

Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2171506	Gesamt: 3	06.03.2018

Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt
– Baugrundgutachten –

Auftraggeber **Stadtverwaltung Weil der Stadt**

Anzahl der Seiten: 25
Anlagen: 4

INHALT:	Seite
1 Zusammenfassung.....	4
2 Auftrag	5
3 Unterlagen zur Projektbearbeitung	5
4 Angaben zum Bauvorhaben und Baufeld	6
4.1 Geplante Baumaßnahme.....	6
4.2 Lage des Baufelds, Vornutzung.....	6
4.3 Altlasten, Kampfmittel, Leitungen	6
5 Geologische Verhältnisse	6
6 Untersuchungsprogramm.....	7
7 Ergebnisse der Untersuchungen.....	7
7.1 Schichtenaufbau des Untergrunds	7
7.2 Hydrogeologische Verhältnisse, Bemessungswasserstand, Versickerung	9
7.3 Betonaggressivität/Expositionsklasse.....	10
7.4 Schadstoffuntersuchungen	11
7.4.1 Bewertungsgrundlagen	11
7.4.2 Feststoffeluat und ergänzende abfallrechtliche Parameter	14
8 Bewertung der Tragfähigkeit.....	15
9 Klassifizierung der Schichten für bautechnische Zwecke	15
10 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen	16
11 Kanalgräben.....	17
11.1 Grabenherstellung	17
11.2 Rohrbettung	17
11.3 Grabenverfüllung	18
12 Angaben zu Straßenbaumaßnahmen	19
13 Vorschläge zur Gründung von Bauwerken	20
13.1 Allgemeine Angaben.....	20
13.2 Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten.....	20
13.3 Elastisch gebettete Bodenplatte	21
13.4 Tragschichtaufbau unter der Bodenplatte.....	21
14 Abdichtung/Schutz von Gebäuden vor Durchfeuchtung	22
15 Ergänzende Angaben zur Bauausführung	22
15.1 Aushub, Wiederverwertung von Aushubmassen, Aushubsohle/ Erdplanum	22
15.2 Bauwasserhaltung	23
15.3 Baugrubenböschungen.....	24
16 Schlussbemerkungen.....	24

TABELLEN:

Seite

Tabelle 1:	Grundwasserstände	9
Tabelle 2:	Ermittlung der Expositionsklasse für chemischen Angriff durch Grundwasser	10
Tabelle 3:	Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)	12
Tabelle 4:	Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)	12
Tabelle 5:	Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)	13
Tabelle 6:	Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle).....	13
Tabelle 7:	Analysenergebnisse, Eluat (anorganische Parameter – Metalle)	14
Tabelle 8:	Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter VwV und DepV)	14
Tabelle 9:	Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter VwV und DepV).....	15
Tabelle 10:	Bodenklassifizierung (nach DIN 18 196, DIN 18 300-2012 und DIN 18 301-2012)	16
Tabelle 11:	Bodenmechanische Kennwerte für erdstatistische Berechnungen	16
Tabelle 12:	Maximal zulässige Sohlspannung zur Vordimensionierung von Einzel- und Streifenfundamenten (Setzungen $s \leq 2$ cm).....	21

ABBILDUNGEN:

Abbildung 1:	Rohraufleger mit Bettungsschichten	18
--------------	--	----

ANLAGEN:

1	Lagepläne
1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
1.2	Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 1.500
1.3	Luftbild mit Aufschlusspunkten, Maßstab 1 : 1.500
2	Baugrundaufschlüsse
2.1	Rammkernsondierungen (RKS 1 - RKS 7)
2.2	Rammprofile (DPH 1 - DPH 6)
3	Bodenmechanische Laborergebnisse
3.1	Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18 121, Teil 1
3.2	Konsistenzbestimmung nach DIN 18 122
3.3	Bestimmung des Glühverlusts nach DIN 18 128
3.4	VOB 2016 (ATV-Normen) – Kenndaten für Boden und Fels
4	Chemische Analysen SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell
4.1	Prüfbericht Nr. 3594440
4.2	Prüfbericht Nr. 3594442

1 Zusammenfassung

Das Stadtbauamt Weil der Stadt plant die Erweiterung des Gewerbegebiets „Hochstraße“ am nördlichen Rand von Weil der Stadt auf einer Fläche von ca. 4,5 ha. Die HPC AG, Niederlassung Rottenburg, wurde mit der Erstellung eines Baugrundgutachtens zur Erschließungsplanung beauftragt.

Das Baugebiet liegt am nördlichen Ortsrand von Weil der Stadt am westlichen Rand des Gewerbegebiets Hochstraße. Das Baugebiet liegt auf ca. +390 bis +398 m ü. NN und fällt nach Nordosten ein.

Im Untergrund des Plangebiets stehen die Festgesteine und Verwitterungsprodukte des Unteren Muschelkalks an, überlagert von Verwitterungs- bzw. Auelehm mit eingeschalteten Torfzwischenlagen.

Zur Untergrunderkundung wurden sieben Rammkernsondierungen und sechs Rammsondierungen abgeteuft.

Der Grundwasserstand zum Zeitpunkt der Untersuchungen lag zwischen +388,4 und +390,1 m ü. NN. Zusätzlich ist in den bindigen Deckschichten sowie Torfzwischenlagen zumindest zeitweise mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen.

Im nördlichen Baubereich stehen in den Grünungsniveaus die organischen Sedimente an. Diese sind nicht tragfähig. Hier werden zwingend Zusatzmaßnahmen notwendig. Diese könnten Vertiefungen der Fundamente bis auf die tragfähigen Schichten der Verwitterungszone des Muschelkalks oder auch Pfahlssysteme sein.

Bei anstehenden bindigen, mindestens steifen Böden können Baugruben bis 5 m Tiefe und lastfreier Böschungskrone mit Böschungswinkel $\leq 60^\circ$ frei geböscht werden. In weichen Böden sind die Böschungen auf $\leq 45^\circ$ abzuflachen. Die breiigen bis weichen bindigen, organischen Böden im nördlichen Baubereich neigen zum Ausfließen. Wir empfehlen die Böschungen, aufgrund des möglichen Anschnitts von wasserführenden Zwischenschichten, zumindest im nördlichen Bereich von einem Baugrundsachverständigen abnehmen zu lassen. Im ungünstigen Fall müssen Teilbereiche der Böschungen zusätzlich abgeflacht und/oder gesichert werden, z. B. durch einen Belastungsfilter.

Im Straßenbau werden im nördlichen Bereich Zusatzmaßnahmen wie Bodenaustausch und der Einsatz von Geogittern notwendig.

2 Auftrag

Bauvorhaben: Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt
Auftraggeber: Stadtverwaltung Weil der Stadt
Auftragnehmer: HPC AG, Niederlassung Rottenburg
Angebot: Nr. 1171506 vom 26.04.2017
Beauftragung: Auftragserteilung vom 13.11.2017
Aufgabenstellung: Hydrogeologisches Gutachten und Baugrunderkundung

3 Unterlagen zur Projektbearbeitung

Pläne zum Bauvorhaben:

- [1] Nölle Stadtplanung Architektur, Lageplan Baufenster GE: Variante F, Maßstab 1 : 1.000, Stand September 2017
- [2] Schmid Treiber Partner, Bestandsplan Biotoptypen, Maßstab 1 : 1.000, Stand 15.03.2017

Unterlagen zu Geologie, Grundwasser, Gelände:

- [3] Topografische Karte, TK 25 Blatt Nr. 7219 Weil der Stadt, Maßstab 1 : 25.000
- [4] Geologische Karte, GK 25 Blatt Nr. 7219 Weil der Stadt, Maßstab 1 : 25.000, einschließlich Begleitheft
- [5] Daten- und Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)

Grundlagen der Schadstoffbewertung:

- [6] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) in der Fassung vom 12. Juli 1999
- [7] Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 (GABl. Nr. 4, S. 172), Gültigkeit verlängert bis zum Inkrafttreten der Änderung zur Bundesbodenschutzverordnung, längstens bis 31. Dezember 2019 (GABl. Nr. 13, S. 998)
- [8] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) in der Fassung vom 27. April 2009
- [9] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW: Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen, Stand Mai 2012

4 Angaben zum Bauvorhaben und Baufeld

4.1 Geplante Baumaßnahme

Das Stadtbauamt Weil der Stadt plant die Erweiterung des Gewerbegebiets „Hochstraße“ am nördlichen Rand von Weil der Stadt auf einer Fläche von ca. 4,5 ha.

Die geplanten Erschließungsarbeiten beinhalten den Bau von Zufahrtswegen und die Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen.

4.2 Lage des Baufelds, Vornutzung

Das Baugebiet liegt am nördlichen Ortsrand von Weil der Stadt am westlichen Rand des Gewerbegebiets Hochstraße. Das Baugebiet liegt auf ca. +391 bis +398 m ü. NN und fällt nach Nordosten ein.

Im Nordwesten schließt sich das Landschaftsschutzgebiet „Merklinger Ried“ an. Hierbei handelt es sich um eine Moorfläche, welche von zahlreichen kleinen Gerinnen durchzogen ist. Diese fungieren als Vorfluter des Baufelds.

Derzeit werden die westlichen Teile der geplanten Erweiterungsfläche landwirtschaftlich genutzt. Im östlichen Bereich befindet sich noch ein Bestandsgebäude (ehemaliger Baumarkt) samt Parkplatzflächen. Diese Bebauung soll im Zuge der Erweiterung entfallen.

4.3 Altlasten, Kampfmittel, Leitungen

Im Baugebiet sind nach telefonischer Auskunft des Landratsamts Böblingen keine Altlasten bekannt.

Generell können Kampfmittel im Untergrund nicht ausgeschlossen werden. Nach Auskunft der Gemeindeverwaltung sind im Untersuchungsgebiet keine Kampfhandlungen aus dem Zweiten Weltkrieg bekannt. Daher wurden die Sondierungen ohne Erkundungen zum Kampfmittelverdacht ausgeführt.

Für eine offizielle Freigabe zur Kampfmittelfreiheit wird empfohlen, rechtzeitig vor Beginn von Erdbauarbeiten über den Kampfmittelbeseitigungsdienst (KMBD) Baden-Württemberg oder ein entsprechend zertifiziertes Büro eine Luftbildauswertung zu veranlassen.

Leitungen öffentlicher Versorger liegen nach Planauskunft im Bereich des ehemaligen Baumarkts vor. Die landwirtschaftlichen Nutzflächen sind nach Planauskunft leitungsfrei.

5 Geologische Verhältnisse

Im Untergrund des Plangebiets stehen nach [4] die Festgesteine und Verwitterungsprodukte des Unteren Muschelkalks an. Bei den Verwitterungsprodukten handelt es sich erfahrungsgemäß um Tone und Schluffe mit unterschiedlichen Sand- und Kiesanteilen je nach Verwitterungsgrad. Die Festgesteine werden von Ton-, Mergel- und Dolomitsteinen sowie vereinzelt Sandsteinpaketen gebildet. Im Bereich des „Merklinger Rieds“ muss zudem mit tiefreichenden organisch geprägten Sedimenten und Torfen gerechnet werden (vgl. Anlage 1.2).

Das Untersuchungsgelände liegt nicht in einem Wasser- oder Überschwemmungsgebiet, grenzt allerdings an das Naturschutzgebiet „Merklinger Ried“ [5].

6 **Untersuchungsprogramm**

Zur Baugrunderkundung wurden zwischen dem 16. und 18.10.2017 folgende Untersuchungen durchgeführt:

- sieben Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 7) zur direkten Erkundung der anstehenden Böden und Entnahme von Bodenproben bis maximal 5,5 m u. GOK
- sechs Rammsondierungen (DPH 1 bis DPH 6) zur indirekten Erkundung der Untergrundverhältnisse bis maximal 6,9 m u. GOK
- ergänzende bodenmechanische Laborversuche an ausgewählten Bodenproben

Die Lage der Bodenaufschlüsse ist in Anlage 1.2 dokumentiert.

Im bodenmechanischen Labor wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 29 mal Bestimmung des Wassergehalts nach DIN 18 121, vgl. Anlage 3.1
- 5 mal Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122, vgl. Anlage 3.2
- 2 mal Bestimmung des Glühverlusts nach DIN 18 128, vgl. Anlage 3.3

Die Bewertung der Versickerungsfähigkeit erfolgt auf Grundlage der vorliegenden Aufschlüsse und lokalen geologischen Verhältnisse.

7 **Ergebnisse der Untersuchungen**

7.1 **Schichtenaufbau des Untergrunds**

Im nördlichen Bereich des Erschließungsgebiets ist mit tiefreichenden gering tragfähigen Schichten wie Torf und breiige bis weichen Verwitterungslehmen zu rechnen (vgl. Anlage 1.2). Im südlichen Bereich liegen diese Schichten nach den Aufschlüssen nicht vor. Eine genaue Grenze ist nicht bekannt.

Nach den Baugrundaufschlüssen stehen folgende Bodenschichten an:

- **Auffüllungen**
- **Verwitterungslehm (südlicher Bereich)**
- **Verwitterungslehm mit Torf- und weiche/breiige Lehmzwischenlagen (nördlicher Bereich)**
- **Verwitterungszone Muschelkalk**
- **Muschelkalk, angewittert**

Entsprechend der geologischen Profilaufnahme (vgl. Anlage 2) sowie den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche (vgl. Anlage 3) lassen sich die angetroffenen Schichten wie folgt beschreiben:

Auffüllungen

Mit einer Mächtigkeit von ca. 0,3 m u. GOK (RKS 5) bis max. 2,5 m u. GOK (RKS 6) stehen schluffige, im Bereich von befestigten Flächen (RKS 1) auch kiesige, Auffüllungen an. Die bindigen Auffüllungsbereiche haben dabei eine meist weiche bis steife Konsistenz. Die Rammsondierungen ergaben in den kiesigen Auffüllungsschichten Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 8 - 20$, im Bereich der bindigen Auffüllungen von meist $N_{10} < 5$.

Aus den anthropogenen Auffüllungen wurden Bodenproben entnommen und auf die Parameter der VwV Bodenverwertung analysiert. Die Laborergebnisse sind im Kapitel 7.4 dargestellt.

Verwitterungslehm

Südlicher Bereich:

Im südlichen Bereich stehen die Verwitterungslehme in RKS 1, RKS 2 und RKS 5 bis in Tiefen zwischen ca. 1,2 m bis 2,9 m u. GOK an. Sie zeigen eine grünlich, hellbraune Farbe und eine überwiegend steife, bereichsweise weiche, Konsistenz. Die Verwitterungslehme in diesen Sondierungen wiesen Wassergehalte von ca. $w_N = 15 - 30 \%$ auf.

Die Rammsondierungen wiesen im Verwitterungslehm Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 1 - 6$ auf und bestätigten die überwiegend weiche bis steife Konsistenz.

Verwitterungslehm mit Torf- und weiche/breiige Lehmzwischenlagen

Nördlicher Bereich:

Im nördlichen Bereich in den Rammkernsondierungen RKS 3, RKS 4, RKS 6 und RKS 7 liegt bis ca. 4,4 m u. GOK der Verwitterungslehm vor, in den Torflagen und breiige bis weiche Lehmagen dazwischengeschaltet sind. Der Verwitterungslehm zeigt hier eine überwiegend steife Konsistenz mit Wassergehalten zwischen ca. $w_N = 18 - 30 \%$ und wird der Bodengruppe TM nach DIN 18 196 zugeordnet. Die zwischengelagerten Torf- und organischen Lehmböden weisen Wassergehalte von ca. $w_N = 26 - 210 \%$ auf und werden der Bodengruppe TA bzw. OU und OH nach DIN 18 196 zugeordnet. Die torfigen Böden wiesen zudem Glühverluste zwischen 27 und 45 % auf.

Die Rammsondierungen zeigen Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 1 - 2$.

Verwitterungszone Muschelkalk

Bis in die Endtiefen der Sondierungen bei ca. 2,9 m u. GOK (RKS 5) bis 6,9 m u. GOK (DPH 5) folgt die Verwitterungszone des Muschelkalks mit verwitterten Mergelsteinen in einer schluffig-tonigen, bereichsweise sandigen Matrix. Die Konsistenz dieser Böden reicht von steifen bis hin zu halbfesten und festen Bereichen. Der natürliche Wassergehalt lag bei ca. $w_N = 8 - 21 \%$.

Mit Erreichen der Verwitterungszone steigen die Schlagzahlen in den Rammsondierungen zuverlässig an. Die Rammsondierungen weisen Schlagzahlen mit ca. $N_{10} = 8 - 20$ auf. Der teilweise Anstieg auf $N_{10} > 40$ ist vermutlich auf Steinlagen zurückzuführen.

Aus der Verwitterungszone wurden Bodenproben entnommen und auf die Parameter der VwV Bodenverwertung analysiert. Die Laborergebnisse sind im Kapitel 7.4 dargestellt.

Muschelkalk angewittert

Die angewitterten Muschelkalkschichten stehen vermutlich an, sobald mit Rammsondierungen die Rammgrenze mit $N_{10} > 100$ erreicht wurde. Im südlichen Bereich liegen diese bei ca. 3,1 bis 4,1 m u. GOK. Im nördlichen Bereich werden die Felsschichten erst ab ca. 6,4 m bis 6,8 m u. GOK erbohrt. In den Rammkernsondierungen wurde diese Schicht nicht erreicht.

7.2 Hydrogeologische Verhältnisse, Bemessungswasserstand, Versickerung

Grundwasser in Ruhe wurde in folgenden Sondierungen gemessen:

Sondierung	Grundwasserstand [m u. GOK]	Grundwasserstand [m ü. NN]
RKS 3	3,33	+388,8
RKS 4	4,15	+390,1
RKS 6	2,96	+388,4

Tabelle 1: Grundwasserstände

Neben den oben angegebenen Grundwasserständen wurden in der Rammkernsondierung RKS 7 innerhalb der organischen Sedimente stark vernässte Bereiche in einer Tiefe von ca. 3,5 m u. GOK (387,4 m ü. NN) angetroffen.

Der Grundwasserstand zum Zeitpunkt der Untersuchungen lag zwischen +388,4 und +390,1 m ü. NN. Zusätzlich ist in den bindigen Deckschichten sowie Torfzwischenlagen zumindest zeitweise mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen.

Der Bemessungswasserstand für das Bauvorhaben richtet sich nach dem maximal möglichen Wasserstand. Bei Durchlässigkeiten mit $k < 10^{-4}$ m/s ist darüber hinaus mit aufstauendem Sickerwasser bis maximal an die Geländeoberkante zu rechnen. Der maximal mögliche Sickerwasseraufstau und somit der Bemessungswasserstand kann z. B. durch Einbau von Sicherungsdränagen mit Anschluss an eine freie Vorflut reguliert werden. Der Einbau von Dränagen und Anschluss an die Kanalisation ist genehmigungspflichtig. Im nördlichen Bereich ist eine Dränage aufgrund der Entwässerung des Torfs nicht zu empfehlen.

Die kiesigen Auffüllungen im Bereich von befestigten Flächen haben eine gute Durchlässigkeit (nach Erfahrungswerten ca. $k \approx 10^{-4}$ m/s), die bindigen Auffüllungen und Deckschichten sowie die Verwitterungszone des Muschelkalks besitzen eine geringe Durchlässigkeit von ca. $k < 10^{-6}$ m/s. Die Verwitterungszone des Muschelkalks zeigt je nach Feinkornanteil eine höhere Durchlässigkeit bis ca. $k \approx 10^{-4}$ m/s.

Der unterlagernde Untere Muschelkalk stellt ein potenzieller Kluftgrundwasserleiter dar. Die Ton- und Mergelsteine fungieren als Wasserstauer.

Eine planmäßige und gezielte Versickerung von Niederschlagswasser ist bei den geringen Durchlässigkeiten im Untergrund nicht möglich.

7.3 Betonaggressivität/Expositionsklasse

Eine aus RKS 4 entnommene Wasserprobe wurde im chemischen Untersuchungslabor SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell, auf betonangreifende Stoffe nach DIN 4030 Teil 1 untersucht. Das Ergebnis dieser Untersuchung ist in nachfolgender Tabelle dargestellt (Laborbefund, vgl. Anlage 4).

Wasseranalyse		Ergebnisse	Grenzwert zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 ⁽¹⁾		
Parameter	Einheit	RKS 4	XA1	XA2	XA3
pH-Wert		7,5	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	770	-	-	-
KMnO ₄ - Verbrauch	mg/l	3,2	-	-	-
Gesamthärte als CaO	mg/l	242,0	-	-	-
Nichtkarbonathärte	mg/l	33,38	-	-	-
Hydrogencarbonat-härte	mg/l	208,62	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	mg/l	23,7	300 - 1.000	> 1.000 - 3.000	> 3.000
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mg/l	< 0,04	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	18	200 - 600	> 600 - 3.000	> 3.000 - 6.000
Chlorid (Cl ⁻)	mg/l	33,4	-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	mg/l	< 3,00	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Sulfid (S ²⁻)	mg/l	< 0,03	-	-	-
(1) 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 Bereichs (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser). - kein Grenzwert definiert					
Beurteilung:		nicht betonangreifend			

Tabelle 2: Ermittlung der Expositionsklasse für chemischen Angriff durch Grundwasser

Das Wasser ist entsprechend den o. g. Analysenergebnissen nach DIN 4030 Teil 1 nicht betonangreifend.

Aufgrund der im Torf hohen organischen Anteile ist durch Huminsäuren mit einem schwachen Betonangriff (Expositionsklasse XA 1) zu rechnen. Dies ist im Laufe der weiteren Planung zu verifizieren.

7.4 Schadstoffuntersuchungen

7.4.1 Bewertungsgrundlagen

Die Überprüfung der Verwertungsmöglichkeiten von ausgehobenem Bodenmaterial erfolgt anhand folgender Zuordnungswerte [7]:

Z0- und Z0*-Werte: Herstellung einer natürlichen Bodenfunktion außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Die Verfüllung von Abgrabungen ist mit Einschränkungen (Abdeckung, Abstand zum Grundwasser und Ausschluss bestimmter Schutzgebiete) bis Z0* zulässig.

Z1- und Z2-Werte: Herstellung einer technischen Funktion außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Bei Einhaltung der Z1-Feststoff- und der Z1.1-Eluatgehalte ist ein eingeschränkter offener Einbau möglich. In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann Bodenmaterial mit Eluatgehalten bis Z1.2 eingebaut werden. Die Feststoff- und Eluatwerte Z2 stellen die Obergrenze für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Gehalten sind bestimmte Abweichungen von den Z-Werten zulässig.

Die tatsächlichen Verwertungsmöglichkeiten richten sich neben der Materialqualität auch nach den örtlichen Bedingungen am Einbauort („Einbauklasse“). Anlieferungshöchstwerte für bestimmte Deponien und Verwertungsmaßnahmen können von den Zuordnungswerten [7] abweichen. Die Anforderungen an durchwurzelbare Bodenschichten wie auch die Wiederverwendung von Bodenmaterial am Herkunftsstandort bei Baumaßnahmen richten sich nach § 12 BBodSchV und bleiben von den o. g. Zuordnungswerten unberührt. Überschreiten die Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte nach [7], so werden in der Deponieverordnung [8] Zuordnungswerte für eine deponietechnische Entsorgung (Deponieklassen 0 bis IV) aufgeführt.

Deponie der Klasse 0:	oberirdisches Langzeitlager für Inertabfälle
Deponie der Klassen I und II:	oberirdisches Langzeitlager für nicht gefährliche Abfälle
Deponie der Klasse III:	oberirdisches Langzeitlager für gefährliche Abfälle
Deponie der Klasse IV:	untertägiges Langzeitlager für gefährliche Abfälle

7.4.1.1 Laboranalysen, Feststoff

Die Feststoffanalysen sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. vgl. Anlage 4).

Aufschluss	Tiefe	Material	MKW	PAK-16	BaP	PCB-6
	m u. GOK		mg/kg			
RKS 1	1,30 - 2,40	A	< 10	n. b.	< 0,05	n. b.
RKS 2	0,90 - 1,20	B	18	n. b.	< 0,05	n. b.
RKS 3	0,20 - 1,00	A	< 10	n. b.	< 0,05	n. b.
RKS 7	0,30 - 1,00	A	< 10	n. b.	< 0,05	n. b.
Z0 [7]			100 ²	3	0,3	0,05
Z0* [7]			200 (400) ¹	3	0,6	0,1
Z1 [7]			300 (600) ¹	3 (9) ²	0,9	0,15
Z2 [7]			1.000 (2.000) ¹	30	3	0,5
DK 0 [8], [9]			500	30	-	1 ³
DK I [8], [9]			4.000	500	-	5 ³

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

1 für C₁₀ bis C₂₂, Klammerwerte sowie Zuordnungswert Z0 für C₁₀ bis C₄₀. Das MKW-Analyseergebnis bezieht sich auf C₁₀ bis C₄₀.

2 Einbau von Bodenmaterial mit Werten > 3 und ≤ 9 mg/kg nur bei hydrogeologisch günstigen Verhältnissen

3 bezieht sich auf PCB₇

n. b. = nicht berechenbar

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

Tabelle 3: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)

Aufschluss	Tiefe	Material	TCE	PCE	cDCE	PCM	Σ LHKW
	m u. GOK		mg/kg				
RKS 1	1,30 - 2,40	A	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	n. b.
RKS 2	0,90 - 1,20	B	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	n. b.
RKS 3	0,20 - 1,00	A	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	n. b.
RKS 7	0,30 - 1,00	A	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	n. b.
Z0 - Z2 [7]			-	-	-	-	1
DK 0 [8], [9]			-	-	-	-	2
DK I + DK II [8], [9]			-	-	-	-	5

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

n. b. = nicht berechenbar

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

Tabelle 4: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)

Aufschluss	Tiefe	Material	Benzol	Toluol	Xylole*	Ethyl- benzol	Σ BTEX
	m u. GOK		mg/kg				
RKS 1	1,30 - 2,40	A	< 0,01	< 0,01	n. b.	< 0,01	n. b.
RKS 2	0,90 - 1,20	B	< 0,01	< 0,01	n. b.	< 0,01	n. b.
RKS 3	0,20 - 1,00	A	< 0,01	0,04	0,07	0,01	0,12
RKS 7	0,30 - 1,00	A	< 0,01	< 0,01	n. b.	< 0,01	n. b.
Z0 - Z2 [7]			-	-	-	-	1
DK 0 [8], [9]			-	-	-	-	6
DK I + DK II [8], [9]			-	-	-	-	5

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

n. b. = nicht berechenbar

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

* Xylole = o-Xylol (1,2-Dimethylbenzol) + m-Xylol (1,3-Dimethylbenzol) + p-Xylol (1,4-Dimethylbenzol)

Tabelle 5: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)

Aufschluss	Tiefe	Mat.	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
	m u. GOK		mg/kg							
RKS 1	1,30 - 2,40	A	7	9	< 0,2	16	12	14	< 0,1	27
RKS 2	0,90 - 1,20	B	19	19	< 0,2	30	19	29	< 0,1	46
RKS 3	0,20 - 1,00	A	13	24	< 0,2	41	19	33	< 0,1	68
RKS 7	0,30 - 1,00	A	15	25	0,3	34	21	30	< 0,1	63
Z0 [7]			15	70	1	60	40	50	0,5	150
Z0* [7]			15/20 ¹	140	1	120	80	100	1	300
Z1 [7]			45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z2 [7]			150	700	10	600	400	500	5	1.500

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

1 15 mg/kg für Bodenarten Sand und Lehm/Schluff, 20 mg/kg für Bodenart Ton.

Tabelle 6: Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle)

Entsprechend den obigen Tabellen ergab sich lediglich in der Probe aus den anstehenden Böden im Bereich der RKS 3 ein geringfügig erhöhter Arsengehalt in der Größenordnung Z1.1 nach VwV Bodenverwertung. Die übrigen Feststoffparameter waren unauffällig.

7.4.2 Feststoffeluat und ergänzende abfallrechtliche Parameter

Die Analysen sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten, vgl. Anlage 4).

Aufschluss	Tiefe	Mat.	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
	m u. GOK		µg/l							
RKS 1	1,30 - 2,40	A	< 5	< 5	< 1	< 5	< 5	< 5	< 0,2	< 10
RKS 2	0,90 - 1,20	B	< 5	< 5	< 1	< 5	< 5	< 5	< 0,2	< 10
RKS 3	0,20 - 1,00	A	< 5	< 5	< 1	< 5	< 5	< 5	< 0,2	< 10
RKS 7	0,30 - 1,00	A	< 5	< 5	< 1	< 5	< 5	< 5	< 0,2	< 10
Z0*, Z1.1 [7]			14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150
Z1.2 [7]			20	80	3	25	60	20	1	200
Z2 [7]			60	200	6	60	100	70	2	600
DK 0 [8]			50	50	4	50	200	40	1	400
DK I [8]			200	200	50	300	1.000	200	5	2.000
DK II [8]			200	1.000	100	1.000	5.000	1.000	20	5.000
DK III [8]			2.500	5.000	500	7.000	10.000	4.000	200	20.000

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

Tabelle 7: Analysergebnisse, Eluat (anorganische Parameter – Metalle)

Aufschluss	Tiefe	Material	Cyanid ges.	TI	EOX	GV	TOC	Extrah. lipophile Stoffe
	m u. GOK		mg/kg			Masse-%		
RKS 1	1,30 - 2,40	A	< 0,1	< 0,2	< 0,5	-	-	-
RKS 2	0,90 - 1,20	B	< 0,1	0,4	< 0,5	-	-	-
RKS 3	0,20 - 1,00	A	0,3	0,3	< 0,5	-	-	-
RKS 7	0,30 - 1,00	A	0,4	0,4	< 0,5	-	-	-
Z0 ¹ , Z0* [7]			-	0,7	1	-	-	-
Z1[6]			3	2,1	3	-	-	0,1
Z2 [7]			10	7	10	-	-	-
DK 0 [8]			-	-	-	1	0,1	-
DK I [8]			-	-	-	1	0,4	-
DK II [8]			-	-	-	3	0,8	-
DK III [8]			-	-	-	6	4	-

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

1 für Lehm/Schluff

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

Tabelle 8: Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter VwV und DepV)

Aufschluss	Tiefe	Mat.	pH-Wert	El. Leitf.	Chlorid	Sulfat	Cyanid ges.	Phenole
	m u. GOK			µS/cm	mg/l		µg/l	
RKS 1	1,30 - 2,40	A	8,5	104	2,3	2	< 5	< 10
RKS 2	0,90 - 1,20	B	8,5	99	1,3	2	< 5	< 10
RKS 3	0,20 - 1,00	A	8,5	119	< 0,5	< 1	< 5	< 10
RKS 7	0,30 - 1,00	A	8,5	130	1,8	< 1	< 5	< 10
Z0 - Z1.1 [7]			6,5 - 9,5	250	30	50	5	20
Z1.2 [7]			6 - 12	1.500	50	100	10	40
Z2 [7]			5,5 - 12	2.000	100	150	20	100
DK 0 [8]			5,5 - 13	-	80	100	-	100
DK I [8]			5,5 - 13	-	1.500	2.000	-	200
DK II [8]			5,5 - 13	-	1.500	2.000	-	50.000
DK III [8]			4 - 13	-	2.500	5.000	-	100.000

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund
- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

Tabelle 9: Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter VwV und DepV)

Entsprechend Tabelle 7 bis Tabelle 9 sind die untersuchten Proben unauffällig.

8 Bewertung der Tragfähigkeit

Die zunächst oberflächlich anstehenden künstlichen Auffüllungen sowie die quartären Deckschichten sind als stark kompressibel und gering tragfähig einzustufen. Bei Gründungen ohne besondere Maßnahmen in diesen Schichten ist daher mit hohen Setzungen und Setzungsdifferenzen zu rechnen.

Tragfähiger Untergrund wird im Baufeld von der zumindest steif bis halbfesten Verwitterungszone der anstehenden Festgesteine bzw. von den Festgesteinen selbst gebildet. Tragfähiger Untergrund steht im Baugebiet in Tiefen zwischen 1,2 m u. GOK in RKS 2 und unterhalb von 5,5 m u. GOK (RKS 4) an. Im Allgemeinen liegen die tragfähigen Horizonte im nördlichen Bereich deutlich tiefer. Die organischen Böden im nördlichen Bereich eignen sich nicht als tragfähiger Untergrund, da diese Böden zu Setzungen neigen.

Einzelfallbezogen sind daher Baugrunderkundungen bis unter den Einflussbereich der zu erwartenden Bauwerkslasten durchzuführen.

9 Klassifizierung der Schichten für bautechnische Zwecke

Für die Ausschreibung von Bauleistungen nach VOB 2016 (ATV) sind die Bodenschichten in gewerkspezifische Homogenbereiche einzuteilen. Diese Einteilung ist nicht Gegenstand des geotechnischen Berichts. Sie erfolgt in der Regel nach Vorliegen der Entwurfsplanung durch den Objekt-/Tragwerksplaner in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen. Hierzu können in Abhängigkeit der Objektplanung ergänzende Untersuchungen erforderlich werden.

Orientierend können für den Zustand beim Lösen folgende Boden- und Felsklassen für Erdarbeiten nach DIN 18 300-2012, Bohrarbeiten nach DIN 18 301-2012 angesetzt werden.

Schichteinheit	Bodengruppe (DIN 18 196)	Bodenklasse (DIN 18 300-2012)	Bodenklasse (DIN 18 301-2012)	Frostempfindlichkeitsklasse
Auffüllungen	[A, GU*, TM, TL]	3, 4	BB 2 BN 1 - BN 2	F 3
Torf und weiche bis breiige Lehmböden	TA, OU, OH	2 - 5	BO 1 - BO 2 BB 1 - BB 2	F 2, F 3
Verwitterungslehm	TM	3, 4	BB 2	F 3
Verwitterungszone Muschelkalk	TM, TL, Mst ¹	3 - 5	BB 2 - BB 3 BS 1 - BS 3	F 3
Muschelkalk, angewittert ²	Mst, Kst, Dst ¹	6, 7	FV 1 - FV 3 FD 1 - FD 3 BS 1 - BS 4	F 3 / -

1 Gesteinsart nach DIN 4022

2 Erfahrungswerte, Schicht nicht angetroffen

Tabelle 10: Bodenklassifizierung (nach DIN 18 196, DIN 18 300-2012 und DIN 18 301-2012)

10 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Für erdstatische Berechnungen können folgende Bodenkennwerte angesetzt werden:

Schichteinheit	Wichte γ	Wichte γ' unter Auftrieb	Reibungswinkel φ'	Kohäsion c	Steifemodul E_s
	kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	MN/m ²
Auffüllungen	20	10	22,5	2	3 - 5
Torf und weiche bis breiige Lehmböden	14	4	15	2	1
Verwitterungslehm	20	10	22,5	0	8
Verwitterungszone Muschelkalk	20	10	25	5	15
Muschelkalk, angewittert ²	23	13	25	20	60

2 Erfahrungswerte, Schicht nicht angetroffen

Tabelle 11: Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Nach DIN 4149:2005-04 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten“ liegt Weil der Stadt in der Erdbebenzone 1. Für den rechnerischen Nachweis der Erdbebensicherheit ist mit folgenden Angaben zu rechnen:

Erdbebenzone:	1
Untergrundklasse:	R
Baugrundklasse:	B

11 Kanalgräben

11.1 Grabenherstellung

Für die Herstellung der Kanalgräben sind die Aushubgrenzen und Mindestbreiten sowie die Vorgaben für Sicherungsmaßnahmen der DIN 4124 zu beachten. Die teilweise breiigen bindigen Böden im nördlichen Baubereich sind auch temporär nicht als standfest einzustufen. Breiige Böden neigen beim Wasserzutritt zum Ausfließen, sodass in diesen Bereichen ein Verbau vorzusehen ist. Bei Verwendung von mobilen Verbauelementen (z. B. Krings-Verbau) ist mit einem Mehraushub aufgrund lokaler Nachbrüche der weichen Böden und aufgrund von Steinen zu rechnen.

Unterhalb der erreichten Sondiertiefe der Rammkernsondierungen und im südlichen Bereich ist bereits in geringer Tiefe mit größeren Steinen bzw. Fels zu rechnen.

Die zum Einbau der Rohre sowie zur Herstellung der Bettungsschichten, der Seitenverfüllung und der Abdeckung durch lagenweisen Einbau mit ausreichender Verdichtung erforderlichen Mindestgrabenbreiten sind in DIN EN 1610 in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser und der Grabentiefe festgelegt.

11.2 Rohrbettung

Der anstehende Boden ist für eine unmittelbare Rohrbettung nicht geeignet. Die Grabensohle ist tiefer auszuheben und eine Bettung aus verdichtungsfähigem Material einzubringen.

Wir empfehlen, eine Bettung vom Typ 1 nach DIN EN 1610 (Regelausführung). Die in DIN EN 1610 angegebene Dicke für die untere Bettungsschicht von $a = 100$ mm ist ein Mindestwert. Um die Gefahr von Schäden und Setzungen zu reduzieren, sollte die Dicke a in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser erhöht werden auf $a = 100 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN}$ in mm.

Der Kanalplaner hat die Dicke a der Bettungsschicht vorzugeben. Die Dicke b der oberen Bettungsschicht muss der statischen Berechnung bzw. den Planvorgaben entsprechen. Sie ergibt sich aus dem Auflagerwinkel.

Sie beträgt für • einen Auflagerwinkel von 90° : $b = 0,15 \text{ OD}$
 • einen Auflagerwinkel von 120° : $b = 0,25 \text{ OD}$

Die nachstehende Abbildung zeigt das Rohraufleger mit unterer Bettungsschicht a und oberer Bettungsschicht b .

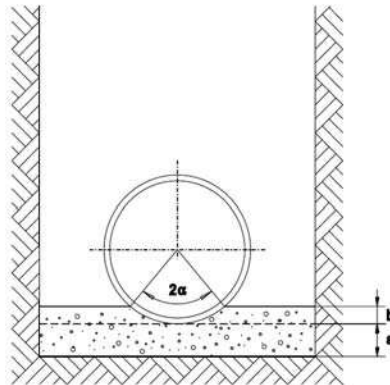


Abbildung 1: Rohraufleger mit Bettungsschichten

11.3 Grabenverfüllung

Für die Verfüllung des Kanalgrabens oberhalb der Leitungszone kann der anstehende, mindestens steife Aushub mit Berücksichtigung von Angaben zur Konditionierung (siehe Kap. 15) verwendet werden. Steine sind gegebenenfalls auszusortieren. Der teilweise anstehende weiche bis steife Verwitterungslehm ist für einen Wiedereinbau nur nach vorheriger Konditionierung durch Bindemittelzugabe geeignet. Organisch geprägte Sedimente und Torfe sind für einen Wiedereinbau nicht geeignet.

Nach der ZTV E-StB 09 sind die Kanalgräben vom Planum bis zur Leitungszone bei Einbau von bindigen Böden (Wiedereinbau des Aushubmaterials) mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 97 \%$ zu verfüllen. Der Nachweis sollte anhand direkter Dichtebestimmungen erbracht werden, da ein, auf den optimalen Proctorwassergehalt bezogen, zu trocken eingebauter bindiger Boden eine hohe Tragfähigkeit trotz unzureichender Verdichtung vortäuschen kann.

Näherungsweise und nur mit Einschränkungen kann daher der Verdichtungsnachweis auch mittels statischen Lastplattendruckversuchen über einen Verhältnisswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,0$ und einen Verformungsmodul aus der Zweitbelastung von $E_{v2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$ erbracht werden. Es sollte dabei immer der Wassergehalt des Bodens an der Versuchsstelle bestimmt und mit dem optimalen Proctorwassergehalt verglichen werden.

Im Straßenbereich ist auf Oberkante Erdplanum ein E_{v2} -Modul $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen (siehe Kap. 12 „Angaben zu Straßenbaumaßnahmen“).

Die Verdichtungsenergie muss auf die statisch zulässigen Werte der Rohrleitung begrenzt werden. Konkrete Angaben sind vom Rohrlieferanten abzufragen.

Alle 50 m sollten Lehmschläge als Querriegel eingebracht werden, um die Entwässerung des Torfs und damit nachträgliche Setzungen zu verhindern

12 Angaben zu Straßenbaumaßnahmen

Anforderung:	vor Einbau der Tragschicht ist auf dem Erdplanum eine Mindesttragfähigkeit mit einem $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen
Regelbemessung:	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012 (RStO 12), Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 09)
Zusatzmaßnahmen:	sorgfältige Nachverdichtung des Erdplanums und bei gering tragfähigen bindigen Böden in den quartären Schichten sowie im Verwitterungshorizont: • Austausch mit verdichtbarem Austausch- oder Tragschichtmaterial (Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$) bis ca. 10 - 40 cm u. OK Erdplanum (je nach Ausgangstragfähigkeit) oder • Bodenverbesserung mit Mischbindemittel nach Eignungsprüfung in Bereichen ohne organische Sedimente und Torfe • besondere Zusatzmaßnahmen im nördlichen Bereich mit geogitterbewehrtem Polster (s. u.)
Frostsicherer Aufbau:	abhängig von der Belastungsklasse, z. B. bei Bk 3,2 - Bk 1,0 (Pkw- und Schwerverkehr) unter Berücksichtigung von: • Frostepfindlichkeitsklasse F 3, • Frosteinwirkungszone I, • Entwässerung der Fahrbahn bzw. Dränage der Tragschicht, ergibt sich eine Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus von $d = 60 \text{ cm}$

Grundsätzlich sollten zur Qualitätssicherung die notwendigen Eignungsprüfungen aller zum Einbau vorgesehenen Materialien und eine sorgfältige Fremd- und Eigenüberwachung aller Erdbaumaßnahmen durchgeführt werden. Die Überwachungsarbeiten sollten analog den Vorgaben der ZTV E-StB 09 erfolgen.

Die organischen Horizonte im nördlichen Bereich haben eine Überdeckung von etwa 2 m und reichen bereichsweise bis in eine Tiefe von 4,3 m. Ein Komplettaustausch dieser Horizonte ist teuer und schwierig durchzuführen, eine Bodenverbesserung bei den hohen organischen Anteilen ist nicht zielführend. Rüttelstopfsäulen zur Überbrückung sind ebenfalls sehr kostenintensiv. Wir empfehlen einen Bodenaustausch von ca. 40 cm mit einer Geogitterbewehrung (Höchstzugkraft längs/quer $> 30/30 \text{ kN}$) und Trennvlies (GRK 3) zwischen Untergrund und Bodenaustausch. Beides kann auch in einem kombinierten Produkt angewendet werden. Es sind damit zwar nachfolgende Setzungen möglich, das Geogitter verleiht diese aber. Die Verkehrsflächen ohne langandauernde Setzungen zu gründen ist dagegen sehr teuer.

13 Vorschläge zur Gründung von Bauwerken

13.1 Allgemeine Angaben

Bei nicht unterkellerten Gebäuden liegt eine frostsichere Mindestdtiefe von Fundamenten bei 1,0 m u. GOK. Bei unterkellerten Bauwerken liegt die planmäßige Gründungssohle ca. 2,0 bis 3,0 m u. GOK.

Unter den im Erschließungsgebiet angetroffenen Baugrundverhältnissen liegen die Gründungsniveaus im südlichen Bereich in der Verwitterungszone des Unteren Muschelkalks. Die Verwitterungszone hat eine gute Tragfähigkeit, durch ergänzende Kernbohrungen kann in den Felsschichten des Muschelkalks eine entsprechende Festigkeit im Einflussbereich der abzutragenden Lasten nachgewiesen werden. Je nachdem kann danach die Sohlspannung angepasst werden.

Im nördlichen Baubereich stehen in den Gründungsniveaus die organischen Sedimente an. Diese sind nicht tragfähig. Hier werden zwingend Zusatzmaßnahmen notwendig. Diese könnten Vertiefungen der Fundamente bis auf die tragfähigen Schichten der Verwitterungszone des Muschelkalks oder auch Pfahlsysteme sein.

Im Rahmen dieses Übersichtsgutachtens können allgemeine Angaben für eine Vordimensionierung angegeben werden, die jedoch zwingend im Rahmen eines objektbezogenen Baugrund- und Gründungsgutachtens zu überprüfen sind.

13.2 Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten

Um einheitliche Auflagebedingungen und damit verträgliche Verformungen (Setzungen) unter den Einzel- und Streifenfundamenten zu erreichen, müssen die Gründungssohlen der Fundamente in einheitlich tragfähige Bodenschichten abgesetzt werden. Für eine frostsichere Gründung ist zudem eine Mindesteinbindung von 1,0 m u. GOK zu beachten.

In der nachfolgenden Tabelle 12 sind Angaben für die maximal zulässigen Sohlspannungen ($\sigma_{zul.}$) zur Vordimensionierung von quadratischen Einzelfundamenten (Breite 1,0 - 2,0 m) und Streifenfundamenten (Breite 0,4 - 1,0 m) mit einer Einbindetiefe von mindestens 1,0 m u. GOK angegeben.

Bei einer Vertiefung der Fundamente wird bei Streifenfundamenten eine Dimensionierung als Balken empfohlen, der auf einzelnen Betonplomben aufgelagert wird.

Bei den Berechnungen wurde ein potenzieller Aufstau von Sickerwasser bis auf Geländeoberkante berücksichtigt. Diese Angaben sind objektbezogen zu bestätigen.

Verwitterungszone Muschelkalk, südlicher Bereich		Muschelkalk, angewittert, südlicher Bereich	
Einzelfundamente	Streifenfundamente	Einzelfundamente	Streifenfundamente
$\sigma_{zul.}$ in kN/m ²			
250	200	500	450

Tabelle 12: Maximal zulässige Sohlspannung zur Vordimensionierung von Einzel- und Streifenfundamenten (Setzungen $s \leq 2$ cm)

Die angegebenen Werte sind aufnehmbare Sohlspannungen $\sigma_{zul.}$ nach DIN 1054:2005-01. Der Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ nach DIN EN 1997-1 errechnet sich durch Multiplikation mit dem Teilsicherheitsbeiwert $\gamma = 1,4$. Für den Designwert des Sohlwiderstands gilt demnach $\sigma_{R,d} = \sigma_{zul.} \times 1,4$.

Diese Angaben dienen der Vordimensionierung und berücksichtigen z. B. keine exzentrischen Lasten und gegenseitige Lastbeeinflussungen benachbarter Fundamente.

Im nördlichen Bereich müssen durch objektbezogene Baugrunduntersuchungen die organischen Lagen und die Oberkante der tragfähigen Böden ermittelt werden. Die angegebenen Sohlspannungen gelten im nördlichen Bereich nicht.

13.3 Elastisch gebettete Bodenplatte

Für die Angabe eines Bettungsmoduls zur Vordimensionierung einer elastisch gebetteten Bodenplatte sind konkrete Angaben zu geplanten Gebäuden und zu den auf dem unmittelbaren Baufeld bestehenden Untergrundverhältnissen erforderlich. Daher können diese Angaben nur objektbezogen ermittelt werden. Die nachfolgenden Angaben sind daher beispielhaft zur überschlägigen Abschätzung der Größenordnung anzusetzender Bettungsmoduli.

Bei einer Gründung in dem mindestens steifen Verwitterungslehm ergeben sich bei einer gleichmäßigen Flächenlast von $q = 20$ kN/m² rechnerische Setzungen von $s < 1$ cm. Damit liegt der Bettungsmodul in diesen Schichten in der Größenordnung von ca. **$k = 3,5$ MN/m³**.

Stehen im Untergrund organische Böden an, ist keine elastisch gebettete Bodenplatte zu empfehlen.

Diese Werte sind in jedem Fall im Zuge objektbezogener Baugrund- und Gründungsgutachten zu überprüfen.

13.4 Tragschichtaufbau unter der Bodenplatte

Für beidseitig bewehrte Bodenplatten wird eine mindestens 20 cm dicke kapillarbrechende Tragschicht (z. B. Schotter 2/45 mm) empfohlen. Auf der Oberkante der Tragschicht sollte in der Regel eine Mindesttragfähigkeit mit einem Verformungsmodul von etwa $E_{v2} \geq 60$ MN/m² erreicht werden. Dieser Wert ist im Detail noch mit dem Tragwerksplaner abzustimmen, bei z. B. faserbewehrten Bodenplatten sind deutlich höhere Anforderungen an die Tragschicht gestellt.

Je nach Tragfähigkeit unter dem Erdplanum und Anforderungen an die Tragfähigkeit auf OK Tragschicht sind ergänzende Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit unter dem Erdplanum vorzusehen (vgl. Kapitel 15.1).

Details zum Tragschichtaufbau unter Bodenplatten und den gegebenenfalls erforderlichen Zusatzmaßnahmen sind objektbezogen und in Absprache mit dem Tragwerksplaner festzulegen.

14 Abdichtung/Schutz von Gebäuden vor Durchfeuchtung

Bei Durchlässigkeiten mit $k < 10^{-4}$ m/s ist auch oberhalb des Grundwasserstands zumindest zeitweise mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen.

Ohne Sicherheitsdränagen sind erdberührende Bauteile gegen aufstauendes Sickerwasser nach DIN 18 533 (W2.1-E bis 3 m Einbindung des Gebäudes in den Untergrund bzw. W2.2-E mit einer Einbindung des Gebäudes > 3 m in den Untergrund) oder durch wasserundurchlässigen Beton (WU-Beton nach Betonrichtlinien) abzudichten.

Beim Einbau von Sicherungsdränagen sind erdeinbindende Bauteile oberhalb der Sicherungsdränage gegen nichtstauendes Sickerwasser entsprechend DIN 18 533 (W1.2-E mit Dränung) abzudichten.

Der Einbau von Dränagen und der Anschluss an eine freie Vorflut sind genehmigungspflichtig. Die Genehmigungsfähigkeit und die damit verbundenen Auflagen sind im Zuge der Planung mit den Genehmigungsbehörden abzustimmen.

15 Ergänzende Angaben zur Bauausführung

15.1 Aushub, Wiederverwertung von Aushubmassen, Aushubsohle/Erdplanum

Oberboden ist vor Beginn der Erdarbeiten abzuschieben und entsprechend den bodenschutzrechtlichen Vorgaben zwischenzulagern oder zu verwerten.

Beim Abtrag der anstehenden Böden bis auf das Niveau des Erdplanums werden vermutlich überwiegend die Bodenklassen 1 sowie 3 bis 4 angetroffen. Bei feuchter Witterung weichen sie schnell auf und können dann in die Bodenklasse 2 fallen. Soll die Baugrube mit Geräten befahren werden, ist der Einbau einer ca. 50 cm starken geogitterbewehrten Schotterschicht als Arbeitsplanum erforderlich. Zwischen anstehendem Boden und Schotterschicht ist ein Geotextilvlies (GRK 3) zu verlegen.

Die Böden an der Aushubsohle sind der Frostepfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen. Gestörte oder aufgeweichte Zonen in den Aushubsohlen sind durch einen Bodenaustausch zu ersetzen. Die Aushubsohlen sind vor Einbau der Fundamente/Tragschicht sorgfältig statisch zu verdichten. Die Baugrubensohle ist aufgrund der geringen Tragfähigkeit und Empfindlichkeit gegen Wasserzutritt und Frost nicht befahrbar. Dies macht ein Vor-Kopf- bzw. rückschreitender Aushub notwendig. Die Aushubsohlen sind dabei mit einer zahnlosen Baggerschaufel abziehen und sofort mit der Sauberkeitsschicht/Schotterschicht abzudecken.

Die bindigen Böden des Verwitterungslehms sind nur bei optimalem Wassergehalt verdichtbar bzw. für einen verdichteten Einbau geeignet. Bei höherem Wassergehalt können die Einbaueigenschaften durch die Zugabe von Bindemitteln verbessert werden. Organisch durchsetzte Sedimente oder Torf sind für einen Wiedereinbau nicht geeignet. Eine Bodenverbesserung dieser Schichten ist wegen des hohen Organikgehalts nicht zu empfehlen.

In Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen bei der Bauausführung und des Niveaus des Erdplanums kann daher zur Verbesserung der Einbaueigenschaften für einen verdichteten Wiedereinbau bzw. zur Schaffung eines tragfähigen Baugrunds, eine Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe in den Bereichen außerhalb der organischen Sedimente, ein Bodenaustausch oder eine Nachverdichtung erforderlich werden.

In der Verwitterungszone des Muschelkalks sind auch Steine der Bodenklasse 6 möglich.

Bei einem Erdplanum in weichen bindigen Schichten, außerhalb der organischen Sedimente, ist eine geringe Ausgangstragfähigkeit mit einem Wert $E_{v2} \leq 10$ zu erwarten, im halbfesten Verwitterungslehm ein Wert $E_{v2} \leq 20 \text{ MN/m}^2$. Um bei den weichen Böden einen Wert von $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen, ist hier ein Bodenaustausch von ca. 40 cm erforderlich oder eine Bodenverbesserung mit Bindemittelzugabe und Nachverdichtung. Bei dem halbfesten Verwitterungslehm reichen hier ca. 15 cm Bodenaustausch.

Bei einer Bodenverbesserung ist für eine erste Dimensionierung von einer Bindemittelzugabe (Mischbindemittel) von ca. 2 bis 3 %, bezogen auf die Trockenmasse, auszugehen. Die tatsächlich erforderlichen Mengen sind baubegleitend in Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse bzw. des Wassergehalts in den Aushubmassen festzulegen.

Sollten im Bereich des Erdplanums organisch geprägte Sedimente oder Torfe anstehen, so sind diese bis zu einer Mächtigkeit von ca. 30 cm gegen ein geeignetes Material (z. B. Schotter 0/56 mm) auszutauschen. Der Einsatz von Recyclingmaterial ist wegen der Nähe zum Grundwasser voraussichtlich nicht möglich. Der Umfang des Austauschs ist im Rahmen des Aushubs vor Ort festzulegen. Je nach Anforderung ist das Polster mit Geogittern zu bewehren.

Fallen bei Erdbauarbeiten Aushubmassen an, die abzufahren sind, ist im Vorfeld der Bauausführung mit der annehmenden Stelle abzuklären, in welchem Umfang Deklarationsanalysen erforderlich werden. Dabei kann es erforderlich werden, die Aushubmassen für Deklarationsanalysen zwischenzulagern. Für die Deklarationsanalytik ist ein Zeitbedarf von mindestens fünf Werktagen einzuplanen, in denen das Material auf einem entsprechenden Zwischenlagerplatz bereitzustellen ist. Eine fachgutachterliche Baubegleitung hinsichtlich der Entsorgung von Aushubmassen wird empfohlen.

15.2 Bauwasserhaltung

In den Sondierungen wurde zum Teil Grundwasser angetroffen. Somit ist bei Tiefbauarbeiten eine Wasserhaltung vorzusehen.

Die anfallende Wassermenge bei der Bauausführung ist insbesondere abhängig von Niederschlagsereignissen sowie der offenen Grabenlänge/Baugrube. Es wird empfohlen, eine Tagwasserhaltung für den Bedarfsfall vorzuhalten.

Sollten umfangreiche Tiefbaumaßnahmen (vor allem unterkellerte Gebäude oder Tiefgaragen) zur Ausführung kommen, empfehlen wir eine eingehende Berechnung eventueller Wasserhaltungsmaßnahmen. Die Wasserhaltung ist genehmigungspflichtig.

In diesem Zusammenhang weisen wir darauf hin, dass durch Wasserhaltungsarbeiten im Baufeld auch die Torfe entwässern und zu unplanmäßigen Setzungen führen können. Die nachteilige Beeinflussung der benachbarten Bereiche durch Wasserhaltungsarbeiten ist auszuschließen. Daher sind die notwendigen Wasserhaltungsarbeiten begrenzt zu halten.

15.3 Baugrubenböschungen

Bei anstehenden bindigen, mindestens steifen Böden können Baugruben bis 5 m Tiefe und lastfreier Böschungskrone mit Böschungswinkel $\leq 60^\circ$ frei geböscht werden. In weichen Böden sind die Böschungen auf $\leq 45^\circ$ abzuflachen.

Die breiigen bis weichen bindigen, organischen Böden im nördlichen Baubereich neigen zum Ausfließen. Wir empfehlen die Böschungen, aufgrund des möglichen Anschnitts von wasserführenden Zwischenschichten, zumindest im nördlichen Bereich von einem Baugrundsachverständigen abnehmen zu lassen. Im ungünstigen Fall müssen Teilbereiche der Böschungen abgeflacht und/oder gesichert werden, z. B. durch einen Belastungsfilter (Erläuterung Belastungsfilter: Vlies auf Böschungsoberkante und Andeckung mit Einkornbeton). Dies sollte als Eventualposition in die Ausschreibung aufgenommen werden.

Reichen die Platzverhältnisse nicht aus, ist daher bei Tiefbauarbeiten ein entsprechender Verbau vorzusehen. Für den Verbau kommt eine Spund- oder Bohrpfahlwand in Frage. Die Dimensionierung des Verbaus hinsichtlich Rückverankerung, Rammbarkeit der Spundwände, Bohrarbeiten etc. kann nach einer weiteren Erkundung der tieferen Felsschichten erfolgen.

Bei abweichenden Böschungswinkeln, freien Böschungshöhen > 5 m oder Lasten im Kronenbereich der Böschung ist die Standsicherheit nach DIN 4084 rechnerisch nachzuweisen. Lagerung von Aushubmassen im Einflussbereich der Baugrubenböschung ist ohne Standsicherheitsnachweis nicht möglich.

16 Schlussbemerkungen

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die Untersuchungsstellen. Abweichungen von den im Gutachten enthaltenen Angaben können aufgrund der Heterogenität des Untergrunds nicht ausgeschlossen werden.

Eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten sind erforderlich.

Für die Durchführung erforderliche Leistungen wie

- objektbezogene Baugrund- und Gründungsgutachten,
- Unterstützung der Objekt- bzw. Tragwerksplanung bei der Festlegung gewerk- bzw. ausführungsspezifischer Homogenbereiche,
- erdstatische Nachweise und Standsicherheitsberechnungen,
- Einbau- und Verdichtungskontrollen für die Erdarbeiten,
- fachgutachterliche Baubegleitung für die Verwertung/Entsorgung von Aushubmassen,
- geotechnische Bewertung/Abnahme von Baugrubenböschungen, Gründungssohlflächen u. Ä.

sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

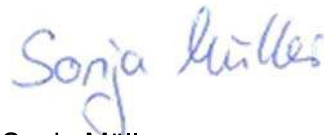
HPC AG

Projektleiter



Alexandra Roth
M. Sc. Angewandte Geowissenschaften

geprüft

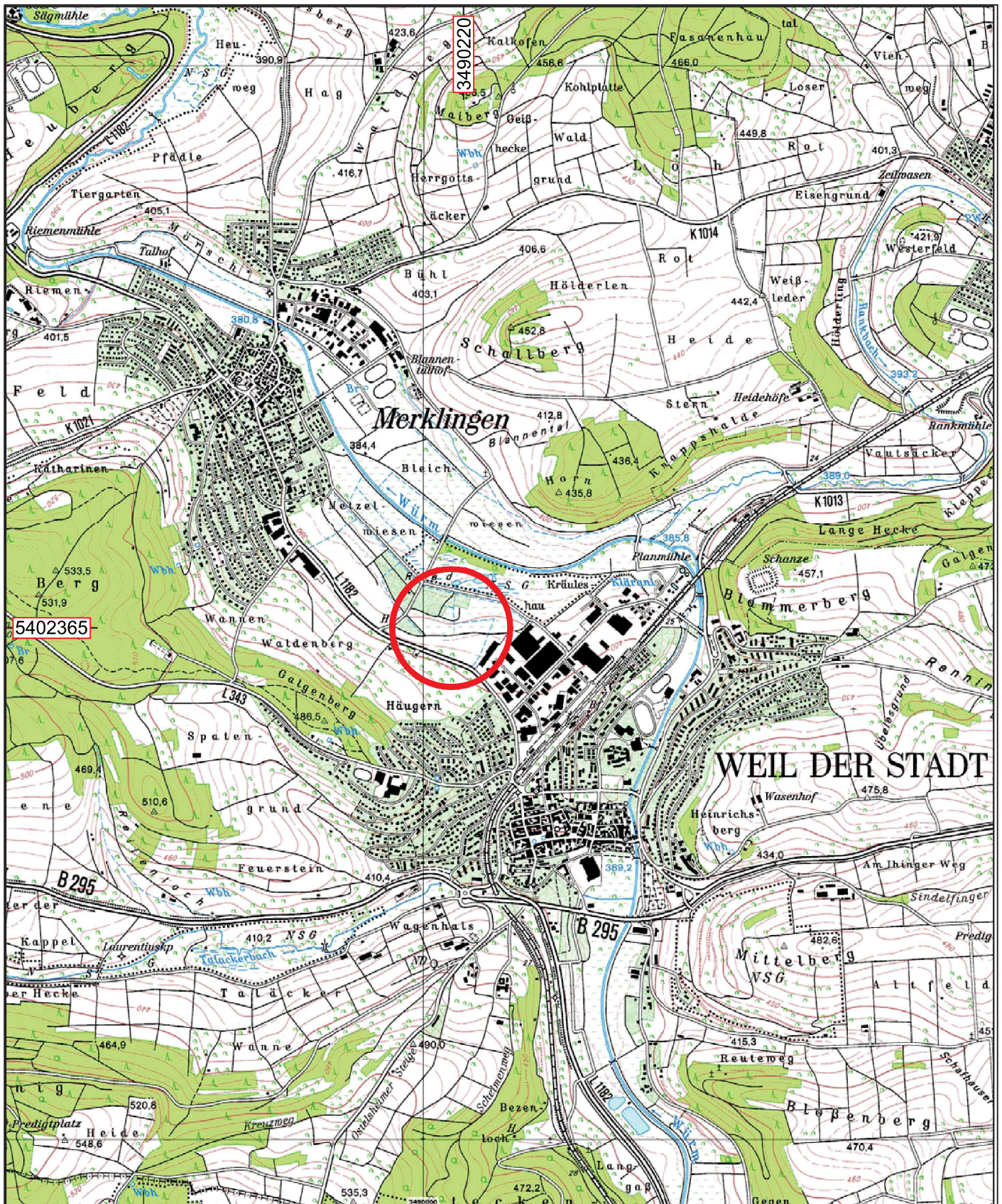


Sonja Müller
Dipl.-Ingenieurin

ANLAGE 1

Lagepläne

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 1.500
- 1.3 Luftbild mit Aufschlusspunkten, Maßstab 1 : 1.500



Lage des Standorts

Projekt:		Anlage:		1.1			
Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt		Maßstab:		1:25000			
		Projekt-Nr.:		2171506			
Darstellung:				Name		Datum	
Übersichtslageplan		Bearbeiter:		aro		09.10.17	
		gezeichnet:		mz		09.10.17	
		geprüft:					
		DIN- / Plan- größe m²:				A4	
Bauherr-/Auftraggeber:		Planverfasser:		 HPC AG Schütte 12-16, 72108 Rottenburg Tel. 07472/158-0, Fax. 07472/158-111			
Stadtverwaltung Weil der Stadt Kirchplatz 2 71263 Weil der Stadt							
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\Projekte\HPC\17\171506\CAD\HPC_2171506_Anl_1-1.dwg							

Plangrundlage:

Nölle Stadtplanung Architektur

fr.Stadtplaner SRL fr. Architekt BDA 70192 Stuttgart
Hermann-Kurz-Strasse 7 mail :: noelle@noelleplan.de
Telefon 0711-25 717 49 Fax 0711-25 789 19



Zeichenerklärung:

RKS 1 - 7 ● Rammkernsondierung
vom 16./17.10.2017

DPH 1 - 6 ➤ Rammsondierung, Typ DPH
vom 17./18.10.2017

/// In diesem Bereich ist mit tieferliegenden,
gering tragfähigen Schichten
(Torf, breite Lehme) zu rechnen.

0 30 60 90 120 Meter

Projekt	Anlage:	1.2
Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt	Maßstab:	1:1500
	Projekt-Nr.:	2171506

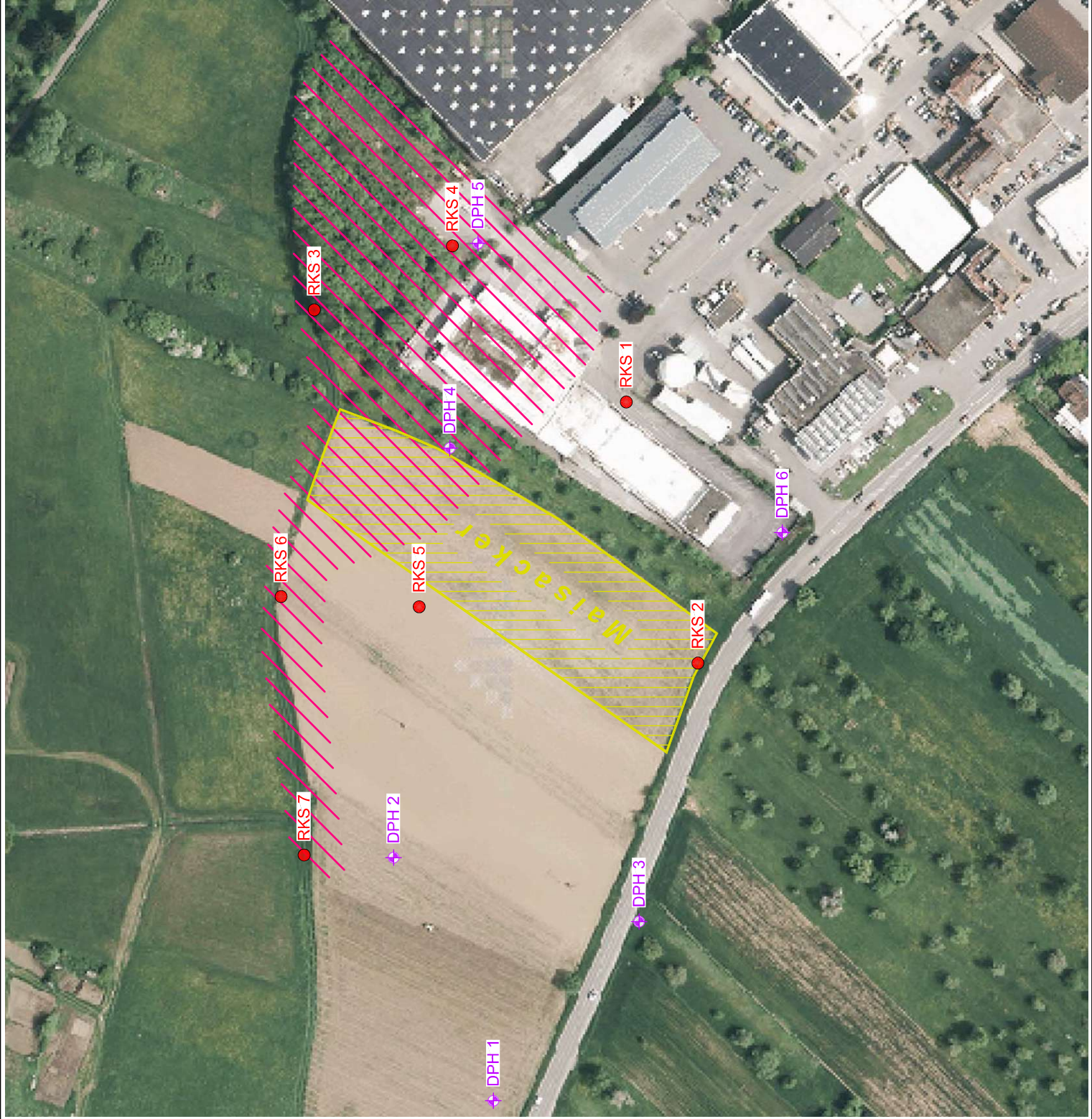
Darstellung:	Name	Datum
Lageplan der Aufschlusspunkte	Beauftragter	24.10.17
	Gezeichnet	mz 15.02.18
	Geprüft:	
	GM-Plan:	
	Blatt-Nr.:	A3

Bauherr/Auftraggeber:	Planverleiher:
Stadtverwaltung Weil der Stadt Kirchplatz 2 71263 Weil der Stadt	HPC AG Schönte 12-16, 72108 Reutlingen Tel. 07472/159-0, Fax. 07472/159-111

Planzeichnungsnummer: H:\Projekte\HPC\2171506\CA\HPC_2171506_v01_12.dwg



Plangrundlage:

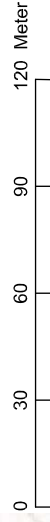


Zeichenerklärung:

RKS 1 - 7 ● Rammkernsondierung
vom 16./17.10.2017

DPH 1 - 6 ◆ Rammsondierung, Typ DPH
vom 17./18.10.2017

/// In diesem Bereich ist mit tieferreichenden,
gering tragfähigen Schichten
(Torf, breiige Lehme) zu rechnen.



Projekt	Anlage:	1.3
	Maßstab:	1:1500
	Projekt-Nr.:	2171506
Genehmigung	Name:	Datum:
	Beauftragter:	24.10.17
	Geschäftsbereich:	mz 15.02.18
Planunterlagen	Spezifikation:	A3
	GM / Plan:	
	Planverfasser:	
Luftbild mit Aufschlusspunkten		
Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt		
HPC AG Schütte 12-16, 72108 Rottenburg Tel. 07472/1594-0, Fax. 07472/159-111		
Stadtverwaltung Weil der Stadt Kirchplatz 2 71263 Weil der Stadt		
HPC DAS INGENIEURUNTERNEHMEN		
Planzeichnungsnummer: H:\Projekte\HPC\2171506\CA\HPC_2171506_jml_1-2.dwg		

ANLAGE 2

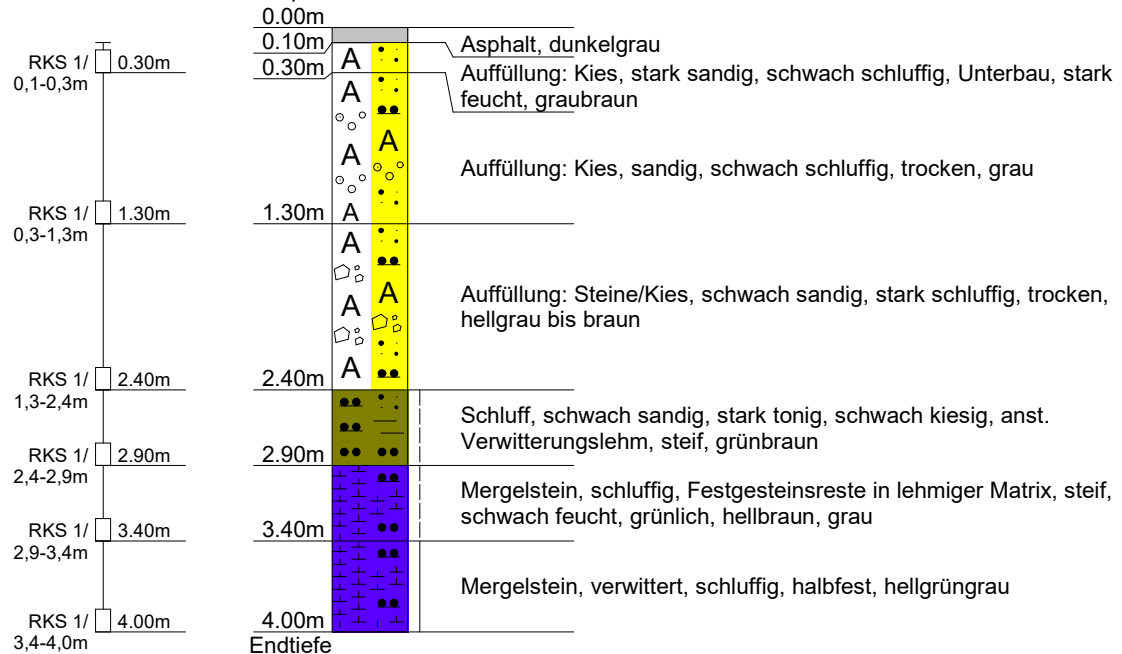
Baugrundaufschlüsse

- 2.1 Rammkernsondierungen (RKS 1 - RKS 7)
- 2.2 Rammprofile (DPH 1 - DPH 6)

Gutachten Nr.:	2171506	Anlage:	2.1, Seite 1	
Projektname:	Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt			
Rechtswert:	3490304.00	Hochwert:	5402231.00	
GOK m ü. NN:	394,87	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 50	ausgeführt am:	16.10.2017/ww-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2171506_AnI_2-1.doc	

RKS 1

Ansatzpunkt: 394.87 m ü. NN

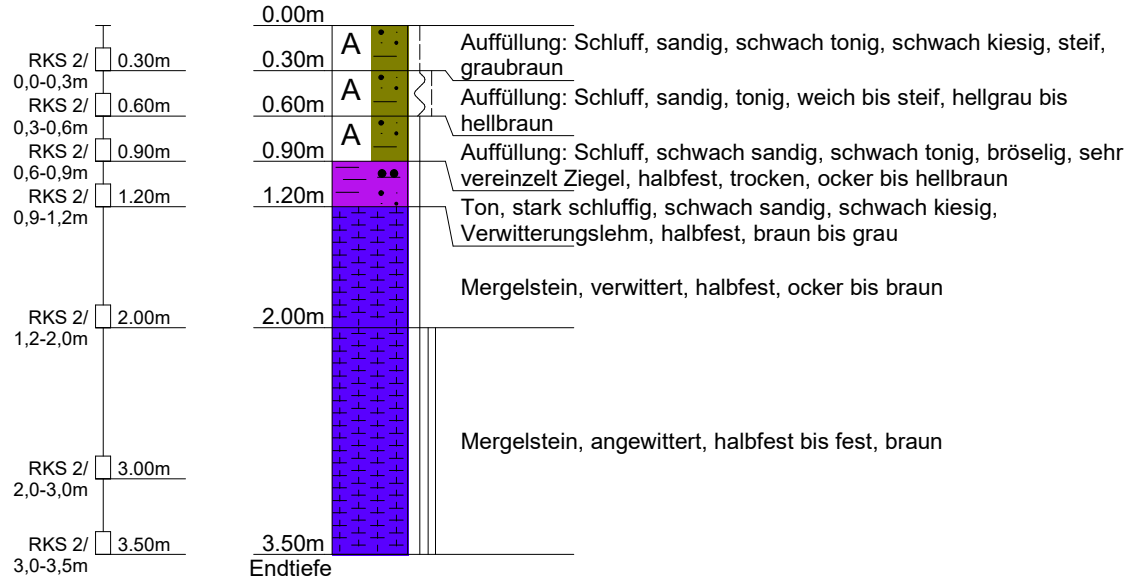


kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten Nr.:	2171506	Anlage:	2.1, Seite 2	
Projektname:	Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt			
Rechtswert:	3490202.00	Hochwert:	5402203.00	
GOK m ü. NN:	397,98	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 50	ausgeführt am:	16.10.2017/ww-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2171506_An1_2-1.doc	

RKS 2

Ansatzpunkt: 397.98 m ü. NN



kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten Nr.:	2171506	Anlage:	2.1, Seite 3	
Projektname:	Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt			
Rechtswert:	3490340.00	Hochwert:	5402353.00	
GOK m ü. NN:	392,14	POK m ü. NN:	393,21	
Maßstab:	1: 50 / 1: 10	ausgeführt am:	16.10.2017/ww-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC 2171506 Anl 2-1.doc	

RKS 3

Ansatzpunkt: 392.14 m ü. NN

Pegelausbau

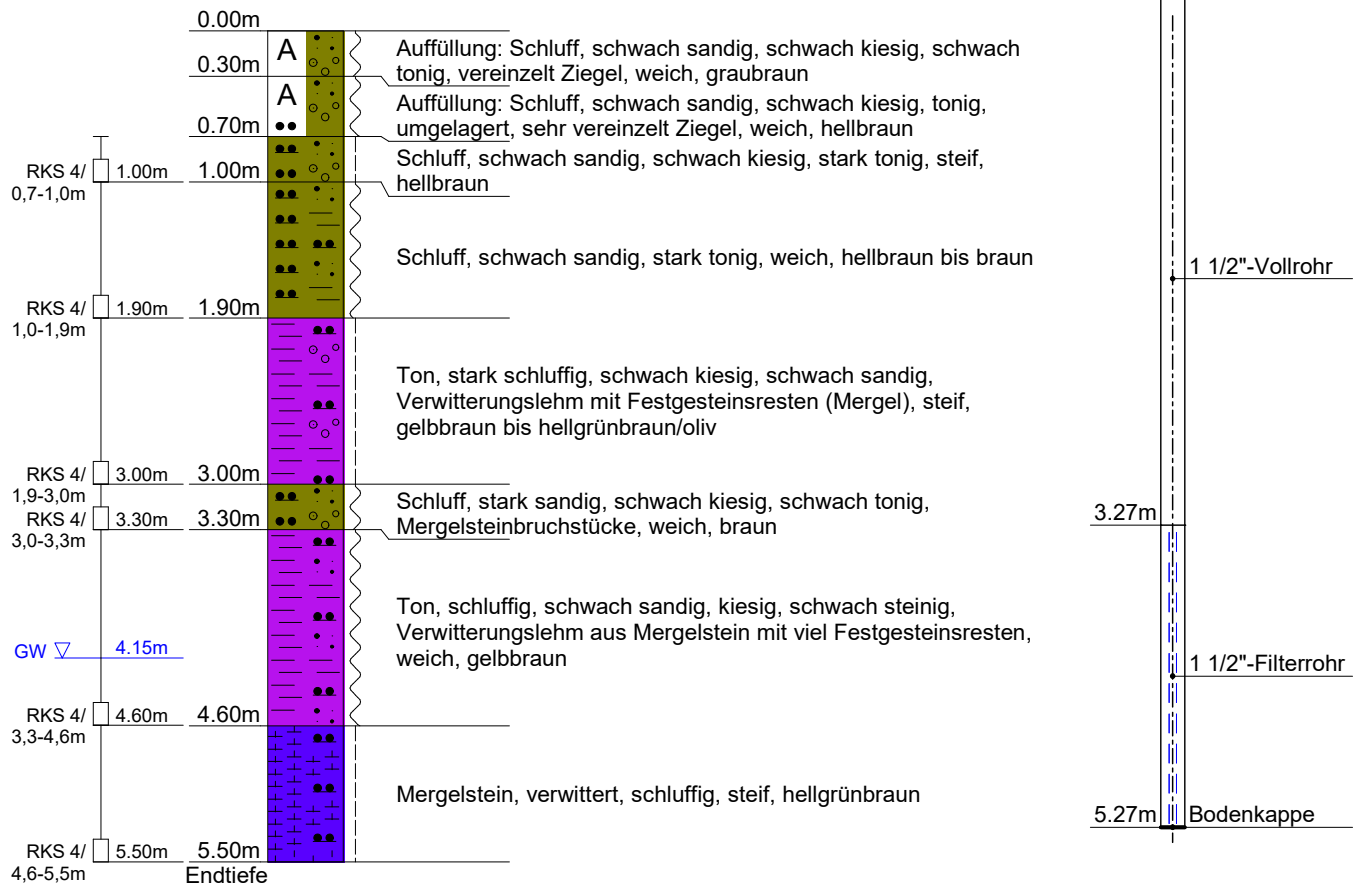


Gutachten Nr.:	2171506	Anlage:	2.1, Seite 4	
Projektname:	Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt			
Rechtswert:	3490365.00	Hochwert:	5402299.00	
GOK m ü. NN:	394,22	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 50 / 1: 10	ausgeführt am:	18.10.2017/ww-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2171506_AnI_2-1.dc	

RKS 4

Ansatzpunkt: 394.22 m ü. NN

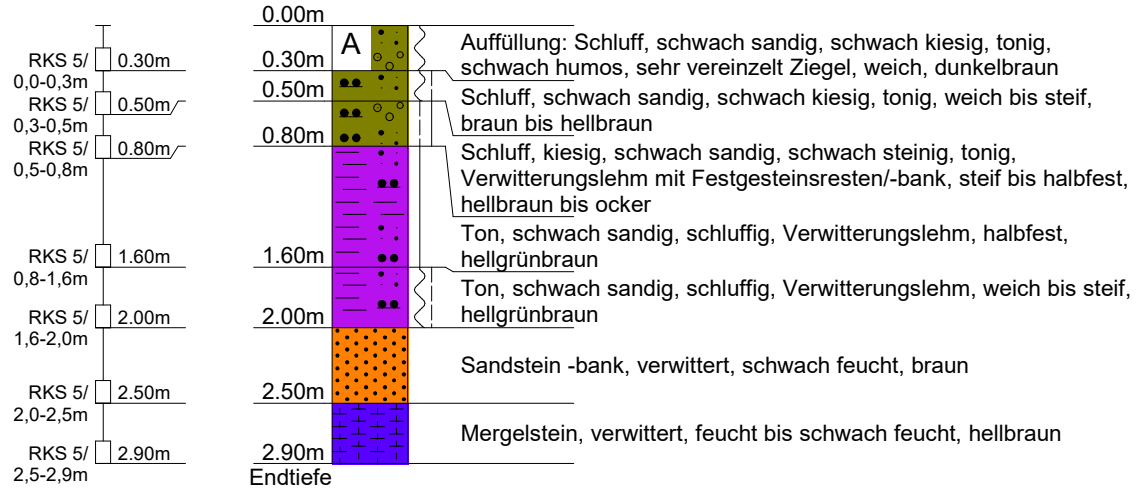
Pegelausbau



Gutachten Nr.:	2171506	Anlage:	2.1, Seite 5	
Projektname:	Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt			
Rechtswert:	3490224.00	Hochwert:	5402312.00	
GOK m ü. NN:	392,82	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 50	ausgeführt am:	17.10.2017/ww-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2171506_An1_2-1.dc	

RKS 5

Ansatzpunkt: 392.82 m ü. NN



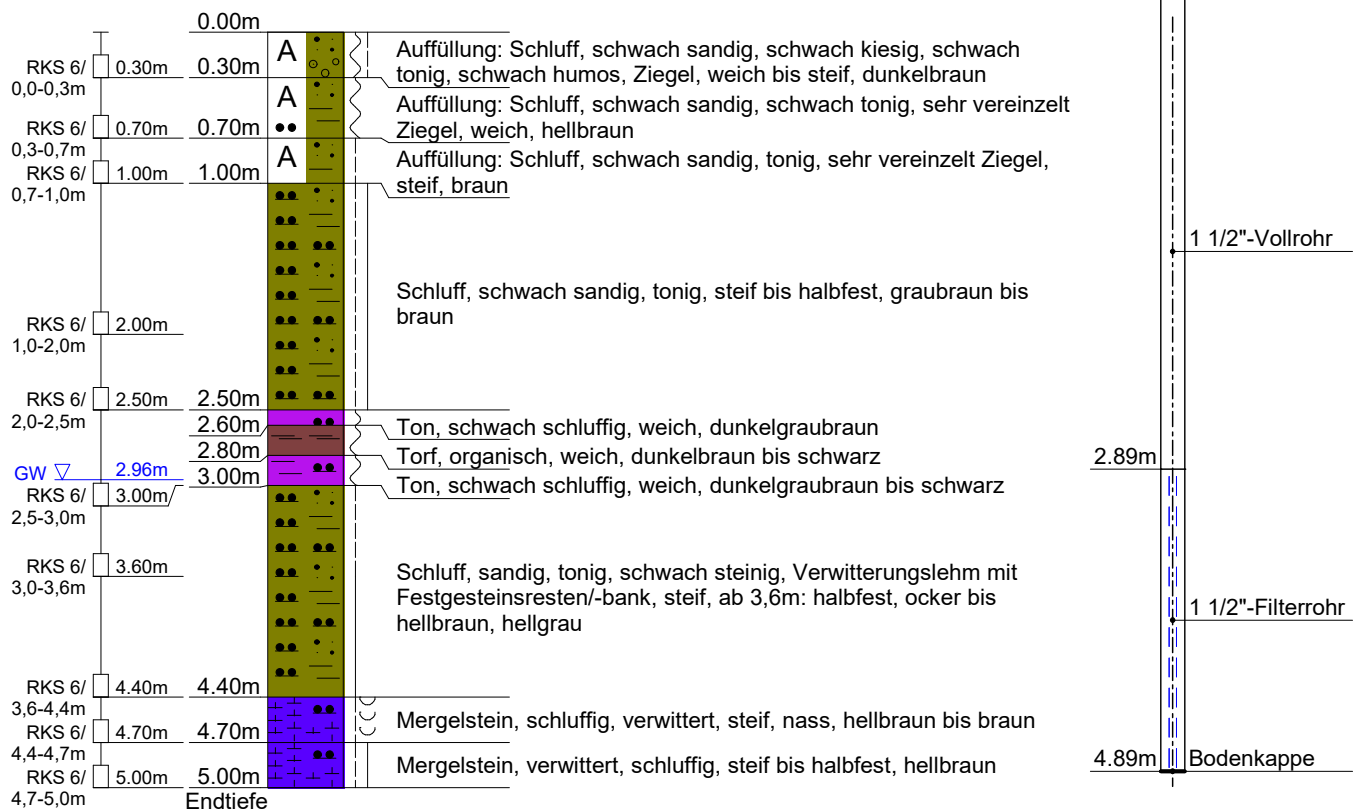
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten Nr.:	2171506	Anlage:	2.1, Seite 6	
Projektname:	Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt			
Rechtswert:	3490228.00	Hochwert:	5402366.00	
GOK m ü. NN:	391,40	POK m ü. NN:	392,50	
Maßstab:	1: 50 / 1: 10	ausgeführt am:	17.10.2017/ww-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2171506_An1_2-1.dc	

RKS 6

Ansatzpunkt: 391.40 m ü. NN

Pegelausbau

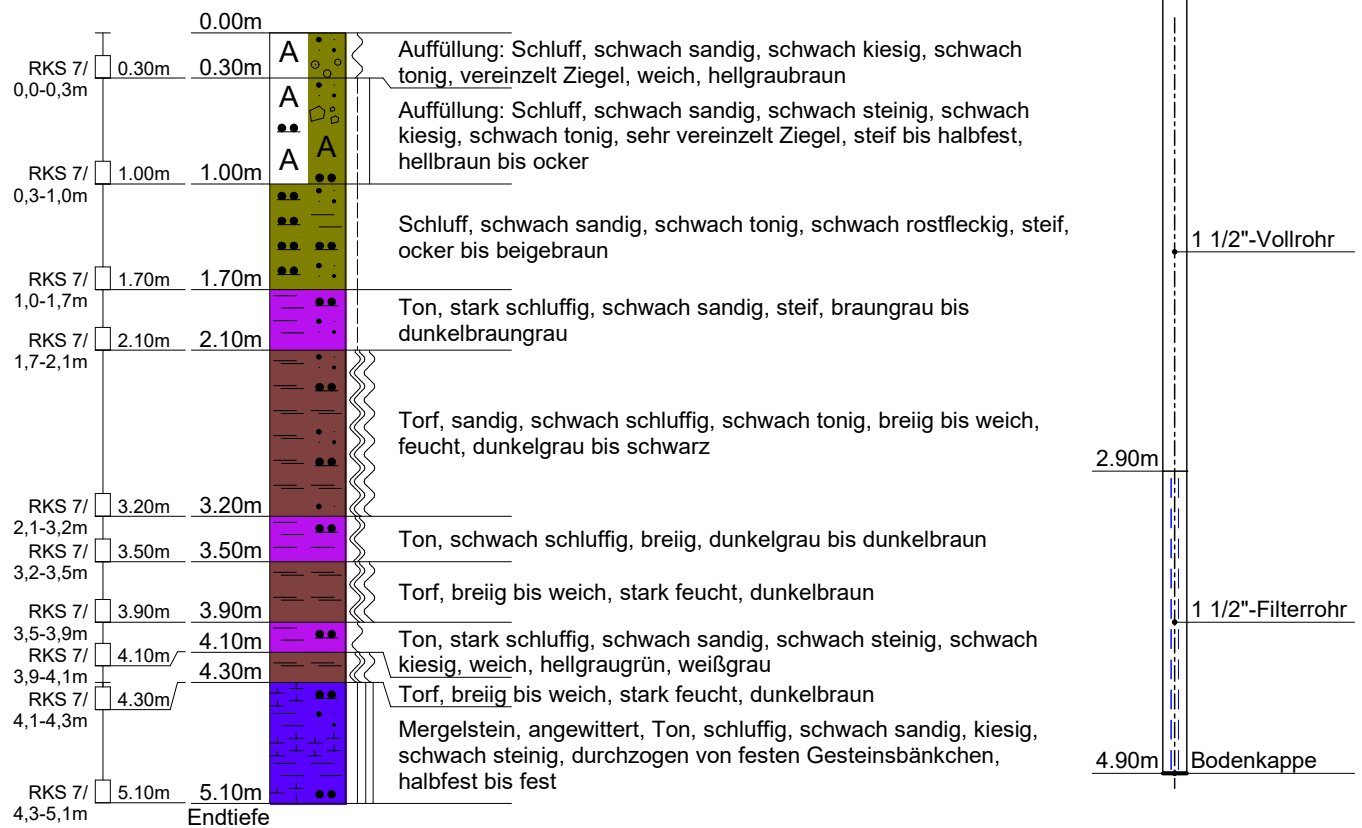


Gutachten Nr.:	2171506	Anlage:	2.1, Seite 7	
Projektname:	Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt			
Rechtswert:	3490127.00	Hochwert:	5402357.00	
GOK m ü. NN:	390,91	POK m ü. NN:	392,01	
Maßstab:	1: 50 / 1: 10	ausgeführt am:	17.10.2017/ww-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2171506_An1_2-1.dc	

RKS 7

Ansatzpunkt: 390.91 m ü. NN

Pegelausbau

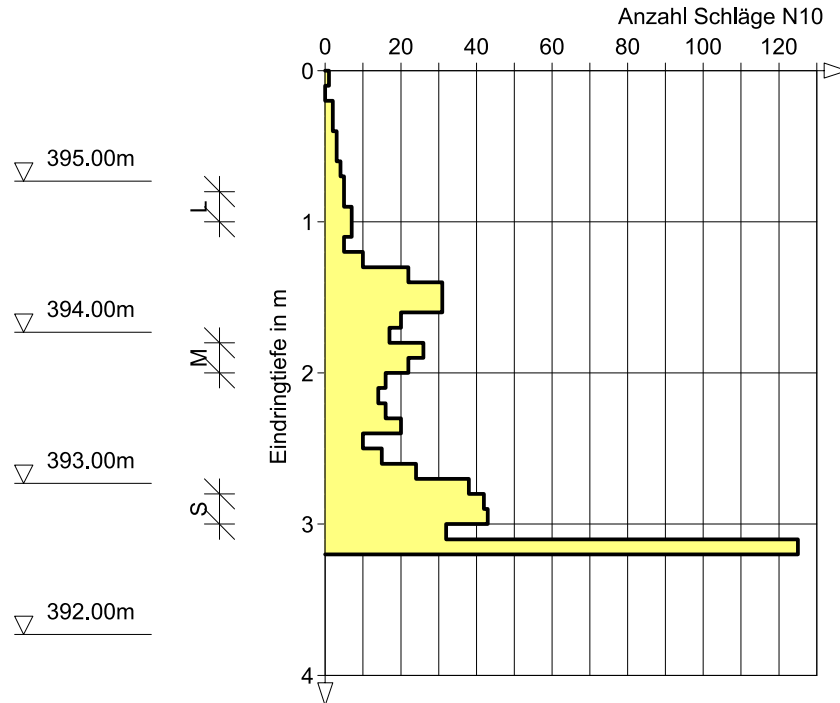


kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.: 2171506	Anlage: 2.2, Seite 1	
Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt		
Rechtswert: 3490031.0	Hochwert: 5402283.0	
GOK m ü. NN: 395,73	Typ: DPH	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 17.10.2017/ww-pw	
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2171506_AnI_2-2.dcr	

DPH 1

Ansatzpunkt: 395.73 m ü. NN

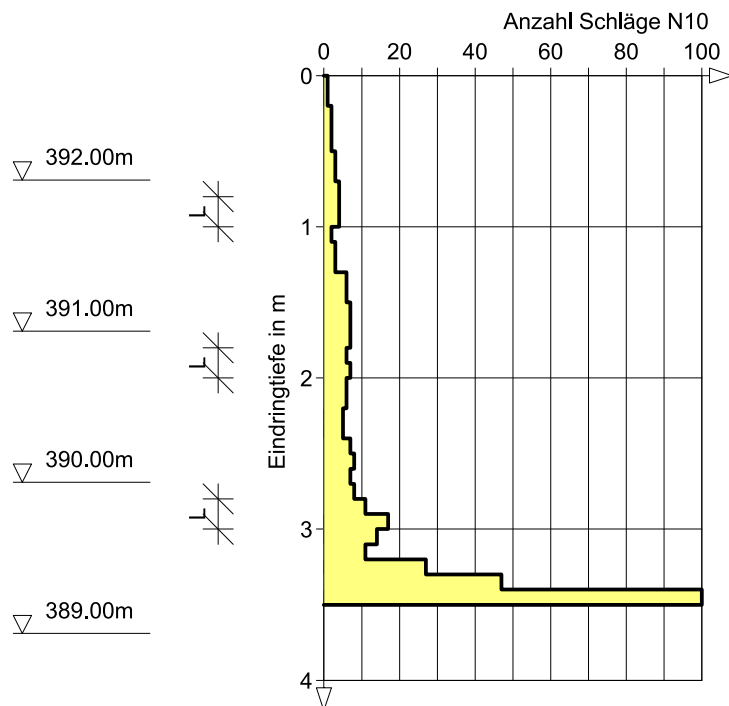


Gutachten-Nr.: 2171506	Anlage: 2.2, Seite 2
Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt	
Rechtswert: 3490126.0	Hochwert: 5402322.0
GOK m ü. NN: 392,69	Typ: DPH
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 18.10.2017/ww-pw
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2171506_AnI_2-2.dcr



DPH 2

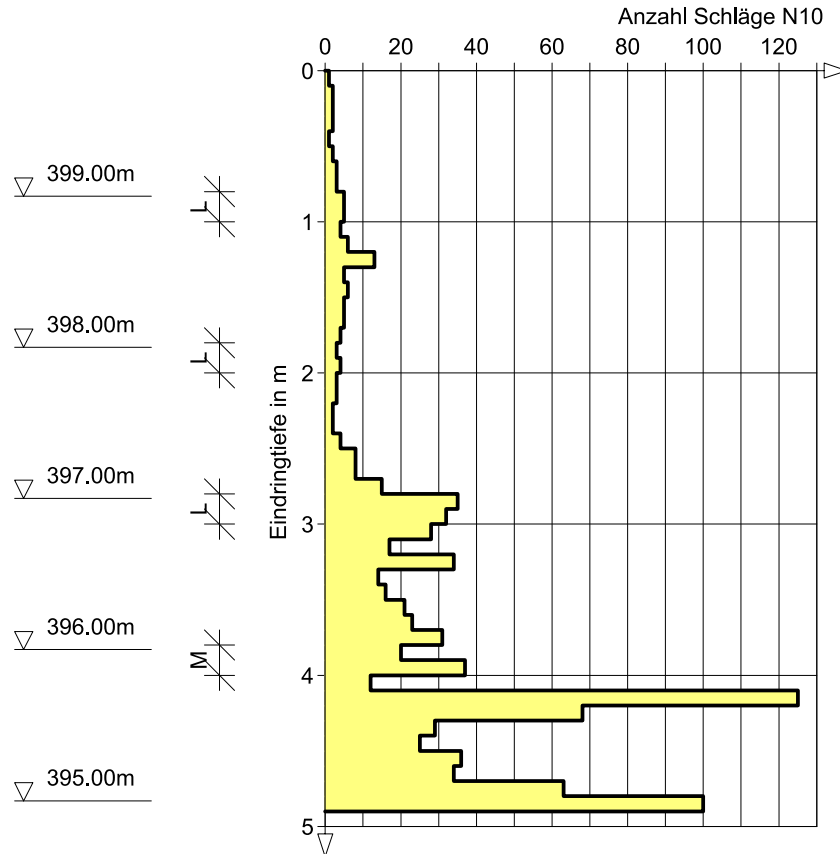
Ansatzpunkt: 392.69 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2171506	Anlage: 2.2, Seite 3	
Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt		
Rechtswert: 3490101.0	Hochwert: 5402226.0	
GOK m ü. NN: 399,83	Typ: DPH	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 18.10.2017/ww-pw	
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2171506_AnI_2-2.dcr	

DPH 3

Ansatzpunkt: 399.83 m ü. NN



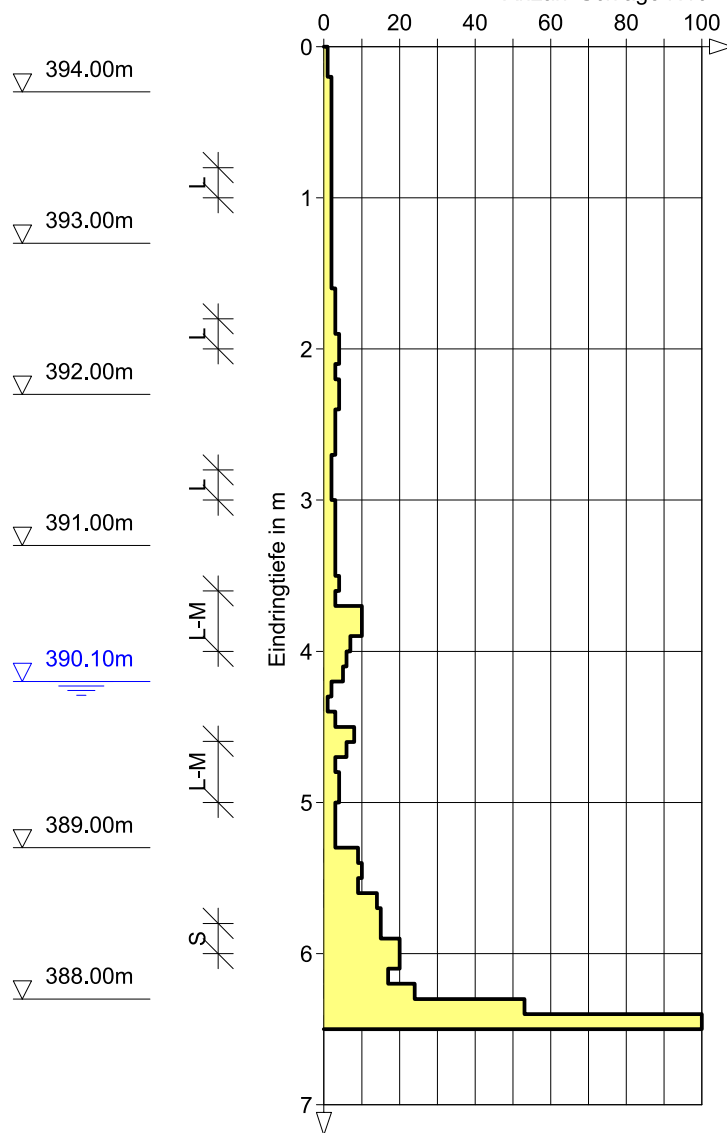
Gutachten-Nr.: 2171506	Anlage: 2.2, Seite 4
Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt	
Rechtswert: 3490286.0	Hochwert: 5402300.0
GOK m ü. NN: 394,30	Typ: DPH
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 18.10.2017/ww-pw
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2171506_AnI_2-2.dcr



DPH 4

Ansatzpunkt: 394,30 m ü. NN

Anzahl Schläge N10

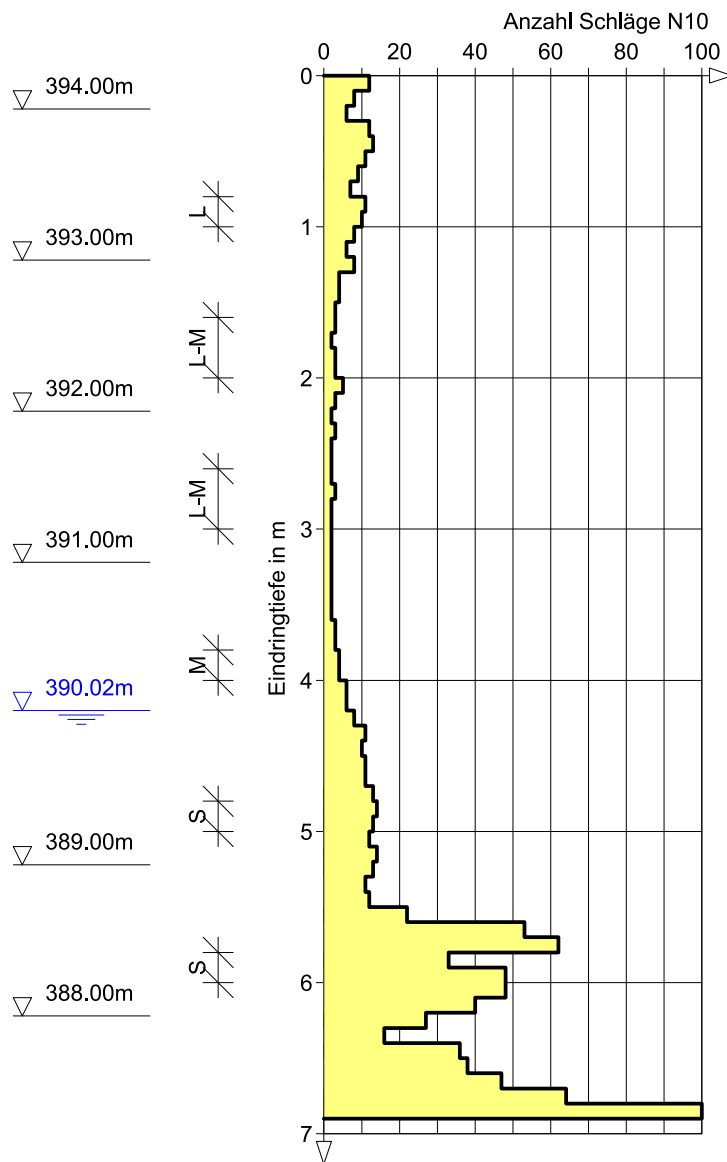


Gutachten-Nr.: 2171506	Anlage: 2.2, Seite 5
Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt	
Rechtswert: 3490366.0	Hochwert: 5402289.0
GOK m ü. NN: 394,22	Typ: DPH
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 18.10.2017/ww-pw
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2171506_An1_2-2.dcr



DPH 5

Ansatzpunkt: 394.22 m ü. NN



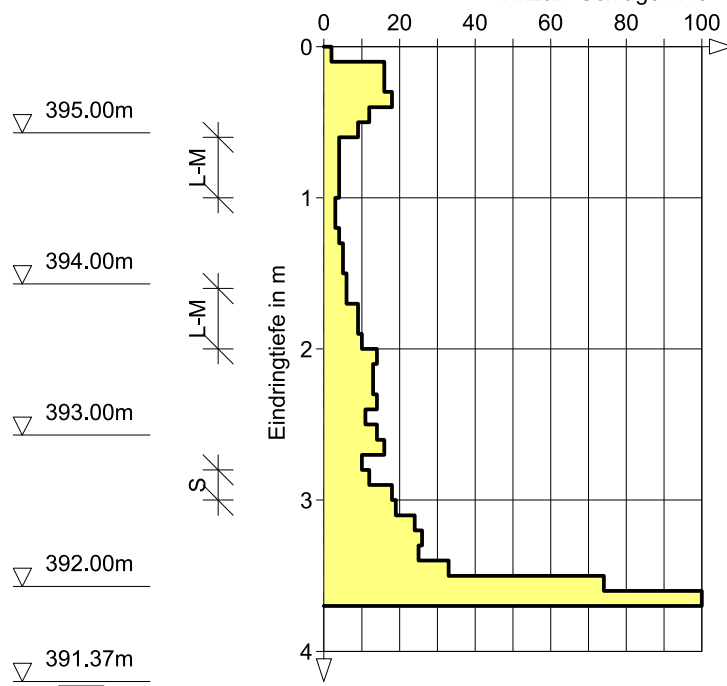
Gutachten-Nr.: 2171506	Anlage: 2.2, Seite 6
Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt	
Rechtswert: 3490253.0	Hochwert: 5402170.0
GOK m ü. NN: 395,57	Typ: DPH
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 18.10.2017/ww-pw
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2171506_AnI_2-2.dcr



DPH 6

Ansatzpunkt: 395.57 m ü. NN

Anzahl Schläge N10



ANLAGE 3

Bodenmechanische Laborergebnisse

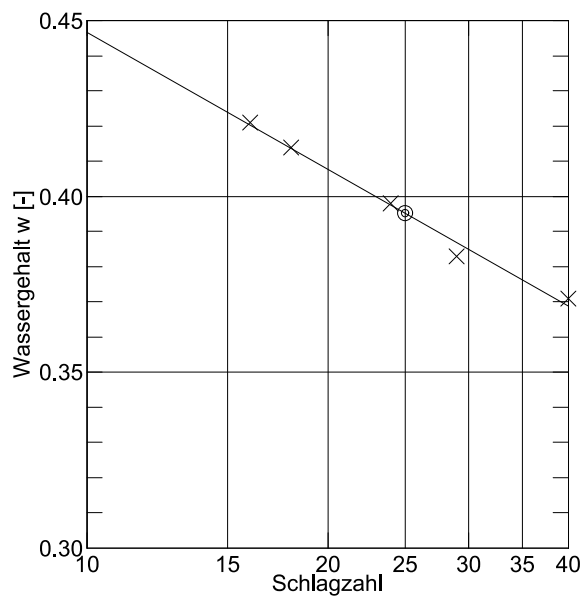
- 3.1 Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18 121, Teil 1
- 3.2 Konsistenzbestimmung nach DIN 18 122
- 3.3 Bestimmung des Glühverlusts nach DIN 18 128
- 3.4 VOB 2016 (ATV-Normen) – Kenndaten für Boden und Fels

		Wassergehalt Bestimmung durch Ofentrocknung DIN 18 121, Teil 1		GA-Nr.: 2171506 Anlage: 3.1, Seite 1
Projekt: Projekt-Nr.:		Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt 2171506		
Datum: Name:		18.10.2017 HPC-Rottenburg/uhe		
Bezeichnung der Probe Entnahme- stelle		Wassergehalt [%]		Bemerkungen
Entnahme- tiefe [m u GOK]				
RKS 1	2,4-2,9	18,5	Verwitterungslehm	
	2,9-3,4	20,6	Verwitterungszone Muschelkalk	
	3,4-4,0	11,4	Verwitterungszone Muschelkalk	
RKS 2	0,9-1,2	15,5	Verwitterungslehm	
	1,2-2,0	15,1	Verwitterungszone Muschelkalk	
	2,0-3,5	13,8	Verwitterungszone Muschelkalk	
RKS 3	1,0-1,8	23,8	Verwitterungslehm, TM, weich-steif	
	1,8-2,2	26,1	Verwitterungslehm	
	2,2-2,5	29,6	Verwitterungslehm, organisch	
	4,3-5,0	25,6	Verwitterungslehm	
RKS 4	1,0-1,9	24,4	Verwitterungslehm	
	1,9-3,0	18,0	Verwitterungslehm, TM, steif	
	3,3-4,6	22,9	Verwitterungslehm	
	4,6-5,5	28,0	Verwitterungslehm	
RKS 5	0,3-0,5	21,5	Verwitterungslehm	
	0,8-1,6	23,0	Verwitterungslehm	
	1,6-2,0	29,5	Verwitterungslehm	
	2,0-2,5	16,5	Verwitterungszone Muschelkalk	
	2,5-2,9	9,4	Verwitterungszone Muschelkalk	

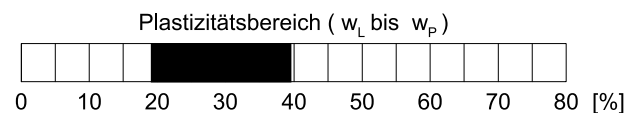
[illegible]

Gutachten-Nr.: 2171506	Anlage: 3.2.1	
Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt		
Bodenart:	Entnahme am: 18.10.2017	
Entnahmestelle: RKS3/1,0-1,8	Tiefe: 1,0 - 1,8 m	
Art d. Entnahme: GP	ausgeführt durch: HPC-Rottenburg/oz	
ZUSTANDSGRENZEN DIN 18 122	Dateiname: HPC_2171506_An1_3-2.dck	

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	68	44	81	6	c	64	89	70		
Zahl der Schläge	24	29	18	40	16					
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	29.31	30.26	29.04	28.99	30.69	28.35	27.71	27.50		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	24.94	26.00	24.58	24.93	25.75	26.02	25.50	25.14		
Behälter m_B [g]	13.96	14.89	13.82	13.98	14.01	13.85	14.03	12.72		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	4.37	4.26	4.46	4.06	4.94	2.33	2.21	2.36		
Trockene Probe m_t [g]	10.98	11.11	10.76	10.95	11.74	12.17	11.47	12.42	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.398	0.383	0.414	0.371	0.421	0.191	0.193	0.190	0.191	



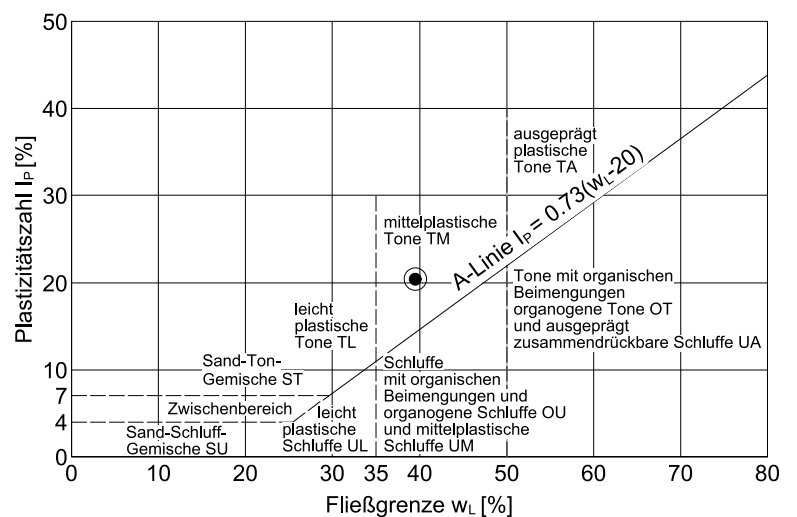
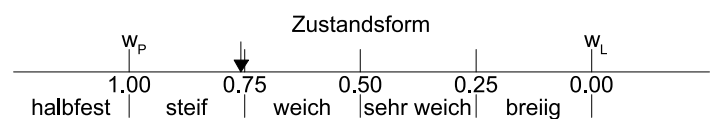
Überkornanteil $\ddot{u} = 0.011$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 0.040$
 Wassergehalt $w_N = 0.238, w_{N\ddot{u}} = 0.240$
 Fließgrenze $w_L = 0.395$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.191$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 0.204$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.240$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.760$





Überkornanteil $\ddot{u} = 0.202$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 0.040$
 Wassergehalt $w_N = 0.196$, $w_{N\ddot{u}} = 0.235$
 Fließgrenze $w_L = 0.359$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.223$

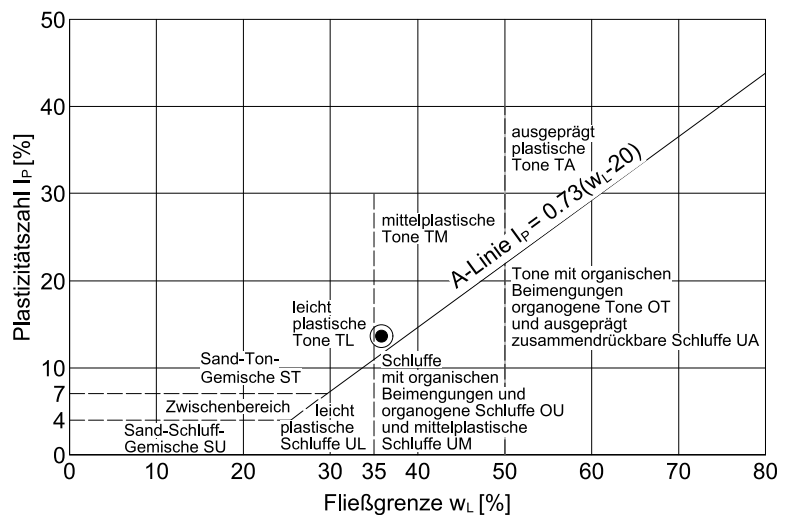
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

0 10 20 30 40 50 60 70 80 [%]

Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 0.136$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.088$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.912$

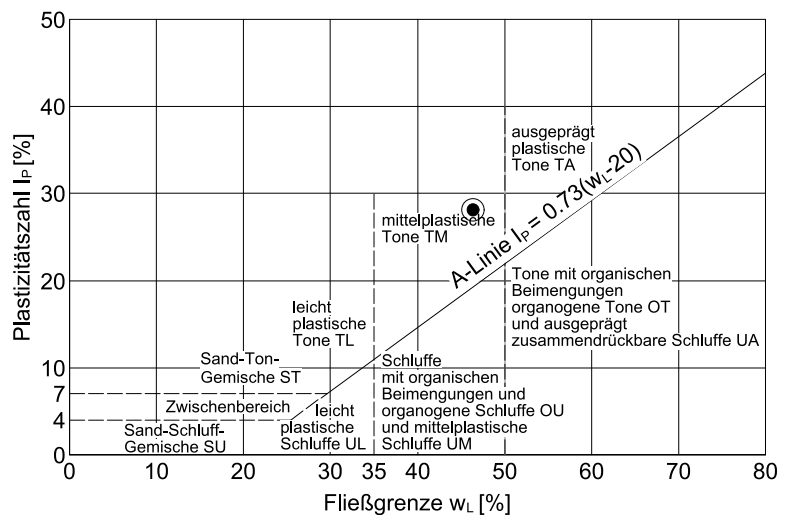




Überkornanteil $\ddot{u} = 0.000$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 0.000$
 Wassergehalt $w_N = 0.206, w_{N\ddot{u}} = 0.206$
 Fließgrenze $w_L = 0.464$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.183$

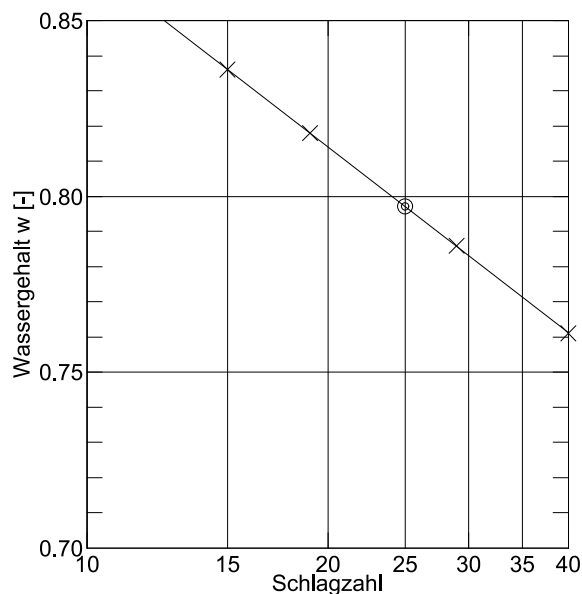
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 0.281$
 Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.082$
 Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.918$

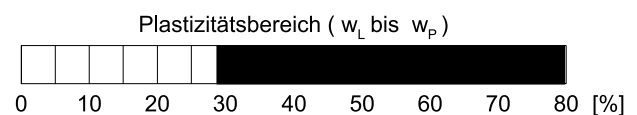


Gutachten-Nr.: 2171506	Anlage: 3.2.5	
Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt		
Bodenart:	Entnahme am: 18.10.2017	
Entnahmestelle: RKS7/1,7-2,1	Tiefe: 1,7 - 2,1 m	
Art d. Entnahme: GP	ausgeführt durch: HPC-Rottenburg/oz	
ZUSTANDSGRENZEN DIN 18 122	Dateiname: HPC_2171506_Anl_3-2.dck	

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	58	61	98	87		21	86	63		
Zahl der Schläge	40	29	19	15						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	31.36	29.58	26.66	29.80		29.76	31.11	28.91		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	23.77	22.54	20.79	22.51		26.14	27.28	25.58		
Behälter m_B [g]	13.80	13.58	13.61	13.79		13.70	13.75	14.00		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	7.59	7.04	5.87	7.29		3.62	3.83	3.33		
Trockene Probe m_t [g]	9.97	8.96	7.18	8.72		12.44	13.53	11.58	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.761	0.786	0.818	0.836		0.291	0.283	0.288	0.287	



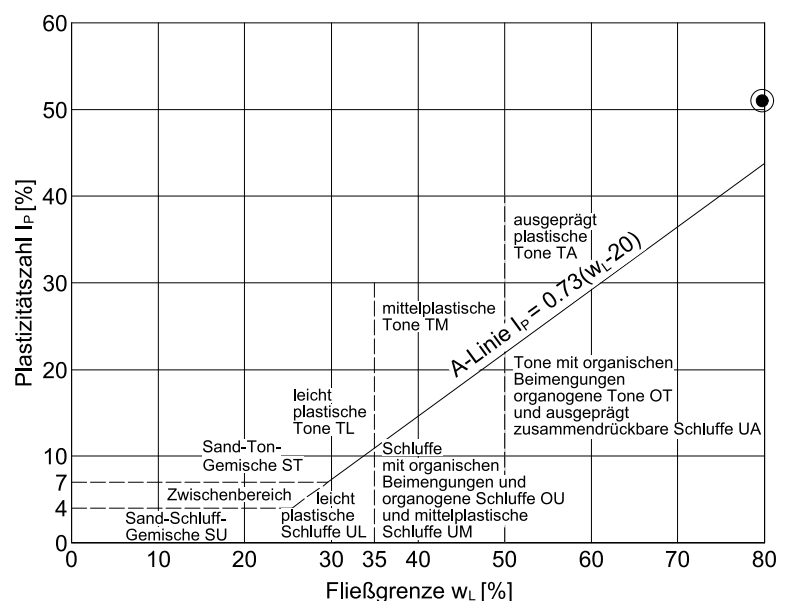
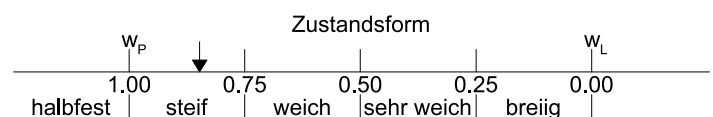
Überkornanteil $\ddot{u} = 0.000$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 0.000$
 Wassergehalt $w_N = 0.364, w_{N\ddot{u}} = 0.364$
 Fließgrenze $w_L = 0.797$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.287$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.510$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_p} = 0.151$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_p} = 0.849$



[illegible]

Bestimmung des Glühverlusts DIN 18 128

Projekt:
Projekt-Nr.:

Datum Probenahme:
Name:

[illegible]

Glühverlust

[%]

RKS 7

45,0

RKS 7

26,7

Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2016 (ATV-Normen)



Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Hochstraße, Weil der Stadt

Anlage: 3.4

Homogenschicht		S1	S2	S3	S 4
ortsübliche Bezeichnung		Auffüllungen	Verwitterungslehm (südlicher Bereich)	Verwitterungslehm mit Torf und breiigen Zwischenlagen (nördl.)	Verwitterungszone Muschelkalk
Bodengruppe nach DIN 18196		[GU*, TL, TM]	TM	TM, TA , OU, OH	TM, TL, Mst
Körnungszahl T/U/S/G (auf 10 M-% gerundet)					
obere Grenze		10/10/30/50	-	-	-
untere Grenze		0/20/10/70	-	-	-
Ton (< 0,002 mm)	T	0 - 10	-	-	-
Schluff (0,002 – 0,06 mm)	U	10 - 20	-	-	-
Sand (0,06 – 2,0 mm)	S	10 - 30	-	-	-
Kies (2,0 – 63 mm)	G	50 - 70	-	-	-
Steine (63 – 200 mm)	X M-[%]	< 10	< 5	< 5	< 20
Blöcke (200 – 630 mm)	Y M-[%]	0	< 5	< 5	< 10
große Blöcke (> 630 mm)	M-[%]	0	0	0	< 5
mineralogische Zusammensetzung von Steinen und Blöcken		Tonminerale, Calcit, Dolomit, Quarz	Tonminerale, Calcit, Quarz	Tonminerale, Calcit, Quarz	Tonminerale, Calcit, Quarz
Dichte	ρ [t/m³]	1,8 - 2,2	1,8 - 2,2	1,8 - 2,2	1,8 - 2,2
Kohäsion	c' [kN/m²]	0 - 2	0 - 5	0 - 5	2 - 10
undränierte Scherfestigkeit	c_u [kN/m²]	5 - 100	10 - 100	10 - 50	20 - 200
Wassergehalt	w [%]	5 - 30	15 - 30	20 - >100	5 - 25
Konsistenz		weich - halbfest	weich - halbfest	breiig bis steif	weich - halbfest
Konsistenzzahl	I_C [-]	0,5 - 1,25	0,5 - 1,25	0 - 1,0	0,5 - 1,25
Plastizitätszahl	I_P [-]	< 0,3	< 0,3	< 0,6	< 0,3
Durchlässigkeitsbeiwert	k [m/s]	10^{-4} - 10^{-6}	< 10^{-6}	< 10^{-6}	< 10^{-6}
Lagerungsdichte		mitteldicht - dicht	-	-	
organischer Anteil (Glühverlust)	V_{GI} [%]	0 - 10	0 - 10	0 - 50	0 - 10
Abrasivität nach Cerchar		kaum bis abrasiv	kaum bis schwach	kaum bis schwach	kaum bis schwach
Benennung von Fels		-	-	-	-
Verwitterung		-	-	-	-
Veränderungen		-	-	-	-
Veränderlichkeit		-	-	-	-
Druckfestigkeit	σ_u [MN/m²]	-	-	-	-
Trennflächenrichtung		-	-	-	-
Trennflächenabstand		-	-	-	-
HPC AG Schütte 12-16 72108 Rottenburg Tel. 07472.158 - 0 Fax 07472. 158 -111					

ANLAGE 4

Chemische Analysen SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell

- 4.1 Prüfbericht Nr. 3594440
- 4.2 Prüfbericht Nr. 3594442



**INSTITUT
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Herrn Böhringer
Schütte 12-16
72108 Rottenburg

Prüfbericht 3594440

Auftrags Nr. 4343484

Kunden Nr. 10021952

Herr Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/125040640-90
peter.breig@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14115-02-00
D-PL-14115-03-00
D-PL-14115-06-00
D-PL-14115-07-00
D-PL-14115-08-00
D-PL-14115-10-00
D-PL-14115-13-00
D-PL-14115-14-00

Radolfzell, den 14.11.2017

Ihr Auftrag/Projekt: Erweiterung GG Hochstraße
Ihr Bestellzeichen: 2171506

Prüfzeitraum von 03.11.2017 bis 07.11.2017
erste laufende Probenummer 171170315
Probeneingang am 18.11.2017

SGS INSTITUT FRESENIUS

i.V. Peter Breig
Projektleiter


i.A. Björn Menberg
Projektleiter


 Erweiterung GG Hochstraße
2171506

 Prüfbericht Nr. 3594440
Auftrag Nr. 4343484

 Seite 2 von 2
14.11.2017

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Wasser

 Probennummer 171170315
Bezeichnung RKS 4

Eingangsdatum: 18.11.2017

Parameter	Einheit		Bestimmungs Methode -grenze	Lab
Untersuchungsergebnisse :				
pH-Wert		7,5	0,1 DIN 38404-5	HE
Leitfähigkeit bei 25° C	µS/cm	770	3 DIN EN 27888	HE
KMnO ₄ -Verbr.	mg/l	3,2	0,3 DIN 4030-2	HE
Chlorid	mg/l	33,4	0,5 DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	18	1 DIN EN ISO 10304-1	HE
Ammonium	mg/l	< 0,04	0,04 DIN EN ISO 11732	HE
Gesamthärte als CaO	mg/l	242,0	DIN 38409-7	HE
Nichtcarbonathärte	mg/l	33,38	DIN 38409-7	HE
Hydrogencarbonathärte	mg/l	208,62	DIN 38409-7	HE
Kohlensäure, kalklösend	mg/l	< 3,00	3,0 DIN 4030-2	HE
Sulfid, gesamt	mg/l	< 0,03	0,03 DEV D 7 alt	HE
Metalle :				
Magnesium	mg/l	23,7	0,05 DIN EN ISO 11885	HE

Die Laborstandorte der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen Ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgs-group.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.



**INSTITUT
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Herrn Böhringer
Schütte 12-16
72108 Rottenburg

Prüfbericht 3594442
Auftrags Nr. 4343484
Kunden Nr. 10021952

Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/125040640-90
peter.breig@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14115-02-00
D-PL-14115-03-00
D-PL-14115-06-00
D-PL-14115-07-00
D-PL-14115-08-00
D-PL-14115-10-00
D-PL-14115-13-00
D-PL-14115-14-00

Radolfzell, den 14.11.2017

Ihr Auftrag/Projekt: Erweiterung GG Hochstraße
Ihr Bestellzeichen: 2171506

Prüfzeitraum von 03.11.2017 bis 14.11.2017
erste laufende Probennummer 171170318
Probeneingang am 18.11.2017

Sehr geehrter Herr Böhringer,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übersandten Probe(n).

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Björn Menberg
Projektleiter



Erweiterung GG Hochstraße
2171506

Prüfbericht Nr. 3594442
Auftrag Nr. 4343484

Seite 2 von 13
14.11.2017

Probe 171170318

RKS 1

1,3-2,4m

Eingangsdatum: 18.11.2017 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Feststoff

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	90,2	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	7	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	9	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	16	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	12	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	14	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	27	1	DIN EN ISO 11885	HE

(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

LHKW Headspace :

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR				HE



Erweiterung GG Hochstraße
2171506

Prüfbericht Nr. 3594442
Auftrag 4343484 Probe 171170318

Seite 3 von 13
14.11.2017

Probe RKS 1
Fortsetzung 1,3-2,4m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR				HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR			DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



Erweiterung GG Hochstraße
2171506

Prüfbericht Nr. 3594442
Auftrag 4343484 Probe 171170318

Seite 4 von 13
14.11.2017

Probe RKS 1
Fortsetzung 1,3-2,4m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,5		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	104	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	2,3	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	2	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Erweiterung GG Hochstraße
2171506

Prüfbericht Nr. 3594442
Auftrag Nr. 4343484

Seite 5 von 13
14.11.2017

Probe 171170323

RKS 2

0,9-1,2m

Eingangsdatum: 18.11.2017 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Feststoff

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	86,5	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	19	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	19	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	30	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	19	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	29	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾	HE
Thallium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	46	1	DIN EN ISO 11885	HE

(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	18	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

LHKW Headspace :

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR				HE


 Erweiterung GG Hochstraße
2171506

 Prüfbericht Nr. 3594442
Auftrag 4343484 Probe 171170323

 Seite 6 von 13
14.11.2017

 Probe RKS 2
Fortsetzung 0,9-1,2m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	< 0,01			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	< 0,003		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	< 0,003			HE



Erweiterung GG Hochstraße
2171506

Prüfbericht Nr. 3594442
Auftrag 4343484 Probe 171170323

Seite 7 von 13
14.11.2017

Probe RKS 2
Fortsetzung 0,9-1,2m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,5		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	99	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	1,3	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	2	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Erweiterung GG Hochstraße
2171506

Prüfbericht Nr. 3594442
Auftrag Nr. 4343484

Seite 8 von 13
14.11.2017

Probe 171170325

RKS 3

0,2-1,0m

Eingangsdatum: 18.11.2017 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Feststoff

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	80,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,3	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	13	2	DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	24	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	41	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	19	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	33	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	68	1	DIN EN ISO 11885	HE

(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

LHKW Headspace :

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-		HE



Erweiterung GG Hochstraße
2171506

Prüfbericht Nr. 3594442
Auftrag 4343484 Probe 171170325

Seite 9 von 13
14.11.2017

Probe RKS 3
Fortsetzung 0,2-1,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	0,04	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	0,03	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	0,04	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	0,12			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR			DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR				HE



Erweiterung GG Hochstraße
2171506

Prüfbericht Nr. 3594442
Auftrag 4343484 Probe 171170325

Seite 10 von 13
14.11.2017

Probe RKS 3
Fortsetzung 0,2-1,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,5		DIN 38404-5	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	119		DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE


 Erweiterung GG Hochstraße
2171506

 Prüfbericht Nr. 3594442
Auftrag Nr. 4343484

 Seite 11 von 13
14.11.2017
Probe 171170333

RKS 7

0,3-1,0m

Eingangsdatum:

18.11.2017

Eingangsart

Probenmatrix

Feststoff

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	87,2	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,4	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	15	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	25	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	34	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	21	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	30	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾	HE
Thallium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	63	1	DIN EN ISO 11885	HE

(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

LHKW Headspace :

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE

Erweiterung GG Hochstraße
2171506

Prüfbericht Nr. 3594442
Auftrag 4343484 Probe 171170333

Seite 12 von 13
14.11.2017

Probe RKS 7
Fortsetzung 0,3-1,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	-------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR				HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,15	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,15		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR			DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR				HE

Erweiterung GG Hochstraße
2171506

 Prüfbericht Nr. 3594442
Auftrag 4343484 Probe 171170333

 Seite 13 von 13
14.11.2017

 Probe RKS 7
Fortsetzung 0,3-1,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	-------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,5		DIN 38404-5	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	130	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	1,8	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Die Laborstandorte der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgs-group.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.