
Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2183290(2)	Gesamt: 3	17.01.2018

Neubau Wohngebäude Ringstraße 8 in Fellbach
– Baugrund- und Gründungsgutachten –

Auftraggeber **Bonava Deutschland GmbH, Region Rhein-Neckar/Stuttgart, 71636 Ludwigsburg**

Anzahl der Seiten: 25
Anlagen: 6

INHALT:	Seite
1 Zusammenfassung.....	4
2 Veranlassung	5
3 Unterlagen	5
4 Angaben zum Bauvorhaben und Baufeld	6
4.1 Lage des Baufeldes, Vornutzung.....	6
4.2 Geplante Baumaßnahme.....	6
4.3 Geologische und hydrologische Übersicht	7
4.4 Altlasten, Kampfmittel	7
4.5 Schutz- und Vorbehaltsgebiete.....	7
4.6 Anmerkung zu den geodätischen Höhen.....	7
5 Untersuchungskonzept	8
6 Baugrunduntersuchungen.....	8
6.1 Geländearbeiten	8
6.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	8
6.3 Schichtenaufbau des Untergrunds	9
6.4 Grundwasser, Bemessungswasserstand, Versickerung.....	11
6.5 Betonaggressivität	12
6.6 Orientierende abfallrechtliche Untersuchungen.....	12
6.6.1 Bewertungsgrundlagen	12
6.6.2 Vor-Ort-Befund, Untersuchungsumfang.....	13
6.6.3 Analysenergebnisse, orientierende abfallrechtliche Bewertung.....	13
7 Klassifizierung der Schichten für bodentechnische Zwecke	14
8 Bodenmechanische Kennwerte, Erdbebeneinfluss.....	15
9 Gründung von Bauwerken	16
9.1 Allgemeine Angaben.....	16
9.2 Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten.....	16
9.3 Vertiefte Flachgründung	17
9.4 Tiefgründige Bodenverbesserung durch Rüttelstopfverdichtung.....	18
9.5 Bohrpfahlgründung	18
9.6 Elastisch gebettete Bodenplatte	19
9.7 Tragschichtaufbau unter der Bodenplatte.....	19
9.8 Gründungsempfehlung	19
10 Abdichtung/Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung	20
11 Ergänzende Angaben zum Bauvorhaben	20
11.1 Aushubsole, Arbeitsplanung	20
11.2 Aushub, Wiederverwendung und Entsorgung	21
11.3 Bodenverbesserungsmaßnahmen.....	21
11.4 Baugrubenböschungen, Verbau	22
11.5 Bauwasserhaltung	24
11.6 Angaben zu Parkplatz- und Zufahrtbereichen	24
12 Schlussbemerkungen.....	25

TABELLEN:	Seite
Tabelle 1: Bodenklassifizierung	15
Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen	15
Tabelle 3: Bemessungswerte für Bohrpfähle	18
Tabelle 4: Ankerwiderstände	23

ANLAGEN:

1	Planunterlagen
1.1	Übersichtslageplan, Maßstab ca. 1 : 25.000
1.2	Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 250
2	Baugrundaufschlüsse
2.1	Bohrprofile Rammkernsondierungen RKS 1 - RKS 5
2.2	Rammdiagramme Rammsondierungen DPH 1 - DPH 4
2.3	Profilschnitte
2.3.1	Profilschnitte 1 – 1 und 2 – 2
2.3.2	Profilschnitte 3 – 3 und 4 – 4
2.4	Fremdaufschlüsse
3	Bodenmechanische Laborergebnisse
3.1	Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18 121, Teil 1
3.2	Korngrößenverteilung nach DIN 18 123
3.3	Konsistenzbestimmung nach DIN 18 122
3.4	Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2016 (ATV-Normen)
4	Laborberichte chemisches Laboruntersuchungslabor SGS Fresenius
4.1	Tabellarische Zusammenstellung der chemischen Analysenergebnisse
4.2	Prüfbericht chemisches Untersuchungslabor
5	Setzungs- und Gründungsberechnung
5.1	Einzelfundamente
5.2	Vertiefte Flachgründung auf OK Lettenkeuper (st - hf)
5.3	Pfähle (D = 60 cm)
5.4	Pfähle (D = 120 cm)
6	Ergebnis Hochwasserrisikomanagement-Abfrage (14.11.2018)

1 Zusammenfassung

Die Bonava Deutschland GmbH plant an der Ecke zwischen Ringstraße 8 und Pestalozzistraße in Fellbach den Rückbau der Bestandsgebäude und den Neubau von zwei Wohngebäuden mit einer vollflächigen Tiefgarage.

Die HPC AG, Standort Stuttgart, wurde mit der Erstellung eines Baugrund- und Gründungsgutachtens beauftragt.

Zur Baugrunderkundung wurden fünf Rammkernsondierungen und vier Rammsondierungen abgeteuft.

Auf dem Baufeld steht Lösslehm mit geringer bis mittlerer Tragfähigkeit an. Darunter folgt der Lettenkeuper, der im oberen Bereich gering bis mittel tragfähig ist. In dem darunter folgenden Lettenkeuper nimmt die Tragfähigkeit zu. Ab ca. 5 - 6 m u. GOK ist er gut tragfähig. Daran anschließend folgt der mindestens halb feste Lettenkeuper mit guter bis sehr guter Tragfähigkeit.

Grundwasser wurde bei den Sondierungen nicht angetroffen. Circa 30 m westlich des Baufelds, an der Ringstraße 6, wurde im Jahr 1985 eine Grundwassermessstelle errichtet. Das Grundwasser wurde bei 13,8 m u. GOK angetroffen.

Unter den gegebenen Verhältnisse mit einem Boden von geringer bis mittlerer Tragfähigkeit an der planmäßigen Gründungssohle und den erwartet hohen punktuellen Lasten wird eine Bohrpfahlgründung empfohlen. Eine herkömmliche Vertiefung der Einzel- und Streifenfundamente mit Betonplomben ist abhängig von den erwarteten Einzellasten. Ein Vergleich unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten kann auf der Grundlage eines Lastenplans und in Abstimmung mit dem Tragwerksplaner erfolgen.

Zum Standort liegen Voruntersuchungen auf Altlasten vor. Im Zuge der Baugrunderkundung wurden orientierende abfallrechtliche Untersuchungen durchgeführt, welche mit Ausnahme der Altlastflächen einen überwiegend gering bis nicht belasteten Bodenaushub erwarten lassen. Ergänzende Analysen auf die altlastenrelevanten Verdachtsp Parameter werden in einer gesonderten Stellungnahme zu den Altlasten dokumentiert und bewertet.

2 Veranlassung

Bauvorhaben: Neubau Wohngebäude (voraussichtlich fünf- bis sechs-geschossig, zzgl. Tiefgarage), Ringstraße 8 in Fellbach
Auftraggeber: Bonava Deutschland GmbH, Region Rhein-Neckar/Stuttgart, Wilhelm-Bleyle-Str.10, 71636 Ludwigsburg
Auftragnehmer: HPC AG, Standort Stuttgart
Angebot: Nr. 1183290 vom 13.07.2018
Beauftragung: Werkvertrag vom 07.09.2018

Bezüglich des Umfangs der Baugrunderkundungsmaßnahmen ist das Bauvorhaben in die geotechnische Kategorie 2 nach DIN EN 1997-1 einzuordnen.

Im vorliegenden Gutachten werden die Baugrundverhältnisse und die daraus resultierende Tragfähigkeit der anstehenden Bodenschichten sowie die mögliche Gründungsausführung beschrieben und bewertet. Weiterhin erfolgt eine orientierende abfallrechtliche Beurteilung der bestehenden Schwarzdecken und der oberflächennahen künstlichen Auffüllungen.

3 Unterlagen

Zur Bearbeitung unseres Gutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

Pläne zum Bauvorhaben, BONAVA

- [1] Bebauungsstudie ARP, Bauabschnitt I, ohne Maßstab, 21.07.2017
- [2] E-Mail vom 06.11.2018 von Herr Andre Tarasov

Unterlagen zu Geologie, Grundwasser, Gelände

- [3] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg: Kartenviewer zu Geologie, Ingenieurgeologie, Archivdaten http://maps.lgrb-bw.de/?view=lgrb_ge-ola_geo, abgerufen im Zeitraum Oktober - Dezember 2018
- [4] Landesanstalt für Umwelt, Baden-Württemberg (LUBW), Kartendienst <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml>, abgerufen im Zeitraum Oktober - Dezember 2018

Unterlagen zum Bestand, Vorgutachten

- [5] Bestandsunterlagen I (8 Seiten)
- [6] Bestandsunterlagen II (5 Seiten)
- [7] HENN+KESSLER, Hauffstraße 28, 73614 Schorndorf - Bestandplan mit Höhen, Maßstab 1 : 200, 20.09.2018
- [8] HPC AG, Olgastr. 83, 70182 Stuttgart: Stammdatenblatt_Ringstraße_8.pdf

- [9] Wehrstein Geotechnik GmbH + Co. KG, Waiblinger Str. 5, 71394 Kernen: diverse Gutachten zur orientierenden Untersuchung, Ringstr. 8 - 10, 70736 Fellbach, Projekt Nr. 1142518, vom 19.05.2014, 11.08.2018, 12.02.2015 und 19.03.2015

Grundlagen der Schadstoffbewertung:

- [10] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999
[11] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998
[12] Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007
[13] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009
[14] Forschungsges. f. Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, 2001; sowie allgemeines Rundschreiben Straßenwesen Nr. 29/2004 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
[15] Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr (2010): Leitfaden zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch
[16] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2012): Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen auf Deponien

4 Angaben zum Bauvorhaben und Baufeld

4.1 Lage des Baufeldes, Vornutzung

Topografische Karte:	TK 7121 Stuttgart-Nordost
Gauß-Krüger-Koordinaten:	R = 35 20 150 H = 54 09 220
Lage des Baufelds:	Fellbach, zwischen der Ringstraße im Norden und der Pestalozzistraße im Osten
Geländehöhe:	ca. +280,3 m ü. NHN, das Baufeld ist weitgehend eben
Vornutzung:	Fabrikationsgebäude, Büro

4.2 Geplante Baumaßnahme

Die Bonava Deutschland GmbH plant an der Ecke zwischen Ringstraße 8 und Pestalozzistraße in Fellbach den Rückbau der Bestandsgebäude und den Neubau von zwei Wohngebäuden mit einer vollflächigen Tiefgarage. Die Grundfläche der Tiefgarage beträgt ca. 2.800 m².

Detaillierte Planunterlagen oder Angaben zur Statik des geplanten Neubaus waren bei Gutachtererstellung nicht bekannt.

4.3 Geologische und hydrologische Übersicht

Laut der Geologischen Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7121 Stuttgart-Nordost, ist Lösslehm über Lettenkeuper zu erwarten.

Circa 30 m westlich des Baufelds, an der Ringstraße 6, wurde im Jahr 1985 eine Grundwassermessstelle errichtet. Bohrprofil und Ausbauplan liegen unter Anlage 2.4 bei. Die Schicht des Lettenkeupers wurde mit einer Mächtigkeit von ca. 16 m angetroffen. Darunter folgt der Muschelkalk. Das Grundwasser wurde bei 13,8 m u. GOK angetroffen.

Die Hochwasserrisikomanagement-Abfrage [4] ergab für das Baufeld kein Hochwasserrisiko (s. Anlage 6).

4.4 Altlasten, Kampfmittel

Zum Standort liegen Voruntersuchungen des Büros Wehrstein auf Altlasten vor [9]. Im Stammdatenblatt des Altlastenkatasters [8] ist auf Beweisniveau 1 für die Wirkungspfade Boden – Grundwasser und Boden – Mensch „B – Anhaltspunkte, derzeit keine Exposition“ bewertet. Demnach ist für die Umsetzung des Neubaus von einem Handlungsbedarf einer orientierenden Untersuchung auszugehen, da dadurch potenziell die Exposition geändert wird. Es wird davon ausgegangen, dass der Handlungsbedarf mit den Gutachten des Büros Wehrstein erfüllt ist, da in diesen die Verdachtsflächen auf dem Standort orientierend untersucht und bewertet wurden.

Im Zuge der Baugrunderkundung wurden ergänzende Analysen auf die altlastenrelevanten Verdachtsparemeter erstellt, welche in einer gesonderten Stellungnahme zu den Altlasten dokumentiert werden.

4.5 Schutz- und Vorbehaltsgebiete

Das Untersuchungsgelände liegt nach [4] außerhalb von einem Wasser- und Quellenschutzgebiet sowie sonstigen Schutz- oder Vorbehaltsgebieten.

4.6 Anmerkung zu den geodätischen Höhen

Seit einer deutschlandweiten Korrektur des Bezugspunkts 1879 bis ins Jahr 1992 wurde als Höhenangabe m ü. NN (Meter über Normalnull) verwendet. Seit 1992 bis Juni 2017 war das Deutsche Haupthöhennetz DHHN92 gültig (m ü. NHN, Meter über Normalhöhennull), seit Juli 2017 ist das DHHN2016 eingeführt. Die Abweichungen zwischen DHHN92 und DHHN2016 betragen bis zu mehreren Zentimetern.

Dies ist insbesondere bei einer Geländevermessung mittels GPS-System oder bei Verwendung von amtlichen Angaben aus dem landes- bzw. bundesweiten Vermessungssystem zu beachten (z. B. die Höhenangaben zum Hochwasserrisikomanagement im Internet).

Sämtliche Höhen im Gutachten werden in Meter über Normalhöhen-Null (NHN) im DHHN2016 angegeben.

5 Untersuchungskonzept

Zur Baugrunderkundung ist der Untergrund bis unter den Einflussbereich der geplanten Bau-
maßnahme zu erkunden. Unter den gegebenen Randbedingungen und unter Berücksichtigung
der geplanten Baumaßnahmen wurde folgendes Erkundungsprogramm durchgeführt:

- Erhebung und Auswertung von Archivdaten
- Abteufen von insgesamt 12 Ramm- bzw. Rammkernsondierungen im Baufeld der
Wohngebäude und Tiefgarage inkl. Aufbohren der Schwarz- und Betondecke im Be-
reich befestigter Flächen
- Entnahme von repräsentativen Bodenproben für bodenmechanische und chemische
Untersuchungen

Die geplanten Wohngebäude mit vollflächiger Tiefgarage binden in den Untergrund ein.

6 Baugrunduntersuchungen

6.1 Geländearbeiten

Vom 17. bis 23.10.2018 wurden folgende Geländearbeiten ausgeführt:

- Abteufen von fünf Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 5, maximal Tiefe: 7,0 m
u. GOK). Die RKS 4a, RKS 4b und RKS 5a sind lediglich Rammkernsondierungen, die
aufgrund von Bohrhindernissen umgesetzt werden mussten.
- Geologische Schichtansprache und Entnahme von repräsentativen Bodenproben für
bodenmechanische und chemische Labvorversuche
- Kernbohrungen durch den Asphalt bei DPH 1, DPH 3, RKS 3, RKS 4a, RKS 4b und
RKS 4 und durch den Beton bei RKS 1, RKS 2 und DPH 2
- Abteufen von vier Rammsondierungen (DPH 1 bis DPH 4 nach DIN EN 22476-2, ma-
ximale Tiefe: 11,0 m u. GOK)
- Einmessung der Ansatzpunkte der Sondierungen nach Lage und Höhe mit GPS-Gerät

Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist im Lageplan unter Anlage 1.2 dokumentiert. Die Son-
dierprofile zu den angetroffenen Bodenschichten mit Höhenangaben sind in Anlage 2.1 dar-
gestellt. Die Rammdiagramme mit Höhenangaben zu den DPH liegen unter Anlage 2.2 bei.

6.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An angesuchten Bodenproben wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 20 Stück Wassergehalte nach DIN 18 121, Teil 1 (Anlage 3.1)
- 4 Stück Korngrößenverteilung nach DIN 18 123 (Anlage 3.2)
- 5 Stück Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122 (Anlage 3.3)

6.3 Schichtenaufbau des Untergrunds

In den Sondierungen wurden folgende Bodenschichten angetroffen:

- **Auffüllungen**
- **Lösslehm**
- **Lettenkeuper, weich bis steif**
- **Lettenkeuper, steif bis halbfest**
- **Lettenkeuper, mindestens halbfest**

Entsprechend der Profilsprache, den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche und den Ergebnissen der Rammsondierungen lassen sich die Schichten wie folgt beschreiben.

Auffüllungen:

Bis ca. 1,0 - 1,5 m u. GOK (außer RKS 3 und RKS 4) wurden **Auffüllungen** angetroffen.

Bei RKS 1 und RKS 5a bis ca. 1,3 m u. GOK handelt es sich um einen schwach sandigen und schwach tonigen Schluff weicher Konsistenz und hellbrauner bis grauer Farbe. Bei RKS 5a konnte ab 1,0 m u. GOK kein Sondierfortschritt erzielt werden.

Bei RKS 2 und RKS 5b handelt sich im obersten Bereich um einen kiesigen Sand grauer bis dunkelbrauner Farbe mit Ziegelbruch (nur bei RKS 2). Darunter folgend bindige Auffüllungen bis 0,9 m u. GOK bei RKS 2 und bis 1,5 m u. GOK bei RKS 5b. Es handelt sich um einen sandigen und schwach bis sehr schwach kiesigen Schluff weicher Konsistenz und hellbrauner bis brauner Farbe. Bei RKS 5b wurde zwischen 0,9 und 1,5 m u. GOK die Auffüllung mit einer steifen bis halbfeste Konsistenz mit Ziegelresten angetroffen. Der Wassergehalt liegt bei der Probe RKS 2 / 0,5 - 0,9 m bei 19,4 %.

Bei RKS 3, RKS 4 und RKS 4a handelt sich um einen sandigen Kies grauer Farbe (in RKS 4a auch Beton). In RKS 4a folgen darunter bindige Auffüllungen bis ca. 1,3 u. GOK. Hier handelt sich um einen schwach kiesigen, schwach tonigen Schluff weicher Konsistenz mit Ziegelstücken und brauner bis grauer Farbe. Bei RKS 4a konnte ab ca. 1,3 m u. GOK kein Sondierfortschritt erzielt werden.

Bei RKS 4b mit einer Mächtigkeit von ca. 0,6 m handelt es sich um Ziegel. Darunter folgen bindige Auffüllungen mit weicher Konsistenz. Es handelt sich um einen tonigen, schwach sandigen Schluff dunkelgrauer bis schwarzer Farbe. Ab 1,0 m u. GOK konnte kein Sondierfortschritt erzielt werden.

In den Rammsondierungen ergaben sich in diesen Tiefen Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 1 - 11$.

Lösslehm

Bis ca. 3,5 - 4 m u. GOK folgt der **Lösslehm**. Er besteht aus einem hellbraunen bis graubraunen, schwach tonig-sandigen Schluff in weicher bis steifer Konsistenz. Bei RKS 5b wurde die Konsistenz als steif bis halbfest angetroffen. Der Boden lag sehr trocken vor.

Der Wassergehalt schwankt stark zwischen 14,2 und 23,6 %. Im Lösslehm führen geringe Wassergehaltsschwankungen zu einer starken Änderung der Konsistenz, in niederschlagsreichen Perioden ist in diesen Böden eine überwiegend weiche Konsistenz zu erwarten. Gemäß Anlage 3.3 ist die Konsistenz bei den Proben RKS 1 / 2,3 - 3,3 und RKS 5b / 3,4 - 3,9 m halbfest.

Die Rammsondierungen ergaben hier überwiegend Schlagzahlen zwischen $N_{10} = 1 - 7$.

Lettenkeuper:

Ab ca. 3,5 bis 4 m u. GOK wurde der **Lettenkeuper** angetroffen. Beim Fremdaufschluss B1 gemäß Anl. 2.4 wurde der Lettenkeuper zwischen 3,7 und 19,5 m u. GOK im Jahr 1985 angetroffen. Er muss wie folgt unterschieden werden:

Lettenkeuper, weich bis steif:

In RKS 1, RKS 3 und RKS 4 bis ca. 5 - 6 m u. GOK (in RKS 2 bis 7 m u. GOK) wurde sehr stark verwitterter bis verwitterter Lettenkeuper angetroffen. Er besteht aus einem rötlichbraunen, schwach bis stark tonigen und schwach sandigen Schluff in weicher bis steifer Konsistenz.

In den Proben RKS 2 / 5,2 - 6,0 m wurde gemäß Anlage 3.3 eine steife Konsistenz bestimmt und bei der Probe RKS 4 / 4,3 - 5,1 m eine weiche Konsistenz.

Der Wassergehalt liegt gemäß Anlage 3.1 zwischen 20,5 und 27,2 %.

In den Rammsondierungen ergaben sich in diesen Schichten Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 2 - 7$.

Lettenkeuper, steif bis halbfest:

In RKS 1, RKS 3 und RKS 4 ab ca. 5 - 6 m u. GOK besteht der Lettenkeuper aus einem rötlichbraunen, sehr stark tonigen schwach sandigen Schluff in steifer bis halbfester Konsistenz.

In RKS 1 ab 6,5 m u. GOK besteht er aus einem rötlichbraunen, schluffigen und schwach sandigen Ton in steifer bis halbfester Konsistenz.

Der Wassergehalt liegt gemäß Anlage 3.1 in dieser Schicht zwischen 21,9 und 28,8 %. Gemäß Anlage 3.3 wurde bei der Probe RKS 1 / 6,5 7,0 m eine steife Konsistenz bestimmt.

In den Rammsondierungen ergaben sich in diesen Schichten Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 2 - 8$.

Lettenkeuper, mindestens halbfest:

Nach [9] steht bei KB 2 der halbfeste Lettenkeuper bei 7,6 m u. GOK an.

In RKS 5b ab 3,9 m u. GOK besteht der Lettenkeuper 3,9 und 6,5 m aus einem rötlichbraunen, stark tonigen, stark feinsandigen Schluff in halbfesten Konsistenz. Zwischen 6,5 und 7,0 m u. GOK besteht er aus einem grauen, stark schluffigen und schwach sandigen Ton in einer halbfesten bis festen Konsistenz.

Der Wassergehalt in Probe RKS 5b / 6,5 - 7,0 m liegt bei 27,6 %.

Die DPH 4 wurde in ähnlicher Lage (s. Anlage 1.2) wie RKS 5b sondiert. Es ergaben sich in dieser Tiefe Schlagzahlen von ca. $N_{10} \leq 8$, d. h., dass in dieser Tiefe und in diesem Bereich der noch steife bis halbfeste Lettenkeuper vorliegt.

In den Rammsondierungen ergaben sich Schlagzahlen $N_{10} \geq 8 - 9$ für den mindestens halbfesten Boden ab ca. 9 m u. GOK (in DPH 3 ab ca. 5 m u. GOK).

Geologisches Baugrundmodell:

Das geologische Baugrundmodell ist unter Anlage 2.3 in repräsentativen Profilschnitten durch das Baufeld grafisch dargestellt.

6.4 Grundwasser, Bemessungswasserstand, Versickerung

Bei den aktuellen Baugrundaufschlüssen wurde kein Grundwasser angetroffen. Aufgrund des Fremdaufschlusses B1 (vgl. Kapitel 4.3) ist mit einem geschlossenen Grundwasservorkommen erst ab ca. 13 m u. GOK (ca. ab +267 m ü. NHN) zu rechnen. Grundwasser wird somit in bauwerksrelevanter Tiefe nicht erwartet. Erfahrungsgemäß tritt jedoch insbesondere in der Verwitterungszone des Lettenkeupers, aber auch im Lösslehm, schichtgebundenes Sickerwasser auf, das sich ohne Drainage an den TG-Außenwänden aufstauen kann.

Einflüsse aus Sickerwasser sind bei der Festlegung von Bemessungswasserständen zu berücksichtigen. Aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit des Bodens ist mit aufstauendem Sickerwasser bis Geländeoberkannte zu rechnen. Nach der Auskunft eines Kenntnisträgers vor Ort ist in der Unterfahrt des Aufzugs im Bestandsgebäude eine Wasserpumpe installiert, die offensichtlich temporär geringe Mengen an zulaufendem Sicker- bzw. Schichtwasser abpumpt. Durch natürliche Abflussmöglichkeiten (z. B. Geländesenken) oder technische Sicherungsmaßnahmen (Drainage) kann die Sickerwasser-Einstauhöhe beeinflusst werden. Technische Maßnahmen wie z. B. Dränagen sind bezüglich ihrer Genehmigungsfähigkeit mit der Behörde abzustimmen.

Die Festlegung eines abschließenden Bemessungswasserstands erfordert somit einen planerischen Abstimmungsprozess.

Das Baufeld liegt gemäß Anlage 6 außerhalb möglicher Hochwassereinflüsse (HQ_{10} / HQ_{50} / HQ_{100} / HQ_{EXTREM}).

Für die anstehenden Schichten können nach Erfahrungswerten folgende Durchlässigkeiten angesetzt werden:

Auffüllungen	ca. $10^{-6} \leq k \leq 10^{-4}$ m/s
Lösslehm	ca. $k < 10^{-6}$ m/s
Lettenkeuper, weich bis steif	ca. $k < 10^{-5}$ m/s
Lettenkeuper, steif bis halbfest	ca. $k < 10^{-5}$ m/s
Lettenkeuper, mindestens halbfest	ca. $k < 10^{-8}$ m/s

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist bei Durchlässigkeit $k > 10^{-6}$ m/s grundsätzlich möglich. Zur Ermittlung der tatsächlich anzusetzenden Durchlässigkeit werden Versickerungsversuche am geplanten Standort der Versickerungsanlage empfohlen.

6.5 Betonaggressivität

Es wurde kein Wasser in den Sondierungen angetroffen. Eine direkte Untersuchung von Wasserproben auf betongreifende Stoffe nach DIN 4030 war nicht möglich.

6.6 Orientierende abfallrechtliche Untersuchungen

6.6.1 Bewertungsgrundlagen

6.6.1.1 Bodenaushub

Die Zuordnungswerte der VwV Bodenverwertung [12] unterscheiden verschiedene Verwertungsmöglichkeiten bzw. Einbauklassen. Der Z0-Wert berücksichtigt vor allem Hintergrund- und Referenzwerte (uneingeschränkter Einbau). Bis zum Erreichen des Z1-Werts ist ein offener eingeschränkter Einbau des Materials möglich. Der Z2-Wert begrenzt den Einbau auf Bereiche mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen.

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 [12] abweichen. Die Anforderungen an durchwurzelbare Bodenschichten wie auch die Wiederverwendung von Bodenmaterial am Herkunftsstandort bei Baumaßnahmen richten sich nach § 12 BBodSchV [10] und bleiben von den o. g. Zuordnungswerten unberührt.

Überschreiten die Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte nach [12], so werden in der Deponieverordnung [13] Zuordnungswerte für eine deponietechnische Entsorgung (Deponieklassen 0 bis IV) aufgeführt.

Hinsichtlich der Verwertung/Beseitigung sind die Ergebnisse als Hinweise einzustufen, gegebenenfalls ist nach dem Aushub eine repräsentative Untersuchung zur Deklaration an einem Haufwerk erforderlich (gem. Anforderungen der jeweiligen Entsorger).

6.6.1.2 Schwarzdecken, Ausbaus asphalt

Im Falle des Ausbaus der Schwarzdecken sind die Analysenergebnisse hinsichtlich der Entsorgung (Verwertung, Beseitigung) nach abfallrechtlichen sowie wirtschaftlichen Kriterien zu bewerten. Hierfür werden die Untersuchungsergebnisse den Verwertungsklassen gem. RuVA-StB 01 [13] gegenübergestellt. Die in dieser Richtlinie aufgeführten Verwertungsklassen sind wie folgt definiert:

- Die Verwertungsklasse A ($PAK \leq 25 \text{ mg/kg}$) sind Ausbaus asphalt, diese können im Heißmischverfahren wiederverwertet werden („nicht teerhaltig“).
- Die Verwertung der Klassen B ($PAK > 25 \text{ mg/kg}$, Phenolindex $\leq 0,1 \text{ mg/l}$) und C (PAK -Wert ist anzugeben, Phenolindex $> 0,1 \text{ mg/l}$) („teerhaltig“) kann im Kaltmischverfahren mit Bindemitteln erfolgen, sofern durch Eignungsprüfungen nachgewiesen wird, dass definierte Grenzwerte (s. RuVA-StB 01 [2]) eingehalten werden.

Entsprechend dem Leitfaden zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch (Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr 2010 [15]) ist Straßenaufbruch ab einem PAK -Gehalt von 200 mg/kg (bzw. einem Einzelwert für Benzo(a)pyren über 50 mg/kg) als teerhaltig einzustufen. Bei teerhaltigem Straßenaufbruch handelt es sich entsprechend [15] um gefährlichen Abfall (Abfallschlüssel 17 03 01*, kohleenteerhaltige Bitumengemische).

6.6.2 Vor-Ort-Befund, Untersuchungsumfang

Künstliche Auffüllungen wurden in der Regel bis in Tiefen zwischen $0,6$ und $1,3 \text{ m}$ u. GOK festgestellt, sie bestehen überwiegend aus umgelagerten Bodenmaterial mit Beimengungen von bodenfremden Bestandteilen ($< 10 \%$).

Zur orientierenden Schadstofferkundung wurden aus jeder der fünf Rammkernsondierungen je eine Mischprobe aus Tiefen zwischen ca. $0,6$ bzw. $0,9$ und ca. $3,3$ Meter hergestellt und auf den Parameterumfang nach VwV Bodenverwertung Baden-Württemberg Tab. 6-1 analysiert. Die Bezeichnungen der Mischproben („MP1“ bis „MP5“) orientiert sich an den Bezeichnungen der Rammkernsondierungen („RKS 1“ bis „RKS 5“).

Ergänzend wurden aus den Tiefenbereichen von künstlichen Auffüllungen Analysen auf Mineralölkohlenwasserstoffe („MKW“), PAK und Schwermetalle im Feststoff durchgeführt (tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse und Bewertung unter Anlage 4.1 und Laborbefund in Anlage 4.1).

6.6.3 Analysenergebnisse, orientierende abfallrechtliche Bewertung

Die Analysenergebnisse der künstlichen Auffüllungen bis ca. $0,6$ bzw. $1,25 \text{ m}$ Tiefe zeigen für die Verdachtsparameter MKW und PAK lediglich in RKS 3 einen erhöhten PAK -Wert, welcher zu einer Einstufung des Bodens in die Verwertungsklasse Z 2 gem. VwV Bodenverwertung [12] führt. Die vier übrigen Proben ergaben keine auffälligen Werte bzgl. der untersuchten Parameter.

Die Analysen der Bodenmischproben aus natürlich anstehendem Bodenmaterial ergaben in RKS 1 bis RKS 4 jeweils eine Einstufung in die Verwertungsklasse Z0. Dieser Bodenaushub kann demnach frei verwertet werden.

Lediglich in der Mischprobe in RKS 5 sind gering erhöhte Werte für Arsen (16 mg/kg) und Nickel (52 mg/kg) festzustellen, wodurch sich für den Aushub in diesem Bereich in der nördlichen Ecke des Grundstücks eine Einstufung in die Klasse Z 1.1 gem VwV Bodenverwertung [12] ergibt.

In der vorliegenden Baugrunduntersuchung nicht dargestellt sind die Analysenergebnisse, welche aus den Teilbereichen mit altlastrelevanten Kontaminationen aus früheren Untersuchungen vorliegen [9]. Dies betrifft folgende Teilflächen:

- nordwestliche Grundstücksecke: 2 Erdtanks à 2 m³ mit Vergaserkraftstoff und ehemaliger Zapfinselstandort
- südwestliche Grundstücksecke: Lackiererei mit Montagegrube
- 15 m³ DK Tank und ehemalige Zapfsäulen DK
- östlicher Grundstücksrand: 2 x 20 m² Heizöltanks

Für diese Bereiche gelten gesonderte Bedingungen für den Bodenaushub sowie die Entsorgung des Aushubs, welche in einem separaten Gutachten dokumentiert werden.

7 Klassifizierung der Schichten für bodentechnische Zwecke

Der anstehende Baugrund wird auf Basis der Untersuchungsergebnisse nach DIN 4020 in Homogenbereiche eingeteilt. Die nach VOB 2016 erforderlichen Kennwertangaben für Erdarbeiten nach DIN 18 300-2016 und Bohrarbeiten nach DIN 18 301-2016 sind in Anlage 3.4 aufgelistet.

Für die Ausschreibung von Bauleistungen nach VOB 2016 (ATV) kann diese Einteilung als Grundlage genommen werden. Im Zuge der weiteren Planung ist diese Einteilung durch den Objekt-/Tragwerksplaner in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen zu überprüfen. In Abhängigkeit der Objektplanung und insbesondere bei Erweiterung auf weitere Gewerke können ergänzende Untersuchungen erforderlich werden.

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

Schichteinheit	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300-2012	Klasse nach DIN 18 3013-2012	Frostempfindlichkeitsklasse
Auffüllungen	A, [UL], [UM], [TL], [TM], [SE], [SW], [GU], [GU*]	3 - 4	BN 2, BB 2	F 2, F 3
Lösslehm	TL, TM, UL, UM	4	BB 2 - (BB 3) ¹⁾	F 3
Lettenkeuper, weich bis steif	TM, TA, UL, UM	4	BB 2	F 3
Lettenkeuper, steif bis halbfest	TM, TA, UM, UA	4	BB 2, BB 3	F 3
Lettenkeuper, mind. halbfest	TA	6 - 7	BB 3	F 3
	Ust, Tst ²⁾		FV 1 - FV 3	--

- 1) Wert in Klammern im trockenen Zustand
 2) Kurzzeichen nach DIN 4023

Tabelle 1: Bodenklassifizierung

8 Bodenmechanische Kennwerte, Erdbebeneinfluss

Für erdstatische Berechnungen können folgende Bodenkennwerte angesetzt werden:

Schichtkomplex	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	19	9	25,0	2	4
Lösslehm	19	9	22,5	5	6
Lettenkeuper, weich bis steif	19	9	22,5	7,5	8
Lettenkeuper, steif bis halbfest	20	10	25,0	15	15
Lettenkeuper, mind. halbfest	21	11	27,5	20	40

Bei Wiederbelastung kann die Erhöhung des Steifemoduls bis zu einem Faktor 2 angenommen werden

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Nach DIN 4149:2005-04 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten“ liegt Fellbach in der Erdbebenzone 0. Sollte ein rechnerischer Nachweis der Erdbebensicherheit erforderlich sein, kann mit folgenden Angaben gerechnet werden:

Erdbebenzone: 0
 Untergrundklasse: R
 Baugrundklasse: C

Die konstruktiven Vorgaben dieser Norm sind in jedem Fall einzuhalten.

9 Gründung von Bauwerken

9.1 Allgemeine Angaben

Auf dem Baufeld steht Lösslehm mit geringer bis mittlerer Tragfähigkeit an. Darunter folgt der Lettenkeuper, der im oberen Bereich gering bis mittel tragfähig ist. Ab ca. 5 - 6 m u. GOK ist er gut tragfähig. Daran anschließend folgt der mindestens halbfeste Lettenkeuper mit guter bis sehr guter Tragfähigkeit.

Der Neubau ist nach unserem Kenntnisstand mit einer vollflächigen Tiefgarage geplant. Nach [2] können verbindliche Angaben zur Tiefe des Untergeschosses/der Tiefgarage oder zur geplanten Grenzbebauung ab dem 14.12.2018 gemacht werden. Wir gehen bei nachfolgender Betrachtung von einer angenommenen UK-Bodenplatte der Tiefgarage von +277,0 m ü. NHN aus. Die planmäßige Gründungssohle für Einzel- und Streifenfundamente liegt bei ca. +276,5 m ü. NHN. Entsprechend der Aufschlussergebnisse steht in dieser Tiefe überwiegend weicher bis steifer Lettenkeuper mit geringer bis mittlerer Tragfähigkeit an. Im nordöstlichen Bereich des Baufelds liegen noch wenige Dezimeter Lösslehm vor, die anschließend direkt von mindestens steifem Lettenkeuper unterlagert werden.

9.2 Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten

Die Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten ist im Regelfall die kostengünstigste Gründungsvariante.

Nach überschlägigen Grundbruch- und Setzungsberechnungen können auf dem Niveau von +276,5 m ü. NHN folgende maximal zulässige Sohlspannungen ($\sigma_{zul.}$) angesetzt werden:

Einzelfundamente:

$\sigma_{zul.} = 170 \text{ kN/m}^2$ (für Einzellasten bis ca. 680 kN)

Diese Angaben beruhen auf überschlägigen Grundbruch- und Setzungsberechnungen unter Ansatz einer Mindesteinbindetiefe von 0,8 m, mit maximal rechnerischen Setzungen von 2 cm. Bei Ansatz anderer zulässiger Setzungskriterien kann die Anlage 5.1 eingesehen werden. Für Streifenfundamente ist die zulässige Sohlspannung um 30 % abzumindern.

Bei diesen Berechnungen werden keine exzentrischen Lasten und gegenseitigen Lastbeeinflussungen benachbarter Fundamente berücksichtigt. Eine Überprüfung auf Grundlage der konkreten Lasten und der Lastverteilung wird empfohlen.

Die angegebenen Werte sind aufnehmbare Sohlspannungen **zul. σ** nach DIN 1054:2005-01. Der Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ nach DIN EN 1997-1 errechnet sich durch Multiplikation mit dem Teilsicherheitsbeiwert $\gamma = 1,4$. Damit ergibt sich der Sohlwiderstand mit **$\sigma_{R,d} = \sigma_{zul.} \cdot 1,4$** .

9.3 Vertiefte Flachgründung

Bei einer Fundamentvertiefung durch Betonplomben in den gut tragfähigen Lettenkeuper (steife bis halbfeste Schicht) bei ca. 5 bis 6 m u. GOK kann nach überschlägigen Grundbruch- und Setzungsberechnungen für Einzelfundamente mit einer Mindesteinbindetiefe von 1,8 m u. OK TG-Bodenplatte und Fundamentbreite $b = 2,0$ m eine maximal zulässige Sohlspannung von $\sigma_{zul.} = 330 \text{ kN/m}^2$ (charakteristisch, vgl. Kapitel 9.2) angesetzt werden. Die damit verbundenen rechnerischen Setzungen liegen bei max. 2 cm. Für andere Fundamentbreiten kann das Grundbruch-/Setzungsdiagramm in Anlage 5.2 eingesehen werden. Gegenüber einer planmäßigen frostsicheren Flachgründung von ca. 80 cm muss eine zusätzliche Fundamentvertiefung mit Magerbeton von etwa 2 bis 3 m eingeplant werden.

Bei einer Fundamentvertiefung durch Betonplomben auf OK des mindestens halbfestigen Lettenkeupers mit einer Mindesteinbindetiefe von ca. 6,5 m u. OK Bodenplatte kann bei Einzellasten bis 2,3 MN eine maximal zulässige Sohlspannung pro Plombe unter den Einzelfundamenten von $\sigma_{zul.} = 1,3 \text{ MN/m}^2$ (charakteristisch, vgl. Kapitel 9.2) angesetzt werden. Die damit verbundenen rechnerischen Setzungen liegen bei max. 2 cm. Gegenüber einer planmäßigen frostsicheren Flachgründung von ca. 80 cm muss eine zusätzliche Fundamentvertiefung mit Magerbeton von etwa 5 bis 6 m eingeplant werden.

Streifenfundamente können ggf. als Fundamentbalken dimensioniert werden, die in entsprechenden Abständen auf vertieften Betonplomben aufliegen.

Fundamentvertiefungen sind mit Beton der Mindestqualität C12/15 auszuführen. Eine vollflächige Einbindung der Betonplomben in den tragfähigen Baugrund ist zu gewährleisten. Eine gutachterliche Abnahme der Gründungssohle wird empfohlen.

Oberhalb des Grund- oder Schichtwasserandrangs kann für die Fundamentvertiefung kurzzeitig senkrecht geböscht werden. Für eventuelle Wasserzutritte bzw. Aushub im Grundwasser bzw. Sickerwasser sollte eine Hilfsverrohrung (z. B. aus Stahlrohren im entsprechenden Durchmesser) vorgehalten werden. Marktüblich sind Stahlrohre mit ca. 0,8 bis 1,5 m Durchmesser. Diese Hilfsverrohrung wird beim Betonieren wieder gezogen. Bei einer Ausführung mit Rundgreifer müssen die Säulen mindestens um die Hälfte des Säulendurchmessers in die tragfähigen Böden einbinden, um eine vollflächige Auflagerung auf den tragfähigen Baugrund zu gewährleisten.

Falls eine Bewehrung der Betonplomben statisch erforderlich wird, ist die technische Ausführbarkeit im Vorfeld mit der ausführenden Firma abzustimmen.

Bei entsprechendem Sickerwasserrandrang ist im Kontraktorverfahren zu betonieren.

Unter den vorliegenden Bedingungen sind bei dieser Gründungsvariante die Mehrkosten durch entsorgungsrelevante Verunreinigungen im Aushub beim Kostenvergleich zu berücksichtigen.

9.4 Tiefgründige Bodenverbesserung durch Rüttelstopfverdichtung

Bei der Rüttelstopfverdichtung (RSV) werden mit einem Tiefenrüttler hoch verdichtete Kies- oder Schottersäulen hergestellt. Im Westen des geplanten Neubaus liegen an der Grundstücksgrenze Gebäude. Eine Rüttelstopfverdichtung oder ähnlich erschütterungsintensive Verfahren empfehlen wir aufgrund der Nähe zum Bestand nicht.

9.5 Bohrpfahlgründung

Bei den erwarteten hohen Stützenlasten empfehlen wir, den Neubau mittels Bohrpfählen zu gründen. Für die Bohrpfähle können nach EA-Pfähle mit mindestens 2,5 m Einbindung in den mindestens halbfestigen Lettenkeuper (ab mindestens 9,1 m u. OK TG-Bodenplatte) folgende Kennwerte angesetzt werden:

Bodenschicht	Tiefe	Charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s1,k}$	Charakteristischer Spitzendruck $q_{b,k}$
	m ü. NHN	kN/m ²	kN/m ²
Auffüllungen	bis ca. +279,0	--	--
Lösslehm	bis ca. +276,0 - +277,5	--	--
Lettenkeuper, weich bis steif	bis ca. +273,5 - +275,5	--	--
Lettenkeuper, steif bis halbfest	bis ca. +270,5 - +271,5	45	--
Lettenkeuper, mind. halbfest	ab ca. +270,5 - +271,5	90	1.600

Tabelle 3: Bemessungswerte für Bohrpfähle

Für den Ansatz der horizontalen Bettungsmodule in den jeweiligen Schichten darf $k_{s,k} = E_{s,k}/D_s$ angesetzt werden.

Die Bodenkennwerte des mind. halbfesten Lettenkeupers sind gemäß Erfahrungswerten angegeben und stark vom Verwitterungsgrad des Lettenkeupers abhängig, der wechselhaft auftreten kann. Die Werte des mindestens halbfestigen Lettenkeupers in der Tabelle 4 wurden auch gemäß „KB 2“ (vgl. [6]) angegeben.

Für alle Bohrpfähle bzw. sonstigen Eingriffe in den Baugrund tiefer als 10 m muss gemäß Wassergesetz eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der Behörde eingeholt werden.

9.6 Elastisch gebettete Bodenplatte

Für die Ermittlung des Bettungsmoduls zur Vordimensionierung einer elastisch gebetteten Bodenplatte ergeben überschlägige Setzungsberechnungen unter Ansatz einer gleichmäßigen Flächenlast von $q = 100 \text{ kN/m}^2$ auf einer Grundfläche von ca. $10 \times 10 \text{ m}$ (Stützenraster wurde geschätzt) rechnerische Setzungen von ca. $s = 2,6 \text{ cm}$. Darauf basierend kann zur Vordimensionierung einer elastisch gebetteten Bodenplatte ein Bettungsmodul von ca. **$k = 4 \text{ MN/m}^3$** in der Fläche und **$k = 6,5 \text{ MN/m}^3$** auf einem ca. 1 m breiten Randstreifen unter den Außenwänden angesetzt werden.

Diese Angaben sind auf Grundlage der tatsächlichen Verteilung der Lasten unter der Bodenplatte ggf. zu überprüfen und anzupassen.

9.7 Tragschichtaufbau unter der Bodenplatte

Unter Berücksichtigung von evtl. aufstauendem Sickerwasser in den gering durchlässigen bindigen Auffüllungen wird empfohlen, als Tragschicht unter einer elastisch gebetteten oder konstruktiv bewehrten Bodenplatte und an erdberührenden Bauteilen ein durchlässiges Material (z. B. Schotter der Körnung 2/45) einzubauen.

Die erforderliche Mindesttragfähigkeit unter der Bodenplatte ist im Detail vom Tragwerksplaner festzulegen. Auf Oberkante der Tragschicht unter einer konstruktiv bewehrten Bodenplatte sollte in der Regel eine Mindesttragfähigkeit mit $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden. Um diese Mindesttragfähigkeit auf OK Tragschicht zu gewährleisten, sollte bei einer Tragschichtdicke von ca. 30 cm auf dem Erdplanum eine Ausgangstragfähigkeit mit ca. $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ bestehen.

9.8 Gründungsempfehlung

Unter den gegebenen Verhältnissen mit gering bis mittel tragfähigem Boden auf Höhe der planmäßigen Gründungssohle und den erwarteten hohen punktuellen Lasten, wird eine Bohrpfehlgründung empfohlen.

Insbesondere im Zusammenhang mit einer erforderlichen Verbauerstellung (s. Kapitel 11.4) sollte eingeplant werden, das Bohrgerät auch für die Gründungspfähle zu nutzen und so die BE-Kosten abzumindern.

Alternativ zu einer Gründung mit Bohrpfehlern können auch andere Tiefgründungsmaßnahmen betrachtet werden. Eine herkömmliche Vertiefung der Einzel- und Streifenfundamente mit Betonplomben ist abhängig von den erwarteten Einzellasten. Ein Vergleich unter wirtschaftliche Gesichtspunkten kann auf der Grundlage eines Lastenplans und in Abstimmung mit dem Tragwerksplaner erfolgen.

Die Wirtschaftlichkeit der jeweiligen Varianten ist im Zuge der weiteren Planungen zu ermitteln und gegenüber zu stellen. Dabei sollten auch die Anforderungen an die Tragfähigkeit unter der Bodenplatte berücksichtigt werden.

10 Abdichtung/Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung

Das geplante Bauwerk bindet nicht ins Grundwasser ein. Bei Durchlässigkeiten $k < 10^{-4}$ m/s ist in den unter dem Erdplanum bindigen Böden des Lösslehms oder Lettenkeupers zumindest lokal mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen.

Ohne Sicherungsdränagen sind erdberührende Bauteile gegen aufstauendes Sickerwasser nach DIN 18 533 (W2.1-E bis 3 m Einbindung des Gebäudes in den Untergrund, W2.2-E bei > 3 m Einbindung des Gebäudes in den Untergrund) oder durch Verwendung von wasserundurchlässigem Beton (Wu-Beton nach Betonrichtlinien) abzudichten.

Beim Einbau von Sicherungsdränagen sind erdeinbinde Bauteile oberhalb der Dränage gegen nichtstauendes Sickerwasser entsprechend DIN 18 533 (WE1.2-E mit Dränung) abzudichten.

Wir weisen darauf hin, dass bei den Bauarbeiten im Bereich von Grenzbebauungen eventuell benachbarte Sohlfilter- oder Drainageschichten angeschnitten werden könnten, die bisher unbekannt sind. Dieser Sachverhalt ist nach Möglichkeit vorab zu untersuchen. Wasserhaltung- bzw. Drainagemaßnahmen müssten darauf angepasst werden.

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 entsprechenden Behörden abzustimmen.

11 Ergänzende Angaben zum Bauvorhaben

11.1 Aushubsohle, Arbeitsplanung

Die genaue Höhenlage der Aushubsohle steht noch nicht fest. Die Unterkante der Bodenplatte der Tiefgarage wurde bei +277,0 m ü. NHN abgeschätzt. Damit würde die Aushubsohle bei ca. +276,5 m ü. NHN liegen.

Lösslehm und Lettenkeuper sind sehr frost- und witterungsempfindlich. Bei feuchter Witterung und mechanischer Beanspruchung weichen die Böden sehr stark auf und sind dann nur mit großem Aufwand befahr- oder bearbeitbar.

Auf dem Erdplanum ist eine geringe Ausgangstragfähigkeit mit einem Wert $E_{v2} < 20$ MN/m² zu erwarten. Um bei diesen Böden eine ausreichende Tragfähigkeit zu erhalten, werden Zusatzmaßnahmen zur Bodenverbesserung erforderlich (vgl. Kapitel 11.3).

Es wird empfohlen, auf dem planmäßigen Erdplanum möglichst lange eine Schutzschicht zu belassen. Nach Entfernung der Schutzschicht sollte das Planum sorgfältig und den Umständen angepasst nachverdichtet, aber nicht mehr stark befahren werden. Unmittelbar anschließend sollte auf das Planum eine mineralische Schutzschicht und unter den Fundamenten die Sauberkeitsschicht aufgebracht werden.

Niederschlagswasser muss schadfrei vom Planum abgeleitet werden. Bei wasserempfindlichen und gering durchlässigen Böden sollte ein Planumsgefälle von mindestens 4 % berücksichtigt werden.

11.2 Aushub, Wiederverwendung und Entsorgung

Bei der Erstellung der Baugrube ist mit Aushubmassen bis in den Lettenkeuper zu rechnen. In Teilflächen mit Altlastenrelevanz sind Aushubmaßnahmen unter gutachterlicher Begleitung vorzusehen.

Aus geotechnischer Sicht ist in den bindigen Auffüllungen, im Lösslehm und Lettenkeuper (weich bis steif) aufgrund der geringen bis mittleren Tragfähigkeit und der schlechten Verdichtbarkeit ein qualitativ hochwertiger Wiedereinbau nur im Zusammenhang mit einer Bindemittelzugabe möglich. In Bereichen, wo Setzungen zulässig sind und keine Anforderungen an eine Mindesttragfähigkeit bestehen, z. B. bei Grünflächen oder nicht überbauten Arbeitsräumen, kann die bindige Auffüllung ohne weitere Konditionierung eingebaut werden. Die nicht bindige Auffüllungen (außer Ziegelsteine, s. RKS 4b / 0,11 - 0,7 m) sind für einen fachgerecht verdichten Wiedereinbau in Arbeitsräumen geeignet.

Vor einem Wiedereinbau sind die Anforderungen an den zu erreichenden Verdichtungsgrad und die erforderliche Tragfähigkeit von Planungsseite, unter Berücksichtigung der zukünftigen Nutzung, festzulegen.

Ein Wiedereinbau der Aushubmassen aus den anstehenden Böden am Herkunftsort ist bodenschutzrechtlich grundsätzlich nur möglich, wenn diese nicht aus den Schadensbereichen mit Altlastenrelevanz stammen und kein bodenschutzrechtliches Gefährdungspotenzial aufweisen. Bei einer Abfuhr sind die zu erwartenden Aushubmassen nicht uneingeschränkt frei verwertbar.

Falls Aushubmassen abzufahren sind wird empfohlen, im Vorfeld der Bauausführung mit der vorgesehenen annehmenden Stelle abzuklären, ob und in welchem Umfang zusätzliche Deklarationsanalysen erforderlich werden. Dabei kann es notwendig werden, die Aushubmassen zur Deklaration auf Haufwerken bereit zu stellen. Für die Deklarationsanalytik ist ggf. ein Zeitbedarf von mindestens fünf Werktagen einzuplanen, in denen das Material auf einem entsprechenden Zwischenlagerplatz bereitzustellen ist.

Eine fachgutachterliche Baubegleitung hinsichtlich des Aushubs und der Entsorgung von Aushubmassen wird aufgrund der Altlastenrelevanz empfohlen.

11.3 Bodenverbesserungsmaßnahmen

Stehen unter dem Erdplanum die bindigen Böden des Lösslehms und Lettenkeupers (weich bis steif) an, so werden zum Erreichen einer entsprechenden Tragfähigkeit Zusatzmaßnahmen erforderlich. Nach Kapitel 9.7 soll auf OK Erdplanum eine Ausgangstragfähigkeit mit ca. $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ bestehen.

Um diesen E_{v2} -Wert auf OK Erdplanum zu erreichen, sollte ein Bodenaustausch von mindestens 45 - 50 cm gegen ein gut verdichtbares Tragschichtmaterial (z. B. Kies-/Schottergemisch 0/56 mm, Bodengruppe GW) eingeplant werden.

Alternativ kann auch eine Bindemittelstabilisierung mit einer Stärke von ca. 40 cm wirtschaftlich sein. Für die zusätzliche Tragfähigkeit des anstehenden oder einzubauenden Bodens wird der Einsatz eines Mischbindemittels (z. B. Dorosol C50 mit einem Kalk-Zementverhältnis 1/1) empfohlen.

Zur Vordimensionierung kann bei Dorosol C50 von einer Zugabemenge von ca. 2 - 2,5 % ausgegangen werden. Bei trockener Witterung ist ggf. eine zusätzliche Bewässerung vorzusehen.

Wir empfehlen bei Bindemittelstabilisierung ein staubarmes Material zu verwenden, um mögliche Verwehungen auf Nachbarflächen zu reduzieren.

Für den optimalen verdichteten Wiedereinbau von bindigen Aushubmassen kann die Einstellung des optimalen Wassergehalts z. B. durch Zugabe von Weißfeinkalk erfolgen. Die erforderliche Zugabemenge richtet sich nach dem Wassergehalt bei der Bauausführung. Je 1 % Weißfeinkalk (bezogen auf die Trockenwichte des Bodens) wird der Wassergehalt im Boden um ca. 1,5 bis 2 % reduziert.

Baubegleitend sollten die erforderlichen Maßnahmen den Witterungsbedingungen bei der Bauausführung angepasst werden. Bei Bedarf kann der Einsatz von Bindemittel durch entsprechende bodenmechanische Laborversuche (Ermittlung von Proctordichte und optimalem Wassergehalt mit und ohne Bindemittelzugabe, CBR-Versuch zur erreichbaren Tragfähigkeit usw.) optimiert werden.

Eine lagenweise Kontrolle der beim Einbau erreichten Verdichtung und Tragfähigkeit im Zuge einer Eigen- und Fremdüberwachung wird empfohlen.

11.4 Baugrubenböschungen, Verbau

Nach unserem Kenntnisstand ist die Baugrube als Grenzbebauung geplant oder reicht sehr nah an benachbarte Grenzen heran. Wenn nicht auf den Nachbargrundstücken geböschet werden darf, müssen Baugrubensicherungsmaßnahmen geplant werden.

Falls für die Verbaudimensionierung Verankerungen eingeplant werden, können nachfolgende Herausziehwiderstände angesetzt werden. Die Verpresskörper müssen mindestens in den Lettenkeuper (steif bis halbfest) einbinden.

Die charakteristischen Herausziehwiderstände $R_{a,k}$ beziehen sich auf eine Krafteintragungslänge $l_0 = 5,0$ m, einen Verpresskörperdurchmesser $d_0 = 133$ mm (Fläche Verpresskörper $2,09$ m²) und Ausführung einer zweifachen Nachverpressung.

Schicht	Tiefe	Charakteristischer Herausziehwiderstand $R_{a,k}$ (kN)	Bemessungswert $R_{a,d} = R_{a,k} / \gamma_A$ (kN) ²⁾
	m ü. NHN		
Auffüllungen	bis ca. +279,0	--	--
Lösslehm	bis ca. +276,0 - +277,5	--	--
Lettenkeuper, weich bis steif	bis ca. +273,5 - +275,5	--	--
Lettenkeuper, steif bis halb- fest (TM)	bis ca. +270,5 - +271,5	418 ¹⁾	380
Lettenkeuper, mind. halbfest (TA)	ab ca. +270,5 - +271,5	418	380

1) $R_{a,k} = 200 \text{ kN/m}^2 \times 2,09 \text{ m}^2 \approx 418 \text{ kN}$

2) $\gamma_a = 1,10$ nach DIN 1054:2010 Tabelle A2.3, gew. für BS-T

Tabelle 4: Ankerwiderstände

Die Abtragung der Ankerkräfte in den Baugrund ist auf der Baustelle durch Eignungs- und Abnahmeprüfungen zu bestätigen.

Die Genehmigungsfähigkeit zum Verbau oder zur Verankerung im öffentlichen Raum oder beim Nachbargrundstück muss zuvor abgeklärt werden.

In einigen Fällen (westlicher Bereich des Baufelds) befindet sich auf den Nachbargrundstücken eine Bebauung. Es muss vor dem Baugrubenaushub geklärt werden, wie diese Gebäude gegründet sind (z. B. Unterkellerung, Einzel- oder Streifenfundamente?). Die Verbau- oder ggf. Unterfangungsmaßnahmen müssen dann den jeweiligen Nachbareinflüssen angepasst werden.

In der Tabelle 3 sind die charakteristischen Pfahlmantelreibung- und Spitzendruckwerte angegeben, die ggf. für eine Verbaudimensionierung benötigt werden. Für eine Optimierung der Bodenkennwerte empfehlen wir, für die Verbauplanung mindestens eine zusätzliche Rammkern-/Rotationskernbohrung als Pilotbohrung in den Fels abzuteufen, der mit den Sondierungen nicht erreicht werden konnte. So kann die Beschaffenheit des Felses bzw. des tiefen Baugrunds unterhalb der zu erwartenden Verbaulängen erkundet werden.

Bei der Herstellung von vertieften Fundamentgräben kann in den bindigen Böden kurzfristig eine senkrechte Abgrabung hergestellt werden, die jedoch unmittelbar mit Beton (vgl. Kapitel 9.3) verfüllt werden sollte. Die übrigen Hinweise der DIN 4124 (z. B. unbelastete Böschungskronen) sind dabei zu beachten.

Baugruben, die nicht als Grenzbebauung geplant werden oder Baugruben für z. B. Kanalschächte, Abscheider oder sonstige Vertiefungen, können bei ausreichenden Platzverhältnissen in den Auffüllungen, im Lösslehm und in den weichen Lettenkeuperschichten unter Beachtung der Richtlinien der DIN 4124 „Baugruben und Gräben“ bis zu einer Böschungshöhe von 5 m mit einer Neigung von ungefähr $\beta \leq 45^\circ$ angelegt werden. Die übrigen Hinweise der DIN 4124 (z. B. unbelastete Böschungskronen) sind dabei zu beachten.

11.5 Bauwasserhaltung

Für den Bauzustand ist keine Grundwasserabsenkung erforderlich. In den bindigen Böden versickern Niederschläge nur verzögert, eine ausreichend dimensionierte Tagwasserhaltung ist einzuplanen.

11.6 Angaben zu Parkplatz- und Zufahrtsbereichen

Tragfähigkeit Planum:	Das Baufeld ist vollflächig unterkellert (Tiefgarage). Nach den uns vorliegenden Plänen sind keine oberirdischen Verkehrsbereiche geplant. Falls erforderlich gelten nachfolgende Angaben:
Anforderung:	vor Einbau der Tragschicht ist auf dem Erdplanum eine Mindesttragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ 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 17)
Zusatzmaßnahmen:	Nachverdichten der Oberfläche, Bodenaustausch oder Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe (vgl. Kap. 11.3)
Frostsicher Aufbau:	abhängig von der Belastungsklasse, z. B. bei Bk 1,0 bis Bk 3,2 (Pkw- und Schwerverkehr) unter Berücksichtigung von: <ul style="list-style-type: none">• Frostempfindlichkeitsklasse F 3• Frosteinwirkungszone I Entwässerung der Fahrbahn über Rohrleitungen bzw. Dränierung der Tragschicht ergibt sich eine Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus von $d = 55 \text{ cm}$, bei der Bauklasse Bk 0,3 reduziert sich der frostsichere Aufbau auf 45 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 17 erfolgen.

12 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. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten erforderlich.

Es wird empfohlen, bei Erdbauarbeiten sowie bei der geotechnischen Überwachung der geplanten Auffüllungen als auch zur Abnahme des Erdplanums und der Gründungssohlen die HPC AG einzubeziehen.

Für die Durchführung ergänzend erforderlicher Leistungen wie

- wasserrechtliche Erlaubnis (falls erforderlich, z. B. für Pfähle tiefer als 10 m u. GOK),
- fachgutachterliche Betreuung von Erdbauarbeiten,
- Aufstellung des Qualitätssicherungsplans für einen qualifizierten Erdbau,
- bodenmechanische Laborversuche zur Festlegung der Bindemittelzugabe bei einer Bodenverbesserung,
- Einbau- und Verdichtungskontrollen,
- Abnahme der Gründungssohlen,
- Deklarationsanalysen zur Verwertung/Entsorgung von Aushubmassen

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

HPC AG

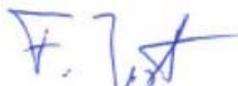
Projektleiter


Philipp Schwarz
Dipl.-Geogr.

Projektbearbeiter


Christian Nicoletti
Ing.

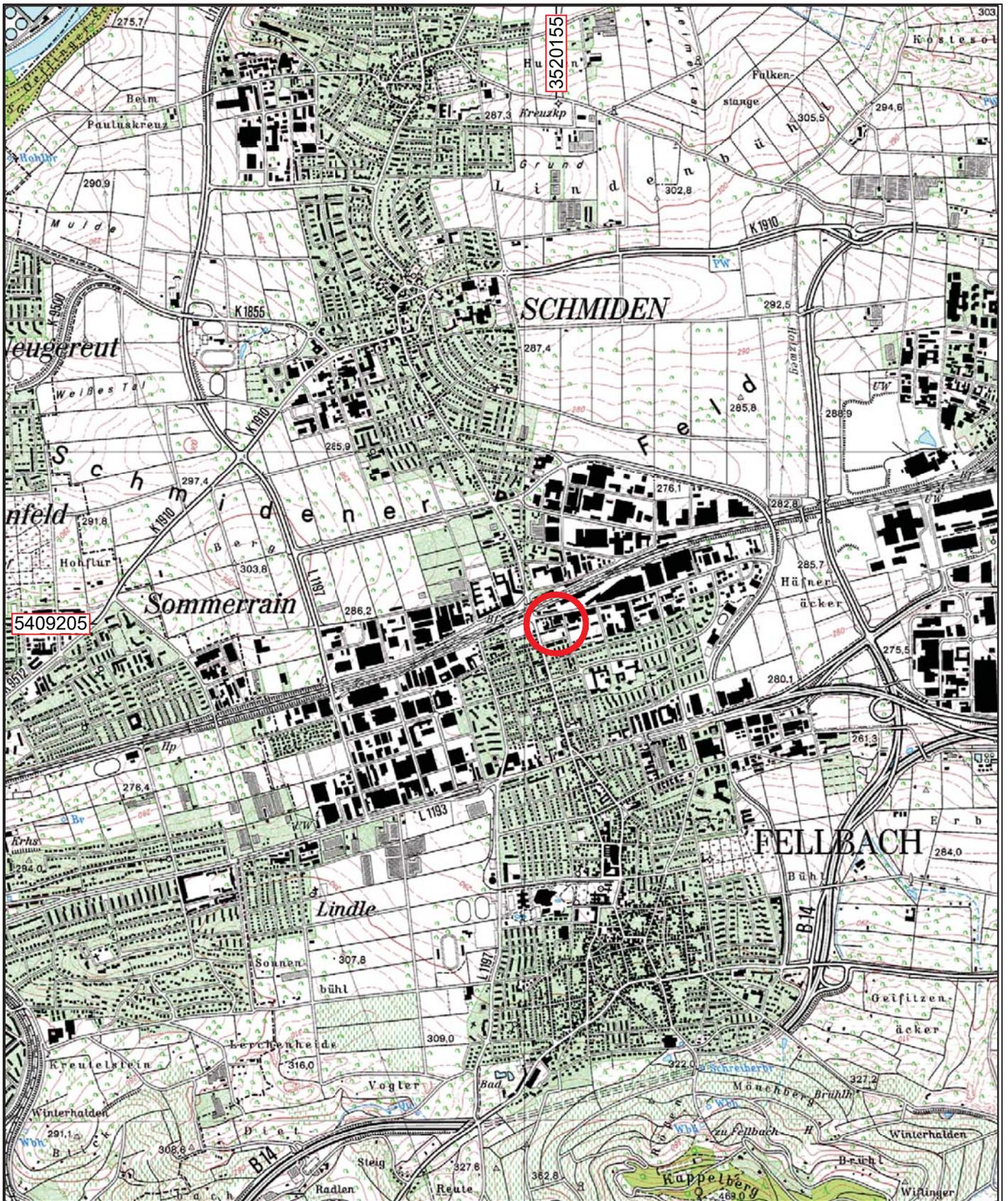
geprüft


Franz Just
M. Eng.

ANLAGE 1

Planunterlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab ca. 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 500



5409205

3520155

SCHMIDEN

FELLBACH

Sommerrain

Lindle

Sonnenbühl

Kreuzstein

Vogler

Radlen

Reute

Neubau Wohngebäude Ringstraße 8, Fellbach

Übersichtslageplan



Lage des Standorts



Projekt:	Neubau Wohngebäude Ringstraße 8, Fellbach		Anlage:	1.1	
Darstellung:	Übersichtslageplan		Maßstab:	1:25000	
			Projekt-Nr.:	2183290(2)	
			Name	Datum	
			Bearbeiter:	chn	20.11.18
			gezeichnet:	mz	20.11.18
	geprüft:				
	DIN- / Plangröße m²:		A4		

Bauherr-/Auftraggeber:
Bonava Deutschland GmbH
 Region Rhein-Neckar/Stuttgart
 Wilhelm-Bleyle-Straße 10
 71636 Ludwigsburg

Planverfasser:
HPC AG
 Chemnitzter Straße 16, 70597 Stuttgart
 Tel. 0711/248397-70, Fax. 0711/248397-89



ANLAGE 2

Baugrundaufschlüsse

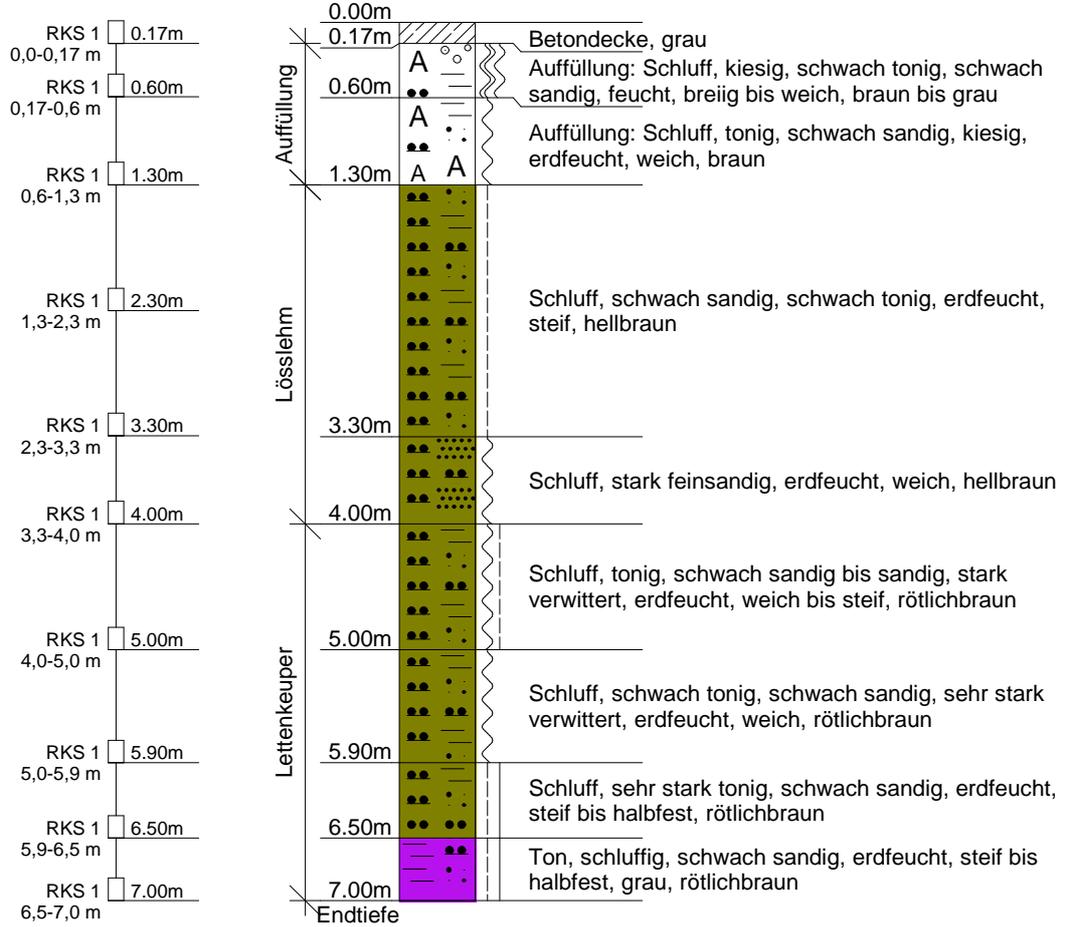
- 2.1 Bohrprofile Rammkernsondierungen RKS 1 - RKS 5
- 2.2 Rammdiagramme Rammsondierungen DPH 1 - DPH 4
- 2.3 Profilschnitte
 - 2.3.1 Profilschnitte 1 – 1 und 2 – 2
 - 2.3.2 Profilschnitte 3 – 3 und 4 – 4
- 2.4 Fremdaufschlüsse

Gutachten Nr.:	2183290(2)	Anlage:	2.1, Seite 1
Projektname:	BV Ringstraße 8, Fellbach		
Rechtswert:	3520134.7	Hochwert:	5409181.8
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	17.10.2018/WST/chn
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2183290(2)_Anl_2-1.



RKS 1

Ansatzpunkt: 280.30 m NHN



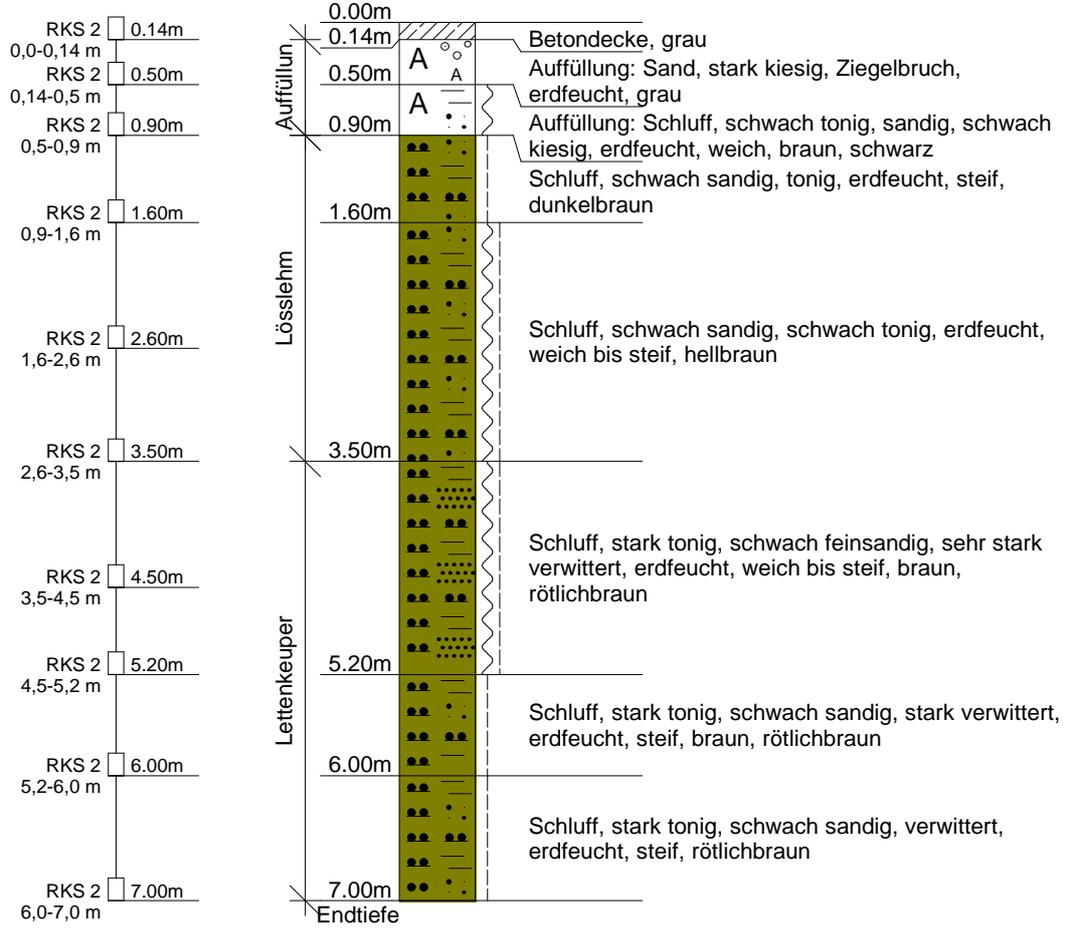
planmäßige Endtiefe erreicht

Gutachten Nr.:	2183290(2)	Anlage:	2.1, Seite 2
Projektname:	BV Ringstraße 8, Fellbach		
Rechtswert:	3520176.8	Hochwert:	5409211.1
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	23.10.2018/WST/chn
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2183290(2)_Anl_2-1.



RKS 2

Ansatzpunkt: 280.41 m NHN



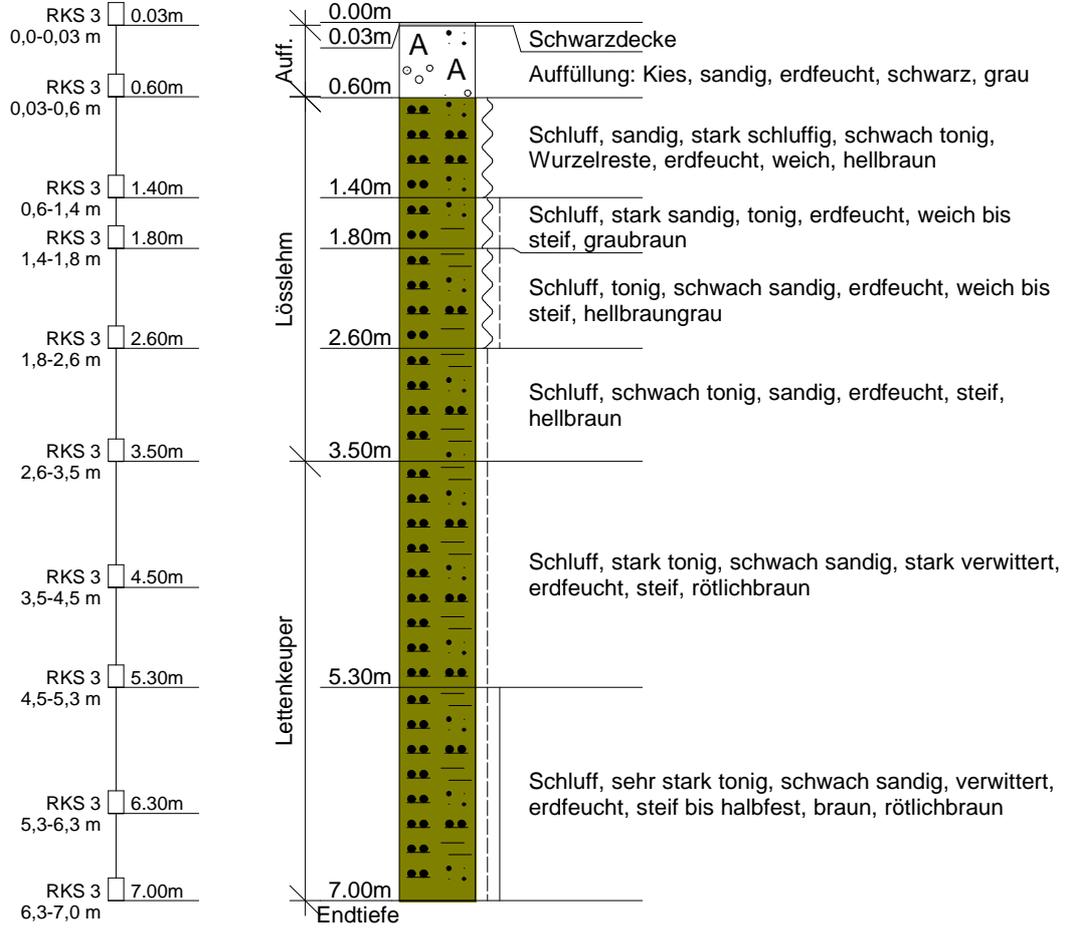
planmäßige Endtiefe erreicht

Gutachten Nr.:	2183290(2)	Anlage:	2.1, Seite 3
Projektname:	BV Ringstraße 8, Fellbach		
Rechtswert:	3520164.6	Hochwert:	5409196.8
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	23.10.2018/WST/chn
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2183290(2)_Anl_2-1.



RKS 3

Ansatzpunkt: 280.51 m NHN



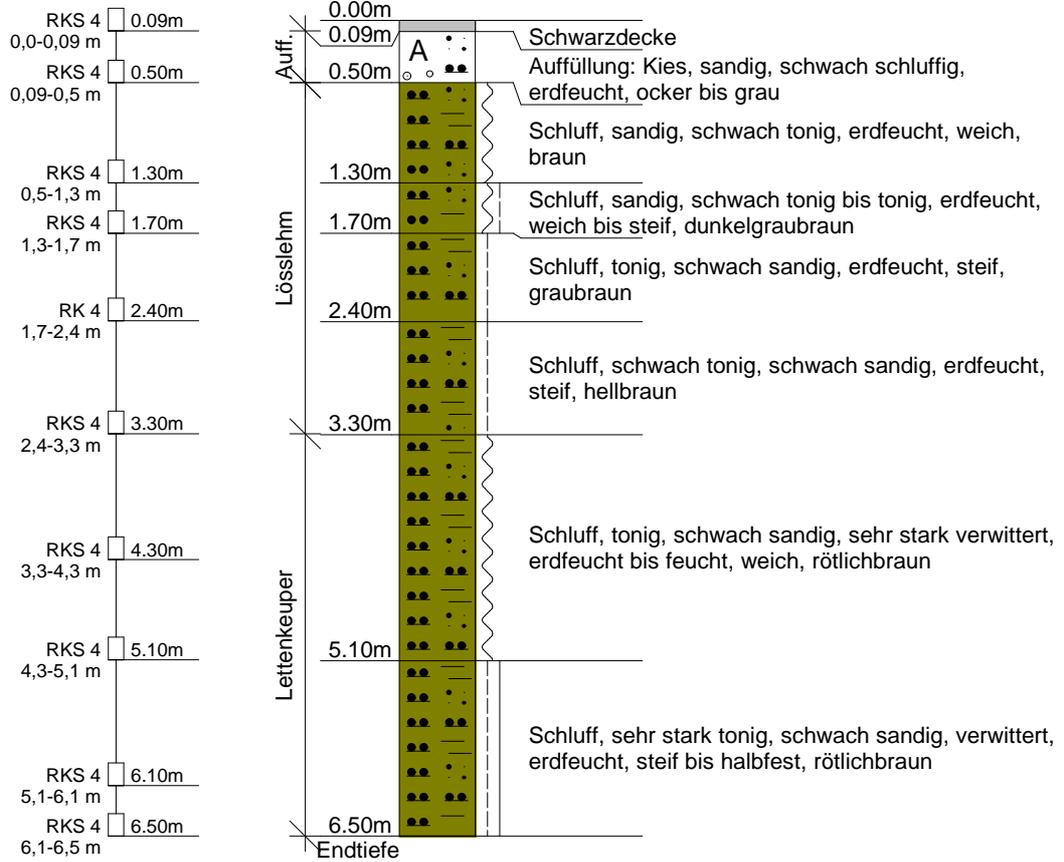
planmäßige Endtiefe erreicht

Gutachten Nr.:	2183290(2)	Anlage:	2.1, Seite 4
Projektname:	BV Ringstraße 8, Fellbach		
Rechtswert:	3520130.6	Hochwert:	5409216.6
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	17.10.2018/WST/chn
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2183290(2)_Anl_2-1.



RKS 4

Ansatzpunkt: 280.32 m NHN



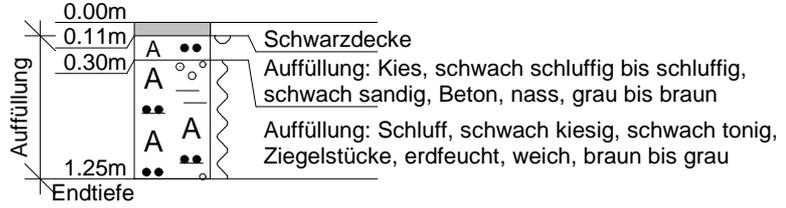
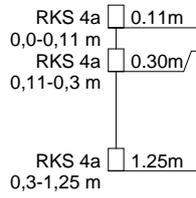
planmäßige Endtiefe erreicht

Gutachten Nr.:	2183290(2)	Anlage:	2.1, Seite 5
Projektname:	BV Ringstraße 8, Fellbach		
Rechtswert:	3520131.0	Hochwert:	5409223.3
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	17.10.2018/WST/chn
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2183290(2)_Anl_2-1.



RKS 4a

Ansatzpunkt: 280.10 m NHN

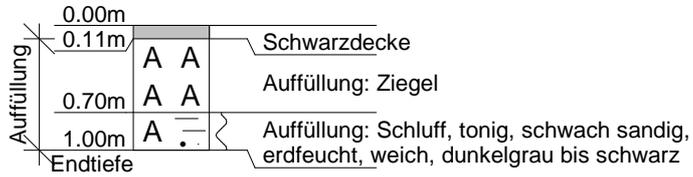
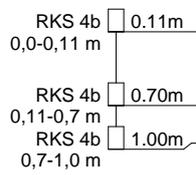


kein weiterer Bohrfortschritt

Gutachten Nr.:	2183290(2)	Anlage:	2.1, Seite 6	
Projektname:	BV Ringstraße 8, Fellbach			
Rechtswert:	3520130.3	Hochwert:	5409223.7	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	17.10.2018/WST/chn	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2183290(2)_Anl_2-1.	

RKS 4b

Ansatzpunkt: 280.11 m NHN



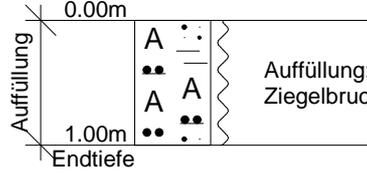
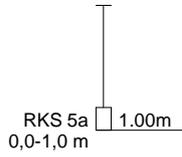
kein weiterer Bohrfortschritt

Gutachten Nr.:	2183290(2)	Anlage:	2.1, Seite 7
Projektname:	BV Ringstraße 8, Fellbach		
Rechtswert:	3520167.3	Hochwert:	5409231.9
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	23.10.2018/WST/chn
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2183290(2)_Anl_2-1.



RKS 5a

Ansatzpunkt: 280.20 m NHN



Auffüllung: Schluff, sandig, schwach tonig, kiesig,
Ziegelbruch, Wurzeln, erdfeucht, weich, hellbraun

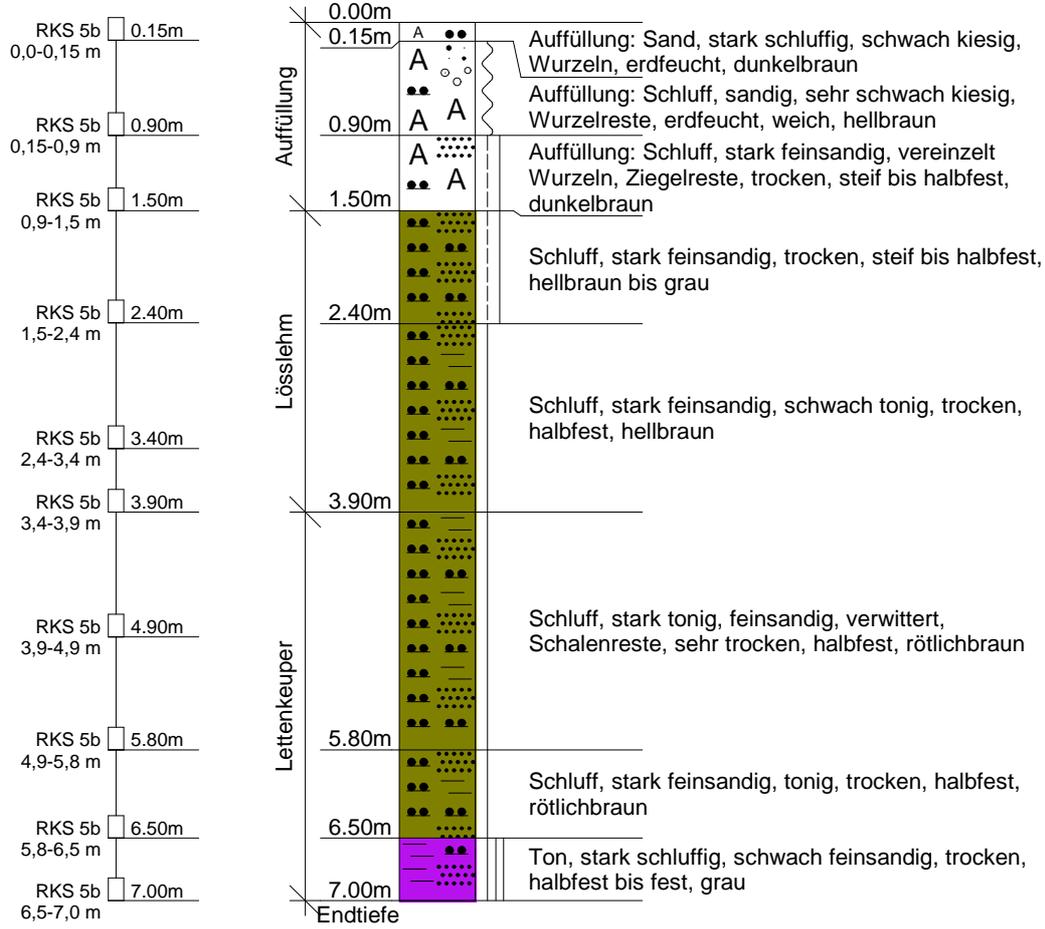
kein weiterer Bohrfortschritt

Gutachten Nr.:	2183290(2)	Anlage:	2.1, Seite 8
Projektname:	BV Ringstraße 8, Fellbach		
Rechtswert:	3520168.2	Hochwert:	5409232.2
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	23.10.2018/WST/chn
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2183290(2)_Anl_2-1.



RKS 5b

Ansatzpunkt: 280.20 m NHN



planmäßige Endtiefe erreicht

Gutachten-Nr.: 2183290(2)	Anlage: 2.2, Seite 1
Projekt: BV Ringstraße 8, Fellbach	
Rechtswert: 3520140.7	Hochwert: 5409190.3
GOK m ü. NN:	Typ: DPH
Maßstab: 1: 60	ausgeführt am: 18.10.2018/WST/chn
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2183290_Anl_2-2.dcr

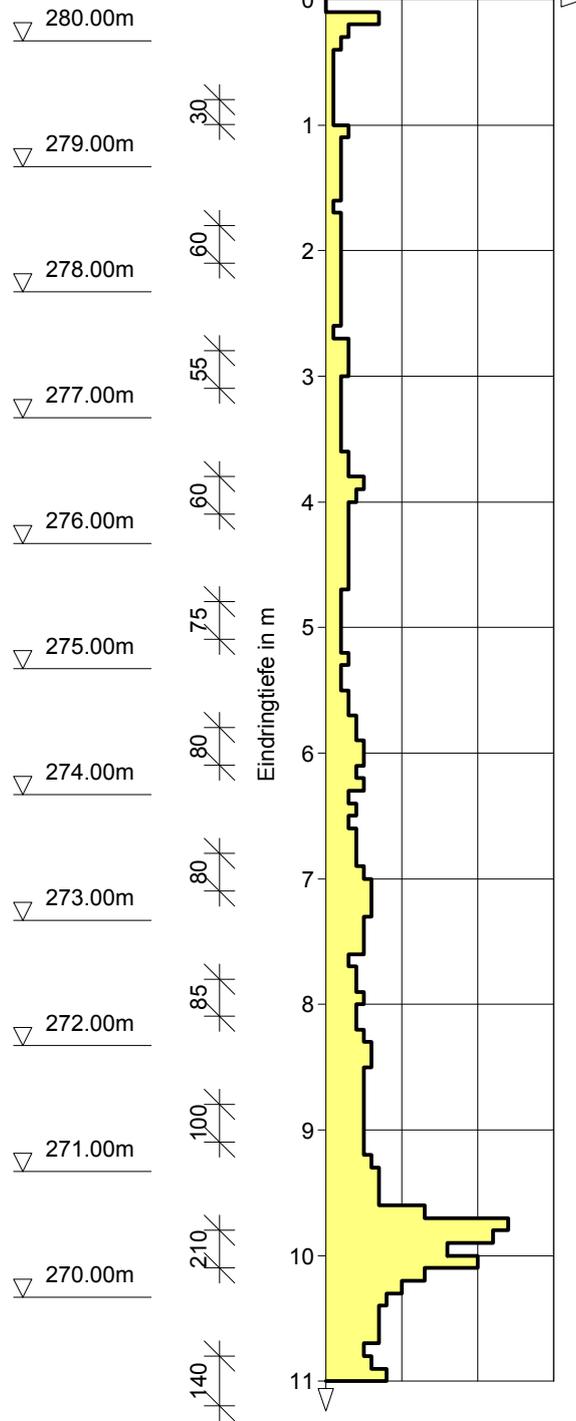


DPH 1

Ansatzpunkt: 280.33 m NHN

Anzahl Schläge N10

10 20 30



Gutachten-Nr.: 2183290(2)	Anlage: 2.2, Seite 2
Projekt: BV Ringstraße 8, Fellbach	
Rechtswert: 3520176.8	Hochwert: 5409211.1
GOK m ü. NN:	Typ: DPH
Maßstab: 1: 60	ausgeführt am: 18.10.2018/WST/chn
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2183290_Anl_2-2.dcr

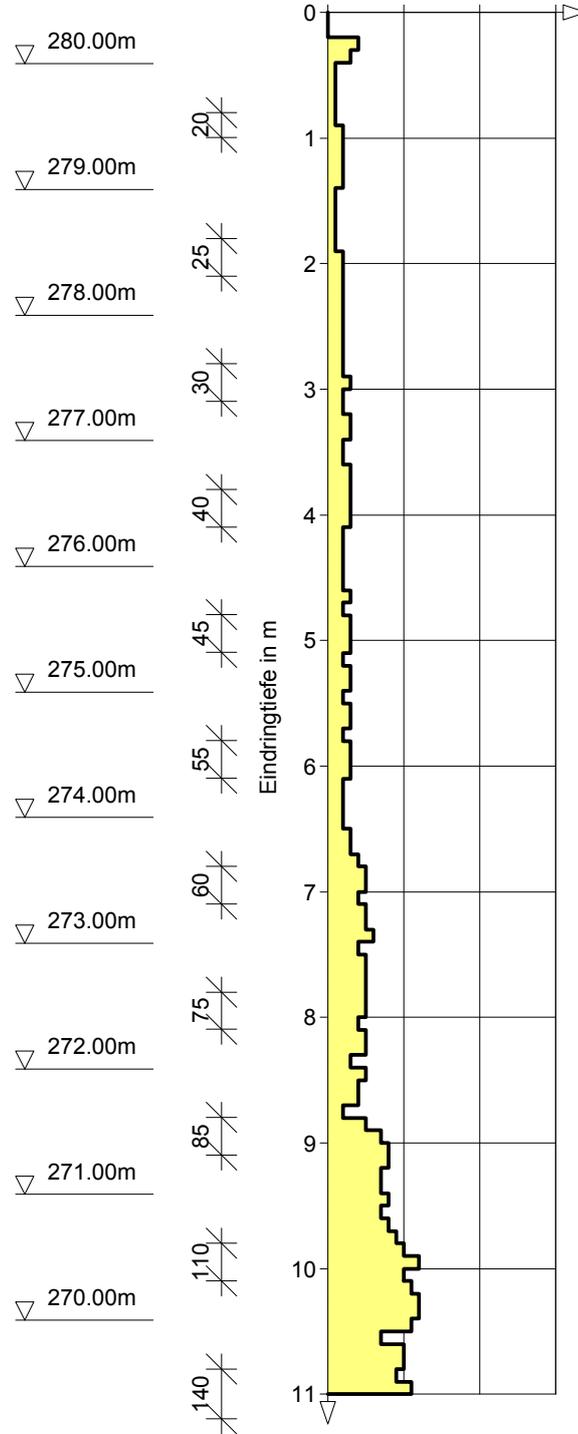


DPH 2

Ansatzpunkt: 280.41 m NHN

Anzahl Schläge N10

10 20 30



Gutachten-Nr.: 2183290(2)	Anlage: 2.2, Seite 3
Projekt: BV Ringstraße 8, Fellbach	
Rechtswert: 3520129.9	Hochwert: 5409216.5
GOK m ü. NN:	Typ: DPH
Maßstab: 1: 60	ausgeführt am: 18.10.2018/WST/chn
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2183290_An1_2-2.dcr

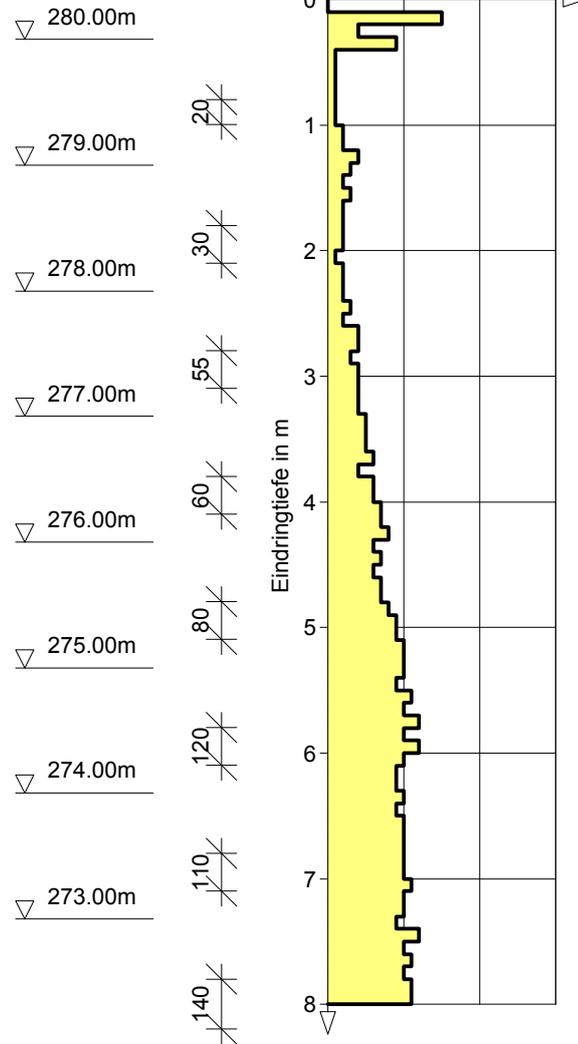


DPH 3

Ansatzpunkt: 280.32 m NHN

Anzahl Schläge N10

10 20 30



Gutachten-Nr.: 2183290(2)	Anlage: 2.2, Seite 4
Projekt: BV Ringstraße 8, Fellbach	
Rechtswert: 3520168.2	Hochwert: 5409232.2
GOK m ü. NN:	Typ: DPH
Maßstab: 1: 60	ausgeführt am: 18.10.2018/WST/chn
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2183290_Anl_2-2.dcr

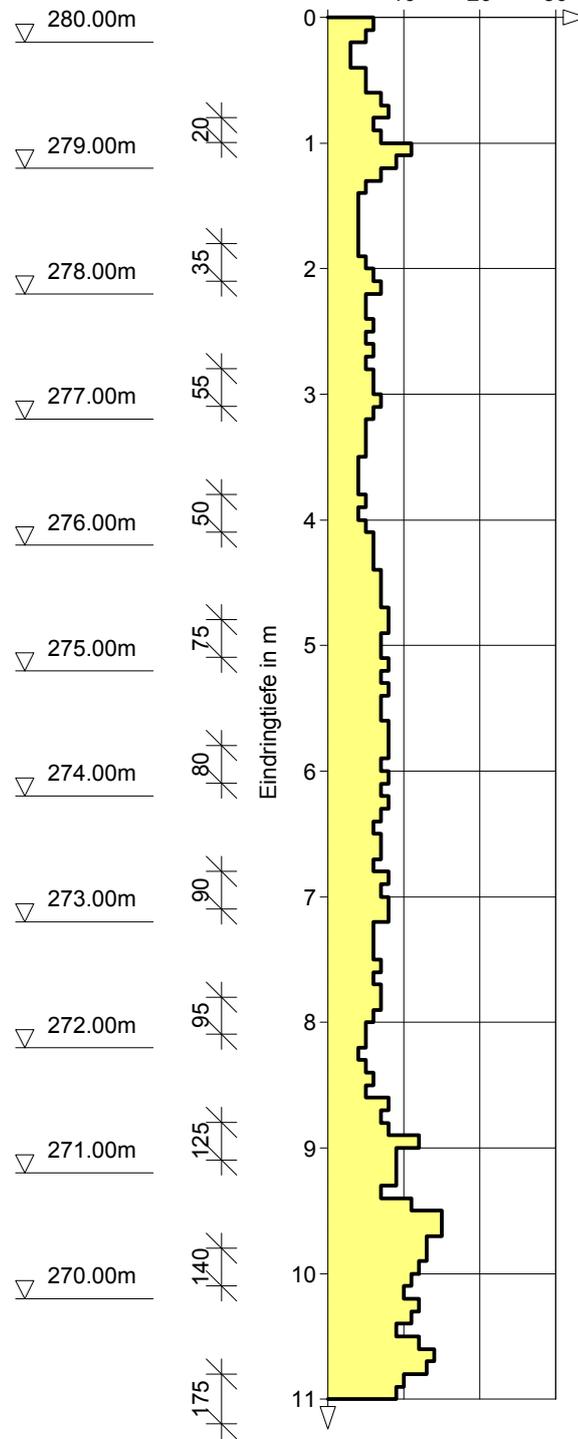


DPH 4

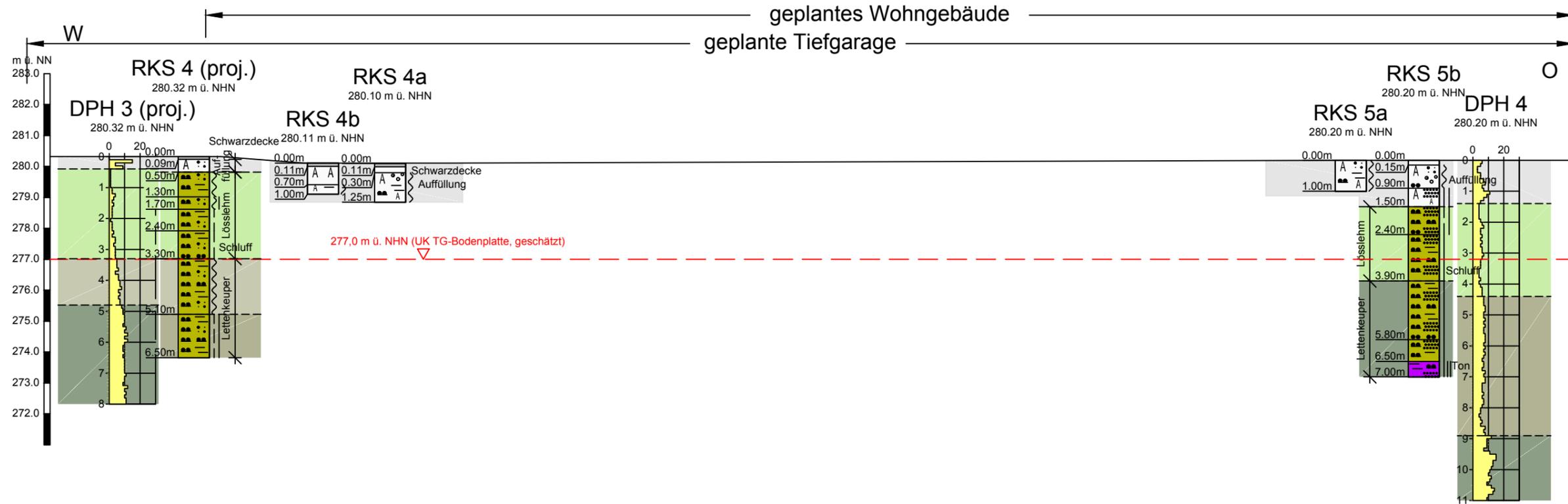
Ansatzpunkt: 280.20 m NHN

Anzahl Schläge N10

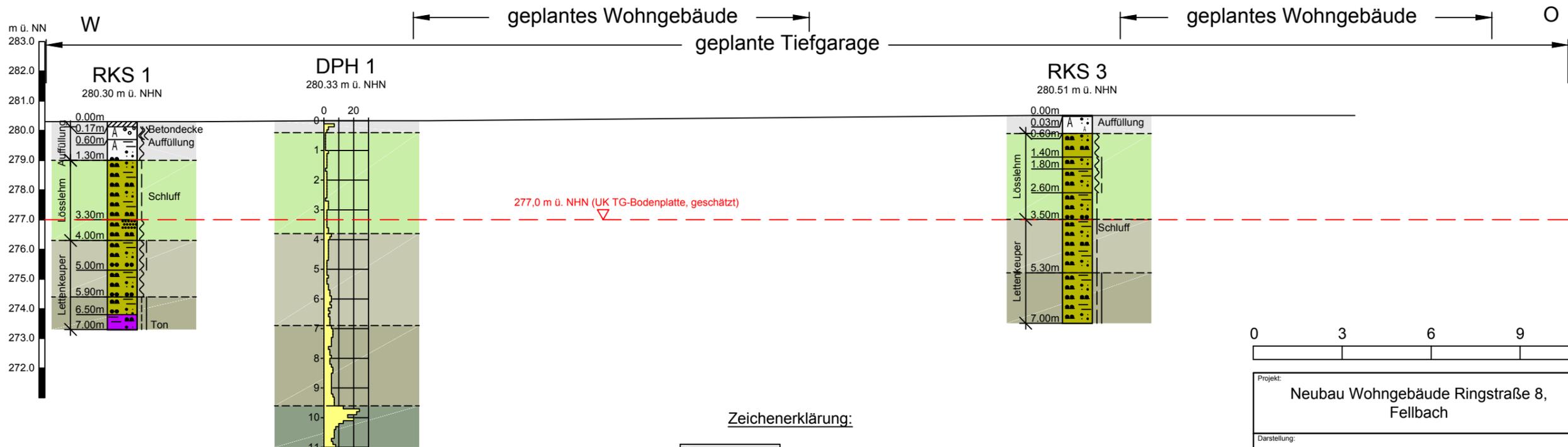
10 20 30



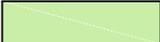
Profilschnitt 1 - 1



Profilschnitt 2 - 2



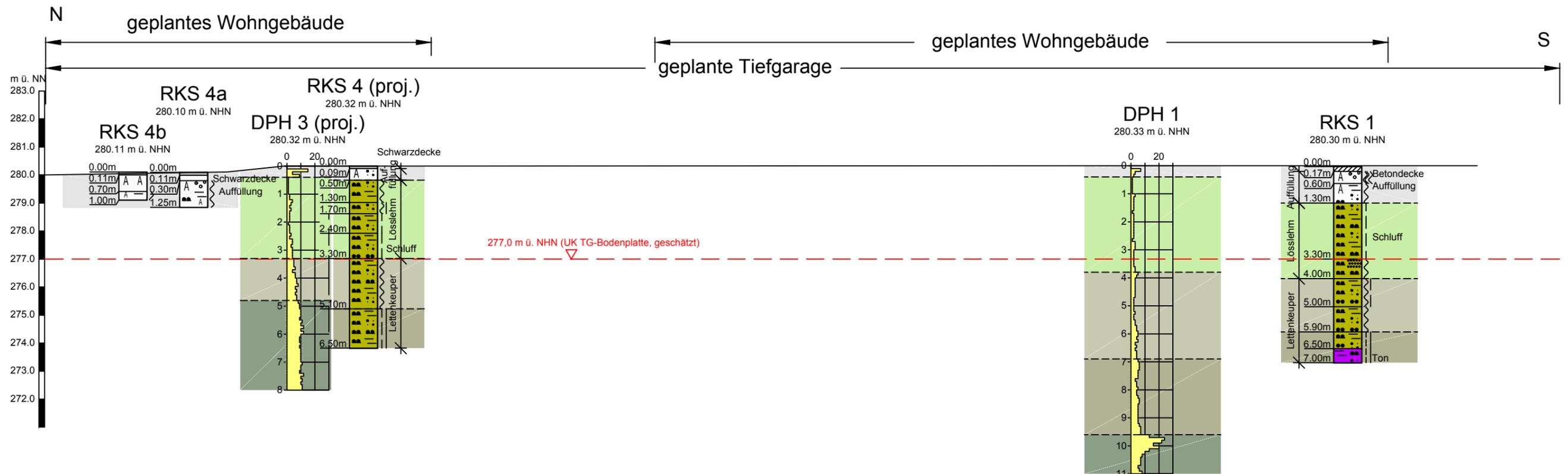
Zeichenerklärung:

-  Auffüllung
-  Lösslehm
-  Lettenkeuper, weich bis steif
-  Lettenkeuper, steif bis halbfest
-  Lettenkeuper, mindestens halbfest

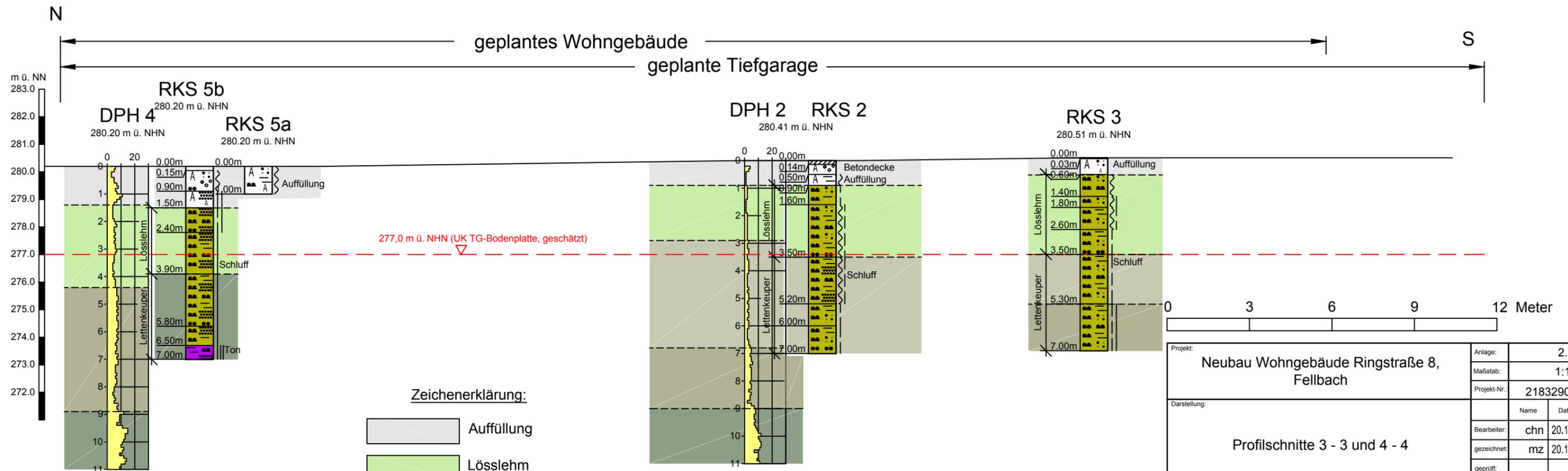


Projekt: Neubau Wohngebäude Ringstraße 8, Fellbach		Anlage: 2.3.1
Maßstab: 1:150		Projekt-Nr.: 2183290(2)
Darstellung: Profilschnitte 1 - 1 und 2 - 2		Name Datum
Bauherr/Auftraggeber: Bonava Deutschland GmbH Region Rhein-Neckar/Stuttgart Wilhelm-Bleyle-Straße 10 71636 Ludwigsburg		Bearbeiter: chn 20.11.18
Planverfasser: HPC AG Chemnitzer Straße 16, 70597 Stuttgart Tel. 0711/248397-70, Fax. 0711/248397-89		gezeichnet: mz 20.11.18
DIN- / Plan- größe m²: A3		geprüft:
		
<small>Plad/Zeichnungsnummer: H:\Projekte\HPC\18\183290\CAD\HPC_2183290(2)_Anl_1-2.dwg</small>		

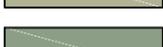
Profilschnitt 3 - 3



Profilschnitt 4 - 4



Zeichenerklärung:

-  Auffüllung
-  Lösslehm
-  Lettenkeuper, weich bis steif
-  Lettenkeuper, steif bis halbfest
-  Lettenkeuper, mindestens halbfest

Projekt: Neubau Wohngebäude Ringstraße 8, Fellbach		Anlage: 2.3.2
Maßstab: 1:150		Projekt-Nr.: 2183290(2)
Darstellung: Profilschnitte 3 - 3 und 4 - 4		Name Datum
Bearbeiter: chn		20.11.18
gezeichnet: mz		20.11.18
geprüft:		
DIN- / Plan- größe m²:		A3

Bauherr/Auftraggeber:
**Bonava Deutschland GmbH
Region Rhein-Neckar/Stuttgart
Wilhelm-Bleyle-Straße 10
71636 Ludwigsburg**

Planverfasser:
**HPC AG
Chemnitzer Straße 16, 70597 Stuttgart
Tel. 0711/248397-70, Fax. 0711/248397-89**



Auftragnehmer

**PRAKLA-SEISMOS
Geomechanik GmbH**

Zweigstelle 8941 Woringen
Telefon (0 83 31) 8 79 99

Auftraggeber Ringwäscherei

Sitz Stuttgart-Fellbach

Ort *Ringstr. 6*

Baustelle Brunnenbohrung
Fellbach

Bohrmeister Ortmaier

Versuchsleiter

Versuchszeit 10.12. - 13.12.1985

TK25: 7121

Brunnen Nr. B 1

Pumpversuch Nr.

R ~ 3520.110 H ~ 5409.190

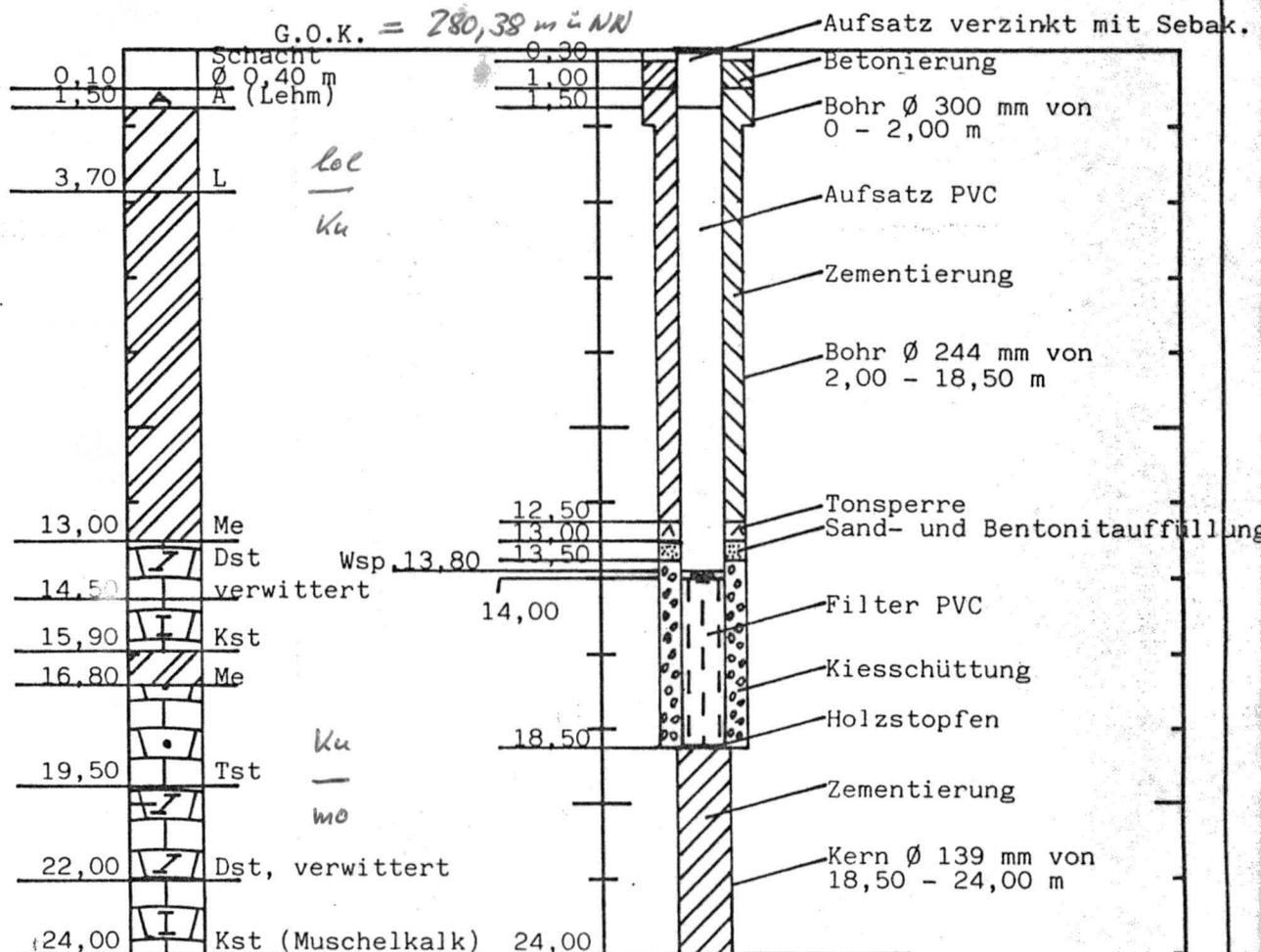
Schichtenfolge (nach DIN 4023)

Ausbau PVC 5"

Maßstab 1: 200_T

Meßpunkt bezogen auf NN:

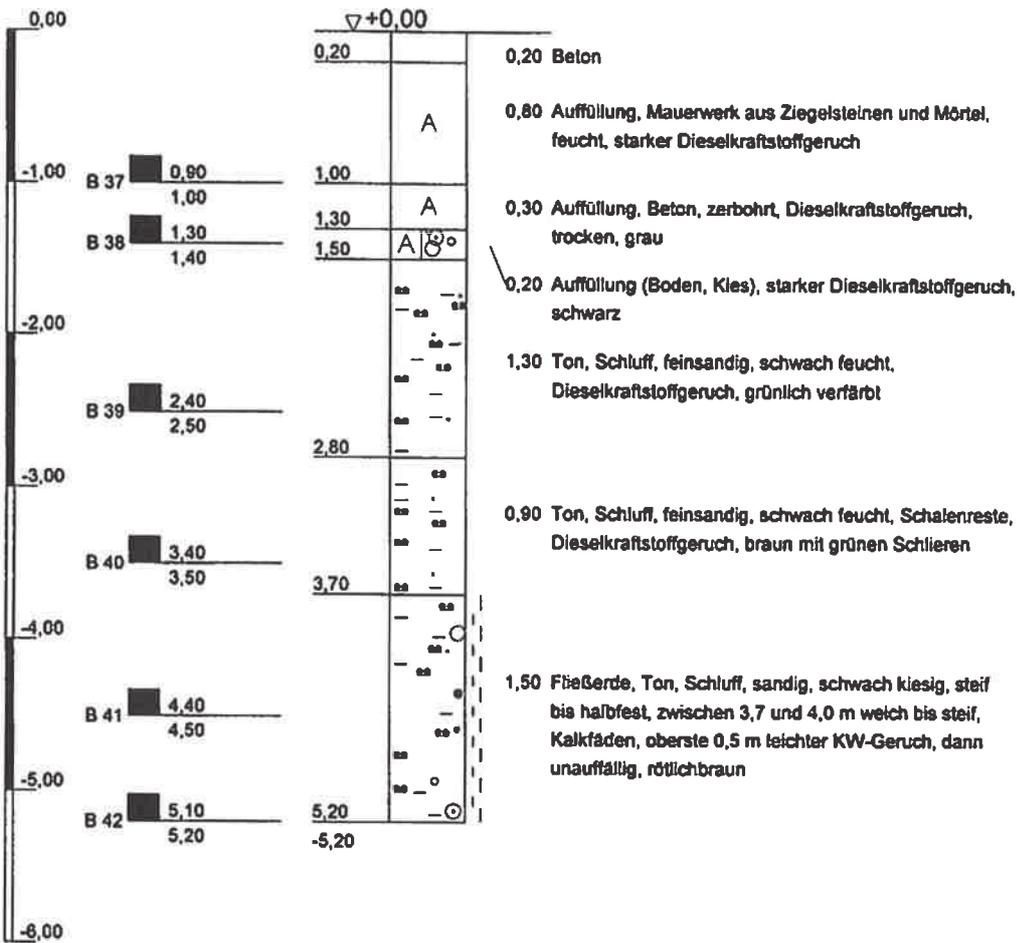
G.O.K. = *280,38 m ü NN*



Landesamt für Geologie
Rohstoffe und Bergbau
Baden-Württemberg
Archiv
7121/2401
LGRB

GOK

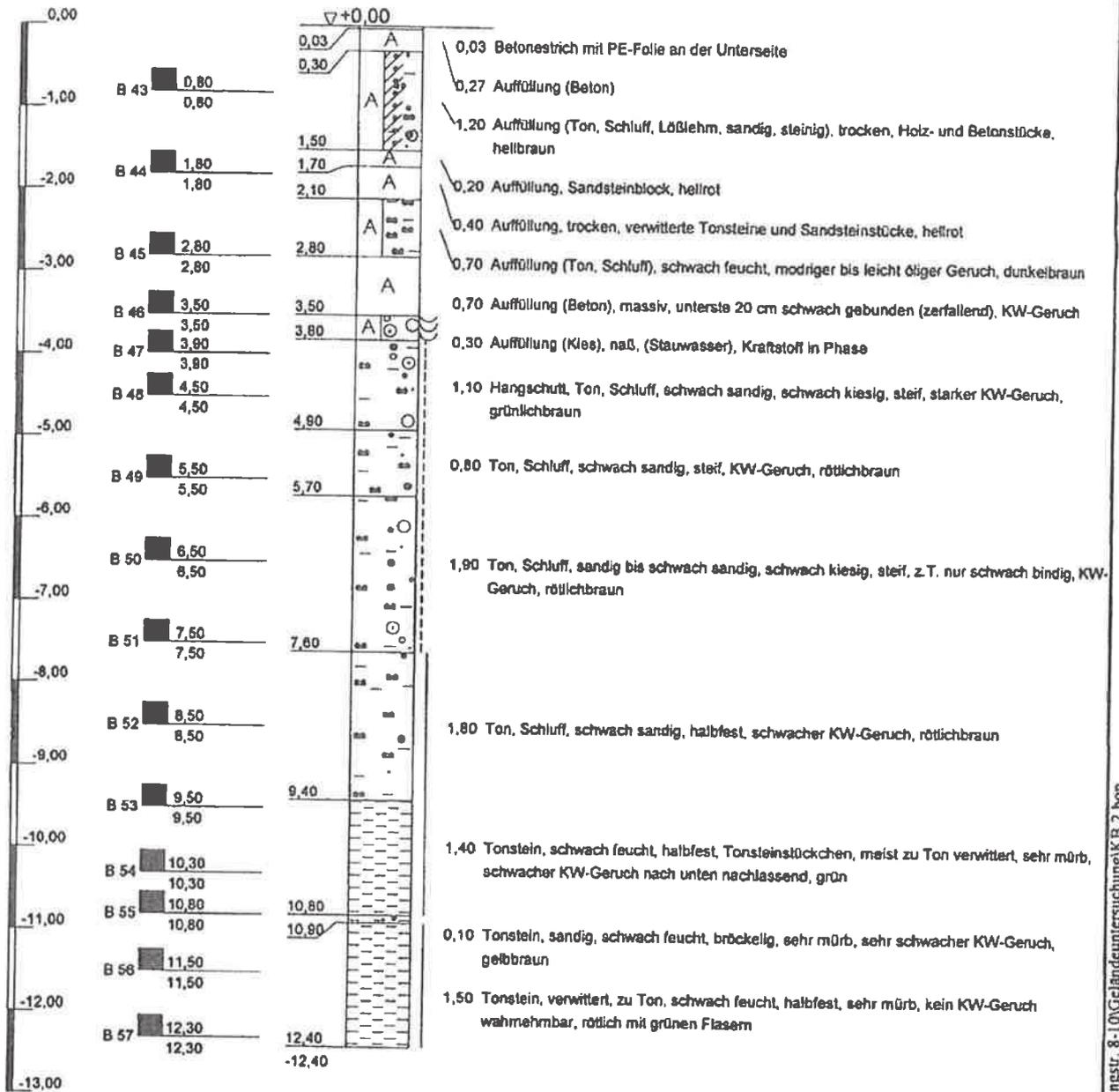
KB 1



WEHRSTEIN GEOTECHNIK			
Altlasten · Hydrogeologie · Baugrund			
<small>Waldlager Str. 5 · 71294 Kernen · Tel. 07151704910-0 · Fax 07151704910-30</small>			
Projekt	Ringstr. 8-10, Fellbach		
Projektnr.	1142518		
Auftraggeber	RAe Konicek, Weber & Kollegen Simrockallee 2 53173 Bonn		
Darstellung	Schichtaufnahme der Kernbohrung		
Maßstab	Bearbeiter	Datum	Anlage
1:50	FM	22.07.2014	3/3

GOK

KB 2



WEHRSTEIN GEOTECHNIK Altlasten · Hydrogeologie · Baugrund			
Waldinger Str. 2 · 71294 Kernen · Tel. 07151/94910-0 · Fax 07151/94910-30			
Projekt	Ringstr. 8-10, Fellbach		
Projektnr.	1142518		
Auftraggeber	RAe Konczak, Weber & Kollegen Simrockallee 2 53173 Bonn		
Darstellung	Schichtaufnahme der Kernbohrung KB 2		
Maßstab	Bearbeiter	Datum	Anlage
1:75	FM	23.01.2015	3

Copyright © 1994-2007 IDAT GmbH · P:\114\1142518 Fellbach, Ringstr. 8-10\Geländeuntersuchung\KB 2.bop

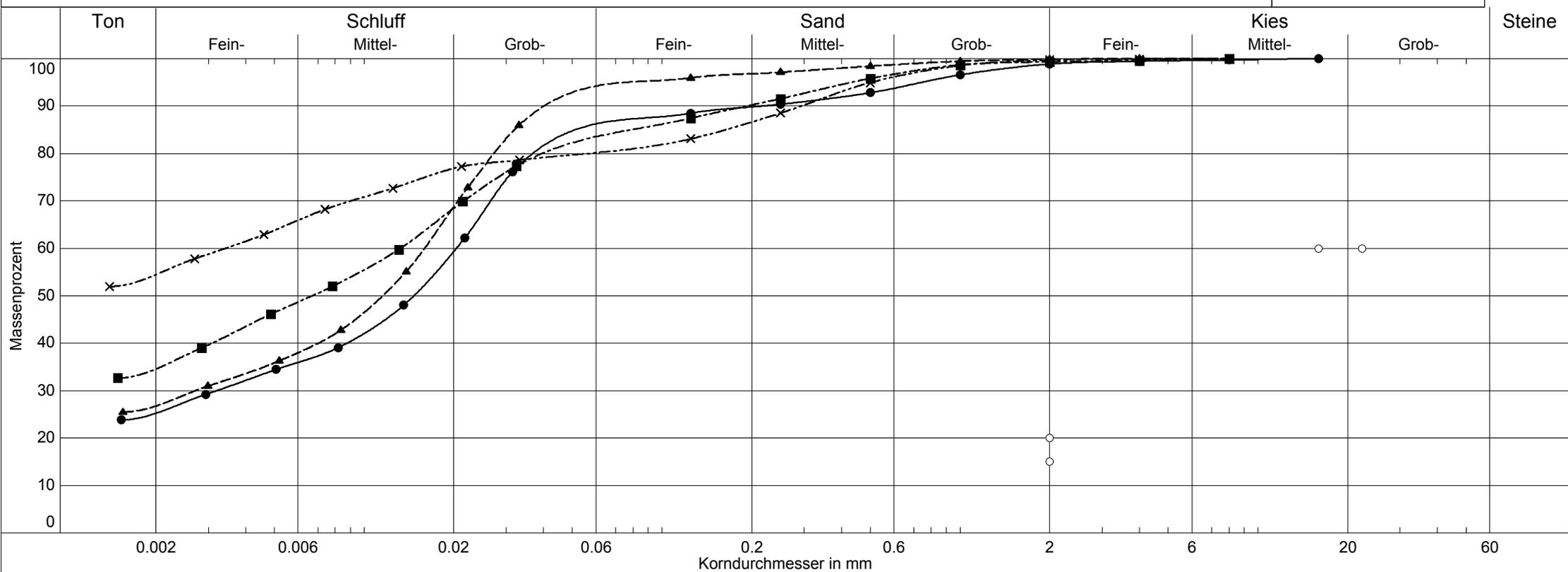
ANLAGE 3

Bodenmechanische Laborergebnisse

- 3.1 Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18 121, Teil 1
- 3.2 Korngrößenverteilung nach DIN 18 123
- 3.3 Konsistenzbestimmung nach DIN 18 122
- 3.4 Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2016 (ATV-Normen)

		Wassergehalt Bestimmung durch Ofentrocknung DIN 18 121, Teil 1		GA-Nr.: 2183290(2) Anlage: 3.1
		Projekt: Projekt-Nr.:		
Datum: Name:		17.-23.10.2018 HPC-Rottenburg/uhe		
Bezeichnung der Probe Entnahmestelle Entnahmetiefe [m u GOK]		Wassergehalt [%]	Bemerkungen	
RKS 1	1,3-2,3	23,1	Lösslehm	
	2,3-3,3	20,3	Lösslehm	
	5,0-5,9	20,5	Lettenkeuper	
	5,9-6,5	21,9	Lettenkeuper	
	6,5-7,0	28,8	Lettenkeuper	
RKS 2	0,5-0,9	19,4	Auffüllung (Schluff)	
	2,6-3,5	21,7	Lösslehm	
	3,5-4,5	25,3	Lettenkeuper	
	4,5-5,2	25,0	Lettenkeuper	
	5,2-6,0	24,9	Lettenkeuper	
	6,0-7,0	23,0	Lettenkeuper	
RKS 3	0,6-1,4	19,9	Lösslehm	
	3,5-4,5	27,2	Lettenkeuper	
	6,3-7,0	24,0	Lettenkeuper	
RKS 4	2,4-3,3	23,6	Lösslehm	
	4,3-5,1	24,3	Lettenkeuper	
	5,1-6,1	22,2	Lettenkeuper	
RKS 5b	1,5-2,4	19,4	Lösslehm	
	3,4-3,9	14,2	Lösslehm	
	6,5-7,0	27,6	Lettenkeuper	

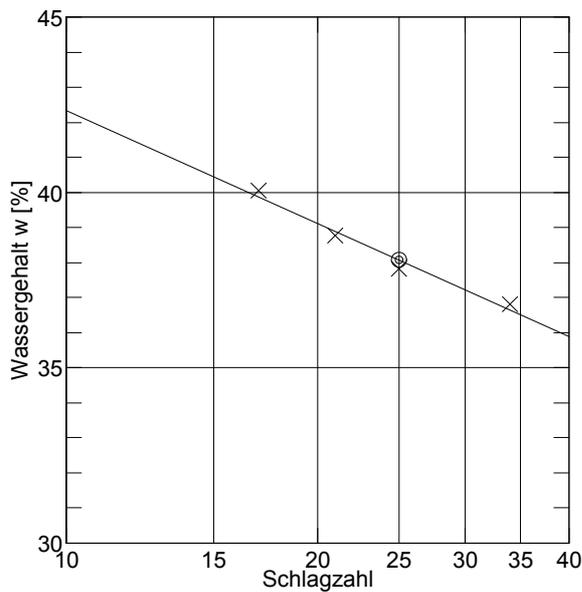
Gutachten-Nr.:	2183290(2)	Anlage:	3.2
Projekt:	Neubau Wohngebäude Ringstraße 8 in Fellbach		
KORNVERTEILUNG	Datum Probennahme:	23.10.2018	
DIN 18 123-5/-6/-7	Dateiname:	HPC_2183290(2)_Anl_3-2.dcs	



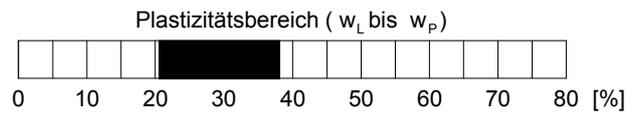
Entnahmestelle	RKS 1	RKS 2	RKS 2	RKS 5b
Entnahmetiefe	1,3 - 2,3 m	2,6 - 3,5 m	3,5 - 4,5 m	6,5 - 7,0 m
Labornummer	—●— RKS1/1,3-2,3	—▲— RKS2/2,6-3,5	—■— RKS2/3,5-4,5	—×— RKS5b/6,5-7,0
Bodenart	U,s'	U,s'	U,ms',fs'	U,ms',fs'
d10 / d60	- /0.020 mm	- /0.016 mm	- /0.013 mm	- /0.003 mm
Anteil < 0.063 mm	86.5 %	94.5 %	83.8 %	80.3 %
Kornfrakt. T/U/S/G	25.2/61.3/12.4/1.1 %	26.8/67.7/5.4/0.1 %	34.5/49.3/15.5/0.7 %	54.4/25.8/19.4/0.3 %
Wassergehalt	23.1 %	21.7 %	25.3 %	27.6 %
Bodengruppe	U	U	U	U
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F3	F3	F3

Gutachten-Nr.: 2183290(2)	Anlage: 3.3.1	
Projekt: Neubau Wohngebäude Ringstraße 8 in Fellbach		
Bodenart: Lösslehm	Entnahme am: 23.10.2018	
Entnahmestelle: RKS1/2,3-3,3	Tiefe: 2,3 - 3,3 m	
Art d. Entnahme: gP	ausgeführt durch: HPC-Rottenburg/oz	
ZUSTANDSGRENZEN DIN 18 122	Dateiname: HPC_2183290(2)_Anl_3-3.d	

	Fließgrenze					Ausrollgrenze					
	26	8	2	21		37	61	52			
Behälter-Nr.											
Zahl der Schläge	17	21	34	25							
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	35.60	37.36	37.98	32.85		21.20	21.79	23.01		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	29.33	30.84	31.50	27.60		19.91	20.39	21.48		
Behälter	m_B [g]	13.68	14.02	13.90	13.72		13.59	13.58	14.01		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	6.27	6.52	6.48	5.25		1.29	1.40	1.53		
Trockene Probe	m_t [g]	15.65	16.82	17.60	13.88		6.32	6.81	7.47	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	40.1	38.8	36.8	37.8		20.4	20.6	20.5	20.5	



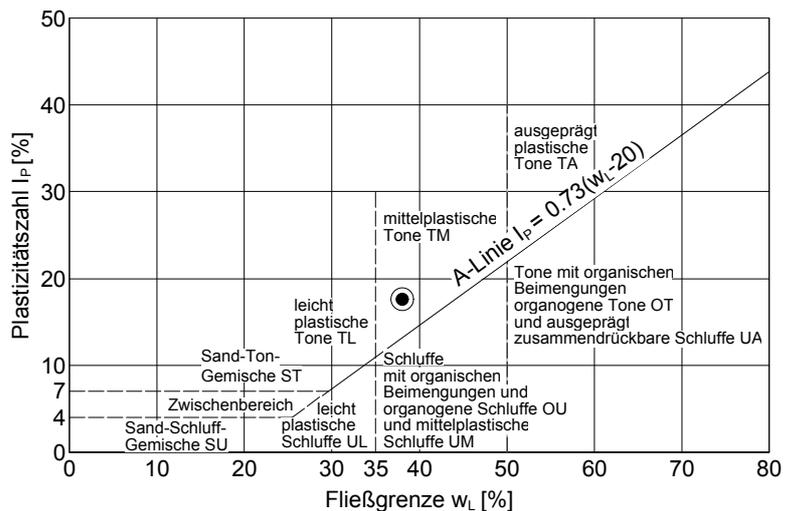
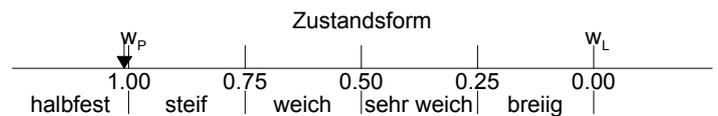
Überkornanteil $\bar{u} = 0.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\bar{u}} =$
 Wassergehalt $w_N = 20.3 \%$, $w_{N\bar{u}} = 20.3 \%$
 Fließgrenze $w_L = 38.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 20.5 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 17.6 \%$

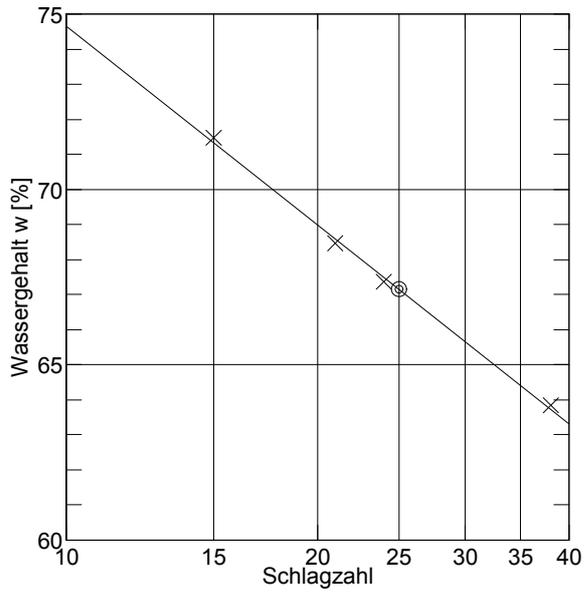
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\bar{u}} - w_P}{I_P} = -0.011$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\bar{u}}}{I_P} = 1.011$

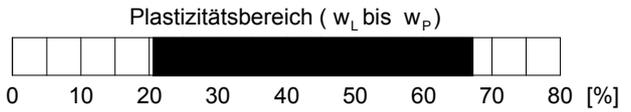


Gutachten-Nr.: 2183290(2)	Anlage: 3.3.2	
Projekt: Neubau Wohngebäude Ringstraße 8 in Fellbach		
Bodenart: Lettenkeuper	Entnahme am: 23.10.2018	
Entnahmestelle: RKS1/6,5-7,0	Tiefe: 6,5 - 7,0 m	
Art d. Entnahme: gP	ausgeführt durch: HPC-Rottenburg/oz	
ZUSTANDSGRENZEN DIN 18 122	Dateiname: HPC_2183290(2)_Anl_3-3.d	

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	89	97	91	29		37	61	52		
Behälter-Nr.										
Zahl der Schläge	38	24	21	15						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	31.61	27.50	30.21	33.37	21.20	21.79	23.01		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	24.76	22.05	23.52	25.35	19.91	20.39	21.48		
Behälter	m_B [g]	14.03	13.96	13.75	14.13	13.59	13.58	14.01		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	6.85	5.45	6.69	8.02	1.29	1.40	1.53		
Trockene Probe	m_t [g]	10.73	8.09	9.77	11.22	6.32	6.81	7.47	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	63.8	67.4	68.5	71.5	20.4	20.6	20.5	20.5	



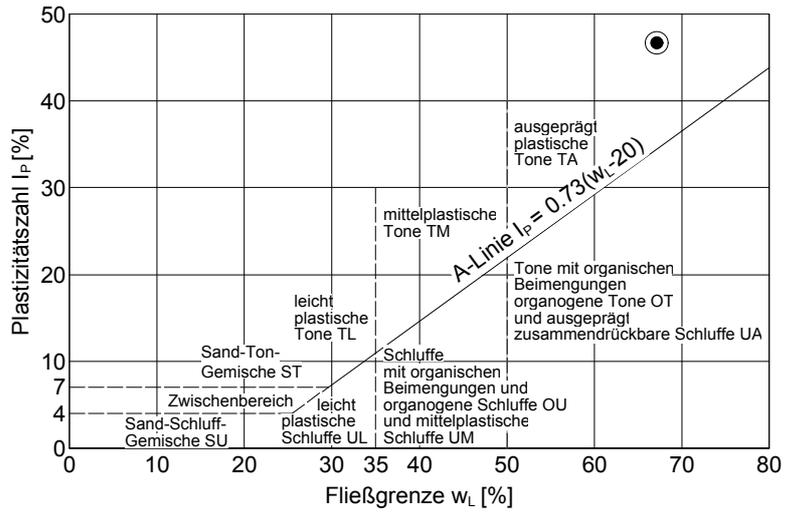
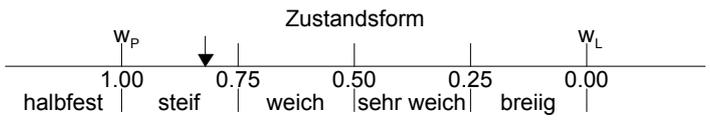
Überkornanteil $\bar{u} = 0.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\bar{u}} =$
 Wassergehalt $w_N = 28.8 \%$, $w_{N\bar{u}} = 28.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 67.2 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 20.5 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 46.7 \%$

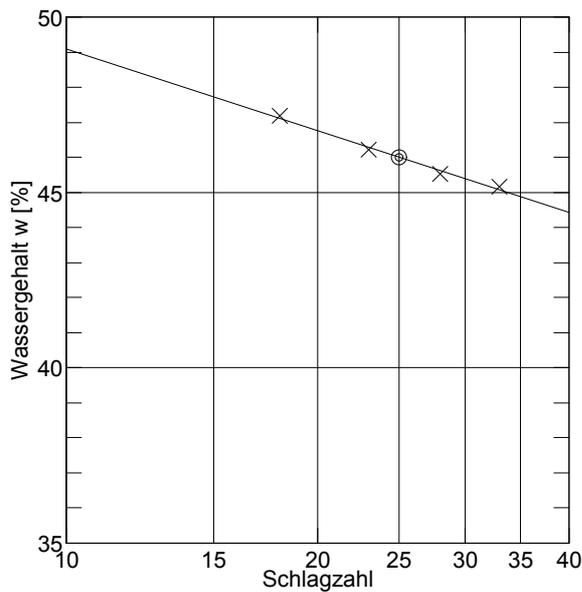
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\bar{u}} - w_P}{I_P} = 0.178$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\bar{u}}}{I_P} = 0.822$

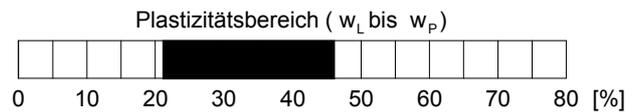


Gutachten-Nr.: 2183290(2)	Anlage: 3.3.3	
Projekt: Neubau Wohngebäude Ringstraße 8 in Fellbach		
Bodenart: Lettenkeuper	Entnahme am: 23.10.2018	
Entnahmestelle: RKS2/5,2-6,0	Tiefe: 5,2 - 6,0 m	
Art d. Entnahme: gP	ausgeführt durch: HPC-Rottenburg/oz	
ZUSTANDSGRENZEN DIN 18 122	Dateiname: HPC_2183290(2)_Anl_3-3.d	

	Fließgrenze					Ausrollgrenze					
	55	56	64	86		11	7	633			
Behälter-Nr.											
Zahl der Schläge	28	23	18	33							
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	36.66	33.96	41.72	43.61	23.54	22.73	23.76			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	29.67	27.59	32.78	34.32	21.73	21.01	22.12			
Behälter	m_B [g]	14.32	13.81	13.83	13.75	13.31	12.81	14.19			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	6.99	6.37	8.94	9.29	1.81	1.72	1.64			
Trockene Probe	m_t [g]	15.35	13.78	18.95	20.57	8.42	8.20	7.93	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	45.5	46.2	47.2	45.2	21.5	21.0	20.7	21.1		



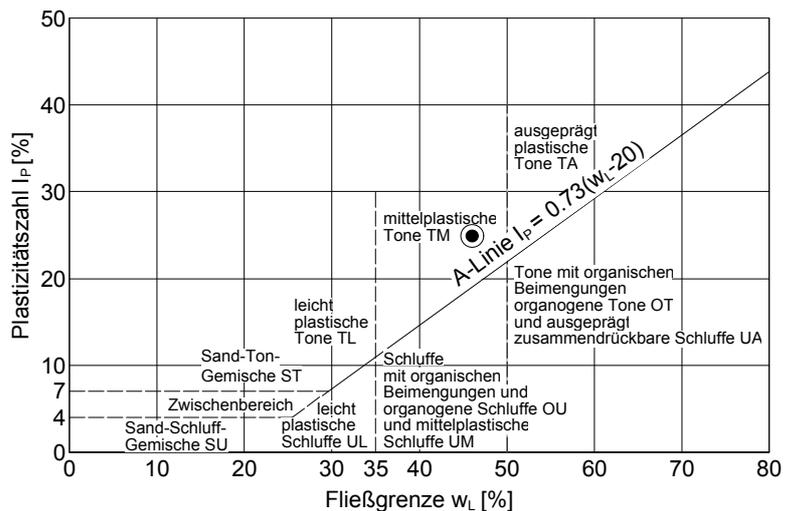
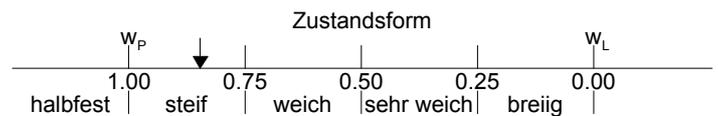
Überkornanteil $\bar{u} = 0.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\bar{u}} =$
 Wassergehalt $w_N = 24.9 \%$, $w_{N\bar{u}} = 24.9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 46.0 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 21.1 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 24.9 \%$

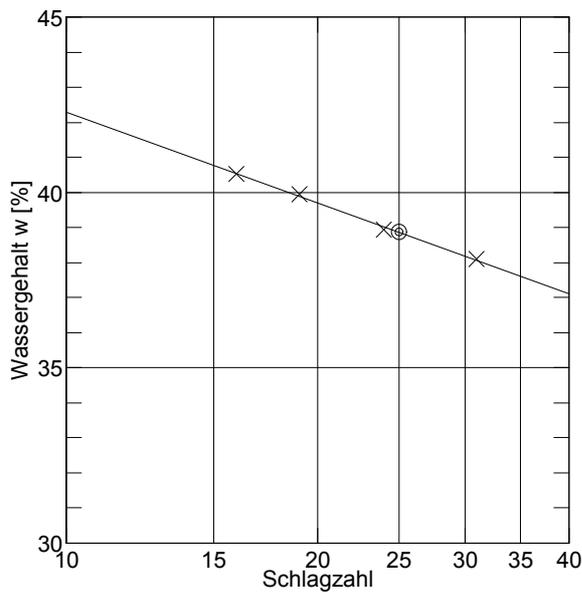
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\bar{u}} - w_P}{I_P} = 0.153$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\bar{u}}}{I_P} = 0.847$

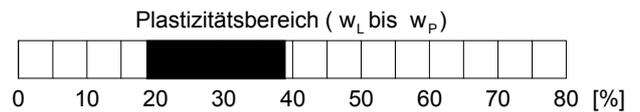


Gutachten-Nr.: 2183290(2)	Anlage: 3.3.4	
Projekt: Neubau Wohngebäude Ringstraße 8 in Fellbach		
Bodenart: Lettenkeuper	Entnahme am: 23.10.2018	
Entnahmestelle: RKS4/4,3-5,1	Tiefe: 4,3 - 5,1 m	
Art d. Entnahme: gP	ausgeführt durch: HPC-Rottenburg/oz	
ZUSTANDSGRENZEN DIN 18 122	Dateiname: HPC_2183290(2)_Anl_3-3.d	

		Fließgrenze				Ausrollgrenze			
		E	79	xxxl	A	46	77	57	
Behälter-Nr.									
Zahl der Schläge		31	24	19	16				
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	28.60	29.28	28.45	32.35	24.60	26.03	25.10	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	24.66	25.04	24.28	27.09	22.91	24.13	23.35	
Behälter	m_B [g]	14.32	14.15	13.84	14.11	14.04	13.99	13.89	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.94	4.24	4.17	5.26	1.69	1.90	1.75	
Trockene Probe	m_t [g]	10.34	10.89	10.44	12.98	8.87	10.14	9.46	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	38.1	38.9	39.9	40.5	19.1	18.7	18.5	18.8



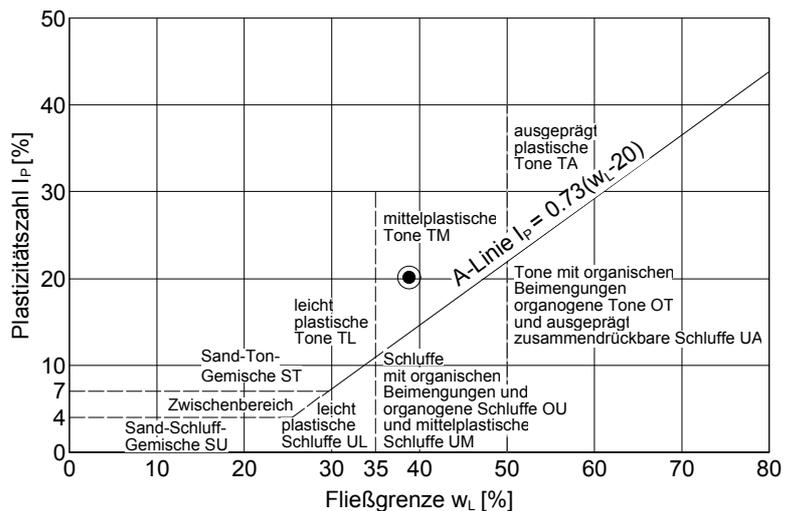
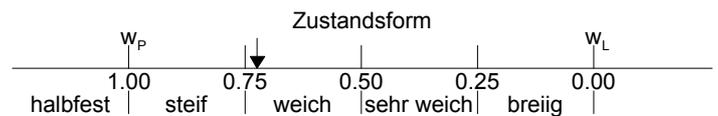
Überkornanteil $\ddot{u} = 0.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} =$
 Wassergehalt $w_N = 24.3 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 24.3 \%$
 Fließgrenze $w_L = 38.9 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 18.8 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 20.1 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = 0.274$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 0.726$





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

Projekt: 2183290 - Neubau Wohngebäude Ringstraße 8 in Fellbach

Homogenschicht		S1	S2	S3	S4	S5
ortsübliche Bezeichnung		Auffüllung	Lösslehm	Lettenkeuper (w - st)	Lettenkeuper (st - hf)	Lettenkeuper (mind. hf)
Bodengruppe nach DIN 18196		A [UL, UM, TL, TM, SE, SW, GU, GU*]	TL, TM, UL, UM	TM, TA, UL, UM	TM, TA, UM, UA	TA, Ust, Tst
Körnungszahl T/U/S/G (auf 10 M-% gerundet)						
obere Grenze		40/60/0/0	40/60/0/0	70/30/0/0	70/30/0/0	70/30/0/0
untere Grenze		0/10/10/70	10/40/40/10	20/50/20/10	20/50/20/10	20/50/20/10
Ton (< 0,002 mm) T		0 - 40	10 - 40	20 - 70	20 - 70	20 - 70
Schluff (0,002 – 0,06 mm) U		0 - 100	10 - 90	0 - 80	0 - 80	0 - 80
Sand (0,06 – 2,0 mm) S		0 - 90	0 - 50	0 - 30	0 - 30	0 - 30
Kies (2,0 – 63 mm) G		0 - 80	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10
Steine (63 – 200 mm) X M-[%]		0 - 10	-	-	-	-
Blöcke (200 – 630 mm) Y M-[%]		-	-	-	-	-
große Blöcke (> 630 mm) M-[%]		-	-	-	-	-
mineralogische Zusammensetzung von Steinen und Blöcken		-	-	-	-	-
Dichte ρ [t/m ³]		1,8 - 2,0	1,9 - 2,1	1,9 - 2,1	1,9 - 2,1	1,9 - 2,2
Kohäsion c' [kN/m ²]		0 - 5	2 - 10	5 - 10	10 - 20	15 - 25
undrained Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]		0 - 100	20 - 100	30 - 100	50 - 150	100 - > 200
Wassergehalt w [%]		5 - 30	10 - 30	10 - 30	10 - 30	10 - 30
Konsistenz		weich - halbfest	weich - halbfest	weich - steif	steif - halbfest	mind. halbfest
Konsistenzzahl I_C [-]		0,5 - 1,25	0,5 - 1,25	0,5 - 1,0	0,75 - 1,25	1,0 - 1,5
Plastizität		leicht bis mittel	leicht bis mittel	leicht bis ausgeprägt	mittel bis ausgeprägt	ausgeprägt
Plastizitätszahl I_P [%]		4 - 30	4 - 30	10 - 40	20 - 40	> 30
Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]		$10^{-6} - 10^{-4}$	$< 10^{-6}$	$< 10^{-5}$	$< 10^{-5}$	$< 10^{-8}$
Lagerungsdichte		--	--	--	--	--
organischer Anteil (Glühverlust) V_{Gl} [%]		< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Abrasivität nach Cerchar		nicht abrasiv bis abrasiv	nicht abrasiv	nicht abrasiv	nicht abrasiv bis kaum abrasiv	kaum abrasiv
Benennung von Fels		--	--	--	--	Ton-/Schluffstein
Verwitterung		--	--	--	--	stark verwittert bis verwittert
Veränderungen		--	--	--	--	--
Veränderlichkeit		--	--	--	--	stark veränderlich
Druckfestigkeit σ_u [MN/m ²]		--	--	--	--	1 - 5
Trennflächenrichtung		--	--	--	--	--
Trennflächenabstand		--	--	--	--	--

ANLAGE 4

Laborberichte chemisches Untersuchungslabor SGS Fresenius

- 4.1 Tabellarische Zusammenstellung der chemischen Analysenergebnisse
- 4.2 Prüfbericht chemisches Untersuchungslabor

Projekt: Ringstraße 8 in Fellbach - Baugrund und Alllasten

Zuordnung nach VwV Boden B.-W. (2007) Tab. 6-1		Z0 Sand		Z0 Lehm / Schluff		Z0 Ton		Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	
Parameter	Einheit												
Arsen (Z0*:15/20[3])	mg/kg	10	15	20	15	15	45	45	150				
Blei	mg/kg	40	70	100	100	140	210	210	700				
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1	1	3	3,0	10				
Chrom (gesamt)	mg/kg	30	60	100	100	120	180	180	600				
Kupfer	mg/kg	20	40	60	60	80	120	120	400				
Nickel	mg/kg	15	50	70	70	100	150	150	500				
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	5,0				
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	1,0	0,7	0,7	2,1	2,1	7,0				
Zink	mg/kg	60	150	200	200	300	450	450	1.500				
Cyanide, gesamt	mg/kg	-	-	-	-	-	3	3	10				
EOX	mg/kg	1	1	1	1	1	3	3	10				
MKW C10-C22	mg/kg	100	100	100	100	200	300	300	1.000				
MKW C10-C40	mg/kg	100	100	100	100	400	600	600	2.000				
PAK (16)	mg/kg	3	3	3	3	3	9	9	30				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3,0				
LHKW	mg/kg	1	1	1	1	1	1	1	1				
BTEX	mg/kg	1	1	1	1	1	1	1	1				
PCB (6)	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,05	0,10	0,15	0,15	0,50				
pH-Wert [1]	-	6,5 - 9,5					6-12	5,5-12					
elektr. Leitf. [1]	µS/cm	250					1.500	2.000					
Chlorid	mg/l	30	30	30	30	30	30	50	100				
Sulfat [2]	mg/l	50	50	50	50	50	50	100	150				
Arsen	µg/l	-	-	-	14	14	14	20	60				
Blei	µg/l	-	-	-	40	40	40	80	200				
Cadmium	µg/l	-	-	-	1,5	1,5	1,5	3,0	6,0				
Chrom (ges.)	µg/l	-	-	-	12,5	12,5	12,5	25	60				
Kupfer	µg/l	-	-	-	20	20	20	60	100				
Nickel	µg/l	-	-	-	15	15	15	20	70				
Quecksilber	µg/l	-	-	-	0,5	0,5	0,5	1,00	2,00				
Zink	µg/l	-	-	-	150	150	150	200	600				
Phenol Index	µg/l	20	20	20	20	20	20	40	100				
Cyanide, ges.	µg/l	5	5	5	5	5	5	10	20				

Probe	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4	RKS 4a
Tiefe	0,6 - 4,0 m	0,5 - 3,5 m	0,6 - 3,5 m	0,5 - 3,3 m	0,9 - 3,9 m	0,17-0,6m	0,14-0,5m	0,03-0,6m	0,09 - 0,5m	0,3 -1,25m
Datum	17.10.18	23.10.18	23.10.18	17.10.18	23.10.18	17.10.18	23.10.18	23.10.18	17.10.18	17.10.18
Zuordnung:	Z0	Z0	Z0	Z0	Z1.1	Z0	Z0	Z2	Z0	Z0
	12	13	13	15	16	7	4		11	14
	17	24	20	31	22	21	5		12	30
	< 0,2	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0	< 0,2		0,9	< 0,2
	48	47	48	48	55	24	14		11	47
	21	23	20	21	23	17	11		15	21
	39	37	39	43	52	18	11		7	42
	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1
	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4					
	63	76	65	70	75	80	15		55	70
	< 0,1	0,1	0,2	0,2	< 0,1					
	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5					
	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	94	< 10	< 10
	< 10	50	< 10	< 10	< 10	54	37	550	35	56
	< BG	1,86	< BG	< BG	< BG	0,58		17,62	< BG	< BG
	< 0,05	0,21	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,07		1,60	< 0,05	< 0,05
	0,074	< BG	< BG	< BG	< BG					
	< BG									
	< BG									
	8,2	8,3	8,5	8,2	8,6					
	118	155	118	107	130					
	3,9	2,2	1,2	3,1	2,3					
	12	23	28	11	11					
	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5					
	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5					
	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1					
	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5					
	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5					
	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5					
	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2					
	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10					
	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10					
	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5					

- [1] Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.
- [2] Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte
- [3] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.
- [4] Die angegebenen Zuordnungswerte ohne Klammer gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22, diejenigen in der Klammer für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer l

Quelle: Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial Vom 14. März 2007 – Az.: 25-8980.08M20 Land/3 - GABI. 2007 S. 172



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Chemnitzer Straße 16
70597 Stuttgart

Prüfbericht 4058508
Auftrags Nr. 4742229
Kunden Nr. 10044637

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



Radolfzell, den 13.11.2018

Ihr Auftrag/Projekt: Ringstraße 8, Fellbach
Ihr Bestellzeichen: 2183290
Ihr Bestelldatum: 29.10.2018

Prüfzeitraum von 08.11.2018 bis 12.11.2018
erste laufende Probenummer 181111436
Probeneingang am 05.11.2018

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747.



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Björn Menberg
Projektleiter

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag Nr. 4742229

Seite 2 von 22
13.11.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe 181111436					
RKS 1					
0,17 - 0,6 m					
Eingangsdatum:	05.11.2018	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Probenmatrix Boden					
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	84,4	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	7	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	21	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	24	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	17	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	18	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	80	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	54	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	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	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,13	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,08	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	0,07	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)perylen	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 TVO	mg/kg TR	0,28		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,58		DIN ISO 18287	HE

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag Nr. 4742229

Seite 3 von 22
13.11.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe 181111437					
MP 1					
Eingangsdatum:	05.11.2018	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Probenmatrix Boden					
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	80,8	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	12	2	DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	17	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	48	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	21	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	39	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	63	1	DIN EN ISO 11885	HE
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	0,074	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	0,074			HE

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag 4742229 Probe 181111437

Seite 4 von 22
13.11.2018

Probe	MP 1				
Fortsetzung					
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

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag 4742229 Probe 181111437

Seite 5 von 22
13.11.2018

Probe
Fortsetzung

MP 1

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

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,2		DIN 38404-5	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	118	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	3,9	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	12	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

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag Nr. 4742229

Seite 6 von 22
13.11.2018

Probe 181111446		Probenmatrix		Boden	
RKS 2					
0,14 - 0,5 m					
Eingangsdatum:	05.11.2018	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	95,0	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	5	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	14	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	11	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	11	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	15	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	37	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag Nr. 4742229

Seite 7 von 22
13.11.2018

Probe 18111447
MP 2

Probenmatrix Boden

Eingangsdatum: 05.11.2018 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

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

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	81,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,1	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	47	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	23	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	37	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	76	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	50	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

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag 4742229 Probe 181111447

Seite 8 von 22
13.11.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe		MP 2			
Fortsetzung					
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	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,32	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,26	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,17	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,25	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,21	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,15	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,21	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)perylen	mg/kg TR	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	1,86		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

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag 4742229 Probe 181111447

Seite 9 von 22
13.11.2018

Probe **MP 2**
Fortsetzung

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

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,3		DIN 38404-5	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	155	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	2,2	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	23	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

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag Nr. 4742229

Seite 10 von 22
13.11.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe 181111756					
RKS 3					
0,03 - 0,6 m					
Eingangsdatum:	05.11.2018	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Probenmatrix Boden					
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	96,9	0,1	DIN EN 14346	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	550	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	94	10	DIN EN 14039	HE
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	0,13	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	0,24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	1,4	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,64	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	2,7	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	2,1	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	1,6	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	1,9	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	2,5	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	1,4	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	1,6	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,53	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,54	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	9,27		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	17,62		DIN ISO 18287	HE

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag Nr. 4742229

Seite 11 von 22
13.11.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe 181111757					
MP 3					
Eingangsdatum:	05.11.2018	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Probenmatrix Boden					
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	81,4	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,2	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	13	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	20	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	48	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	20	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	39	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	65	1	DIN EN ISO 11885	HE
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

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag 4742229 Probe 181111757

Seite 12 von 22
13.11.2018

Probe MP 3
Fortsetzung

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

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag 4742229 Probe 181111757

Seite 13 von 22
13.11.2018

Probe **MP 3**
Fortsetzung

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	118	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	1,2	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	28	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

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag Nr. 4742229

Seite 14 von 22
13.11.2018

Probe 181111766

RKS 4

0,09 - 0,5 m

Eingangsdatum: 05.11.2018 Eingangsort

Probenmatrix Boden

durch IF-Kurier abgeholt

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

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	91,4	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß

Arsen	mg/kg TR	11	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	12	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,9	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	11	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	15	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	7	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	55	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	35	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	----	----	--------------	----

KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	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 TVO	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag Nr. 4742229

Seite 15 von 22
13.11.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe 181111767					
MP 4					
Eingangsdatum:	05.11.2018	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Probenmatrix Boden					
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	81,4	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,2	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	15	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	31	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	48	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	21	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	43	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	70	1	DIN EN ISO 11885	HE
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

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag 4742229 Probe 181111767

Seite 16 von 22
13.11.2018

Probe MP 4
Fortsetzung

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

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag 4742229 Probe 181111767

Seite 17 von 22
13.11.2018

Probe MP 4
Fortsetzung

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

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,2		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	107	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	3,1	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	11	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

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag Nr. 4742229

Seite 18 von 22
13.11.2018

Probe 181111776		Probenmatrix		Boden	
RKS 4a					
0,3 - 1,25 m					
Eingangsdatum:	05.11.2018	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	80,8	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	14	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	30	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	47	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	21	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	42	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	70	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	56	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	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 TVO	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag Nr. 4742229

Seite 19 von 22
13.11.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe 181111783					
MP 5					
Eingangsdatum:	05.11.2018	Eingangsart	durch iF-Kurier abgeholt		
Probenmatrix Boden					
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	83,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	16	2	DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	22	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	55	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	23	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	52	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	75	1	DIN EN ISO 11885	HE
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



Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag 4742229 Probe 181111783

Seite 20 von 22
13.11.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe		MP 5			
Fortsetzung					
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

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag 4742229 Probe 181111783

Seite 21 von 22
13.11.2018

Probe MP 5
Fortsetzung

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

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,6		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	130	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	2,3	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	11	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

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38404-5	2009-07
DIN 38407-9	1991-05
DIN 38414-17	1981-05
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 15308	2008-05
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08, Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-02
DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter



Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4058508
Auftrag 4742229 Probe 181111783

Seite 22 von 22
13.11.2018

<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.sgsgroup.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.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrage des Kunden handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

ANLAGE 5

Setzungs- und Grundbruchberechnung

- 5.1 Einzelfundamente
- 5.2 Vertiefte Flachgründung auf OK Lettenkeuper (st - hf)
- 5.3 Pfähle (D = 60 cm)
- 5.4 Pfähle (D = 120 cm)

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	22.5	5.0	9.0	0.00	Lösslehm
	19.0	9.0	22.5	7.5	12.0	0.00	Lettenkeuper, weich bis steif
	20.0	10.0	25.0	15.0	22.5	0.00	Lettenkeuper, steif bis halbfest
	21.0	11.0	27.5	20.0	60.0	0.00	Lettenkeuper, mind. halbfest

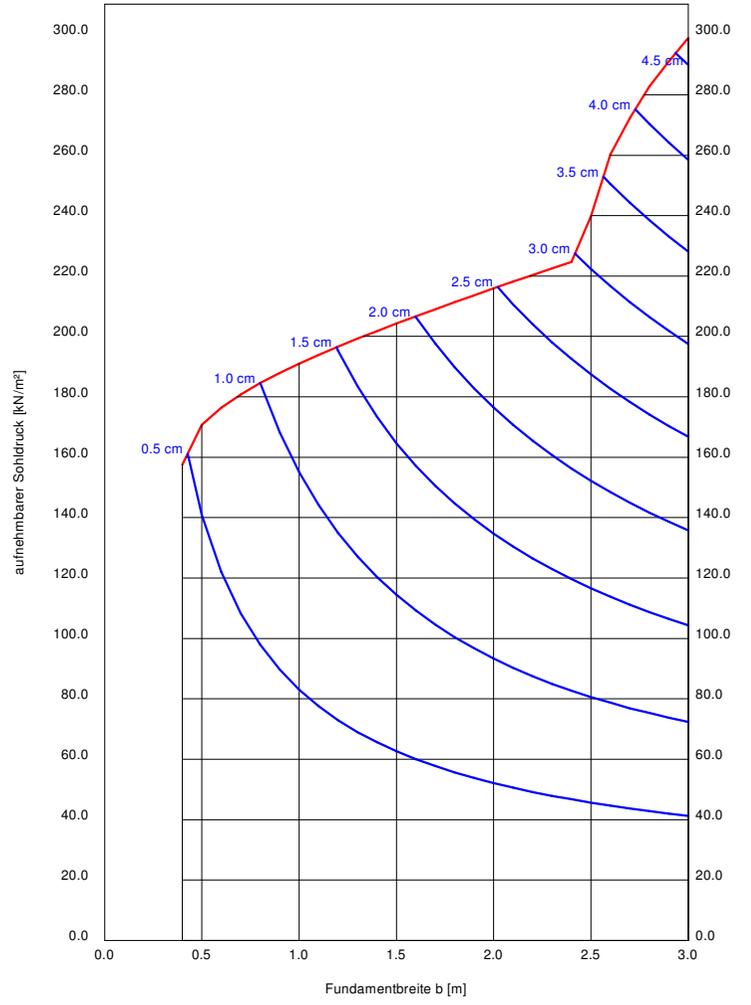
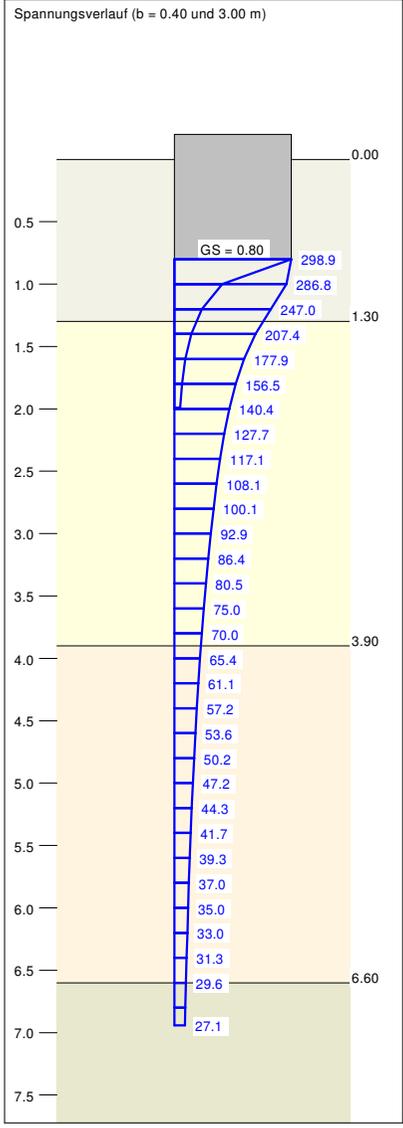
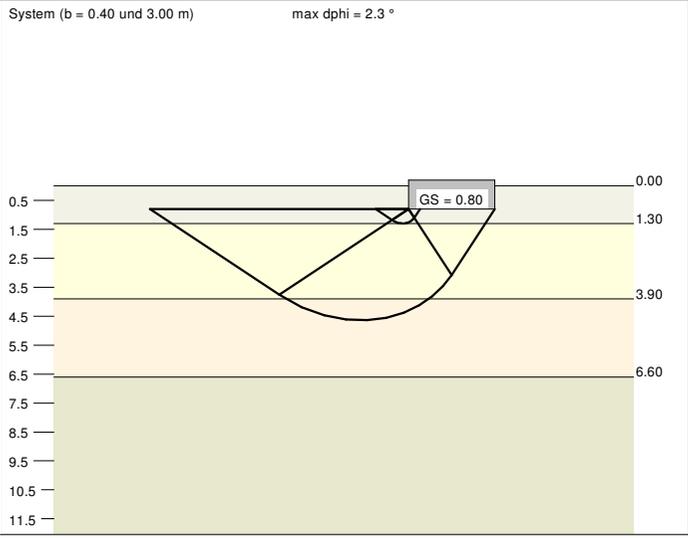
Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 10.70 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

$\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

— aufnehmbare Sohldruck
 — Setzungen



a [m]	b [m]	zul σ [kN/m ²]	zul R [kN]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	$\sigma_{\bar{0}}$ [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.40	0.40	157.5	25.2	0.46	22.5	5.00	19.00	15.20	1.99	1.30
0.50	0.50	170.8	42.7	0.61	22.5	5.90	19.00	15.20	2.25	1.42
0.60	0.60	176.4	63.5	0.74	22.5	6.19	19.00	15.20	2.48	1.55
0.70	0.70	180.8	88.6	0.87	22.5	6.38	19.00	15.20	2.70	1.67
0.80	0.80	184.5	118.1	1.00	22.5	6.52	19.00	15.20	2.90	1.80
0.90	0.90	187.9	152.2	1.13	22.5	6.63	19.00	15.20	3.10	1.92
1.00	1.00	191.0	191.0	1.25	22.5	6.72	19.00	15.20	3.29	2.05
1.10	1.10	193.9	234.6	1.38	22.5	6.79	19.00	15.20	3.48	2.17
1.20	1.20	196.6	283.2	1.51	22.5	6.85	19.00	15.20	3.66	2.30
1.30	1.30	199.3	336.7	1.64	22.5	6.90	19.00	15.20	3.83	2.42
1.40	1.40	201.8	395.5	1.77	22.5	6.94	19.00	15.20	4.00	2.55
1.50	1.50	204.3	459.6	1.88	22.5	6.98	19.00	15.20	4.17	2.67
1.60	1.60	206.7	529.1	2.00	22.5	7.01	19.00	15.20	4.33	2.80
1.70	1.70	209.0	604.1	2.12	22.5	7.04	19.00	15.20	4.49	2.92
1.80	1.80	211.3	684.8	2.24	22.5	7.06	19.00	15.20	4.65	3.05
1.90	1.90	213.6	771.2	2.36	22.5	7.09	19.00	15.20	4.81	3.17
2.00	2.00	215.9	863.5	2.48	22.5	7.11	19.00	15.20	4.96	3.30
2.10	2.10	218.1	961.9	2.59	22.5	7.13	19.00	15.20	5.11	3.42
2.20	2.20	220.3	1066.4	2.71	22.5	7.14	19.00	15.20	5.26	3.55
2.30	2.30	222.5	1177.1	2.83	22.5	7.16	19.00	15.20	5.41	3.67
2.40	2.40	224.7	1294.2	2.95	22.5	7.17	19.00	15.20	5.55	3.80
2.50	2.50	229.8	1498.8	3.25	22.7	7.79	19.00	15.20	5.81	3.94
2.60	2.60	260.2	1759.2	3.65	23.0	8.63	19.01	15.20	6.11	4.09
2.70	2.70	272.3	1985.2	3.93	23.1	9.06	19.03	15.20	6.34	4.23
2.80	2.80	282.8	2216.8	4.20	23.2	9.42	19.05	15.20	6.55	4.37
2.90	2.90	291.0	2447.5	4.42	23.3	9.67	19.07	15.20	6.75	4.50
3.00	3.00	298.9	2690.2	4.64	23.4	9.90	19.09	15.20	6.94	4.64

zul $\sigma = \sigma_{\text{Stk}} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{\text{Stk}} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{\text{Stk}} / 1.99$
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Bemerkungen:



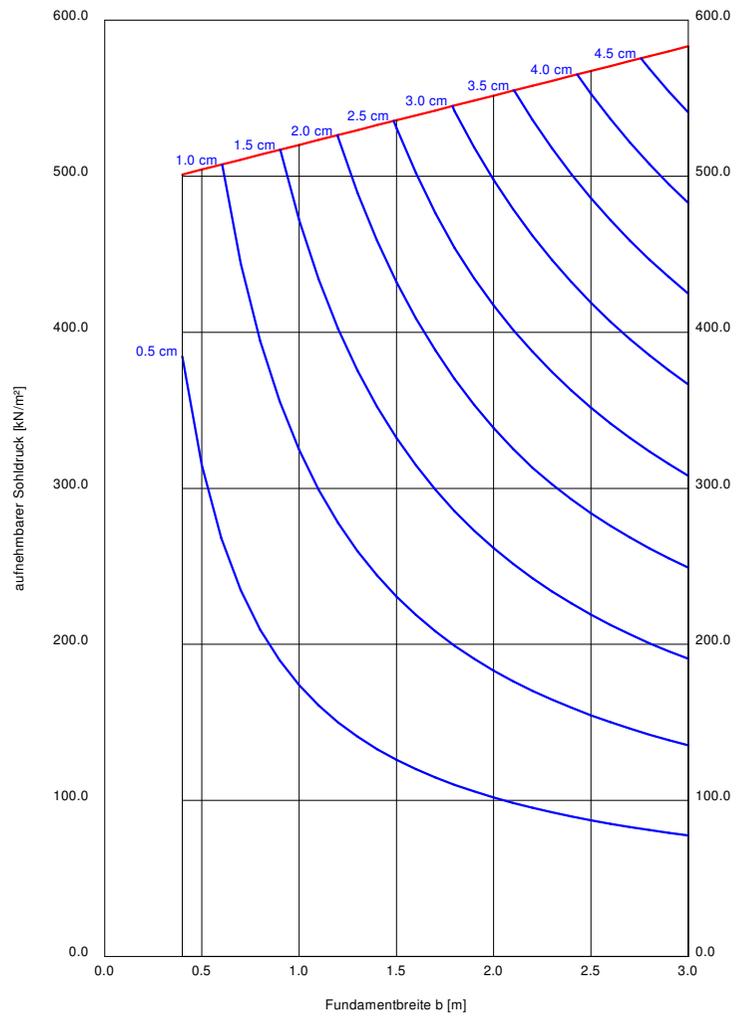
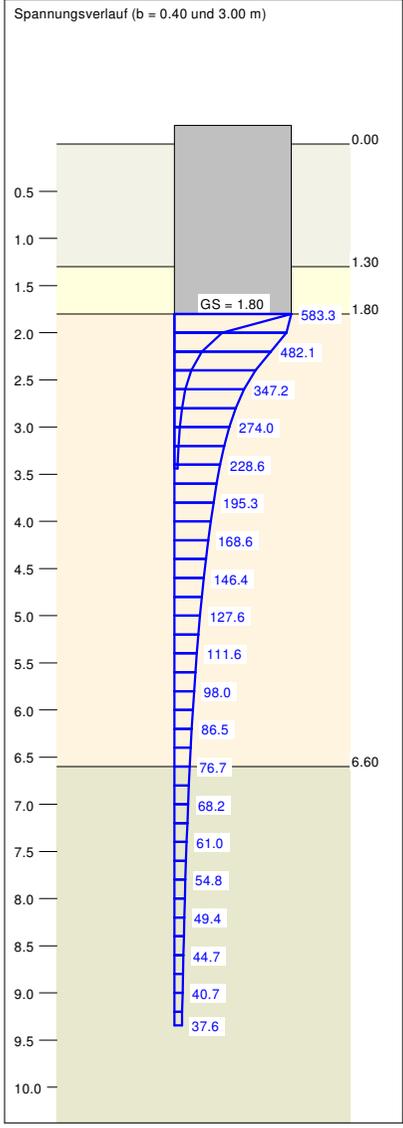
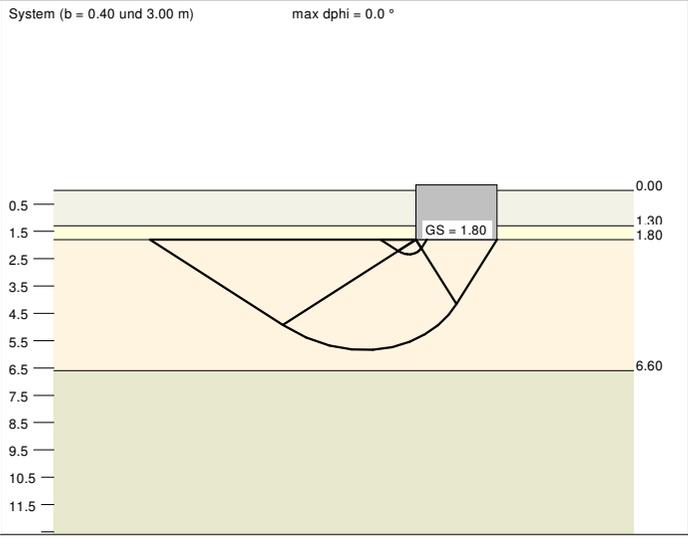
Neubau Wohngebäude
 Ringstraße 8 in Fellbach
 Einzelfundamente

Anlage Nr.	5.1
Projekt-Nr.	2183290(2)
Datum	22.11.2018
Bearbeiter	chn

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	22.5	5.0	9.0	0.00	Lösslehm
	19.0	9.0	22.5	7.5	12.0	0.00	Lettenkeuper, weich bis steif
	20.0	10.0	25.0	15.0	22.5	0.00	Lettenkeuper, steif bis halbfest
	21.0	11.0	27.5	20.0	60.0	0.00	Lettenkeuper, mind. halbfest

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_O = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 1.80 m
 Grundwasser = 10.70 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt
 — aufnehmbarer Sohldruck
 — Setzungen



a [m]	b [m]	zul σ [kN/m ²]	zul R [kN]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	$\sigma_{\bar{0}}$ [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.40	0.40	501.1	80.2	0.66	25.0	15.00	20.00	34.20	3.44	2.34
0.50	0.50	504.3	126.1	0.83	25.0	15.00	20.00	34.20	3.76	2.47
0.60	0.60	507.4	182.7	0.99	25.0	15.00	20.00	34.20	4.06	2.61
0.70	0.70	510.6	250.2	1.16	25.0	15.00	20.00	34.20	4.35	2.74
0.80	0.80	513.8	328.8	1.33	25.0	15.00	20.00	34.20	4.62	2.88
0.90	0.90	516.9	418.7	1.50	25.0	15.00	20.00	34.20	4.89	3.01
1.00	1.00	520.1	520.1	1.67	25.0	15.00	20.00	34.20	5.14	3.15
1.10	1.10	523.3	633.1	1.83	25.0	15.00	20.00	34.20	5.39	3.28
1.20	1.20	526.4	758.0	2.01	25.0	15.00	20.00	34.20	5.64	3.41
1.30	1.30	529.6	895.0	2.18	25.0	15.00	20.00	34.20	5.88	3.55
1.40	1.40	532.7	1044.2	2.35	25.0	15.00	20.00	34.20	6.11	3.68
1.50	1.50	535.9	1205.8	2.52	25.0	15.00	20.00	34.20	6.34	3.82
1.60	1.60	539.1	1380.0	2.70	25.0	15.00	20.00	34.20	6.56	3.95
1.70	1.70	542.2	1567.0	2.86	25.0	15.00	20.00	34.20	6.78	4.09
1.80	1.80	545.4	1767.1	3.02	25.0	15.00	20.00	34.20	6.99	4.22
1.90	1.90	548.5	1980.3	3.18	25.0	15.00	20.00	34.20	7.20	4.36
2.00	2.00	551.7	2206.8	3.34	25.0	15.00	20.00	34.20	7.41	4.49
2.10	2.10	554.9	2447.0	3.49	25.0	15.00	20.00	34.20	7.61	4.63
2.20	2.20	558.0	2700.9	3.65	25.0	15.00	20.00	34.20	7.81	4.76
2.30	2.30	561.2	2968.7	3.80	25.0	15.00	20.00	34.20	8.01	4.89
2.40	2.40	564.4	3250.7	3.96	25.0	15.00	20.00	34.20	8.21	5.03
2.50	2.50	567.5	3547.0	4.11	25.0	15.00	20.00	34.20	8.40	5.16
2.60	2.60	570.7	3857.8	4.26	25.0	15.00	20.00	34.20	8.59	5.30
2.70	2.70	573.8	4183.3	4.41	25.0	15.00	20.00	34.20	8.78	5.43
2.80	2.80	577.0	4523.7	4.57	25.0	15.00	20.00	34.20	8.97	5.57
2.90	2.90	580.2	4879.2	4.72	25.0	15.00	20.00	34.20	9.16	5.70
3.00	3.00	583.3	5250.0	4.87	25.0	15.00	20.00	34.20	9.34	5.84

zul $\sigma = \sigma_{\text{ult,k}} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{\text{ult,k}} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{\text{ult,k}} / 1.99$
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Bemerkungen:



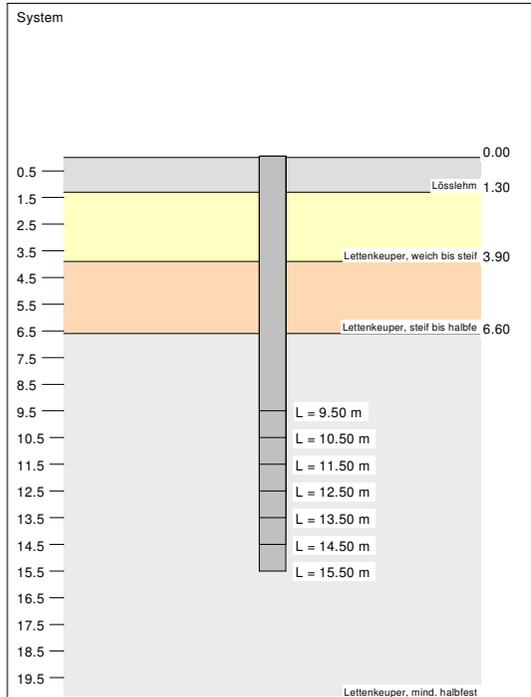
Neubau Wohngebäude
 Ringstraße 8 in Fellbach
 Vertiefte Flachgründung auf OK Lettenkeuper (st - hf)

Anlage Nr.	5.2
Projekt-Nr.	2183290(2)
Datum	22.11.2018
Bearbeiter	chn

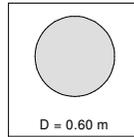
Anlage 5.3

Projekt-Nr.: 2183290(2)

Pfähle (D = 60 cm)

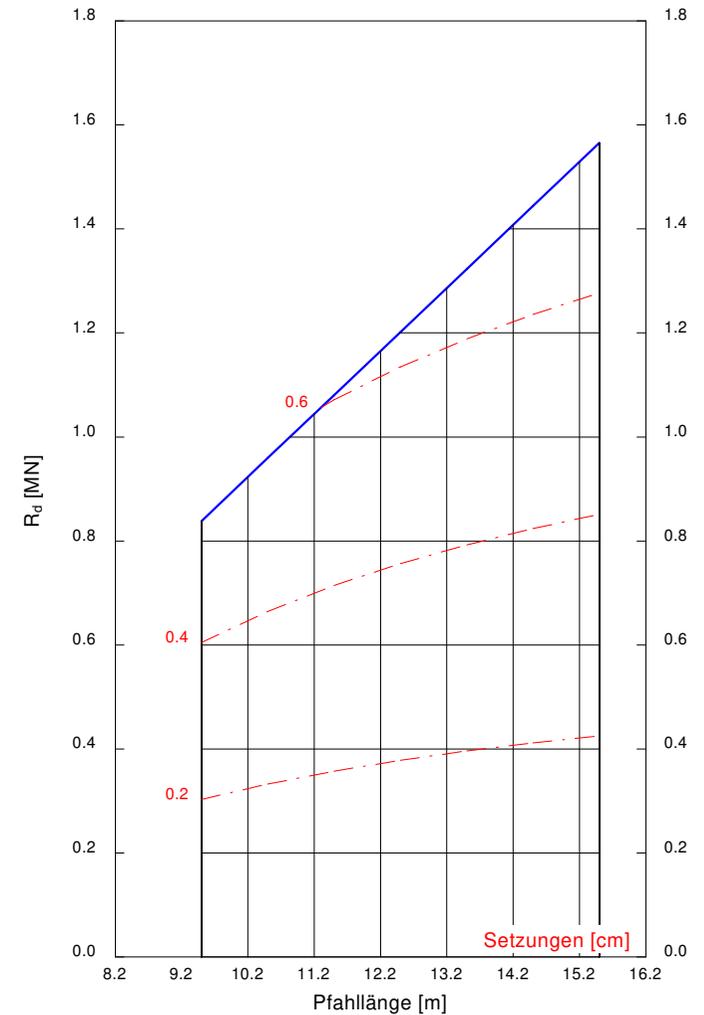
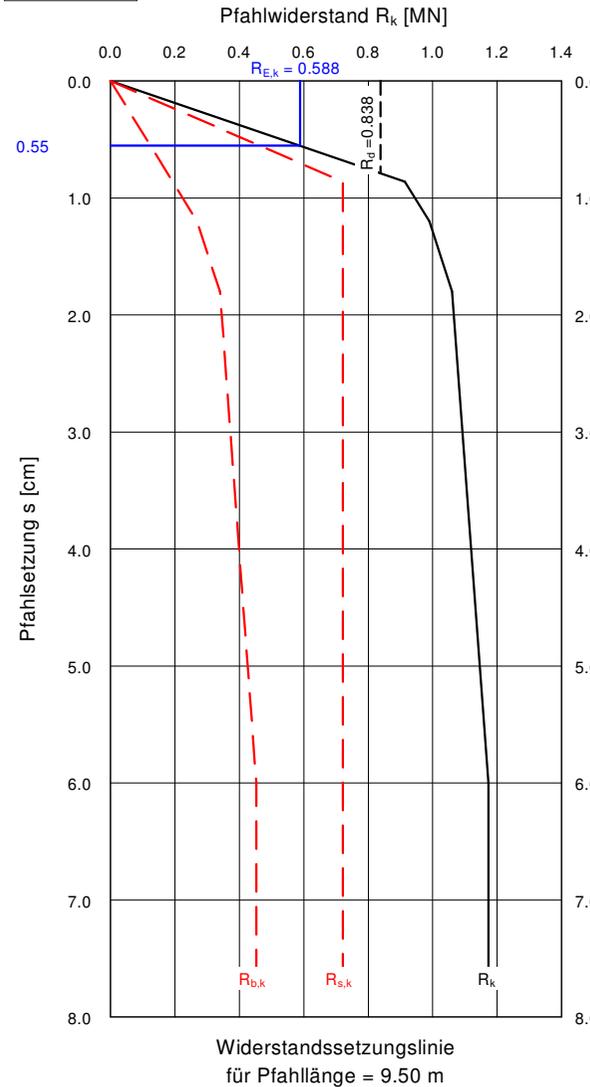


Boden	$q_{b,k02}$ [MN/m ²]	$q_{b,k03}$ [MN/m ²]	$q_{b,k10}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [MN/m ²]	Bezeichnung
□	0.000	0.000	0.000	0.000	Lösslehm
□	0.000	0.000	0.000	0.000	Lettenkeuper, weich bis steif
□	0.000	0.000	0.000	0.045	Lettenkeuper, steif bis halbfest
□	0.950	1.200	1.600	0.090	Lettenkeuper, mind. halbfest



Berechnungsgrundlagen $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Norm: EC 7 R_d
 Bohrfahl (DIN 4014) $\gamma_P = 1.40$
 Pfahldurchmesser = 0.600 m $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

D [m]	Länge [m]	R_k [MN]	R_d [MN]	$R_{E,k}$ [MN]	s [cm]
0.600	9.50	1.173	0.838	0.588	0.55
0.600	10.50	1.343	0.959	0.673	0.58
0.600	11.50	1.513	1.080	0.758	0.61
0.600	12.50	1.682	1.202	0.843	0.64
0.600	13.50	1.852	1.323	0.928	0.67
0.600	14.50	2.022	1.444	1.013	0.70
0.600	15.50	2.191	1.565	1.098	0.74

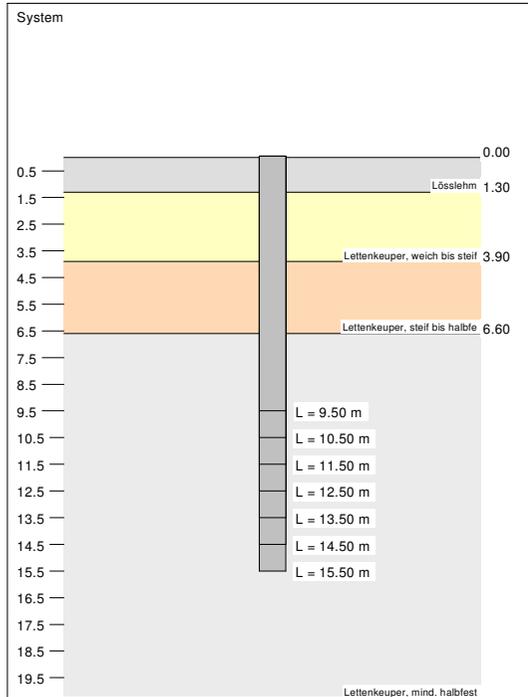


$R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.425) = R_k / 1.99$ [$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$]
 R_k = Charakteristischer Wert des Pfahlwiderstands
 R_d = Bemessungswert des Pfahlwiderstands
 $R_{E,k}$ = Pfahlwiderstand bei char. Einwirkung E_k ($R_{E,k} = E_k$)
 s = Setzung bei char. Einwirkung E_k

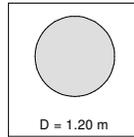
Anlage 5.4

Projekt-Nr.: 2183290(2)

Pfähle (D = 120 cm)

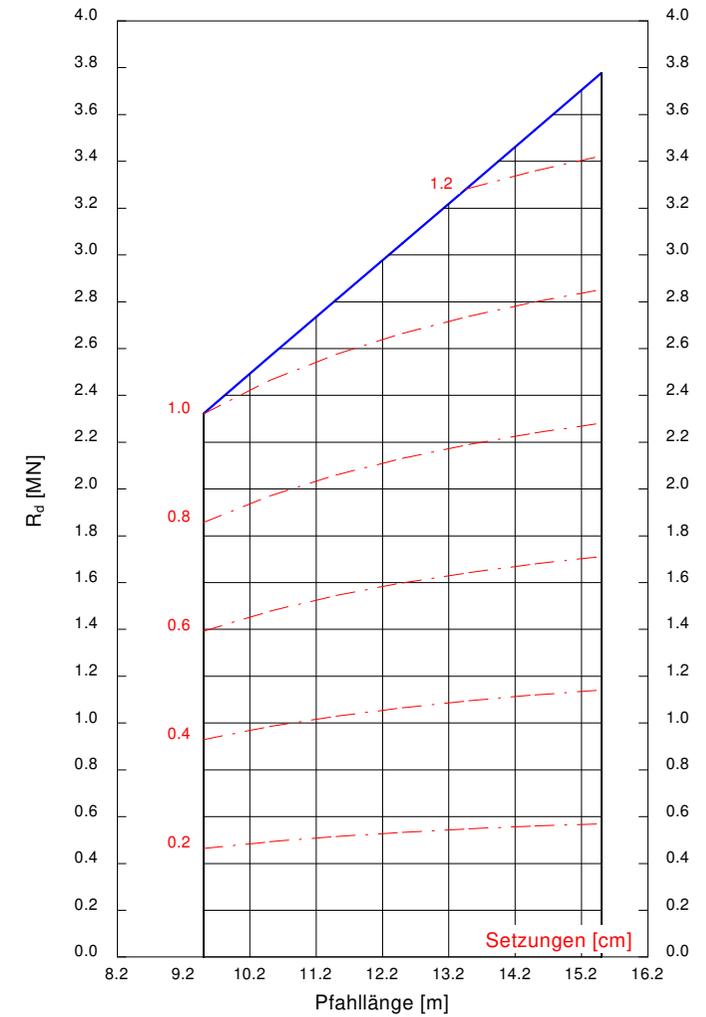
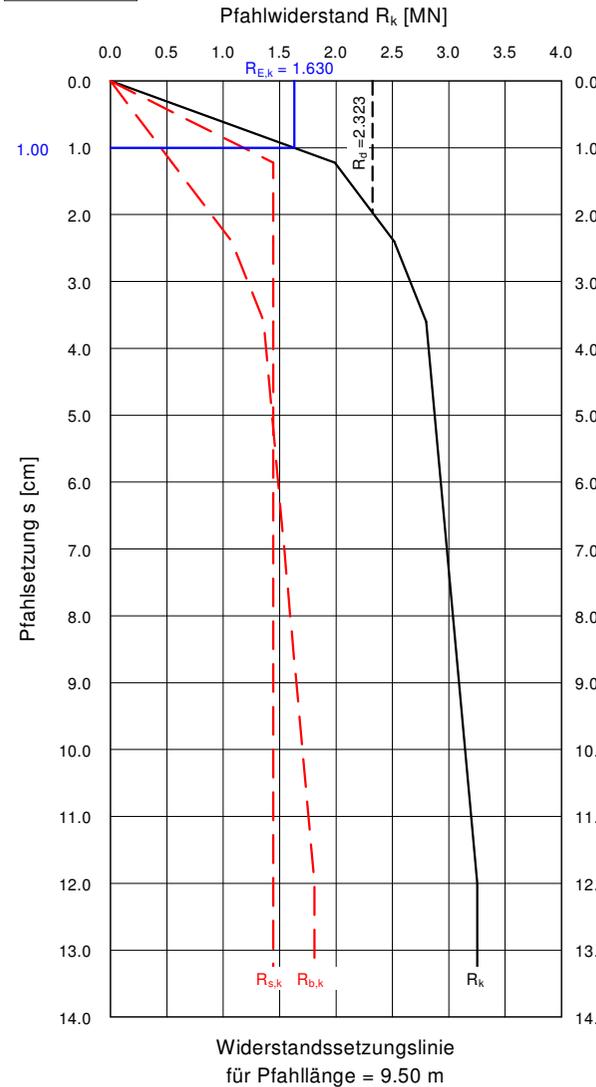


Boden	$q_{b,k02}$ [MN/m ²]	$q_{b,k03}$ [MN/m ²]	$q_{b,k10}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [MN/m ²]	Bezeichnung
□	0.000	0.000	0.000	0.000	Lösslehm
□	0.000	0.000	0.000	0.000	Lettenkeuper, weich bis steif
□	0.000	0.000	0.000	0.045	Lettenkeuper, steif bis halbfest
□	0.950	1.200	1.600	0.090	Lettenkeuper, mind. halbfest



Berechnungsgrundlagen $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Norm: EC 7 R_d
 Bohrfahl (DIN 4014) $\gamma_P = 1.40$
 Pfahldurchmesser = 1.200 m $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

D [m]	Länge [m]	R_k [MN]	R_d [MN]	$R_{E,k}$ [MN]	s [cm]
1.200	9.50	3.252	2.323	1.630	1.00
1.200	10.50	3.591	2.565	1.800	1.04
1.200	11.50	3.930	2.807	1.970	1.09
1.200	12.50	4.269	3.050	2.140	1.14
1.200	13.50	4.609	3.292	2.310	1.20
1.200	14.50	4.948	3.534	2.480	1.26
1.200	15.50	5.287	3.777	2.650	1.32



$R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.425) = R_k / 1.99$ [$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$]
 R_k = Charakteristischer Wert des Pfahlwiderstands
 R_d = Bemessungswert des Pfahlwiderstands
 $R_{E,k}$ = Pfahlwiderstand bei char. Einwirkung E_k ($R_{E,k} = E_k$)
 s = Setzung bei char. Einwirkung E_k

ANLAGE 6

Ergebnisse Hochwasserrisikomanagement-Abfrage (14.11.2018)

Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter www.hochwasserbw.de zu finden.

gedruckt am 14.11.2018

Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Koordinate:

Rechtswert	3520150
Hochwert	5409216

	UF	UT [m]	WSP [müNN]
10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)	X	-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)	X	-	-
100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)	X	-	-
Extrem Hochwasser (HQ _{EXTREM})	X	-	-

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter gerundet. Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.

 mögliche Änderung / Fortschreibung  HWGK in Bearbeitung



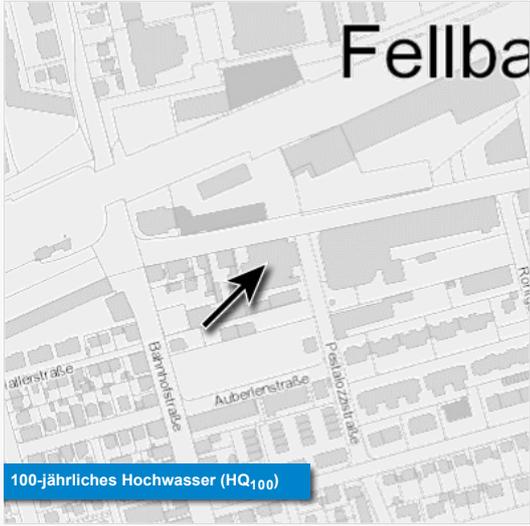
Überflutungsflächen



10-jährliches Hochwasser (HQ₁₀)



50-jährliches Hochwasser (HQ₅₀)



100-jährliches Hochwasser (HQ₁₀₀)



Extrem Hochwasser (HQ_{EXTREM})

▼ Geländeinformation

Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte

Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.



▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

Endfassung

Überflutungsflächen-Karte M10.000

- [HWGK_UF_M100_092080.pdf](#)

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK_UT100_M100_092080.pdf](#)

Hochwasserrisikokarte (HWRK)

Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- [HWRK_GMD_8119020_Fellbach.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- [HWRM_Massnahmenbericht_Allgemeine_Beschreibung_2015-12-02.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- [Anhang_I_2015-10-20.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [Bericht_13_Anhang2.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [8119020_Fellbach_A_verbale_Risikobewertung.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [8119020_Fellbach_B_Tabellen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [8119020_Fellbach_C_Steckbrief.pdf](#)

Blattschnittübersichten

sonstige Dokumente

Weiterführende Informationen:

- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg](#)
- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg - Anlage](#)
- [HWRMP Vorgehenskonzept](#)
- [HWRMP Vorgehenskonzept Anhang](#)
- [HWRMP Optionales Titelblatt für Anhang III](#)
- [HWRMP Optionale Rückseite für Anhang III](#)
- [Lesehilfe HWGK](#)
- [Hochwasserrisikomanagementpläne](#)
- [Kommune - Rückmeldebogen](#)
- [Kommune - Checkliste](#)
- [Kommune - FAQ](#)