

- Umwelttechnik
- Geotechnik
- Umweltrechtliche Genehmigungsverfahren
- SiGe-Planung und Koordination

Consulting & Ingenieurbüro
ANDREAS SEIDLER

Zeppelinstraße 2
76185 Karlsruhe
Telefon 07 21-6 19 00 75
Telefax 07 21-9 59 56 66

www.seidlerzentrale.de

Geotechnisches Gutachten

**Neubau Gemeinschaftsunterkünfte
Sternenfelser Str. 19-19C, Flurstück 10859
75 057 Kürnbach**

Auftraggeber:

**Landratsamt Karlsruhe
Amt für Gebäudemanagement
Beiertheimer Allee 2
76 137 Karlsruhe**

Gutachter:

Andreas Seidler
- Dipl.-Geologe -
- Dipl.-Kaufmann (FH) -

Auftragsnummer: 15-69

Karlsruhe, den 21.09.2015

INHALTSVERZEICHNIS

	SEITE
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	2
2. Datengrundlagen	2
2.1. Verwendete Unterlagen.....	2
2.2. Untersuchungsumfang	2
3. Rahmenbedingungen	3
3.1. Beschreibung des Bestandsgeländes und des Bauvorhabens	3
3.2. Geologie und Hydrogeologie	3
4. Baugrund	4
4.1. Beschreibung der Bodenverhältnisse	4
4.2. Grund- und Schichtwasser	4
4.3. Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeit	5
4.4. Bodenkennwerte	5
4.5. Erdbebenzone.....	5
5. Gründungs- und Ausführungshinweise	6
5.1. Gründungshinweise	6
5.2. Ausführungshinweise	7
6. Orientierende abfalltechnische Untersuchungen.....	9
7. Abschließender Hinweis.....	9

TABELLENVERZEICHNIS

	SEITE
Tab. 1: Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeitsklassen.....	5
Tab. 2: Bodenkennwerte.....	5

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Lageplan der Aufschlüsse
Anlage 2	Bohr- und Sondierprofile
Anlage 3	Grundbruch- u. Setzungsberechnungen
Anlage 4	Auswertung umwelttechnischer Laboruntersuchungen
Anlage 5	Probenahmeprotokolle
Anlage 6	Laborprüfberichte

1. VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Nach dem Rückbau und der Entsiegelung des auf dem Standort Sternenfelser Str. 19, Flurstück 10859, 75 057 Kürnbach befindlichen stillgelegten ehemaligen Einzelhandelsmarktes sollen in Einzelbauabschnitten vier zweigeschossige, nicht unterkellerte Wohngebäude mit Grundflächen von je 15,43 m x 12,53 m bzw. 10,01 m x 10,01 m errichtet werden.

Um den Untergrund auf seine Bebaubarkeit für das Bauvorhaben zu prüfen und Hinweise zu Gründung und Bauausführung zu erarbeiten, wurde das SEIDLER Consulting & Ingenieurbüro vom Landratsamt Karlsruhe, Amt für Gebäudemanagement, mit der Durchführung einer geotechnischen Erkundung und der Erstellung eines geotechnischen Gutachtens beauftragt.

Weiterhin sollte eine orientierende Erkundung auf abfallrechtlich relevante Bodenverunreinigungen des zu erwartenden Erdaushubs und des aufzunehmenden Asphalts vorgenommen werden. Eine Bausubstanzerkundung des rückzubauenden Gebäudebestands war nicht Gegenstand der Beauftragung.

2. DATENGRUNDLAGEN

2.1. VERWENDETE UNTERLAGEN

Bei der Gutachtenerstellung wurden folgende Unterlagen herangezogen:

- [U1] Planunterlagen zum Bauantrag (Vorabzug), Grundrisse, Schnitte und Ansichten, M 1:100, Plan Nr. 2/110, 2/111, 2/210, 2/211, 2/212, 2/310, 2/315, erstellt von PWS Architekten, 75 179 Pforzheim, Stand 13.08.2015.
- [U2] Digitale geologische Karte von Baden-Württemberg, M 1:50.000 und ISONG-Datenbank, Aufruf des Map-Servers des LGRB Freiburg vom 16.09.2015
- [U3] Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, M 1:350.000, Innenministerium Baden-Württemberg, 2005.

2.2. UNTERSUCHUNGSUMFANG

Zur Erstellung dieses Berichts wurden am 07.09.2015 folgende Untersuchungen vorgenommen:

- Niederbringen von vier Rammkernbohrung RKB 1 bis RKB 4, Bohrdurchmesser 60-80 mm, Bohrtiefe je 6,0 m, schichtspezifische Bodenprobenahmen.
- Durchführung von einer Rammsondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH 1, 9,0 m Sondiertiefe.

- Einmessen der Aufschlüsse nach Lage und Höhe bzgl. NN auf Basis einer Kanaldeckelhöhe an der Sternenfelser Straße.

Eine Bodenmischprobe wurde zur orientierenden abfallrechtlichen Deklaration auf die Parameter der Verwaltungsvorschrift des Landes Baden-Württemberg über als Abfall einzustufender Boden (VwV Boden) vom 14.03.2007, Tab. 6.1 durch das synlab Umweltinstitut, 76 275 Ettlingen, in der Zeit vom 09. bis 14.09.2015 untersucht. Weiterhin wurde je eine Mischprobe aus der Asphaltdeckschicht sowie der Asphalttragschicht auf polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in der Zeit vom 09. bis 14.09.2015 untersucht, um teerhaltige Bindemittel im Asphalt zu ermitteln.

3. RAHMENBEDINGUNGEN

3.1. BESCHREIBUNG DES BESTANDSGELÄNDES UND DES BAUVORHABENS

Das zu untersuchende Gelände umfasst die Flurstück 18289 und 18289/1 mit einer Länge von zusammen ca. 69 m und einer Breite von ca. 40 m. Es grenzt nach Südwesten an die Sternenfelser Straße, ansonsten an bebaute Nachbargrundstücke und Grünflächen. Derzeit befindet sich auf dem Gelände eine Doppelgarage mit einer Grundfläche von ca. 6 x 6 m und ein ehemaliger Lebensmittelmarkt mit einer Grundfläche von ca. 39 x ca. 24 m und einem AnlieferTrakt von ca. 6,5 x ca. 6,5 m Grundfläche, der im Zuge der Baureifmachung rückzubauen ist. Die Außenfläche besteht aus asphaltierten Park- und Fahrflächen.

Ausweislich der eingemessenen Aufschlüsse und der Bezugskanaldeckel an der Sternenfelser Straße fällt das Bestandsgelände von im Mittel ca. 204,3 m +NN an der Sternenfelser Straße auf ca. 202,85 m +NN nordöstlich des Anlieferbereichs ab, um nördlich des Anlieferbereichs über eine durch Sträucher überwachsene Böschung um weitere ca. 3 m abzufallen.

Gemäß [U1] sind folgende, zweigeschossige, nicht unterkellerte Gebäude geplant:

- Haus 19A bis Haus 19 C mit einer Grundfläche von 15,43 m x 12,53 m, Haus 19 mit einer Grundfläche von 10,01 x 10,01 m, Gebäudehöhe (Attika) jeweils 6,35 m.
- Die Gebäude 0,00-Höhe aller vier Gebäude wird von der Oberkante Fertigfußboden gebildet, die auf Kote 204,40 m +NN definiert ist. Die Oberkante Bodenplatte (Rohfußboden) kommt auf -0,15 m +0,00 bzw. 204,25 m +NN zu liegen.
- Gebäude 19 B kommt im Bereich der derzeitigen Böschung nördlich des Anlieferbereichs des Bestandsmarkts zu liegen, so dass eine Geländeauffüllung im Zuge der Baureifmachung des Geländes erfolgen muss

3.2. GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE

Der Standort befindet sich am östlichen Ortsrand von Sternenfels. Unterhalb von künstlichen Auffüllungen sind gemäß [U2] quartäre Löss und Lösslehme in Mächtigkeiten von ca. 6-8 m zu erwarten, die von sulfatgesteinsausgelaugten Tonsteinen des Gipskeupers, der untersten Formation des Mittleren Keupers (km1), unterlagert werden.

Grundwasser ist erst im Festgestein zu erwarten. Oberflächennah ist lediglich mit Stau- bzw. Schichtwasser zu rechnen.

4. BAUGRUND

4.1. BESCHREIBUNG DER BODENVERHÄLTNISSE

Aus dem Ergebnis der Felduntersuchungen (s. Anlage 2) ist folgender Schichtenaufbau abzuleiten:

- Mutterboden
- Auffüllungen
- Löss- und Lösslehme

Mutterboden

In Bohrung RKB 2, die nördlich des Anlieferbereichs im Bereich des Böschungskopfs niedergebracht wurde, wurde eine ca. 5 cm starke Oberbodenschicht angetroffen. Mutterboden ist demzufolge im wesentlichen nur im Bereich der Bestandsböschung anzutreffen.

Auffüllungen

In sämtlichen Aufschlüssen wurden Auffüllungen angetroffen, deren Mächtigkeit von der Sternenfelser Straße im Süden nach Norden hin zunimmt: Während bei RKB 1 Auffüllungen bis 80 cm unter Geländeoberkante (GOK) bzw. hinab auf ca. 203,36 m +NN aufgeschlossen wurden, reichen sie bei RKB 2 bis ca. 4,0 m unter GOK bzw. ca. 198,85 m +NN hinab.

Die Auffüllungen bestehen zuoberst aus ca. 10 cm bis ca. 30 cm starken Schotter- und Asphalttragschicht, die bei RKB 1, 3 und 4 unterhalb der 14 bis 18 cm starken Asphaltdeck- und Asphalttragschicht folgen. Darunter bestehen die Auffüllungen aus braunen und graubraunen schwach tonigen bis tonigen, schwach feinsandigen bis feinsandigen Schluffen mit Stein- und Ziegelbruch-Beimengungen. Ausweislich der Bohrgutansprache ist ihre Konsistenz steif bis halbfest.

Gemäß der Schlagzahlen bei DPH 1 wurden im Bereich der aufgefüllten Schluffe Schlagzahlen in der Bandbreite von $N_{10} = 1$ bis 7 gemessen, die einer weichen bis steifen Konsistenz bei normalen Konsolidationsgrad bzw. einer geringen Konsolidierung bei steifer bis halbfester bis

Konsistenz entsprechen.

Löss und Lösslehme

Unterhalb der Auffüllungen wurden bis zur Endteufe der Bohrungen RKB 1 bis 4 jeweils bis zur Endteufe von 6,0 m bzw. bis hinab auf ca. 198,16 m +NN bei RKB 1 und 4, ca. 197,43 m +NN bei RKB 3 und ca. 196,85 m +NN bei RKB 2 Löss aus hellbraunem, feinsandigen Schluff bzw. Lösslehm aus schwach tonigen, schwach feinsandigem Schluff angetroffen. Der Lösslehm lag dabei ausweislich der Bohrgutansprache in steifer Konsistenz, der Löss in halbfester Konsistenz vor.

Gemäß der Schlagzahlen der neben RKB 3 niedergebrachten Schweren Rammsondierung DPH 1 und DPH 2 wurden im Bereich der Lösslehme und des Lösses Schlagzahlen in der Bandbreite von $N_{10} = 2$ bis 7 gemessen, die einer weicher bis steifen Konsistenz bei normalen Konsolidationsgrad bzw. einer geringen Konsolidierung bei steifer bis halbfester Konsistenz entsprechen. Diese Schlagzahlen setzen sich mit leicht steigender Tendenz bis zur Endteufe auf ca. 194,43 m +NN fort, in der gemäß [U2] und nach der Erfahrung des Gurtachters bei anderen Vorhaben in Kürnbach bereits die Formationen des Gipskeupers erreicht sein müssen. Dies deutet darauf hin, dass der Gipskeuper in dieser Tiefe aus entfestigten Tonsteinen besteht, die bereits Bodeneigenschaften aufweisen.

4.2. GRUND- UND SCHICHTWASSER

In den am 09.09.2015 niedergebrachten Rammkernbohrungen waren bis zum Erreichen der Endteufe von jeweils 6 m weder Hang- bzw. Schichtwasserzutritte noch wassergesättigte Bodenzonen festzustellen.

Für die Planung der Bauwerksabdichtung erdberührter Bauteile ist aufgrund des stauend wirkenden, aber nicht schichtwasserführenden Untergrunds der Lastfall "Stauendes Sickerwasser" im Sinne der DIN 18 195 zu berücksichtigen.

Ein saisonales Auftreten von Hang- bzw. Schichtwasser – z. B. in regenreichen Witterungsperioden - kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

4.3. BODENGRUPPEN, BODENKLASSEN UND FROSTEMPFINDLICHKEIT

Die aufgeschlossenen Schichten, die in Abschnitt 4.1 anhand der Feldbefunde beschrieben wurden, werden in der nachfolgenden Tabelle 1 den jeweiligen Bodengruppen nach DIN 18196 und Bodenklassen nach DIN 18300 zugeordnet. Weiterhin erfolgte eine Einstufung der Schichten in die Frostepfindlichkeitsklassen gemäß ZTV E-StB 09.

Tabelle 1: Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeitsklassen

Bodenart	Bodengruppe n. DIN 18196	Bodenklasse n. DIN 18300	Frostempfindlichkeitsklasse n. ZTV E-StB 09
Mutterboden	OU	1	-
Auffüllungen Schottertragschicht Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, Bauschutt-Beimengungen	[GW]	3	F 1
	[UL]	4*	F 3
Löss und Lösslehme Schluff, einsandig bzw. Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig	UL	4*	F 3

* Böden mit einem Feinkorngehalt ($d < 0,063 \text{ mm}$) $\geq 15 \text{ Gew.}\%$ sind in die Bodenklasse 2 einzuordnen, wenn sie breiige oder flüssige Konsistenz aufweisen. Dies kann infolge mechanischer Beanspruchung (Aushub, Befahrung) in Verbindung mit Grund- oder Tagwasser eintreten.

4.4. BODENKENNWERTE

Für die aufgeschlossenen Bodenschichten werden in der folgenden Tabelle 2 Bodenkennwerte angegeben. Die angegebenen Werte stellen Erfahrungswerte dar, die als charakteristische Werte im Sinne der DIN 1054:2005 bzw. des Eurocodes EC-7 angesetzt werden können.

Tabelle 2: Bodenkennwerte

Bodenart	Wichte γ_k [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	Scherparameter		Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
			Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	
Auffüllungen Schottertragschicht Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, Bauschutt-Beimengungen, steif-halbfest, gering konsolidiert	19	11	35	-	60 - 100
	19	9	27,5	5 - 10	8 - 10
Löss und Lösslehme Schluff, einsandig bzw. Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, steif-halbfest, gering konsolidiert	19	9	27,5	5 - 10	8 - 10

4.5. ERDBEBENZONE

Der Projektstandort liegt ausweislich [U3] im Bereich der Erdbebenzone 0 und der geologischen Untergrundklasse R nach DIN 4149-2005. Außerdem kann die Baugrundklasse A in Ansatz gebracht werden.

5. GRÜNDUNGS- UND AUSFÜHRUNGSHINWEISE

5.1. GRÜNDUNGSHINWEISE

Die Auffüllungen und Lösslehme bzw. der Löss stellen mäßig tragfähigen Baugrund dar. Der Baugrund weist aufgrund der Vorbebauung eine geringe Vorbelastung auf, die durch die Neubebauung zu erwartenden Setzungen reduziert. Um das Setzungserhalten infolge Inhomogenitäten im Untergrund zu vergleichmäßigen, wird empfohlen, die Neubauten jeweils auf einer tragenden, elastisch gebetteten Bodenplatte (sogenannte Plattengründung) in Verbindung mit dem Einbau eines 1,0 m starken Schotterpolsters zu gründen. Bei Ansatz einer 25 cm starken Bodenplatte kommt dieses Schotterpolster zwischen Kote 203,00 m +NN und 204,00 m +NN zu liegen.

Der Schotterpolster ist mit einem Überstand zu den Rändern der Bodenplatte von 1,0 m einzubauen. Für das Schotterpolster eignet sich zum Beispiel Schotter der Körnung 0/32 mm mit einem Feinkornanteil $d < 0,063$ mm von max. 5 Ma-% (sogenanntes KFT-Material). Der Schotter sollte in Lagen von max. 40 cm eingebaut und verdichtet werden. Dabei ist auf der Oberkante der Schottertragschicht ein Verdichtungswert im statischen Plattendruckversuch von $E_{v2} \geq 100$ MN/m² ($E_{v2}:E_{v1} \leq 2,5$) bzw. im dynamischen Plattendruckversuch von $E_{vd} \geq 50$ MN/m² nachzuweisen. Das Schotterpolster ist frostsicher und kapillarbrechend, so dass Frostschürzen entfallen können.

Für die Gründung des Gebäudes auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte nach Einbau des oben beschriebenen Schotterpolsters wurde exemplarisch für Gebäude 19C eine Setzungsrechnung in den charakteristischen Punkten gemäß DIN 4018 durchgeführt, die in Anlage 3 dokumentiert ist. Danach ergibt sich bei einer angenommenen mittleren Sohlpressung von 40 kN/m² (Hinweis: Bei der mittleren Sohlpressung handelt es sich nicht um die zulässigen Bodenpressung bzw. den aufnehmbaren Sohldruck, sondern um den Quotienten aus den Gesamtlasten dividiert durch die Fläche der Bodenplatte) und einer mittleren Vorbelastung von 20 kN/m² (Vorbebauung) rechnerisch eine mittlere Setzung in den charakteristischen Punkten von ca. 0,4 cm. Bei einer Bemessung der Bodenplatte nach dem Bettungsmodulverfahren ergibt sich hieraus ein Bettungsmodul von ca.

$$k_s = \frac{40 \text{ kN}}{0,004 \text{ m}^3} = 10.000 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 10 \frac{\text{MN}}{\text{m}^3}$$

Für die tragende Bodenplatte können dabei Kantenpressungen von max. 150 kN/m² (charakteristischer Wert) zugelassen werden.

Dieser Wert kann auf die übrigen drei Gebäude übertragen werden.

5.2. AUSFÜHRUNGSHINWEISE

Geländeauffüllung

Nach Abschieben des geringmächtigen Mutterbodens und der Entsiegelung bzw. dem Gebäuderückbau ist im Baufeld der Häuser Nr. 19B und 19 C zur Baureifmachung eine Geländeauffüllung bis zur Höhenkote 203,00 m +NN vorzunehmen. Hierzu bieten sich folgende Möglichkeiten an:

1. Auffüllung durch lagenweisem Einbau mit Schotter oder Grobschotter (z. B. Körnung 0/32 bis 0/100 mm).
2. Auffüllung durch lagenweisen Einbau und Verdichten von Böden der Bodengruppen SU*, SU, SE, SI, SW, GU*, GU, GE, GI bzw. GW nach DIN 18 196.
3. Bodenstabilisierung des Erdplanums durch Einfräsen von Feinkalk, Kalkhydrat oder Mischbindemittel (Bindemittelzugabe ca. 1 bis 2 Ma-% bzw. ca. 5 bis 10 kg pro m² bei 40 cm Einfrästiefe), darüber lagenweiser Einbau von stabilisiertem, gekalktem Lehm.

Auf der Oberkante der Auffüllung sollte dabei vor Auftrag der Schotter-Schicht als Verdichtungsziel ein Verformungsmodul im statischen Lastplattenversuch von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden.

Im Bereich der Baufelder von Haus 19 und 19A ist Boden abzutragen, um das Erdplanum auf 203,00 m +NN zu erreichen. Es empfiehlt sich hierbei, die unterhalb des Asphalts aufzunehmenden Schotterschichten von den unterlagernden lehmigen Böden zu separieren, um die Schotterfraktion zum qualifizierten Einbau zu verwenden.

Generelle Hinweise zum Erdbau

Bei der Ausführung sämtlicher Erdarbeiten sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

- Der Einsatz von Radfahrzeugen darf in den Baufeldern nicht auf freigelegtem lehmigen Untergrund erfolgen, da lehmige Böden nach kurzer Zeit durch die Radfahrzeuge zerfahren sind und ihre Tragfähigkeit verlieren.
- Baugruben mit mehr als 1,25 m Tiefe können bei Böschungshöhen bis max. 5 m aufgrund der überwiegend bindigen Böden gemäß DIN 4124 unter max. 60° geböscht werden. Am Böschungskopf sollte dabei ein mindestens 1,5 m breiter Streifen lastfrei bleiben.
- Sämtliche Erdarbeiten sollten bei feuchter Witterung nur bis +0,30 m bzgl. Oberkante Bodenabtrag bzw. Planum ausgeführt werden, da die überwiegend anstehenden Böden schon bei geringer Wassergehaltsänderung in breiige Konsistenz übergehen können und ihre Tragfähigkeit verlieren.

6. ABFALLRECHTLICHE UNTERSUCHUNGEN

Aus den im Zuge der technischen Erkundung entnommenen Bodenproben bis 1 m Tiefe wurde eine Mischprobe gebildet und vom Labor synlab, 76 275 Ettlingen, auf die Parameter gemäß Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (sogenannte VwV Boden) vom 14.03.2007, Tab 6-1, untersucht. Wie der tabellarischen Auswertung in Anlage 4 und dem Laborprüfbericht in Anlage 6 zu entnehmen ist, wurden keine entsorgungsrelevanten Schadstoffbelastungen festgestellt. Die untersuchten Bodenproben können jeweils in die Zuordnung Z 0 nach VwV Boden eingestuft werden. Ausweislich der vorgenommenen Untersuchungen ist der Aushub unbelastet und frei verwertbar.

Weiterhin wurden aus den Asphaltbohrkernen der Aufschlüsse RKB 1, RKB 3, RKB 4 und DPH 1 Mischproben aus der Asphaltdeckschicht (0 – 4 cm) und der Asphalttragschicht (4 – max. 14 cm) gebildet und auf PAK im Feststoff untersucht, um teerhaltige Bindemittel im Asphalt identifizieren zu können. Wie dem Laborprüfbericht in Anlage 6 entnommen werden kann, wurden in der Asphaltdeckschicht PAK-Gehalte von 0,501 mg/kg, in der Asphalttragschicht jedoch von 37,9 mg/kg gemessen. Damit ist der Asphaltaufbruch als bituminös einzustufen und kann unter der Abfallschlüsselnummer AVV 170302 entsorgt werden. Es empfiehlt sich jedoch, die Deckschicht abzufräsen, da Asphalt mit PAK-Belastungen von unter 10 mg/kg kostengünstiger z. B. durch Verwertung in Bauschutt-Recycling-Anlagen, entsorgt werden können, während die Asphalttragschicht aufgrund der erhöhten PAK-Belastung auf eine Deponie verbracht werden muss.

7. ABSCHLIEßENDER HINWEIS

Die getroffenen Angaben und Empfehlungen basieren auf den in Anlage 2 dokumentierten Aufschlüssen, die eine punktuelle Aufnahme der Situation darstellen. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass die Bodenverhältnisse bei Auffahren der Fundamentsohlen signifikant hiervon abweichen können.

Bei Unklarheiten in Bezug auf dieses Gutachten wird um Benachrichtigung gebeten.



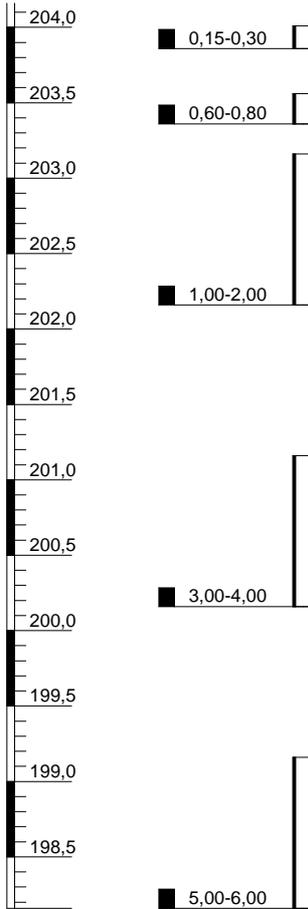
ANDREAS SEIDLER
- DIPL.-GEOLOGE -
- DIPL.-KAUFMANN (FH) -

KARLSRUHE, DEN 21.09.2015

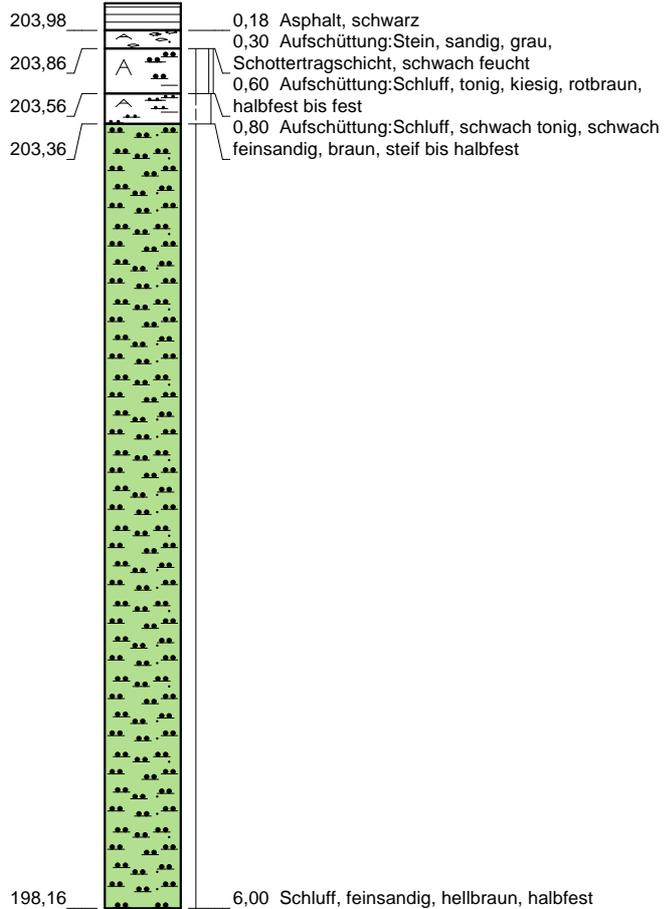
Anlage 1
Lageplan

Anlage 2
Schichtenprofile
Bohrungen und
Rammsondierungen

m +NN



RKB 1

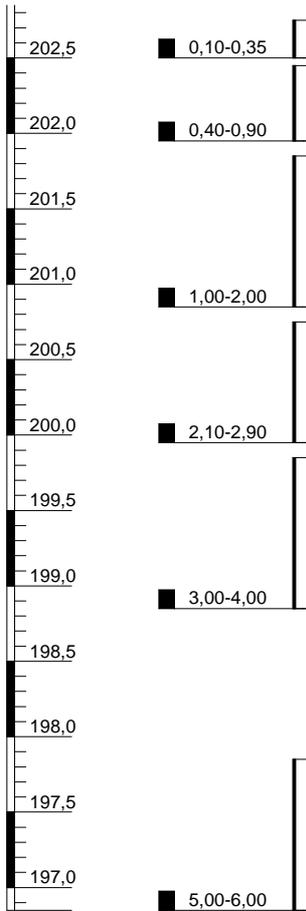


Höhenmaßstab: 1:50

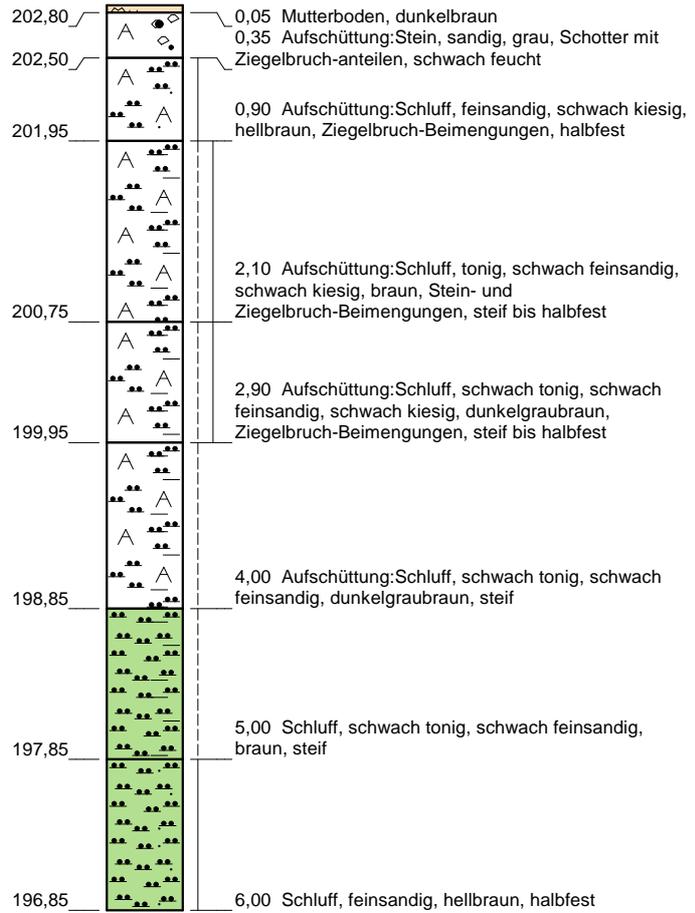
Anlage 2.1

Projekt: 15-69 Gemeinschaftsunterkünfte Kürnbach		
Bohrung: RKB 1		
Auftraggeber: Landratsamt Karlsruhe	Rechtswert:	
Bohrfirma: WST, 69214 Eppelheim	Hochwert:	
Bearbeiter: Köhler/Seidler	Ansatzhöhe: 204,16 m+NN	
Datum: 07.09.2015		

m +NN



RKB 2

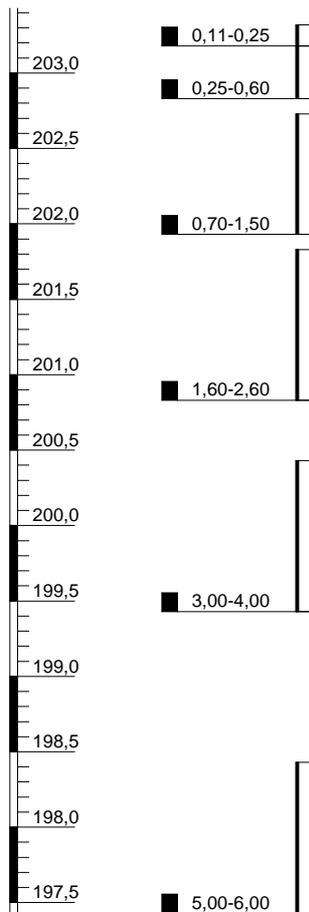


Höhenmaßstab: 1:50

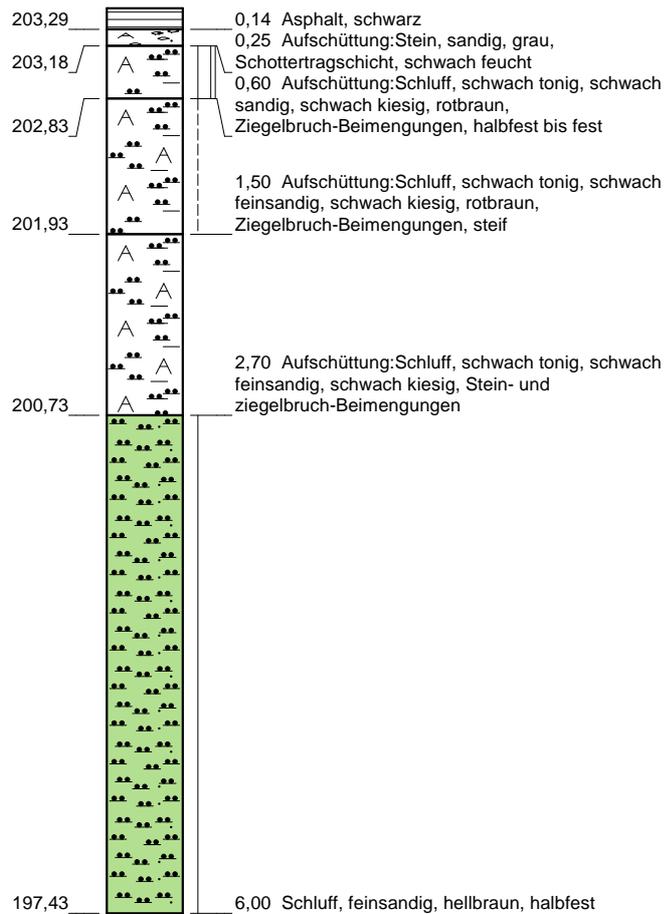
Anlage 2.2

Projekt: 15-69 Gemeinschaftsunterkünfte Kürnbach		
Bohrung: RKB 2		
Auftraggeber: Landratsamt Karlsruhe	Rechtswert:	
Bohrfirma: WST, 69214 Eppelheim	Hochwert:	
Bearbeiter: Köhler/Seidler	Ansatzhöhe: 202,85 m+NN	
Datum: 07.09.2015		

m +NN



RKB 3



Höhenmaßstab: 1:50

Anlage 2.3

Projekt: 15-69 Gemeinschaftsunterkünfte Kürnbach

Bohrung: RKB 3

Auftraggeber: Landratsamt Karlsruhe

Rechtswert:

Bohrfirma: WST, 69214 Eppelheim

Hochwert:

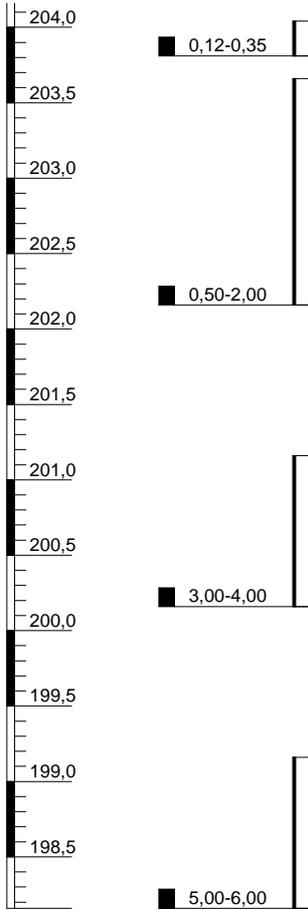
Bearbeiter: Köhler/Seidler

Ansatzhöhe: 203,43 m+NN

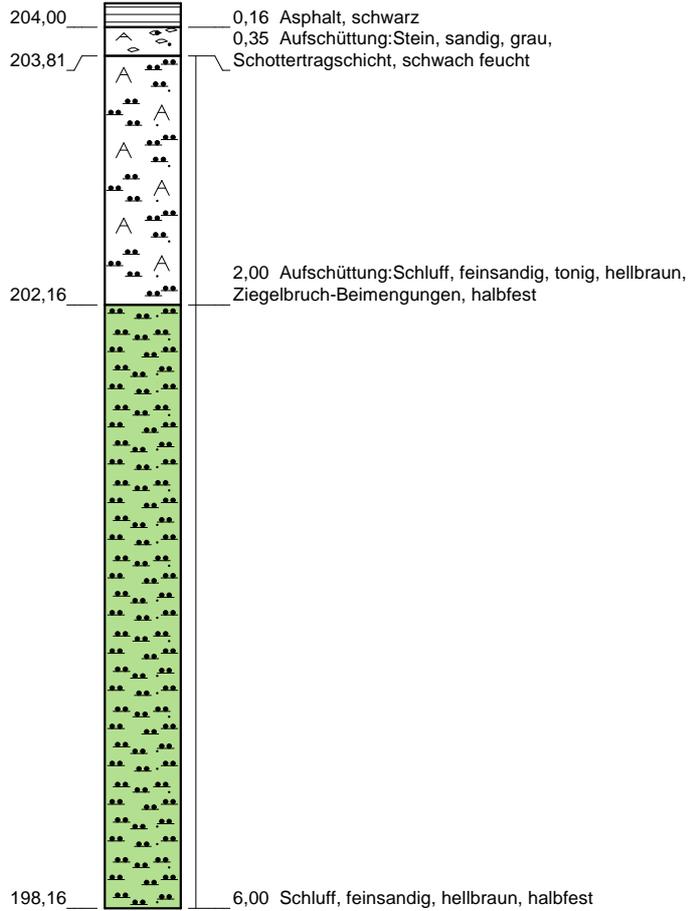
Datum: 07.09.2015



m +NN



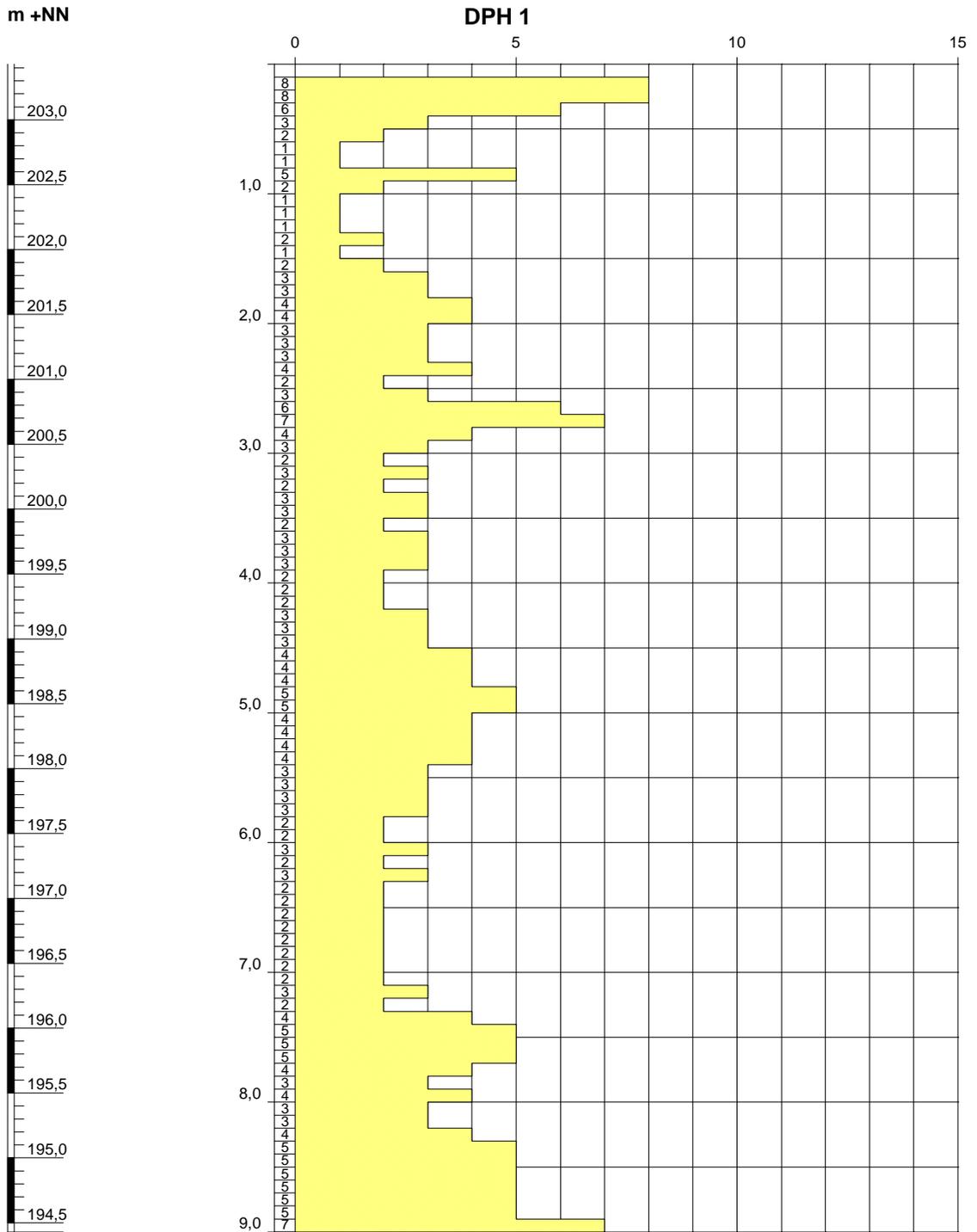
RKB 4



Höhenmaßstab: 1:50

Anlage 2.4

Projekt: 15-69 Gemeinschaftsunterkünfte Kürnbach		
Bohrung: RKB 4		
Auftraggeber: Landratsamt Karlsruhe	Rechtswert:	
Bohrfirma: WST, 69214 Eppelheim	Hochwert:	
Bearbeiter: Köhler/Seidler	Ansatzhöhe: 204,16 m+NN	
Datum: 07.09.2015		



Höhenmaßstab: 1:50

Anlage 2.5

Projekt: 15-69 Gemeinschaftsunterkünfte Kürnbach	
Bohrung: DPH 1	
Auftraggeber: Landratsamt Karlsruhe	Rechtswert: 0
Bohrfirma: WST, 69214 Eppelheim	Hochwert: 0
Bearbeiter: Köhler/Seidler	Ansatzhöhe: 203,43 m+NN
Datum: 07.09.2015	



Anlage 3
Grundbruch- und
Setzungsberechnungen

Gemeinschaftsunterkünfte Sternenfelser Str. 19-19C, Kürnbach
 Plattendruckung Haus 19C, UK Bodenplatte: 204,00 m +NN

Mittl. Vorbelastung: 20 kN/m²

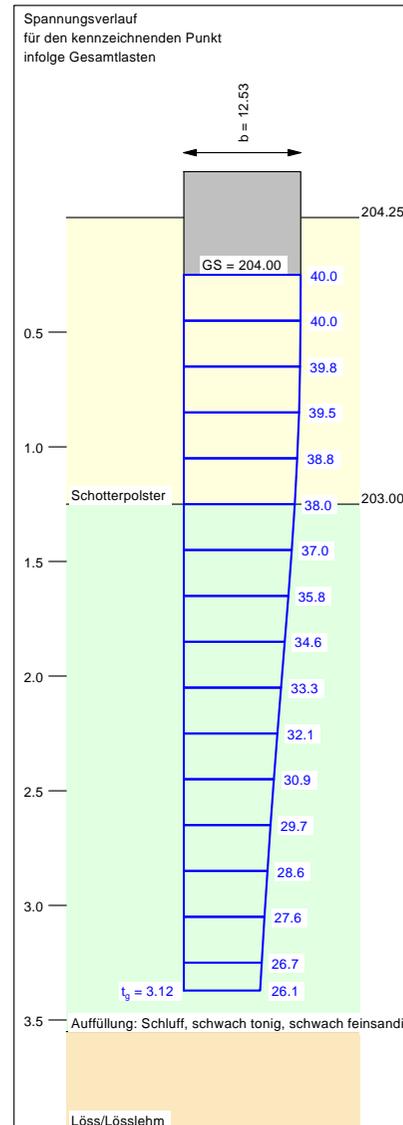
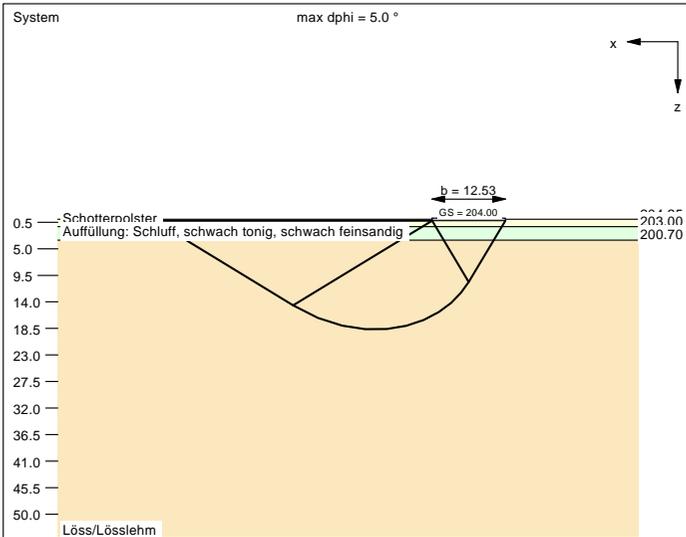
Mittl. Sohlpressung: 40 kN/m²

Datengrundlage: RKB 3 und DPH 1

Grundbruch- und Setzungsberechnungen gemäß EC-07

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	203.00	20.0	12.0	37.5	0.0	150.0	Schotterpolster
	200.70	19.0	9.0	27.5	5.0	8.0	Auffüllung: Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig
	<200.70	19.0	9.0	27.5	5.0	8.0	Löss/Lösslehm

OK Gelände = 204.25 m



GGU-FOOTING / Version 8.09 / 22.07.2013
 Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$

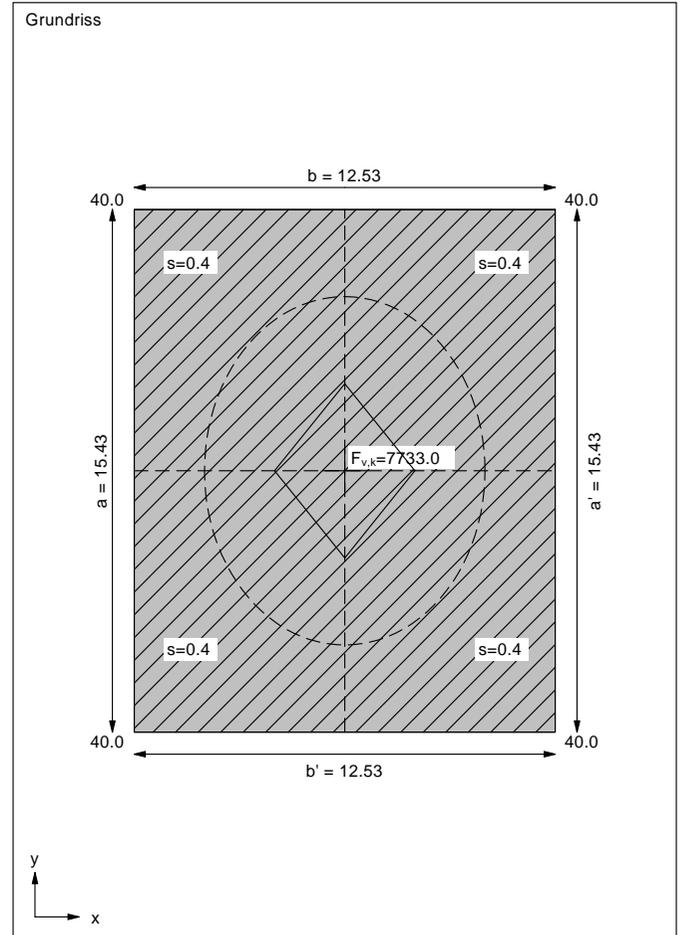
$\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 OK Gelände = 204.25 m
 Gründungssohle = 204.00 m
 Grundwasser = 190.00 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
 ——— 1. Kernweite
 - - - - 2. Kernweite

Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 5413.00 / 2320.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge $a = 15.430$ m
 Breite $b = 12.530$ m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 15.430$ m
 Breite $b' = 12.530$ m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 15.430$ m
 Breite $b' = 12.530$ m

Grundbruch:
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\sigma_{0r,k} / \sigma_{0r,d} = 1455.4 / 1039.55$ kN/m²
 $R_{n,k} = 281378.55$ kN
 $R_{n,d} = 200984.68$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 5413.00 + 1.50 \cdot 2320.00$ kN
 $V_d = 10787.55$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.054

$\text{cal } \varphi = 27.7^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 4.79 kN/m²
 cal $\gamma_2 = 17.92$ kN/m³
 cal $\sigma_{\bar{u}} = 5.00$ kN/m²
 UK log. Spirale = 18.62 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 73.32 m
 Fläche log. Spirale = 699.16 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 25.28$; $N_{d0} = 14.29$; $N_{b0} = 6.99$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.406$; $v_d = 1.378$; $v_b = 0.756$

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 3.37$ m u. GOK
 Vorbelastung = 20.0 kN/m²
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.44 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.44 cm
 rechts oben = 0.44 cm
 links unten = 0.44 cm
 rechts unten = 0.44 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 5413.0 \cdot 12.53 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 30521.2$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 30521.2 = 0.000$



Anlage 4
Auswertungen
umwelttechnischer
Untersuchungen

Projekt: BV Gemeinschaftsunterkünfte Sternenfelser Str. 19-19C, Kürnbach
Abfalltechnische Untersuchung von Boden

Probenbez. Aufschluss / Tiefenbereich Bodenart		RKB 1-4 (-1 m) 0,15-1,0 m Auffüllung: Schluff, feinsandig, untergeordnet Schotter	Zuordnungswerte gemäß VwV BaWü v. 14.03.2007							
Parameter	Einheit		Z 0			Z 0*	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
			Sand	Schluff	Ton	IIIa				
Feststoff										
Arsen	mg/kg TS	10	10	15	20	15/20*		45	150	
Blei	mg/kg TS	11	40	70	100	100	140	210	700	
Cadmium	mg/kg TS	< 0,005	0,4	1,0	1,5	1,0		3	10	
Chrom, ges.	mg/kg TS	38	30	60	100	100	120	180	600	
Kupfer	mg/kg TS	11	20	40	60	60	80	120	400	
Nickel	mg/kg TS	31	15	50	70	70	100	150	500	
Thallium	mg/kg TS	< 0,25	0,4	0,7	1,0	0,7		2,1	7	
Quecksilber	mg/kg TS	0,17	0,1	0,5	1,0	1,0		1,5	5	
Zink	mg/kg TS	48	60	150	200	200	300	450	1500	
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	< 0,3	-			-		3	10	
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg TS	< 50	100			100	200	300	1000	
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS	< 50	-			-	400	600	2000	
BTEX	mg/kg TS	n. b.	1			1		1	1	
LHKW	mg/kg TS	n. b.	1			1		1	1	
EOX	mg/kg TS	< 0,5	1			1		3	10	
PAK (EPA 1-16)	mg/kg TS	0,057	3			3		9	30	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3			0,3	0,6	0,9	3	
PCB	mg/kg TS	n.b.	0,05			0,05	0,1	0,15	0,5	
Eluat										
pH	-	8,50	6,5-9,5			6,5-9,5		6-12	5,5-12	
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	124	250			250		1500	2.000	
Chlorid	mg/l	1,4	30			30		50	100	
Sulfat	mg/l	18,9	50			50		100	150	
Cyanid, ges.	µg/l	< 5	5			5		10	20	
Arsen	µg/l	1	-			14		20	60	
Blei	µg/l	< 1	-			40		80	200	
Cadmium	µg/l	< 0,1	-			1,5		3	6	
Chrom, ges.	µg/l	< 1	-			12,5		25	60	
Kupfer	µg/l	6	-			20		60	100	
Nickel	µg/l	1	-			15		20	70	
Quecksilber	µg/l	< 0,1	-			0,5		1	2	
Zink	µg/l	20	-			150		200	600	
Phenol-Index	µg/l	< 10	20			20		40	100	
Einstufung VwV		Z 0								

* Sand / Lehm+Schluff

n.b. = nicht bestimmbar (alle Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze)

Anlage 5
Probenahmeprotokolle

Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Landratsamt Karlsruhe, Amt f. Gebäudemanagement, Beiertheimer Allee 2, 76 137 Karlsruhe
Objekt/Lage:	Liegenschaft Sternenfelser Str. 19, 75 057 Kürnbach
Grund der Probenahme	Baugrunderkundung
Datum / Uhrzeit der Probenahme:	09.09.2015
Probenehmer/Firma	Seidler / Köhler
Anwesende Personen:	✓
Herkunft des Abfalls (Anschrift):	S.O., Bohrungen RKBA bis 4, Boden bis 1m Tiefe
Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:	unspezifisch
Probenbezeichnung:	RKB 1-4 (-1m)

Felddaten

Abfallart / Beschreibung:	Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig	
Farbe:	braun	Geruch: steinig
Konsistenz:	steif-halbfest	Homogenität:
Gesamtmenge:	M.M.	
Lagerform / -Dauer:	in situ	
Einflüsse auf den Abfall (z.B. Witterung):	keine	
Probenahmegerät:	Raumkernbohrung, Schaufel	
Probenahmeverfahren:	Mischprobenbildung aus Einzelpuben	
Probenahmegefäß:	# 2.000 ml	
Anzahl der Einzelproben:	8	Mischproben: 1 nach Homogenisierung + Teilung
Probenvorbereitungsschritte:	—	
Probentransport und -lagerung:	dunkel	Kühlung: +
Bemerkungen:	keine	

Laboranalytik

Labor:	synlab, 76 725 Ettlingen	
Datum der Einlieferung:	09.09.15	Untersuchungszeitraum: 09.-14.09.15
Analytik-Parameter:	UV BAW, Tab. 6-1	

Ort / Datum	Kürnbach, 9.9.15	Probenehmer	[Signature]
--------------------	------------------	--------------------	-------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	
Landratsamt Karlsruhe, Amt f. Gebäudemanagement, Beiertheimer Allee 2, 76 137 Karlsruhe	
Objekt/Lage:	
Liegenschaft Sternenfelser Str. 19, 75 057 Kürnbach	
Grund der Probenahme	Baugrunderkundung
Datum / Uhrzeit der Probenahme:	09.09.2015
Probenehmer/Firma	Seidler / Köhler
Anwesende Personen:	
Herkunft des Abfalls (Anschrift):	S.O. , RKB 1,3+4; DPH 1
Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:	PAK
Probenbezeichnung:	RKB 1,3+4 Deckschicht

Felddaten

Abfallart / Beschreibung:	Asphaltdeckschicht (0-4 cm)	
Farbe:	Schwarz	Geruch: bituminös
Konsistenz:	fest	Homogenität: +
Gesamtmenge:	n.M.	
Lagerform / -Dauer:	in situ	
Einflüsse auf den Abfall (z.B. Witterung):	keine	
Probenahmegerät:	Kerubohrer	
Probenahmeverfahren:	Bohlerentnahme	
Probenahmegefäß:	2.000 ml	
Anzahl der Einzelproben:	4	Mischproben: 1 nach Homogenisierung u. Trocknung
Probenvorbereitungsschritte:	—	
Probentransport und -lagerung:	dunkel	Kühlung: +
Bemerkungen:	keine	

Laboranalytik

Labor:	synlab, 76 725 Ettlingen	
Datum der Einlieferung:	08.09.15	Untersuchungszeitraum: 09.-14.09.15
Analytik-Parameter:	PAK	

07.09.15 / Kürnbach		Seidler
Ort / Datum		Probenehmer

Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	
Landratsamt Karlsruhe, Amt f. Gebäudemanagement, Beiertheimer Allee 2, 76 137 Karlsruhe	
Objekt/Lage:	
Liegenschaft Sternenfelser Str. 19, 75 057 Kürnbach	
Grund der Probenahme	Baugrunderkundung
Datum / Uhrzeit der Probenahme:	09.09.2015
Probenehmer/Firma	Seidler / Köhler
Anwesende Personen:	
Herkunft des Abfalls (Anschrift):	S.O., PKB1, 3+4 ; DPA 1
Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:	PAK
Probenbezeichnung:	PKB 1, 3+4 Tragschicht

Felddaten

Abfallart / Beschreibung:	Asphalttragschicht (4 - max. 14cm)		
Farbe:	Schwarz	Geruch:	bituminös
Konsistenz:	fest	Homogenität:	+
Gesamtmenge:	n.M.		
Lagerform / -Dauer:	in situ		
Einflüsse auf den Abfall (z.B. Witterung):	keine		
Probenahmegerät:	Kernbohrgerät		
Probenahmeverfahren:	Bohrbohrerentnahme		
Probenahmegefäß:	2.000 ml		
Anzahl der Einzelproben:	4	Mischproben:	1 nach Homogenisierung + teilung
Probenvorbereitungsschritte:	-		
Probentransport und -lagerung:	dunkel	Kühlung:	
Bemerkungen:	keine		

Laboranalytik

Labor:	synlab, 76 725 Ettlingen	
Datum der Einlieferung:	09.09.15	Untersuchungszeitraum: 09.-14.09.15
Analytik-Parameter:	PAK	

<i>Kürnbach, 7.9.15</i>	SEIDLER	<i>Seidler</i>
Ort / Datum		Probenehmer

Anlage 6
Laborprüfberichte

synlab Umweltinstitut GmbH - Otto-Hahn-Straße 18 - 76275 Ettlingen

Seidler Consulting & Ingenieurbüro
Herr Seidler
Zeppelinstraße 2
76185 Karlsruhe

Niederlassung Ettlingen

Telefon: +49 (0)7243 939-1288
Telefax: +49 (0)7243 939-1289
E-Mail: sui-ettlingen@synlab.com
Internet: www.synlab.com

Seite 1 von 3

Datum: 14.09.2015

Prüfbericht Nr.: UET-15-0082289/01-1
Auftrag-Nr.: UET-15-0082289
Ihr Auftrag: per Email vom 09.09.2015
Projekt: BV Gemeinschaftsunterkünfte Kürnbach
Eingangsdatum: 09.09.2015
Probenahme durch: Auftraggeber / Dr. Köhler
Probenahmedatum: 07.09.2015
Prüfzeitraum: 09.09.2015 - 14.09.2015
Probenart: Material



Probenbezeichnung: RKS 1,3 + 4 Deckschicht

Probe Nr.

UET-15-0082289-01

Probenvorbereitung

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorbereitungsprotokoll	--	siehe Anhang	DepV, Anh.4, Nr. 3.1.1 (UST)

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenmasse	%	99,8	DIN EN 14346 (UST)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Phenanthren	mg/kg TS	0,21	DIN ISO 18287 (UST)
Anthracen	mg/kg TS	0,29	DIN ISO 18287 (UST)
Fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,501	DIN ISO 18287 (UST)

Probenbezeichnung: RKS 1,3 + 4 Tragschicht

Probe Nr.

UET-15-0082289-02

Probenvorbereitung

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorbereitungsprotokoll	--	siehe Anhang	DepV, Anh.4, Nr. 3.1.1 (UST)

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenmasse	%	99,7	DIN EN 14346 (UST)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	0,4	DIN ISO 18287 (UST)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Acenaphthen	mg/kg TS	1,1	DIN ISO 18287 (UST)
Fluoren	mg/kg TS	1,1	DIN ISO 18287 (UST)
Phenanthren	mg/kg TS	5,8	DIN ISO 18287 (UST)
Anthracen	mg/kg TS	1,8	DIN ISO 18287 (UST)
Fluoranthren	mg/kg TS	4,1	DIN ISO 18287 (UST)
Pyren	mg/kg TS	8	DIN ISO 18287 (UST)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	3,1	DIN ISO 18287 (UST)
Chrysen	mg/kg TS	2,8	DIN ISO 18287 (UST)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	1,8	DIN ISO 18287 (UST)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	1,2	DIN ISO 18287 (UST)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	3	DIN ISO 18287 (UST)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UST)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	2	DIN ISO 18287 (UST)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	1,6	DIN ISO 18287 (UST)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	37,9	DIN ISO 18287 (UST)

(UST) - Niederlassung Stuttgart

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der Synlab Umweltinstitut GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. (DIN EN ISO 17025).



Dr., Michael Jarmer

Niederlassungsleiter

synlab Umweltinstitut GmbH - Otto-Hahn-Straße 18 - 76275 Ettlingen

Seidler Consulting & Ingenieurbüro
Herr Andreas Seidler
Zeppelinstraße 2
76185 Karlsruhe

Niederlassung Ettlingen

Telefon: +49 (0)7243 939-1288
Telefax: +49 (0)7243 939-1289
E-Mail: sui-ettlingen@synlab.com
Internet: www.synlab.com

Seite 1 von 3

Datum: 14.09.2015

Prüfbericht Nr.: UET-15-0082290/01-1
Auftrag-Nr.: UET-15-0082290
Ihr Auftrag: schriftlich vom 09.09.2015
Projekt: BV Gemeinschaftsunterkünfte Kürnbach
Eingangsdatum: 09.09.2015
Probenahme durch: Auftraggeber / Dr. Köhler
Probenahmedatum: 07.09.2015
Prüfzeitraum: 09.09.2015 - 14.09.2015
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKB 1 - 4 (-1m)

Probe Nr. UET-15-0082290-01

Probenvorbereitung

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorbereitungsprotokoll	--	siehe Anhang	DepV, Anh.4, Nr. 3.1.1 (UST)

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenmasse	%	90,1	DIN EN 14346 (UST)
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	DIN ISO 11262 (UAU)
EOX	mg/kg TS	<0,5	DIN 38414-S 17 (UAU)
Chromatogramm	--	n	DIN ISO 16703 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039/LAGA KW 04 (UAU)

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9 (UST)
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9 (UST)
Toluol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9 (UST)
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9 (UST)
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9 (UST)
Styrol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9 (UST)
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9 (UST)
Summe AKW	mg/kg TS	--	DIN 38 407-F 9 (UST)

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155 (UST)
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155 (UST)
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155 (UST)
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155 (UST)
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155 (UST)
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155 (UST)
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155 (UST)
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155 (UST)
Summe LHKW	mg/kg TS	--	DIN ISO 22155 (UST)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Fluoranthren	mg/kg TS	0,057	DIN ISO 18287 (UAU)
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287 (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,057	DIN ISO 18287 (UAU)

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308 (UAU)
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	DIN EN 15308 (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	-	DIN ISO 11466 (UST)
Arsen	mg/kg TS	10	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UST)
Blei	mg/kg TS	11	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UST)
Cadmium	mg/kg TS	<0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UST)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	38	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UST)
Kupfer	mg/kg TS	11	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UST)
Nickel	mg/kg TS	31	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UST)
Quecksilber	mg/kg TS	0,17	DIN EN ISO 12846 (UST)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UST)
Zink	mg/kg TS	48	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UST)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	Filtrat	DIN EN 12457-4 (UST)
pH-Wert	--	8,5	DIN 38 404-C 5 (UST)
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	124	DIN EN 27888 (UST)
Chlorid	mg/l	1,4	DIN EN ISO 10304-1 (UST)
Sulfat	mg/l	18,9	DIN EN ISO 10304-1 (UST)
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 14403 (UAU)
Phenol-Index	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 14402 (H 37) (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UST)
Blei	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UST)
Cadmium	mg/l	<0,0001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UST)
Chrom (Gesamt)	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UST)
Kupfer	mg/l	0,006	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UST)
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UST)
Quecksilber	mg/l	<0,0001	DIN EN ISO 12846 (UST)
Zink	mg/l	0,020	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (UST)

(UST) - Niederlassung Stuttgart;(UAU) - Niederlassung Augsburg

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der Synlab Umweltinstitut GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. (DIN EN ISO 17025).



Dr., Michael Jarmer

Niederlassungsleiter