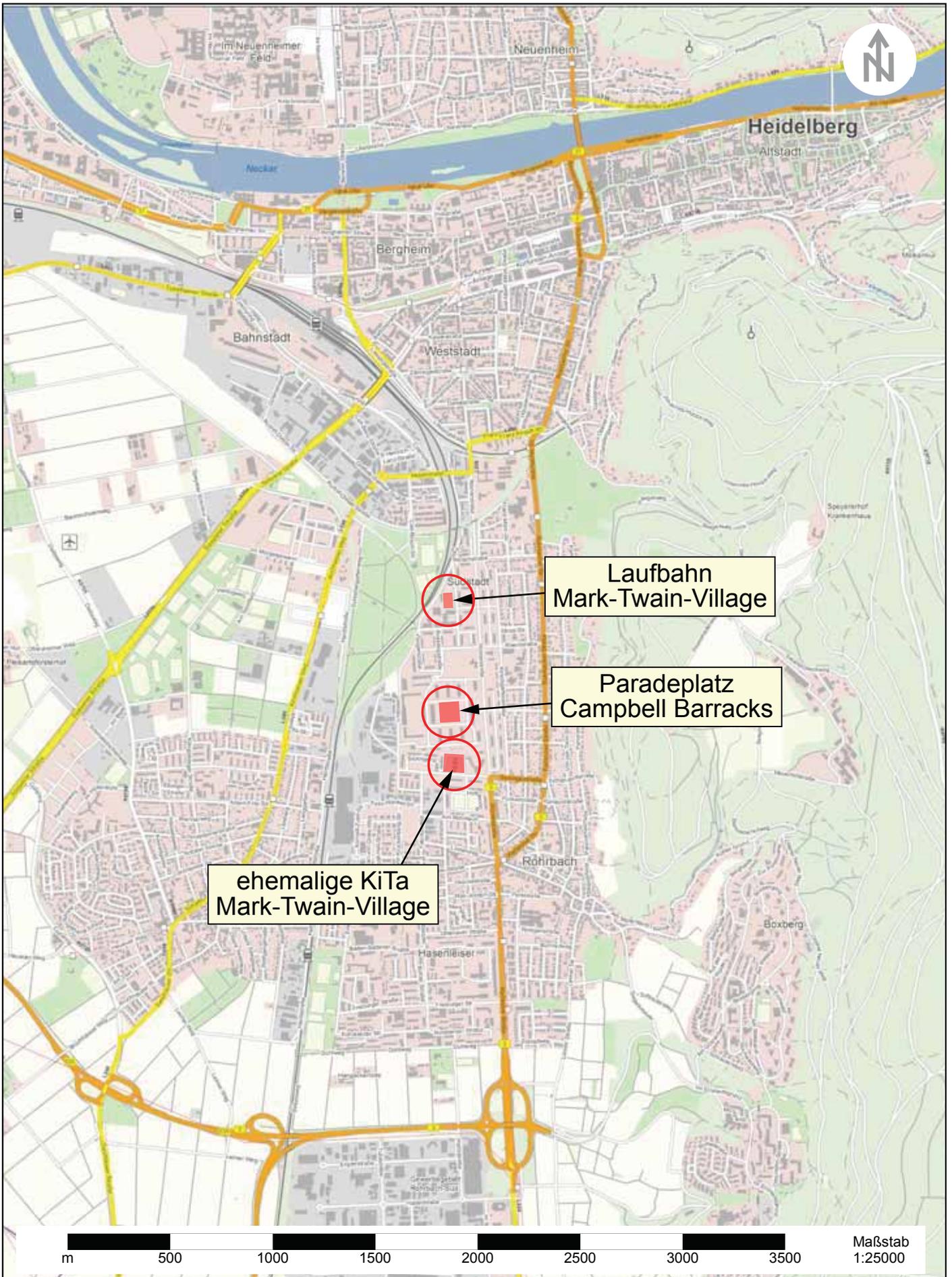


Dipl.-Geol. W. Hagelauer



Dipl.-Ing. Univ. Max Scheuerer

Anlagen



m 500 1000 1500 2000 2500 3000 3500 Maßstab 1:25000

Dateiname: 1.1_Übersichtslageplan.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereramt	
Erstellt: 13.04.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 1.1	Geändert:	Geändert:
Maßstab: 1 : 25.000	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Campbell Barracks Übersichtslageplan



KVF 6 - Altblagerung Kindertagesstätte

GWM 3

KB 8

KRB 4

GWM 2

KRB 3

KB 6

KRB 2

KRB 1

Profil 4

KB 2

KB 5

BS 1

3654

BS 2

KB 3

KB 4

BS 5

KB 1

21154

21186

21159

Legende:

- KRB Baugrundbohrung (Kleinrammbohrung) zur Erkundung des Grubenrands
- KB Baugrundbohrung (Kernbohrung) (Februar 2015)
- BS Bohrsondierung (Kleinrammbohrung) (CDM Smith; 2013)
- GWM Grundwassermessstelle (CDM Smith; erstellt 2013)
- Schnittlinie geologisches Geländeprofil

Dateiname: 1_Detaillageplan.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 30.03.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 1.2	Geändert:	Geändert:
Maßstab: 1 : 500	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Lage der Untersuchungspunkte (Grundlage: LP CDM Smith, Stand: 28.11.2013)	
Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de			



KVF 6 - Altablagerung Kindertagesstätte

GWM 3

21154

Baufeld D11

Baufeld C11

21186

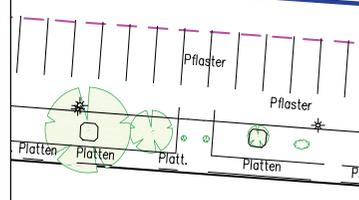
21159

Legende:

-  KRB Baugrundbohrung (Kleinrammbohrung) zur Erkundung des Grubenrands
-  KB Baugrundbohrung (Kernbohrung) (Februar 2015)
-  BS Bohrsondierung (Kleinrammbohrung) (CDM Smith; 2013)
-  GWM Grundwassermessstelle (CDM Smith; erstellt 2013)
-  angesetzte Freifläche (ohne Arbeitsraum)
-  angesetzte Gebäude (ohne Arbeitsraum)
-  angesetzter Arbeitsraum um Gebäude
-  Baufeldgrenze

Dateiname: 1.3_Detaillageplan.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 30.04.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 1.3	Geändert:	Geändert:
Maßstab: 1 : 500		Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz	
		Baufelder C11 und D11 mit Bebauung und Freiflächen im Bereich der Kiesgrube (Grundlage: LP CDM Smith, Stand 28.11.2013)	

Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	
--	--

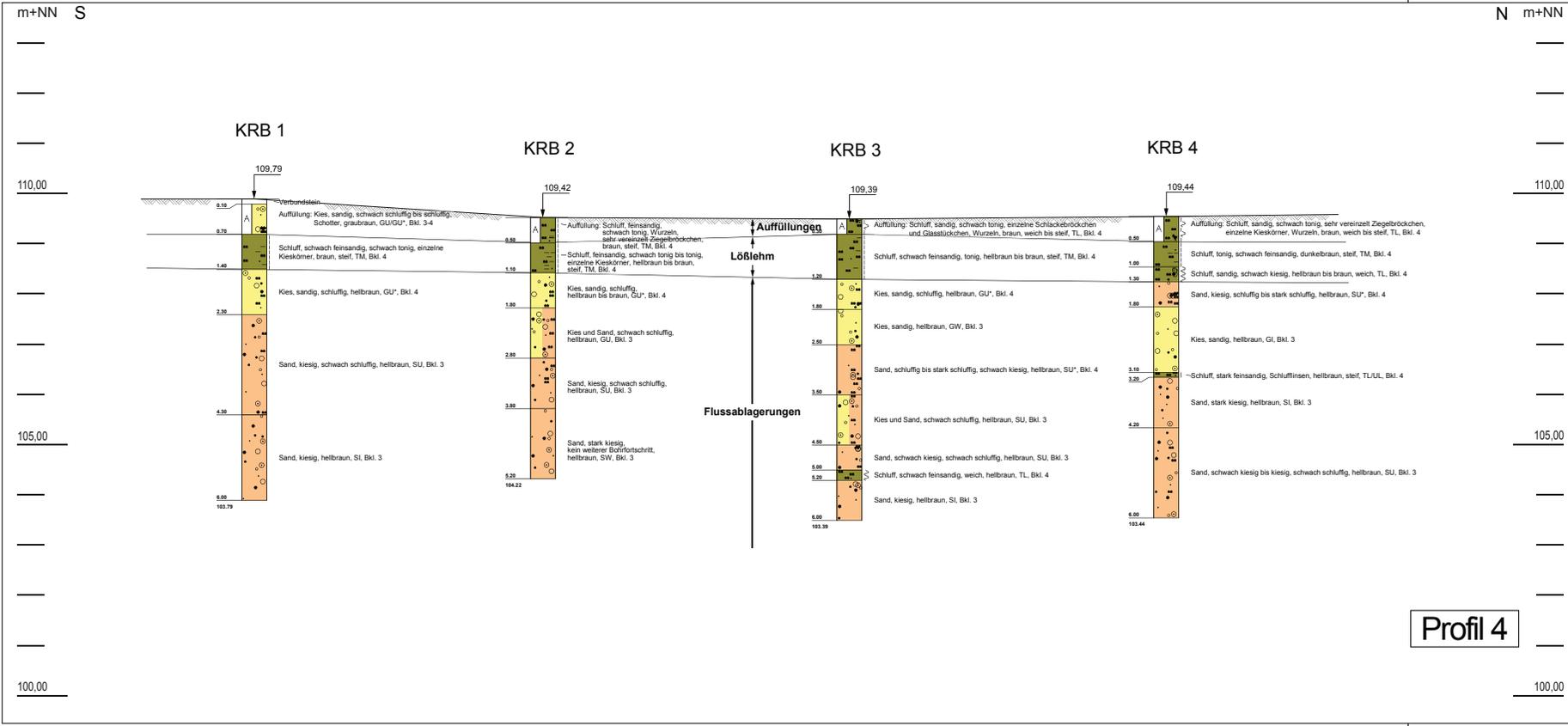




Legende:

beprobter Quadrant

Dateiname: 1.3_Luftbild_Paradeplatz.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 13.04.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 1.4	Geändert:	Geändert:
Maßstab: ~ 1 : 500	hsg hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Campbell Barracks, Paradeplatz Paradeplatz mit Aufteilung in Quadranten (Grundlage: Google Earth)



Profil 4

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN:
 KRB Baugrundbohrung (Kleinrammbohrung)

PROBENNAHME UND GRUNDWASSER:

— ? — vermuteter Verlauf der Schichtgrenze

BODENARTEN:

Mutterboden	Mu	Mu
Steine	Steinig	X x
Kies	kiesig	G g
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Ton	tonig	T t
Torf	organisch	O o

KORNGROSSENBEREICH: f fein, m mittel, g grob

NEBENANTEILE: schwach (< 15 %), stark (ca. 30-40 %)

KONSISTENZ: weich, steif, halbfest

LAGERUNGSDICHTE: locker, mitteldicht, fest

Verwitterungsgrad: 2 zersetzt

Bodenproben nach DIN 18 196: z.B. (G) leicht plastische Schluffe (nach Kornverteilung) u. Erfahrungswert

PROJEKTBEZEICHNUNG:
 Konversion Südstadt Heidelberg
 Mark-Twain-Village, Sickingen Platz - Bereich ehem. KiTa

PLANBEZEICHNUNG:
 Geologisches Profil 4
 (4-fach überhöht)

Gezeichnet:	ar	Maßstab:	1:200 / 1:50	Anlage-Nr.:	2
Geprüft:	Hag	Datum:	02.04.2015	Proj.-Nr.:	HSG15.01002.0

AUFTRAGGEBER:
 Stadt Heidelberg
 Kammersaal
 Marktplatz 10
 69117 Heidelberg

AUFTRAGNEHMER:
 HAGELAUER+SCHUEUERER GeoConsult GmbH
 Heinrich-Hertz-Str. 11
 69190 Walldorf

PLANVERFASSTER:
 HAGELAUER+SCHUEUERER GeoConsult GmbH
 Heinrich-Hertz-Str. 11
 69190 Walldorf
 Tel. 06227 / 62016 info@hs-geo.de
 Fax. 06227 / 62010 www.hs-geo.de

hs|g
 hagelauer+scheuerer
 geoconsult



Bild 1: Lage der KRB 1 im befestigten Bereich (Blickrichtung W) (30.03.2015)



Bild 2: Lage der KRB 2, KRB 3 und KRB 4 (Blickrichtung N) (30.03.2015)

Dateiname: 3.1_Fotodoku_1.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 13.04.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 3.1	Geändert:	Geändert:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation (1)



Bild 3: Lage der KRB 2 (Blickrichtung N) (30.03.2015)



Bild 4: Lage der KRB 3 (Blickrichtung N) (30.03.2015)

Dateiname: 3.2_Fotodoku_2.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 13.04.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 3.2	Geändert:	Geändert:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation (2)



Bild 5: Lage der KRB 4 (Blickrichtung N) (30.03.2015)

Dateiname: 3.3_Fotodoku_3.ai		Auftraggeber: Stadt Heidelberg, Kämmereiamt	
Erstellt: 13.04.2015	Name: ar	Geändert:	Geändert:
Projekt-Nr.: HSG15.01002.0	Anlage-Nr.: 3.3	Geändert:	Geändert:
Maßstab: o.M.	 hagelauer+scheuerer geoconsult	Heinrich-Hertz-Str. 11 69190 Walldorf Tel. 06227 / 62016 Fax 06227 / 62010 info@hs-geo.de www.hs-geo.de	Projekt: Konversion Südstadt Heidelberg Mark-Twain-Village, Sickingenplatz Fotodokumentation (3)

WESSLING GmbH
 Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
 www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

HAGELAUER+SCHEUERER GeoConsult
 GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 11
 69190 Walldorf

Geschäftsfeld: Wasser
 Ansprechpartner: S. Blau
 Durchwahl: +49 6227 8209 11
 Fax: +49 6227 8209 15
 E-Mail: Sven.Blau@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Konversion MTV / Campbell Barracks
Projekt-Nr.: HSG 15.01002.0

Prüfbericht Nr.	CWA15-008427-1	Auftrag Nr.	CWA-03025-15	Datum	01.04.2015
Probe Nr.		15-038510-01	15-038510-02	15-038510-03	
Eingangsdatum		20.03.2015	20.03.2015	20.03.2015	
Bezeichnung		MP-Paradeplatz Q 1	MP-Paradeplatz Q 2	MP-Paradeplatz Q 3	
Probenart		Boden	Boden	Boden	
Probenahme		19.03.2015	19.03.2015	19.03.2015	
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber	
Probenehmer		AR	AR	AR	
Probenmenge		7,0 kg	6,9 kg	6,8 kg	
Probengefäß		Eimer	Eimer	Eimer	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		20.03.2015	20.03.2015	20.03.2015	
Untersuchungsende		01.04.2015	01.04.2015	01.04.2015	

Prüfbericht Nr. **CWA15-008427-1** Auftrag Nr. **CWA-03025-15** Datum **01.04.2015**
Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-038510-01	15-038510-02	15-038510-03
Bezeichnung	MP-Paradeplatz Q 1	MP-Paradeplatz Q 2	MP-Paradeplatz Q 3
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	ja	ja	ja
Fremdbestandteile	nein	nein	nein
Steine g	0	0	0
Glas g	0	0	0
Metall g	0	0	0
Kunststoff g	0	0	0
Fraktioniertes Teilen	nein	nein	nein
Holz g	0	0	0
Kegeln und Vierteln	nein	nein	nein
Anzahl der Prüfproben	1	1	1
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben	nein	nein	nein
Zerkleinerung	nein	nein	nein
Manuelle Vorzerkleinerung	nein	nein	nein
Brechen	nein	nein	nein
Schneidmühle	nein	nein	nein
Siebung	nein	nein	nein
homogenisierte Laborprobe	ja	ja	ja
vorbereiteter Gesamtfraktion	ja	ja	ja
Feinfraktion	nein	nein	nein
Grobfraktion	nein	nein	nein
Rückstellprobe g	3500	4100	5100
Lufttrocknung (40°C)	ja	ja	ja
Chemisch (Natriumsulfat)	nein	nein	nein
Trocknung (105°C)	nein	nein	nein
Gefriertrocknung	nein	nein	nein
Mahlen	ja	ja	ja
Schneiden	nein	nein	nein
Manuell	nein	nein	nein
Königswasser-Extrakt	TS	27.03.2015	27.03.2015

Prüfbericht Nr. **CWA15-008427-1** Auftrag Nr. **CWA-03025-15** Datum **01.04.2015**
Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		15-038510-01	15-038510-02	15-038510-03
Bezeichnung		MP-Paradeplatz Q 1	MP-Paradeplatz Q 2	MP-Paradeplatz Q 3
Trockensubstanz	Gew% OS	86,6	86,8	84,4

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD)

Probe Nr.		15-038510-01	15-038510-02	15-038510-03
Bezeichnung		MP-Paradeplatz Q 1	MP-Paradeplatz Q 2	MP-Paradeplatz Q 3
2,3,7,8-TCDD	ng/kg TS	<1	<1	<1
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg TS	<2	6,49	<2
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg TS	<3	5,22	<3
1,2,3,6,7,8 HxCDD	ng/kg TS	<3	17,3	<3
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg TS	<3	12,9	<3
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg TS	17,2	65	19,7
OctaCDD	ng/kg TS	99,0	160	99,3
Summe TetraCDD	ng/kg TS	5,94	13,98	<10
Summe PentaCDD	ng/kg TS	17,91	81,55	15,92
Summe HexaCDD	ng/kg TS	24,72	140,11	25,23
Summe HeptaCDD	ng/kg TS	32,63	121,63	36,37
Übrige TCDD	ng/kg TS	5,94	13,98	<10
Übrige PeCDD	ng/kg TS	17,91	75,06	15,92
Übrige HxCDD	ng/kg TS	24,72	104,76	25,23
Übrige HpCDD	ng/kg TS	15,44	56,63	16,7

Prüfbericht Nr. **CWA15-008427-1** Auftrag Nr. **CWA-03025-15** Datum **01.04.2015**
Polychlorierte Dibenzofurane (PCDF)

Probe Nr.			15-038510-01	15-038510-02	15-038510-03
Bezeichnung			MP-Paradeplatz Q 1	MP-Paradeplatz Q 2	MP-Paradeplatz Q 3
2,3,7,8-TCDF	ng/kg	TS	7,69	9,69	4,17
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg	TS	2,03	14,6	2,21
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg	TS	3	8,79	2,85
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg	TS	7,19	17,4	6,73
1,2,3,6,7,8 HxCDF	ng/kg	TS	3,54	8,98	3,5
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg	TS	3,73	5,92	3,54
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg	TS	<3	<3	<3
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg	TS	20,2	25,9	19,8
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg	TS	<15	<15	<15
OctaCDF	ng/kg	TS	50,2	<50	<50
Summe TetraCDF	ng/kg	TS	58,4	108	42,5
Summe PentaCDF	ng/kg	TS	40,5	127	47,4
Summe HexaCDF	ng/kg	TS	30,4	57,8	28,1
Summe HeptaCDF	ng/kg	TS	38,6	47,1	38,5
Übrige TCDF	ng/kg	TS	50,7	97,8	38,3
Übrige PeCDF	ng/kg	TS	35,5	103	42,3
Übrige HxCDF	ng/kg	TS	15,9	25,5	14,3
Übrige HpCDF	ng/kg	TS	18,4	21,2	18,7

Prüfbericht Nr. **CWA15-008427-1** Auftrag Nr. **CWA-03025-15** Datum **01.04.2015**
Rechnerische Werte

Probe Nr.			15-038510-01	15-038510-02	15-038510-03
Bezeichnung			MP-Paradeplatz Q 1	MP-Paradeplatz Q 2	MP-Paradeplatz Q 3
Summe PCDD (Tetra - Octa)	ng/kg	TS	180	517	177
Summe PCDF (Tetra - Octa)	ng/kg	TS	218	339	156
Summe PCDD + PCDF (Tetra - Octa)	ng/kg	TS	398	856	333
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG	ng/kg	TS	4,34	17,2	3,82
I-TE (NATO CCMS) inkl. ½ BG	ng/kg	TS	6,01	17,9	5,52
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG	ng/kg	TS	7,69	18,7	7,22
TEQ (WHO 1997) exkl. BG	ng/kg	TS	4,20	20,3	3,73
TEQ (WHO 1997) inkl. ½ BG	ng/kg	TS	6,38	21,0	5,91
TEQ (WHO 1997) inkl. BG	ng/kg	TS	8,55	21,7	8,09
TE-BGA exkl. BG	ng/kg	TS	4,78	16,1	4,19
TE-BGA inkl. BG	ng/kg	TS	7,33	17,6	6,89
Summe I der Chem.-Verbot.-VO	µg/kg	TS	0,0107	0,025	0,00702
Summe II der Chem.-Verbot.-VO	µg/kg	TS	0,0272	0,107	0,023
Summe III der Chem.-Verbot.-VO	µg/kg	TS	0,214	0,358	0,162
TEQ (WHO 2005) exkl. BG	ng/kg	TS	3,59	18,3	3,14
TEQ (WHO 2005) inkl. ½ BG	ng/kg	TS	5,77	19,0	5,32
TEQ (WHO 2005) inkl. BG	ng/kg	TS	7,94	19,7	7,50

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.			15-038510-01	15-038510-02	15-038510-03
Bezeichnung			MP-Paradeplatz Q 1	MP-Paradeplatz Q 2	MP-Paradeplatz Q 3
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	28	26	26

Prüfbericht Nr.	CWA15-008427-1	Auftrag Nr.	CWA-03025-15	Datum	01.04.2015
Probe Nr.		15-038510-04	15-038510-05		
Eingangsdatum		20.03.2015	20.03.2015		
Bezeichnung		MP-Paradeplatz Q 4	MP-MTV Laufbahn Sportplatz		
Probenart		Boden	Boden		
Probenahme		19.03.2015	19.03.2015		
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber		
Probenehmer		AR	AR		
Probenmenge		7,5 kg	6,5 kg		
Probengefäß		Eimer	Eimer		
Anzahl Gefäße		1	1		
Untersuchungsbeginn		20.03.2015	20.03.2015		
Untersuchungsende		01.04.2015	01.04.2015		

Prüfbericht Nr. **CWA15-008427-1** Auftrag Nr. **CWA-03025-15** Datum **01.04.2015**
Probenvorbereitung

Probe Nr.		15-038510-04	15-038510-05
Bezeichnung		MP-Paradeplatz Q 4	MP-MTV Laufbahn Sportplatz
Ordnungsgemäße Probenanlieferung		ja	ja
Fremdbestandteile		nein	nein
Steine	g	0	0
Glas	g	0	0
Metall	g	0	0
Kunststoff	g	0	0
Fraktioniertes Teilen		nein	nein
Holz	g	0	0
Kegeln und Vierteln		nein	nein
Anzahl der Prüfproben		1	1
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben		nein	nein
Zerkleinerung		nein	nein
Manuelle Vorzerkleinerung		nein	nein
Brechen		nein	nein
Schneidmühle		nein	nein
Siebung		nein	nein
homogenisierte Laborprobe		ja	ja
vorbereiteter Gesamtfraktion		ja	ja
Feinfraktion		nein	nein
Grobfraktion		nein	nein
Rückstellprobe	g	5100	5600
Lufttrocknung (40°C)		ja	ja
Chemisch (Natriumsulfat)		nein	nein
Trocknung (105°C)		nein	nein
Gefriertrocknung		nein	nein
Mahlen		ja	ja
Schneiden		nein	nein
Manuell		nein	nein
Königswasser-Extrakt	TS	27.03.2015	27.03.2015

Prüfbericht Nr. **CWA15-008427-1** Auftrag Nr. **CWA-03025-15** Datum **01.04.2015**
Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-038510-04	15-038510-05
Bezeichnung	MP-Paradeplatz Q 4	MP-MTV Laufbahn Sportplatz
Trockensubstanz	Gew% OS	84,9
		80,8

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD)

Probe Nr.	15-038510-04	15-038510-05
Bezeichnung	MP-Paradeplatz Q 4	MP-MTV Laufbahn Sportplatz
2,3,7,8-TCDD	ng/kg TS	<1
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg TS	<2
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg TS	<3
1,2,3,6,7,8 HxCDD	ng/kg TS	<3
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg TS	<3
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg TS	25,2
OctaCDD	ng/kg TS	125
Summe TetraCDD	ng/kg TS	<10
Summe PentaCDD	ng/kg TS	12,65
Summe HexaCDD	ng/kg TS	34,4
Summe HeptaCDD	ng/kg TS	48,89
Übrige TCDD	ng/kg TS	<10
Übrige PeCDD	ng/kg TS	12,65
Übrige HxCDD	ng/kg TS	34,4
Übrige HpCDD	ng/kg TS	23,65

Prüfbericht Nr. **CWA15-008427-1** Auftrag Nr. **CWA-03025-15** Datum **01.04.2015**

Polychlorierte Dibenzofurane (PCDF)

Probe Nr.			15-038510-04	15-038510-05
Bezeichnung			MP-Paradeplatz Q 4	MP-MTV Laufbahn Sportplatz
2,3,7,8-TCDF	ng/kg	TS	5,6	<1
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg	TS	<2	<2
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg	TS	3,67	<2
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg	TS	6,74	4,43
1,2,3,6,7,8 HxCDF	ng/kg	TS	3,9	<3
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg	TS	3,38	<3
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg	TS	<3	<3
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg	TS	20,3	<15
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg	TS	<15	<15
OctaCDF	ng/kg	TS	<50	<50
Summe TetraCDF	ng/kg	TS	52,2	5,52
Summe PentaCDF	ng/kg	TS	46,1	<20
Summe HexaCDF	ng/kg	TS	30,1	<30
Summe HeptaCDF	ng/kg	TS	36,6	<60
Übrige TCDF	ng/kg	TS	46,6	5,52
Übrige PeCDF	ng/kg	TS	42,5	<20
Übrige HxCDF	ng/kg	TS	16,1	<25,6
Übrige HpCDF	ng/kg	TS	16,3	<60

Prüfbericht Nr. **CWA15-008427-1** Auftrag Nr. **CWA-03025-15** Datum **01.04.2015**
Rechnerische Werte

Probe Nr.			15-038510-04	15-038510-05
Bezeichnung			MP-Paradeplatz Q 4	MP-MTV Laufbahn Sportplatz
Summe PCDD (Tetra - Octa)	ng/kg	TS	221	-/-
Summe PCDF (Tetra - Octa)	ng/kg	TS	165	5,52
Summe PCDD + PCDF (Tetra - Octa)	ng/kg	TS	386	5,52
I-TE (NATO CCMS) exkl. BG	ng/kg	TS	4,38	0,443
I-TE (NATO CCMS) inkl. ½ BG	ng/kg	TS	6,13	3,22
I-TE (NATO CCMS) inkl. BG	ng/kg	TS	7,88	5,99
TEQ (WHO 1997) exkl. BG	ng/kg	TS	4,26	0,443
TEQ (WHO 1997) inkl. ½ BG	ng/kg	TS	6,49	3,67
TEQ (WHO 1997) inkl. BG	ng/kg	TS	8,72	6,90
TE-BGA exkl. BG	ng/kg	TS	4,47	0,498
TE-BGA inkl. BG	ng/kg	TS	7,37	5,69
Summe I der Chem.-Verbot.-VO	µg/kg	TS	0,00927	-/-
Summe II der Chem.-Verbot.-VO	µg/kg	TS	0,0233	0,00443
Summe III der Chem.-Verbot.-VO	µg/kg	TS	0,194	0,00443
TEQ (WHO 2005) exkl. BG	ng/kg	TS	3,56	0,443
TEQ (WHO 2005) inkl. ½ BG	ng/kg	TS	5,77	3,46
TEQ (WHO 2005) inkl. BG	ng/kg	TS	7,98	6,48

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.			15-038510-04	15-038510-05
Bezeichnung			MP-Paradeplatz Q 4	MP-MTV Laufbahn Sportplatz
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	25	34

15-038510-01

Kommentare der Ergebnisse:

PCDD F, 2,3,7,8-TCDD: Auf Grund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze aller Kongenere angehoben.

15-038510-02

Kommentare der Ergebnisse:

PCDD F, 2,3,7,8-TCDD: Auf Grund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze aller Kongenere angehoben.

15-038510-03

Kommentare der Ergebnisse:

PCDD F, 2,3,7,8-TCDD: Auf Grund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze aller Kongenere angehoben.

15-038510-04

Kommentare der Ergebnisse:

PCDD F, 2,3,7,8-TCDD: Auf Grund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze aller Kongenere

 Prüfbericht Nr. **CWA15-008427-1** Auftrag Nr. **CWA-03025-15** Datum **01.04.2015**

angehoben.

15-038510-05

Kommentare der Ergebnisse:

PCDD F, 2,3,7,8-TCDD: Auf Grund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze aller Kongenere angehoben.

Abkürzungen und Methoden

Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
 Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) Feststoff
 Polychlorierte Dibenzofurane (PCDF) Feststoff
 Rechnerische Werte Feststoff
 Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff
 Metalle/Elemente in Feststoff (ICP-OES / ICP-MS)
 Probenvorbereitung DepV

EN 13657^A
 DIN 38414 S24^A
 DIN 38414 S24^A
 DIN 38414 S24^A
 ISO 11465^A
 ISO 17294-2^A
 DIN 19747^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Altenberge
 Umweltanalytik Altenberge
 Umweltanalytik Altenberge
 Umweltanalytik Altenberge
 Umweltanalytik Altenberge
 Umweltanalytik Altenberge
 Umweltanalytik Altenberge

OS

Originalsubstanz

TS

Trockensubstanz



Sven Blau

Chemisch-technischer Assistent

Sachverständiger Umwelt und Wasser



WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

HAGELAUER+SCHEUERER GeoConsult
GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 11
69190 Walldorf

Geschäftsfeld: Wasser
Ansprechpartner: S. Blau
Durchwahl: +49 6227 8209 11
Fax: +49 6227 8209 15
E-Mail: Sven.Blau@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Konversion MTV / Campbell Barracks
Projekt-Nr.: HSG 15.01002.0

Prüfbericht Nr.	CWA15-007855-1	Auftrag Nr.	CWA-03025-15	Datum	25.03.2015
Probe Nr.			15-038517-01		
Eingangsdatum			20.03.2015		
Bezeichnung			MP-Paradeplatz Q1-Q4		
Probenart			Boden		
Probenahme			19.03.2015		
Probenahme durch			Auftraggeber		
Probenehmer			AR		
Probenmenge			5,3 kg		
Probengefäß			Eimer		
Anzahl Gefäße			1		
Untersuchungsbeginn			20.03.2015		
Untersuchungsende			25.03.2015		



Prüfbericht Nr. **CWA15-007855-1** Auftrag Nr. **CWA-03025-15** Datum **25.03.2015**

Probenvorbereitung

Probe Nr.			15-038517-01
Bezeichnung			MP-Paradeplatz Q1-Q4
Ordnungsgemäße Probenanlieferung			ja
Fremdbestandteile			nein
Steine	g		0
Glas	g		0
Metall	g		0
Kunststoff	g		0
Holz	g		0
Fraktioniertes Teilen			nein
Kegeln und Vierteln			nein
Anzahl der Prüfproben			1
Lufttrocknen vor Zerkleinern/Sieben			nein
Zerkleinerung			nein
Manuelle Vorzerkleinerung			nein
Brechen			nein
Schneidmühle			nein
Siebung			nein
homogenisierte Laborprobe			ja
vorbereiteter Gesamtfraktion			ja
Feinfraktion			nein
Grobfraktion			nein
Rückstellprobe	g		1500
Lufttrocknung (40°C)			ja
Chemisch (Natriumsulfat)			nein
Trocknung (105°C)			ja
Gefriertrocknung			nein
Mahlen			ja
Schneiden			nein
Manuell			nein
Königswasser-Extrakt	TS		23.03.15
Feuchtegehalt	%	OS	13,4

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			15-038517-01
Bezeichnung			MP-Paradeplatz Q1-Q4
Trockenrückstand	Gew%	OS	86,6



Prüfbericht Nr. **CWA15-007855-1** Auftrag Nr. **CWA-03025-15** Datum **25.03.2015**
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	15-038517-01		
Bezeichnung	MP-Paradeplatz Q1-Q4		
Benzol	mg/kg	TS	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-

Summenparameter

Probe Nr.	15-038517-01		
Bezeichnung	MP-Paradeplatz Q1-Q4		
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	15-038517-01		
Bezeichnung	MP-Paradeplatz Q1-Q4		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Prüfbericht Nr. **CWA15-007855-1** Auftrag Nr. **CWA-03025-15** Datum **25.03.2015**
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	15-038517-01		
Bezeichnung	MP-Paradeplatz Q1-Q4		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-038517-01		
Bezeichnung	MP-Paradeplatz Q1-Q4		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,01
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoren	mg/kg	TS	<0,01
Phenanthren	mg/kg	TS	0,03
Anthracen	mg/kg	TS	0,01
Fluoranthen	mg/kg	TS	0,15
Pyren	mg/kg	TS	0,12
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,08
Chrysen	mg/kg	TS	0,13
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	0,14
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	0,06
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,10
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,09
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,09
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	1,0

Prüfbericht Nr. **CWA15-007855-1** Auftrag Nr. **CWA-03025-15** Datum **25.03.2015**
Im Königswasser-Extrakt
Elemente

Probe Nr.	15-038517-01		
Bezeichnung	MP-Paradeplatz Q1-Q4		
Arsen (As)	mg/kg	TS	290
Blei (Pb)	mg/kg	TS	140
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	2,5
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	32
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	24
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	28
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	2,1
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	21
Zink (Zn)	mg/kg	TS	590

Im Eluat filtriert
Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	15-038517-01		
Bezeichnung	MP-Paradeplatz Q1-Q4		
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	1,2

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-038517-01		
Bezeichnung	MP-Paradeplatz Q1-Q4		
pH-Wert		W/E	7,7
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	33,4

Elemente

Probe Nr.	15-038517-01		
Bezeichnung	MP-Paradeplatz Q1-Q4		
Arsen (As)	µg/l	W/E	93
Blei (Pb)	µg/l	W/E	15
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	150

Im Eluat zentrifugiert

Prüfbericht Nr. **CWA15-007855-1** Auftrag Nr. **CWA-03025-15** Datum **25.03.2015**
Summenparameter

Probe Nr.	15-038517-01	
Bezeichnung	MP-Paradeplatz Q1-Q4	
Phenol-Index ohne Destillation	µg/l	W/E
		<10

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
 Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
 Metalle/Elemente in Feststoff (ICP-OES / ICP-MS)
 Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
 Leichtflüchtige aromatische KW (BTEX)
 LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)
 Polychlorierte Biphenyle (PCB)
 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
 Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)
 Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)
 Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
 pH-Wert in Wasser/Eluat
 Leitfähigkeit, elektrisch in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Chlorid (D19/D20) in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Sulfat (D19/D20) in Wasser/Eluat
 Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)
 Cyanide in Wasser/Eluat
 Phenol-Index in Wasser/Eluat
 Probenvorbereitung DepV

EN 14346^A
 EN 13657^A
 ISO 17294-2^A
 DIN 38414 S17^A
 DIN 38407 F9 mod.^A
 EN ISO 10301, mod.^A
 EN 15308^A
 ISO 18287^A
 EN 14039^A
 ISO 17380^A
 EN 12457-4^A
 DIN 38404 C5^A
 EN 27888^A
 EN ISO 10304-1^A
 EN ISO 10304 D19/D20^A
 ISO 17294-2^A
 EN ISO 14403^A
 EN ISO 14402^A
 DIN 19747^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf

OS Originalsubstanz
 TS Trockensubstanz
 W/E Wasser/Eluat



Sven Blau
 Chemisch-technischer Assistent
 Sachverständiger Umwelt und Wasser

Projekt: Konversion MTV / Campbell Barracks

Analyseergebnisse mit abfallrechtlicher Einstufung sowie Zuordnungswerte

Analyse des Kieselrot-Schlackebelags des Paradeplatzes

Probenahme am 19.03.2015

Parameter	Einheit	MP-Paradeplatz Q1-Q4			Zuordnungswerte nach VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg						Zuordnungswerte nach DepV und Handlungshilfe			
		Messwert	Z-Wert	Deponieklasse	Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Im Feststoff:														
Arsen	mg/kg	290	> Z 2	-	10	15	15	45	45	150				
Blei	mg/kg	140	Z 0*	-	40	100	140	210	210	700				
Cadmium	mg/kg	2,5	Z 1.1	-	0,4	1	1	3	3	10				
Chrom (ges.)	mg/kg	32	Z 0* IIIA	-	30	100	120	180	180	600				
Kupfer	mg/kg	24	Z 0* IIIA	-	20	60	80	120	120	400				
Nickel	mg/kg	28	Z 0* IIIA	-	15	70	100	150	150	500				
Thallium	mg/kg	21	> Z 2	-	0,4	0,7	0,7	2,1	2,1	7				
Quecksilber	mg/kg	2,1	Z 2	-	0,1	1	1	1,5	1,5	5				
Zink	mg/kg	590	Z 2	-	60	200	300	450	450	1500				
Cyanide (ges.)	mg/kg	< 0,1	Z 0	-				3	3	10				
KW (C10-C22)	mg/kg	< 50	Z 0	-	100	100	200	300	300	1000				
KW (C10-C40)	mg/kg	< 50	Z 0	DK 0			400	600	600	2000	500	4000	8000	
PAK (EPA)	mg/kg	1	Z 0	DK 0	3	3	3	3	9	30	30	500	1000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,1	Z 0	-	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3				
BTEX	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	6	30	60	
LHKW	mg/kg	n.n.	Z 0	DK 0	1	1	1	1	1	1	2	10	25	
EOX	mg/kg	< 0,5	Z 0	-	1	1	1	3	3	10				
PCB ₆	mg/kg	n.n.	Z 0	-	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5				
PCB ₇	mg/kg	n.n.	-	DK 0							1	5	10	
Im Eluat:														
pH-Wert	(-)	7,7	Z 0	DK 0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	33,4	Z 0	-	250	250	250	250	1500	2000				
Arsen	µg/l	93	> Z 2	DK I		14	14	14	20	60	50	200	200	25000
Blei	µg/l	15	Z 0	DK 0		40	40	40	80	200	50	200	1000	5000
Cadmium	µg/l	< 0,5	Z 0	DK 0		1,5	1,5	1,5	3	6	4	50	100	500
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		12,5	12,5	12,5	25	60	50	300	1000	7000
Kupfer	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		20	20	20	60	100	200	1000	5000	10000
Nickel	µg/l	< 5	Z 0	DK 0		15	15	15	20	70	40	200	1000	4000
Quecksilber	µg/l	< 0,2	Z 0	DK 0		0,5	0,5	0,5	1	2	1	5	20	200
Zink	µg/l	150	Z 0	DK 0		150	150	150	200	600	400	2000	5000	20000
Cyanide (ges.)	µg/l	< 5	Z 0	-	5	5	5	5	10	20				
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 0	DK 0	20	20	20	20	40	100	100	200	50000	100000
Chlorid	mg/l	< 1	Z 0	DK 0	30	30	30	30	50	100	80	1500	1500	2500
Sulfat	mg/l	1,2	Z 0	DK 0	50	50	50	50	100	150	100	2000	2000	5000
resultierende Zuordnung gemäß VwV		> Z 2												
resultierende Zuordnung gemäß DepV		DK I												

Bemerkungen:

n.n. nicht nachweisbar

einstufungsbestimmender Parameter

verwendete Bodenart zur Z 0 - Einstufung: Sand (vgl. VwV Bodenmaterial Baden-Württemberg, Tab. 6-1)

Zuordnung nach:

VwV des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (03/2007): Tabelle 6-1
Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV, Stand 05/2013): Anhang 3 Tabelle 2

Handlungshilfe des Umweltministeriums BW für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (05/2012)

Allgemeine Anmerkungen

Die WST – GmbH besitzt die Erlaubnis nach §7 SprengG. zum Umgang und zum Verkehr mit explosionsgefährlichen Stoffen. Herr Ramazan Karaduman besitzt dienotwendige Sachkunde gemäß §20 SprengG. (Befähigungsschein 02/2003 Stadt Heidelberg). Herr Karaduman besitzt zusätzlich eine Ausbildung zum Kampfmittelsondierer (Dresdner Sprengschule, 2006). Die Kampfmittelsondierungen und die anschließenden Messungen wurden nach derzeitigem Stand der Technik durchgeführt.

Wir machen darauf aufmerksam, dass die erfolgte Kampfmittelsondierung nur zur Risikominderung beiträgt. Eine Aussage über das Vorhandensein von Kampfmitteln im Untergrund ist auf das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Kampfmittelsondierung beschränkt.

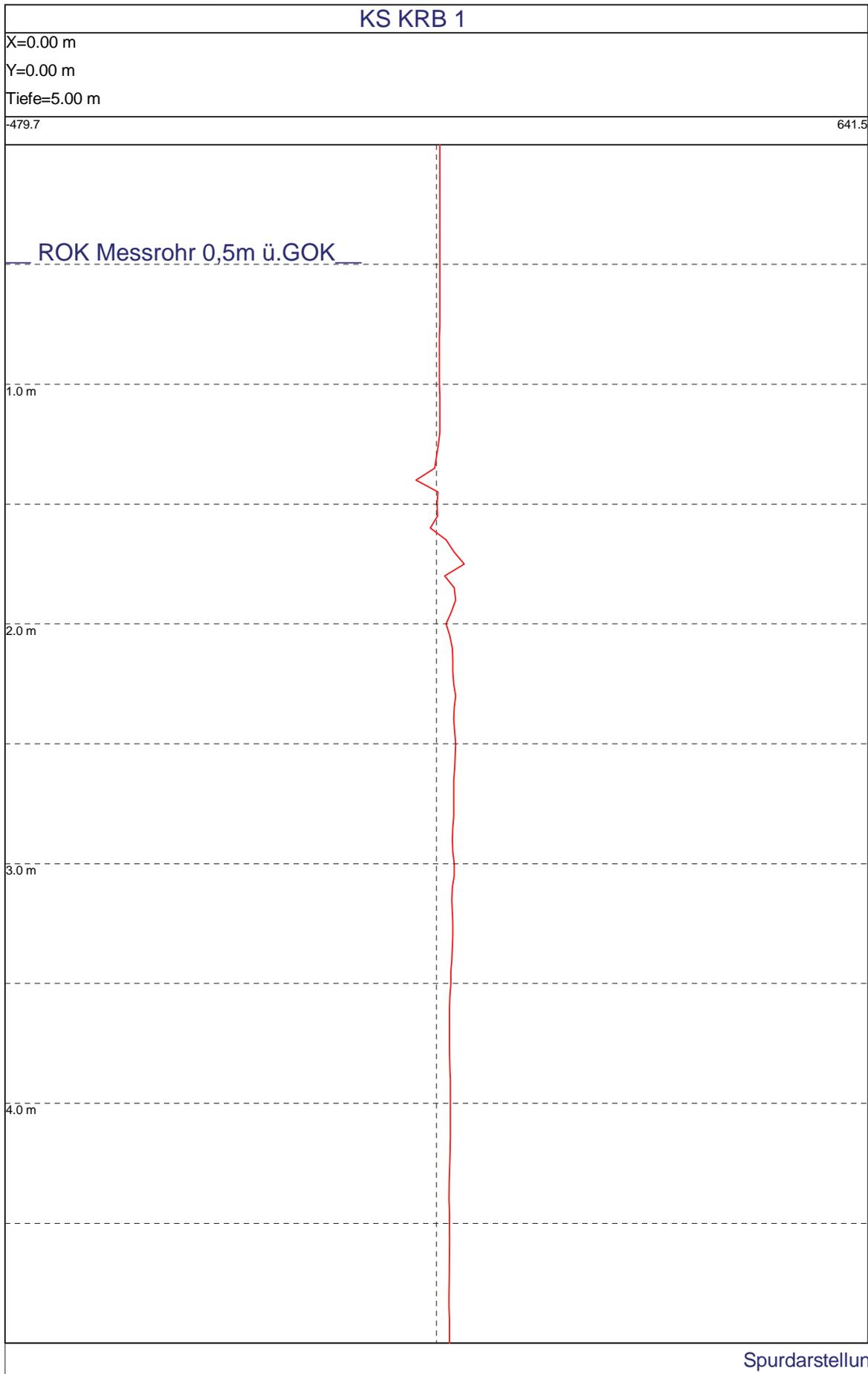
Kampfmittelfunde jeglicher Art können bei anschließenden Bau- oder Bohrarbeiten nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Eppelheim, den 13.04.2015

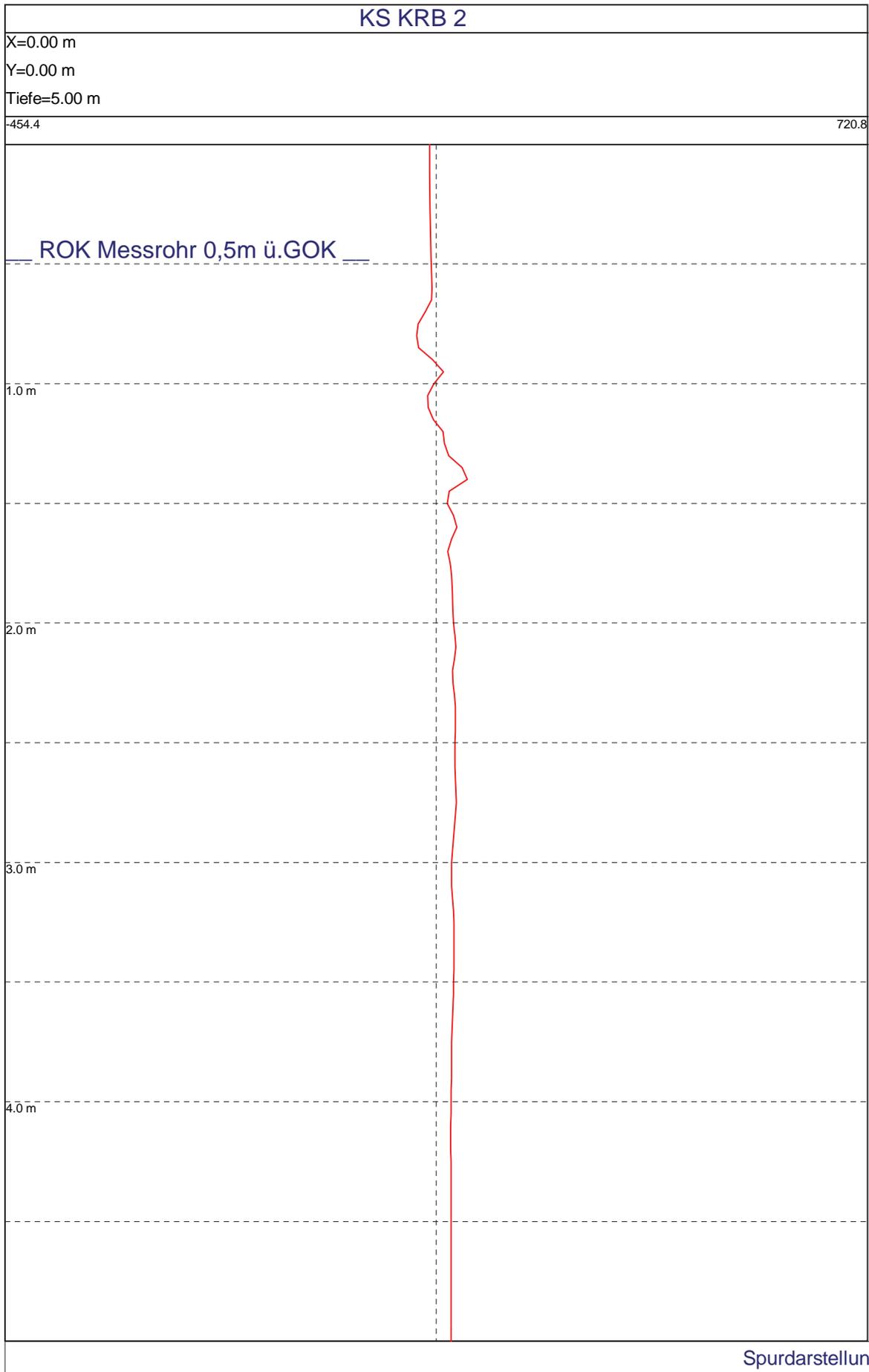


Frank Stephan, Dipl.-Geol.

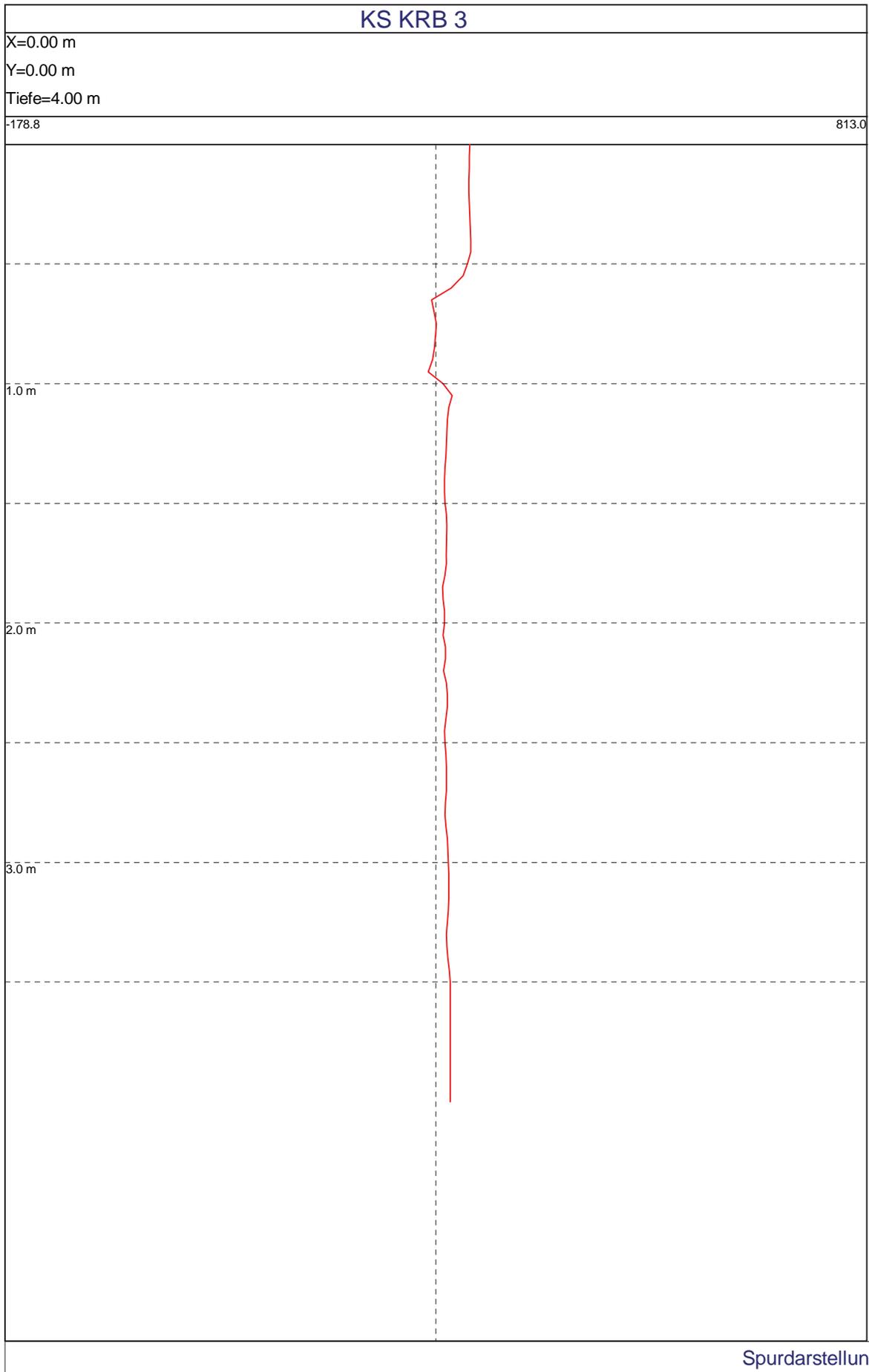
Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m



Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m



Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m



Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m

