



**Orientierende  
Altlasten- und Baugrund-  
Untersuchung  
Stadterweiterung Nord 2. BA  
Kanal- und Straßenbau  
78315 Radolfzell am Bodensee**

**Bericht-Nr. 1**

Ausfertigung Auftraggeber  
(inkl. CD-ROM)

**Erstellt im Auftrag von:**

Stadt Radolfzell  
Dezernat III Umwelt, Planen, Bauen  
Güttinger Str. 3  
78315 Radolfzell am Bodensee

**Projekt:**

GBB-17-0717

**Bearbeiter:**

Dipl.-Geol. E. M. Stephan  
Dr. H.-U. Stephan

**Ort, Datum:**

Stockach, den 04.12.2017

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Veranlassung, Aufgabenstellung, Auftragsumfang</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Unterlagen</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Geländeuntersuchungen</b> .....	<b>7</b>
4.1	Geotechnische Laboruntersuchungen.....	8
<b>5</b>	<b>Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen</b> .....	<b>9</b>
5.1	Geologischer Überblick .....	9
5.2	Schichtenaufbau .....	9
5.3	Grundwasserverhältnisse .....	10
5.4	Lagerungsverhältnisse .....	10
5.5	Ergebnisse der geotechnischen Laborversuche .....	11
5.6	Bodenmechanische Kennwerte und Klassifikation .....	12
5.7	Erdbebenzone.....	14
5.8	Homogenbereiche.....	14
<b>6</b>	<b>Bautechnische Folgerungen</b> .....	<b>16</b>
6.1	Kanalbau.....	16
6.2	Verkehrsflächen .....	17
<b>7</b>	<b>Bodenmanagement</b> .....	<b>19</b>

<b>8</b>	<b>Orientierende Schadstoffuntersuchungen.....</b>	<b>21</b>
8.1	Geländearbeiten.....	21
8.1.1	Bodenerkundung.....	21
8.2	Laborarbeiten.....	21
8.2.1	Bodenuntersuchungen .....	21
8.2.2	Untersuchungen Oberboden .....	22
8.3	Bewertungsgrundlagen .....	22
8.4	Ergebnisse und Bewertung .....	22
8.4.1	Oberboden .....	22
8.4.2	Boden .....	24
8.5	Abfallrechtliche Bewertung nach der VwV 2007 .....	26

## **Tabellenverzeichnis**

Baugrund:

Tabelle 1: Umfang der geotechnischen Laboruntersuchungen

Tabelle 2: Mindesttiefe des Untergrundes zur Abtragung von Lasten

Tabelle 3: Wassergehalte

Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte Lockergestein

Tabelle 5: Homogenbereiche nach DIN 18 300, Lockergestein

Altlasten:

Tabelle 1: Analysenergebnisse der Mischproben Oberboden

Tabelle 2: Analysenergebnisse VwV 2007 Mischproben MP Nord- und MP Südhälfte

## **Anlagenverzeichnis**

**Anlage 1: Planunterlagen**

Anlage 1.1: Übersichtslageplan

Anlage 1.2: Lageplan

Anlage 1.3: Schadstoffplan

**Anlage 2: Rammkernsondierungen RKS 1/17 - RKS 12/17**

Anlage 2.1: Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen

Anlage 2.2: Zeichnerische Darstellung der Rammkernsondierungen

**Anlage 3: Schwere Rammsondierung DPH1/17 – DPH13/17**

Anlage 3.1: Messprotokolle

Anlage 3.2: Diagramme

**Anlage 4: Geotechnische Laboruntersuchung**

**Anlage 5: Chemische Laboruntersuchungen**

**Anlage 6: Fotodokumentation**

**Anlage 7: CD-ROM**

Anlage 7.1: Verzeichnis CD-ROM

Anlage 7.2: CD-ROM

**I Anhang : HWRK-Abfrage**

**II Anhang : Altlastenverdachtsflächen**

# 1 Zusammenfassung

Die Stadt Radolfzell benötigt zur Planung und Durchführung der Tiefbauarbeiten (Kanal- und Straßenbau) zum Bauvorhaben Stadterweiterung Nord, zweiter Bauabschnitt eine orientierende Baugrunderkundung inklusive Schadstoffuntersuchung des Bodens.

Die GBB–GrundBau Bodensee GmbH, Stockach, wurde deshalb beauftragt, eine orientierende Baugrund- und Schadstoffuntersuchung auf dem o. g. Areal durchzuführen.

Die vorliegenden Erkenntnisse beruhen auf den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen anhand von 12 Rammkernsondierungen und 13 schweren Rammsondierungen. Aufgrund der punktuellen Erkundung sind Abweichungen der Untergrundverhältnisse von den im Gutachten getroffenen Aussagen nicht auszuschließen. Daher ist eine sorgfältige Überwachung der Erd- und Verbauarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den im Gutachten enthaltenen Angaben erforderlich.

## Baugrund:

Im Untersuchungsgebiet wird der Untergrund bis zur Sondierentiefe in maximal 3,50 m unter GOK von Sedimenten der Würmzeitlichen Grundmoräne aufgebaut, die überwiegend aus schluffigen Tonen mit unterschiedlich wechselnden Anteilen von Kiesen aufgebaut sind und als Geschiebelehm angesprochen werden. Bereichsweise treten im zweiten Meter feste Schluffe und Mergel mit stark feinkiesigen Beimengungen auf, die schwer lösbar sind und als Geschiebemergel definiert werden. Im ersten Meter dominieren im allgemeinen nicht tragfähige weiche und weich-steife Böden, darunter überwiegen bis zur Sondierentiefe in 3,5 m steife sowie halbfeste und feste Konsistenzen.

Findlinge können ggf. auftreten und müssen dann entsprechend beräumt werden.

## Homogenbereiche :

- A) Oberboden: tonig, schluffig, feinsandig, humos  
Bodengruppe OT, OU
- B) Alluvialer Verwitterungslehm, weich, weich-steif  
Bodengruppen TM, UM, TL, UL
- C) Geschiebemergel, Geschiebelehm  
steif, halbfest, fest  
Bodengruppen GT, GT\*, GU, GU\*, TM, TA

## Kanalbau:

In Höhe Kanalsohle anstehende mindestens steife Tone/Schluffe und stark bindige Kiese weisen ausreichende Tragfähigkeitseigenschaften zur Auflagerung der Kanäle auf. Bei überwiegend bindigen Böden, empfiehlt sich ein zusätzliches Rohraufleger gegen Auftrieb gemäß DIN 4033 vorzusehen.

Treten in Höhe Kanalsohle weiche bis breiige Ton- / Schlufflagen auf, so ist ein Bodenaustausch vorzunehmen.

### Verkehrsflächen:

Entsprechend der Auswertung der Rammkern- und Rammsondierungen sind im Bereich der geplanten Verkehrsflächen bis in 1 Meter unter GOK bindige Sedimente (Verwitterungslehm) in überwiegend weicher Lagerung zu erwarten, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass hier eine Ertüchtigung des Erdplanums erfolgen muss.

Eine Tragfähigkeitserhöhung des Erdplanums kann durch Untergrundstabilisierung mit Kalk und/oder Einlegen von Geokunststoffen erfolgen, wenn der Anteil an organischen Anteilen im Sediment gering ausfällt. Bei erhöhter Organik im Boden muss die Tragfähigkeitserhöhung durch Bodenaustausch erfolgen.

Die Würmzeitlichen Moränersedimente im Liegenden der Jungquartären Verwitterungslehme liegen in mindestens steifer Konsistenz vor, so dass im zweiten Meter Schichten mit ausreichenden Tragfähigkeiten für den Straßen- und Wegebau anstehen.

Treten im Planumbereich durchfeuchtete aufgeweichte Bereiche auf, so müssen diese zuvor beräumt werden.

### Orientierende Altlastenerkundung:

Bei der vorliegenden Schadstoffuntersuchung des Bodens im Bereich der ausgeführten Rammkernsondierungen RKS 1/17 bis RKS 12/17 handelt es sich um eine Voruntersuchung, die zur orientierenden Einstufung der Schadstoffgehalte im untersuchten Boden dient. Aufgrund der punktuellen Erkundung sind Abweichungen der Schadstoffverhältnisse sowohl in Konzentration als auch in Zusammenstellung der Schadstoffparameter von den im Gutachten getroffenen Aussagen nicht auszuschließen.

### Boden:

Für den mit den Rammkernsondierungen RKS1 – RKS6 untersuchten Bereich der Nordhälfte sowie für den mit den Rammkernsondierungen RKS7 – RKS12 untersuchten Bereich der Südhälfte weisen alle untersuchten Schadstoffparameter nach Tabelle 6-1 der VwV 2007 sowie das nutzungsbedingt relevante Schwermetall Antimon keine Auffälligkeiten auf, weshalb eine Zuordnung des untersuchten Bodens in die **Qualitätsstufe Z0** erfolgt.

### Oberboden:

Die Analysen-Ergebnisse der Mischproben vom Oberboden der Nord- und der Südhälfte zeigen, dass auf dem Untersuchungsgelände für die im Feststoff untersuchten Parameter Schwermetalle As, Pb, Cd, Cu, Ni, Hg sowie Antimon, Cyanide ges., MKW, PAK<sub>16</sub> und PCB<sub>6</sub> die entsprechenden Vergleichswerte deutlich unterschritten werden, so dass ein Gefahrenverdacht für das Schutzgut Gesundheit Mensch nicht bestätigt wird.

## **2           Veranlassung, Aufgabenstellung, Auftragsumfang**

Die Stadt Radolfzell benötigt zur Planung und Durchführung der Tiefbauarbeiten (Kanal- und Straßenbau) zum Bauvorhaben Stadterweiterung Nord, zweiter Bauabschnitt eine orientierende Baugrunderkundung inklusive Schadstoffuntersuchung des Bodens.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse ist im Bereich der geplanten Verkehrswege (Quartiersstraße, Wohnstraßen, Wohnwege) und der Mischverkehrsfläche die Durchführung von insgesamt 12 Rammkernsondierungen bis in eine Tiefe von 4 m vorgesehen.

Anhand der geologischen Aufnahme der Rammkernsondierungen und zusätzlicher Probenahme mit anschließender Laboruntersuchung werden Rückschlüsse auf die Baugrundeigenschaften gezogen.

Zur Klassifizierung der Böden und zur Festlegung bodenmechanischer Kennwerte und Homogenbereiche werden an ausgewählten gestörten Bodenproben bodenmechanische Laborversuche durchgeführt.

Zusätzlich sind zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Untergrundes 13 Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH) bis ebenfalls in die Tiefe von 4 m Tiefe vorgesehen.

Das Untersuchungsgelände zum BV Stadterweiterung Nord betrifft den Altstandort des ehemaligen Truppenübungsplatz' der Vauban-Kaserne, weshalb der auf dem Gelände anstehende Boden zusätzlich auch auf Schadstoffe untersucht wird. Zur orientierenden Schadstoffuntersuchung werden deshalb meterweise Bodenproben aus den Rammkernsondierungen entnommen und auf die Parameter der VwV 2007 sowie auf den ebenfalls nutzungsbedingt relevanten Schadstoffparameter Antimon vom Umweltlabor Eurofins Umwelt Ost GmbH untersucht.

## **3           Unterlagen**

Die im Folgenden aufgeführten Unterlagen sowie die genannte Literatur wurden für die Bearbeitung des vorliegenden Gutachtens herangezogen:

[U1]           Stadt Radolfzell, Lagepläne und weitere Unterlagen zum BV Stadterweiterung Nord in 78315 Radolfzell am Bodensee.

[U2]           Stadtwerke Radolfzell GmbH, Leitungspläne zum Areal Lindenallee, ehem. Vauban-Kaserne in 78315 Radolfzell am Bodensee.

- [U3] Altgutachten Geotechnik und Orientierende Altlastenuntersuchungen 1997-1999, Standortübungsplatz der Vauban-Kaserne, IB Hydro-Data, Löwengasse 10, 78315 Radolfzell am Bodensee.
- [U4] Geologische Karte von Baden-Württemberg, M 1:25000, Blatt 8219 Singen (Htwl.) Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, 2. Auflage 1989.
- [U5] Karte der Erdbebenzonen für Ba-Wü, 11 1:350 000, III. Auflage 1988, Landesvermessungsamt Ba-Wü.
- [U6] Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999.
- [U7] VwV 2007 - Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 14.03. 2007.
- [U8] ZTV E-StB 09, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau.
- [U9] ZTVE-AStB 12 , Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau.
- [U10] RstO 2012, Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen; Köln.

## 4 Geländeuntersuchungen

Zur Orientierenden Baugrund- und Schadstoffuntersuchung wurden im Bereich der vorgesehenen Tiefbauarbeiten (Kanal- und Straßenbau) zum Bauvorhaben Stadterweiterung Nord, 2.BA. im Zeitraum vom 23.11.2017 bis 30.11.2017 insgesamt 12 Rammkernsondierungen mit einem Durchmesser von 80 mm bis in max. 4 m Tiefe ausgeführt.

Die Rammkernsondierungen wurden von einem Mitarbeiter der GBB GrundBau Bodensee GmbH geologisch aufgenommen. Es wurde jeweils ein Schichtenverzeichnis mit dazugehöriger zeichnerischer Darstellung nach DIN EN ISO 14688-1 (Lockergestein) angefertigt (vgl. Anlage 2).

Zur Feststellung der Tragfähigkeit wurden zusätzlich im Bereich der vorgesehenen Baumaßnahmen 13 Sondierungen mit der schweren Rammsonde bis in max. 4 m unter GOK ausgeführt.

Die entsprechenden Protokolle der schweren Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2 sind in Anlage 3 abgeheftet.

Anhand der Auswertung der Messprotokolle der Rammsondierungen und der geologischen Aufnahme der Rammkernsondierungen werden Rückschlüsse auf die Baugrundeigenschaften gezogen.

Zur Schadstoffuntersuchung sowie zur Klassifizierung der Böden und zur Festlegung bodenmechanischer Kennwerte wurden Bodenproben aus den Rammkernsondierungen entnommen.

Für die Untersuchung des Untergrunds auf Schadstoffe wurden meterweise Bodenproben entnommen. Zur Beurteilung des Baugrunds wurde zudem an ausgewählten Bodenproben bodenmechanische Laborversuche durchgeführt.

Die Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen und Rammsondierungen sind im Lageplan der Anlage 1.2 dargestellt.

#### 4.1 Geotechnische Laboruntersuchungen

Zur Klassifizierung der Böden und zur Festlegung bodenmechanischer Kennwerte wurden an ausgewählten Bodenproben folgende bodenmechanische Laborversuche durchgeführt:

Tabelle 1: Umfang der geotechnischen Laboruntersuchungen

Laboruntersuchungen	DIN	Proben Rammkernsondierung
Wassergehaltsbestimmung	18121 T1	RKS2/P2, RKS3/P1, RKS5/P3, RKS6/P2, RKS7/P2, RKS8/P2, RKS11/P1
Konsistenzgrenzen	18122	RKS5/P3, RKS6/P2, RKS8/P2, RKS11/P1

## 5 Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen

### 5.1 Geologischer Überblick



Ausschnitt aus der Geologischen Karte 1:25 000 Blatt 8219 Singen (Htwl.)

Nach der geologischen Karte von Baden-Württemberg 1:25000, Blatt 8219 Singen (Htwl.), stehen im Untersuchungsgebiet Die Sedimente der Würmeiszeitlichen Grundmoräne an.

Die Grundmoräne wird überwiegend von Ton, Schluff, Sand, Kies und Steinen in unterschiedlicher Zusammensetzung aufgebaut.

*Legende:*

Grundmoräne: beige gefärbt mit Kürzel Wm

### 5.2 Schichtenaufbau

#### Rammkernsondierungen RKS 1/17 – RKS 12/17:

Im Untersuchungsgebiet wird nach 0,30 m - 0,40 m Oberboden und weiteren 0,40 – 0,50 m Verwitterungslehm der Untergrund in den zwölf Rammkernsondierungen bis zur Sondierentiefe in maximal 3,50 m unter GOK von Sedimenten der Würmzeitlichen Grundmoräne aufgebaut, die überwiegend aus schluffigen Tonen mit unterschiedlich wechselnden Anteilen von Kiesen aufgebaut sind und als Geschiebelehm angesprochen werden. Bereichsweise treten im zweiten Meter feste Schluffe und Mergel mit stark feinkiesigen Beimengungen auf, die schwer lösbar sind und als Geschiebemergel definiert werden. Im ersten Meter dominieren im allgemeinen nicht tragfähige weiche und weich-steife Böden, darunter überwiegen bis zur Sondierentiefe in 3,5 m steife sowie halbsteife und feste Konsistenzen.

Im Rahmen der Geländearbeiten wurden im Bereich der Rammkernsondierungen RKS5/17 und RKS6/17 im Lesesteinbefund Findlinge mit ca. 0,20 – 0,50 m Durchmesser angetroffen. Solche Findlinge können im Rahmen der Baumaßnahme auf dem Gelände vorgefunden werden und müssen dann entsprechend beräumt werden.

### 5.3 Grundwasserverhältnisse

In den Rammkernsondierungen RKS 1/17 - RKS 12/17 konnten bis zur Sondierendtiefe in 3,50 m u. GOK keinerlei Wasserzutritte oder Grundwasserstände festgestellt werden.

Über die Tiefenlage eines zusammenhängenden Grundwasserspiegels kann somit keine Aussage getroffen werden.

Für die Bemessung von Baumaßnahmen sollte jedoch vor allem nach Niederschlagsereignissen im gesamten Baufeld aufgrund der wechselnden durchlässigen und stauenden Horizonte mit auftretendem Sicker- bzw. Schichtwasser in unterschiedlicher Ergiebigkeit gerechnet werden.

### 5.4 Lagerungsverhältnisse

Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH):

Die Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 13 wurden bis in 4 m Tiefe ausgeführt.

In Tabelle 2 sind für die untersuchten Bereiche die Mindesttiefen unter GOK angegeben, ab wann mindestens steife Tragfähigkeiten im Untergrund erreicht werden.

Tabelle 2: Mindesttiefe des Untergrundes zur Abtragung von Lasten

Sondierung	Bodenart	Stratigraphie	Tiefe (m)	Tragfähigkeit
DPH 1/17	GU, GT, GU*, GT*	Würmzeitl. Grundmoräne	ab 0,90	steif
DPH 2/17	GU, GT, GU*, GT*	Würmzeitl. Grundmoräne	ab 2,30	halbfest
DPH 3/17	GU, GT, GU*, GT*	Würmzeitl. Grundmoräne	ab 2,40	halbfest
DPH 4/17	GU, GT, GU*, GT*	Würmzeitl. Grundmoräne	ab 1,10	steif
DPH 5/17	GU, GT, GU*, GT*	Würmzeitl. Grundmoräne	ab 1,10	steif
DPH 6/17	GU, GT, GU*, GT*	Würmzeitl. Grundmoräne	- (bis mind. 4 m)	- (weich)
DPH 7/17	GU, GT, GU*, GT*	Würmzeitl. Grundmoräne	ab 1,10	steif
DPH 8/17	GU, GT, GU*, GT*	Würmzeitl. Grundmoräne	ab 1,00	steif
DPH 9/17	GU, GT, GU*, GT*	Würmzeitl. Grundmoräne	ab 1,20	halbfest
DPH 10/17	GU, GT, GU*, GT*	Würmzeitl. Grundmoräne	ab 2,60	steif
DPH 11/17	GU, GT, GU*, GT*	Würmzeitl. Grundmoräne	ab 1,60	steif
DPH 12/17	GU, GT, GU*, GT*	Würmzeitl. Grundmoräne	ab 1,60	steif
DPH 13/17	GU, GT, GU*, GT*	Würmzeitl. Grundmoräne	ab 1,30	steif

Da es sich bei Rammsondierungen (DPHs) um indirekte Aufschlüsse handelt, wurde die Bodenart und stratigraphische Einstufung durch Korrelation mit den nahe gelegenen Rammkernsondierungen ermittelt und ist somit nur vermutet.

## 5.5 Ergebnisse der geotechnischen Laborversuche

Zur Festlegung der Bodenkennwerte und zur Klassifizierung der anstehenden Bodenschichten wurden Laboruntersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse der geotechnischen Laborversuche sind in den Anlagen 4.1 und 4.2 dargestellt.

### Wassergehalte (DIN 18121):

Der natürliche Wassergehalt nach DIN 18121 wurde an insgesamt sieben Bodenproben ermittelt und ist in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Wassergehalte

Probe	RKS2/P2	RKS3/P1	RKS5/P3	RKS6/P2	RKS7/P2	RKS8/P2	RKS11/P1
Entnahmetiefe	2ter Meter	1ter Meter	3ter Meter	2ter Meter	2ter Meter	2ter Meter	1ter Meter
Wassergehalt	12,24 %	27,42 %	17,63 %	23,78 %	11,87 %	12,92 %	26,20 %

### Konsistenzgrenzen (DIN 18 122):

An vier Proben aus den bindigen Schichten des Verwitterungslehms und der Grundmoräne wurden die Konsistenzgrenzen ermittelt:

#### Jungquartärer Verwitterungslehm:

Der Verwitterungslehm folgt unmittelbar im Liegenden des Oberbodens und wurde mit einer Bodenprobe untersucht:

Aus Rammkernsondierung RKS11/P1 wurde der humose schluffige Ton aus 1,0 m Entnahmetiefe untersucht. So erreicht die Probe P1 bei einem natürlichen Wassergehalt von 26,2 % eine Konsistenzzahl von  $I_c = 0,65$ , was einer weichen Zustandsform des mittelplastisch bis ausgeprägt plastischen Tones (TM-TA) entspricht. Bei einem Wassergehalt > 48,6 % erfolgt hier der Übergang in den flüssigen Zustand.

Würmzeitlicher Geschiebemergel:

Im Liegenden des Verwitterungslehms folgt in den meisten Rammkernsondierungen im zweiten Meter der mindestens halb feste, schwer lösbare, schluffig-mergelige, stark feinkiesige Geschiebemergel der mit der Bodenprobe P2 von Rammkernsondierung RKS8 wie folgt untersucht wurde:

Die Probe RKS8/P2 erreicht bei einem natürlichen Wassergehalt von 12,92 % eine Konsistenzzahl von  $I_c = 1,03$ , was einer halb festen Zustandsform des mittelplastischen Tones (TM) entspricht. Bei einem Wassergehalt  $> 46,3$  % erfolgt der Übergang in den flüssigen Zustand.

Würmzeitlicher Geschiebelehm:

In manchen Rammkernsondierungen folgen unmittelbar im Liegenden des Jungquartären Verwitterungslehms die Würmzeitlich vorbelasteten Tone und kiesigen Tone des Geschiebelehms, die mit zwei Bodenproben untersucht wurden:

Mit der Bodenprobe P2 von Rammkernsondierung RKS6 wird bei einem natürlichen Wassergehalt von 23,78 % eine Konsistenzzahl von  $I_c = 0,80$  erreicht, was einer steifen Zustandsform des ausgeprägt plastischen Tones (TA) entspricht. Bei einem Wassergehalt  $> 58,2$  % erfolgt der Übergang in den flüssigen Zustand.

In der Bodenprobe P3 von Rammkernsondierung RKS5 aus 3 m Tiefe wird bei einem natürlichen Wassergehalt von 17,63 % eine Konsistenzzahl von  $I_c = 0,88$  erreicht, was einer steifen Zustandsform des mittelplastischen Tones (TM) entspricht. Bei einem Wassergehalt  $> 46,3$  % erfolgt der Übergang in den flüssigen Zustand.

## 5.6 Bodenmechanische Kennwerte und Klassifikation

In Tabelle 4 auf der folgenden Seite sind die bodenmechanischen Kennwerte der relevanten Schichteinheiten für erdstatische Berechnungen nach Tabellenwerten und aufgrund unserer Erfahrungen bei ähnlichen Böden angegeben. Hierbei sind, abhängig von den zu führenden Nachweisen, die Wertekombinationen zu wählen, die zu der jeweils ungünstigsten Beanspruchung führen. Darüber hinaus sind die aufgeschlossenen Schichteinheiten klassifiziert.

Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen in Abhängigkeit der Zustandsform sowie Klassifizierung der Schichteinheiten nach DIN 18300, 181196 und DIN 1054-100 sowie Frostsicherheit und Verdichtbarkeit.

Baugrund	Wichte $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte $\gamma'$ unter Auftrieb [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungs- winkel $\phi'$ [ $\phi$ ]	Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul Es [MN/m <sup>2</sup> ]	Frostempfindlichkeit	Verdichtbarkeit	Bodenklasse nach DIN 18 300	Bodengruppe nach DIN 18196
<b>Oberboden</b> tonig-sandig, humos									
weich	16	6	17,5	0	1	F3	-	1	OT, OU
<b>Verwitterungslöss, tonige, schluffige, kiesige Anteile der Grundmoräne (Geschiebelehm)</b> mittelplastisch									
weich	17	7	17,5-25	0	1-2,5	F2,F3	V3	4	TM, UM
steif	18-19,5	8-9	17,5-25	5-20	2,5-5				
halbfest, fest	20,5	10-10,5	17,5-25	10-30	5-10				
<b>tonige, schluffige, kiesige Anteile der Grundmoräne (Geschiebelehm)</b> ausgeprägt plastisch									
weich	18	8	17,5-20	0	1-2	F2	-	5	TA, UA
steif	18-19	8-9	17,5-20	10-30	3-4				
halbfest, fest	19-20,5	9-10,5	17,5-20	20-35	4-8				
<b>Grundmoräne (Geschiebemergel)</b> stark schluffig, mergelig, kiesig									
weich	19-20	9-10	22,5-30	0	5-20	F2, F3	V1, V2	4, 5, 6	GU, GT, GU*, GT*
steif	20-21	10-11	22,5-30	2-5	10-30				
halbfest, fest	21-22	11-12	22,5-30	10-25	30-80				

## 5.7 Erdbebenzone

Das Untersuchungsgebiet liegt nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen, 1:350 000, (mit Bezug auf die DIN 4149:2005-04 "Bauten in deutschen Erdbebengebieten"), LGRB Baden-Württemberg, in der Zone 2 und in der geologischen Untergrundklasse S (Baugrundklasse C). Nach DIN 4149 T1 ist für den Baugrundfaktor ein Wert von 1,2 und für den Untergrundparameter S ein Wert von 0,75 vorzusehen.

## 5.8 Homogenbereiche

Entsprechend der DIN 18 300 (2015) wird ein Homogenbereich als „begrenzter Bereich definiert, welcher aus einer oder mehreren Bodenschichten besteht, die für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweisen.“

Folgende Homogenbereiche werden für den Baugrund im Bereich des untersuchten Geländes Stadterweiterung Nord in Radolfzell ausgewiesen und sind in der Tabelle 4 näher beschrieben.

### Homogenbereiche nach DIN 18300, Lockergesteine:

- D) Oberboden: tonig, schluffig, feinsandig, humos  
Bodengruppe OT, OU
  
- E) Alluvialer Verwitterungslehm, weich, weich-steif  
Bodengruppen TM, UM, TL, UL
  
- F) Geschiebemergel, Geschiebelehm  
steif, halbfest, fest  
Bodengruppen GT, GT\*, GU, GU\*, TM, TA

Tabelle 5: Homogenbereiche nach DIN 18 300, Lockergesteine

Beschreibung	Homogen-bereich A	Homogen-bereich B	Homogen-bereich C
Bezeichnung	Oberboden	Verwitterungslehm	Geschiebemergel Geschiebelehm
Korngrößenverteilung nach DIN 18123 z.T. auch qualitativ nach DIN 4022-1	<0,002 – 0,2 mm	<0,002 – >63 mm	<0,002 – >63 mm
Masseanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	0%	0% - 10%	1% - >30%
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	16 kN/m <sup>3</sup>	18 kN/m <sup>3</sup>	20-22 kN/m <sup>3</sup>
Undränierete Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	10-20 kN/m <sup>2</sup>	10-25 kN/m <sup>2</sup>	50-200 kN/m <sup>2</sup>
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	nicht ermittelt	siehe Anlage 4.1	siehe Anlage 4.1
Plastizität, Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-1 sowie DIN 18122-1 hier auch qualitativ auf Basis von DPHs	weich	weich siehe Anlage 4.2	überwiegend halbfest, fest siehe Anlage 4.2
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2 sowie DIN 18126 hier qualitativ auf Basis von DPHs	-	-	-
Organischer Anteil nach DIN 18128	2-6%	0-4%	0%
Bodengruppe nach DIN 18196	OT, OU	TM, UM, TL, UL	GT, GT*, GU, GU*, TA, TM

## 6 Bautechnische Folgerungen

Die vorliegenden Erkenntnisse beruhen auf den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen anhand von 12 Rammkernsondierungen und 13 schweren Rammsondierungen. Aufgrund der punktuellen Erkundung sind Abweichungen der Untergrundverhältnisse von den im Gutachten getroffenen Aussagen nicht auszuschließen. Daher ist eine sorgfältige Überwachung der Erd- und Verbauarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den im Gutachten enthaltenen Angaben erforderlich.

Nach den vorliegenden Ergebnissen stehen im Untersuchungsgelände unter dem Oberboden und dem Jungquartären Verwitterungslehm die tonig-schluffigen, kiesigen Anteile der Würmzeitlichen Grundmoräne an.

### 6.1 Kanalbau

In Höhe Kanalsohle anstehende mindestens steife Tone/Schluffe und stark bindige Kiese weisen ausreichende Tragfähigkeitseigenschaften zur Auflagerung der Kanäle auf. Bei überwiegend bindigen Böden, empfiehlt sich ein zusätzliches Rohraufleger gegen Auftrieb gemäß DIN 4033 vorzusehen.

Treten in Höhe Kanalsohle weiche bis breiige Ton- Schlufflagen auf, so ist ein Bodenaustausch vorzunehmen. Gleiches gilt sinngemäß für durch Wasserzutritt aufgeweichten Ton/Schluff. Um die Filterstabilität des Bodenaustauschmaterials gegenüber dem anstehenden Boden zu gewährleisten, empfiehlt sich das Auffüllmaterial mit einem geeigneten Filtervlies zu ummanteln.

Als Austauschboden sollte nicht bindiges bis schwach bindiges Material mit mindestens 98 % der einfachen Proctordichte eingebaut werden.

Nicht verbaute Gräben bis höchstens 1,25 m Tiefe dürfen ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche bei den im vorliegenden Fall anstehenden überwiegend bindigen Böden nicht stärker als 1:2 geneigt ist. Unverbaute Gräben über 1,75 m Tiefe müssen vom Fußpunkt der Sohle abgeböschert werden. Der Böschungswinkel darf nicht steiler als 45° angelegt werden. Die Böschungsoberkante ist dabei in einem mindestens 2 m breiten Streifen unbelastet zu belassen. Die Böschungen sind durch Abdeckung, z.B. mit Kunststofffolien, gegen Erosion zu schützen. Wird aufgrund von großen Grabentiefen (>2,0 m) ein freies Abböschern der Gräben zu kostenintensiv und damit unwirtschaftlich, sind Grabenverbauelemente in Form von wandernden Großplattenverbauten einzusetzen. Weiterhin empfiehlt es sich, die einzelnen Gräben nur über eine kurze Strecke (<10 m) zu öffnen und nach dem Verlegen der Leitung wieder zu verfüllen.

Die Verbauarbeiten sind gemäß DIN 4124 und den „Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben“ (EAB) auszuführen.

Maßnahmen zur Wasserhaltung gegen zufließendes Schicht-/ oder Oberflächenwasser in die Baugrube sind vorzunehmen.

Die bei den Aushubarbeiten anfallenden Böden sind gemäß ZTVA-StB überwiegend den Verdichtbarkeitsklassen V3 und V2 (vgl. Tabelle 4) zuzuordnen. Bei Verwendung dieser Böden für die Verfüllzone sollen sie einen Wassergehalt nahe dem optimalen Wassergehalt aufweisen.

## 6.2 Verkehrsflächen

Im untersuchten Gelände zum BV Stadtentwicklung Nord, BA2, ist die Ausführung folgender Verkehrswege vorgesehen:

Quartiersstraße Straßenkategorie HS IV, Belastungsklasse Bk1,0 – Bk3,2,

Wohnstraßen ES V, Belastungsklasse Bk0,3 / Bk1,0,

Wohnwege ES V, Belastungsklasse Bk0,3

sowie

Mischverkehrsflächen.

Einzelheiten für die Planung der Befestigung der Verkehrsflächen regeln die ZTVE-StB 94/ Fassung 09 und die RStO Fassung 2012. Demnach können unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse die nachfolgenden Angaben gemacht werden:

- Die oberflächennah anstehenden Böden fallen überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklassen F2 und F3 (gering-mittel frostempfindlich und sehr frostempfindlich).
- Das Bauvorhaben befindet sich im Bereich der Frosteinwirkungszone I;  
d.h. A = +/- 0 cm
- ungünstige Wasserverhältnisse gemäß RStO 12. Grund-/Schichtwasser ist dauernd oder zeitweise höher 1,5 m unter Planum;  
d.h. B = + 5 cm
- Keine besonderen Klimaeinflüsse;  
d.h. C = +/- 0 cm

### Quartierstraßen:

Bei einer angenommenen Einstufung der Verkehrsflächen in die Belastungsklasse Bk1,0 bis Bk3,2 bzw. Bauklasse III / IV (Wohnsammelstraße) ergibt sich somit eine erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaus von 55 cm (F2 Böden) bzw. 65 cm (F3 Böden). Die Frostschutzschicht ist durch Dränrohre von Wasser freizuhalten.

### Wohnstraßen, Wohnwege:

Bei einer angenommenen Einstufung der Verkehrsflächen in die Belastungsklasse Bk0,3 bis Bk1,0 bzw. Bauklasse V / VI (Anliegerstraße, befahrbarer Wohnweg) ergibt sich somit eine erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaus von 45 cm (F2 Böden) bzw. 55 cm (F3 Böden). Die Frostschuttschicht ist durch Dränrohre von Wasser freizuhalten.

Bei Ausführung von Verkehrsflächen wird auf dem Erdplanum eine bestimmte Tragfähigkeit gefordert, bei der gewährleistet ist, dass keine unzulässig großen Verformungen in der Fahrbahnkonstruktion auftreten.

Das erforderliche Verformungsmodul für die Oberkante des Erdplanums beträgt  $E_{v2(\text{Soll})} = 45,0 \text{ MN/m}^2$ .

Für die Oberkante der Tragschicht beträgt das erforderliche Verformungsmodul wie nachfolgend aufgeführt:

- bei Quartierstraßen - Belastungsklasse Bk1,0 bis Bk3,2 (bzw. Bauklasse III / IV):  
 $E_{v2(\text{Soll})} = 120,0 \text{ MN/m}^2$ .
- bei Wohnstraßen - Belastungsklasse Bk0,3 bis Bk1,0 (bzw. Bauklasse V / VI):  
 $E_{v2(\text{Soll})} = 120,0 \text{ MN/m}^2$ .
- bei Wohnwegen - Belastungsklasse  $\leq$  Bk0,3 (bzw. Bauklasse V / VI):  
 $E_{v2(\text{Soll})} = 100,0 \text{ MN/m}^2$ .

Entsprechend der Auswertung der Rammkern- und Rammsondierungen sind im Bereich der geplanten Verkehrsflächen bis in 1 Meter unter GOK bindige Sedimente (Verwitterungslehm) in überwiegend weicher Lagerung zu erwarten, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass hier eine Ertüchtigung des Erdplanums erfolgen muss, um ein Erdplanum gemäß ZTVE StB zu erreichen.

Eine Tragfähigkeitserhöhung des Erdplanums kann durch Untergrundstabilisierung mit Kalk und/oder Einlegen von Geokunststoffen erfolgen, wenn der Anteil an organischen Anteilen im Sediment gering ausfällt. Bei erhöhter Organik im Boden muss die Tragfähigkeitserhöhung durch Bodenaustausch erfolgen. Der Bodenaustausch wird dabei lagenweise, nicht dicker als 0,3 m pro Lage, eingebaut und ist nachweislich auf einen Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100 \%$  zu verdichten.

Die Würmzeitlichen Moränesedimente im Liegenden der Jungquartären Verwitterungslehme liegen in mindestens steifer Konsistenz vor, so dass im zweiten Meter Schichten mit ausreichenden Tragfähigkeiten für den Straßen- und Wegebau anstehen.

Treten im Planumbereich durchfeuchtete aufgeweichte Bereiche auf, so müssen diese zuvor beräumt werden.

Die Effektivität der Maßnahmen sollte mit Plattendruckversuchen während der Baumaßnahme kontrolliert werden.

Der Unterbau der Straßen- und Parkflächen ist nach den Richtlinien der RStO 12 aufzubauen. Einzelheiten für die Planung der Befestigung der Verkehrsflächen können dort entnommen werden.

## **7 Bodenmanagement**

### **Vorsorgender Bodenschutz während der Baumaßnahme**

In diesem Kapitel werden Hinweise zum vorsorgenden Bodenschutz gegeben, deren Beachtung bei Planung und Ausführung der Baumaßnahme hilft, langfristige Schäden im Schutzgut Boden zu vermeiden.

Im Untersuchungsgebiet wird das Gelände als Grünlandfläche genutzt, ein Oberboden ist ausgebildet. Dieser ist durchschnittlich 0,30 m mächtig und überwiegend tonig-schluffig, feinsandig, schwach kiesig, humos ausgebildet. Ein Unterboden fehlt und es folgen unmittelbar unter dem Oberboden die Jungquartären Verwitterungslehme.

### **Vermeidung von Bodenverdichtungen**

#### **Abschieben des Bodens:**

Sollte im Rahmen der Baumaßnahme Mutterboden (A-Horizont) abgeschoben werden, dann muss derselbe auf dafür geeigneten Lagerflächen in Mieten zwischengelagert.

Wichtig zu beachten ist dabei, dass der Boden nie im nassen Zustand befahren oder abgeschoben werden darf.

Das Abschieben des Bodens darf wegen Verdichtungsgefahr nicht mit Radbaggern ausgeführt werden. Geeignete Maschinen mit einem Gesamtgewicht unter 10 Tonnen und kleinem Flächendruck (z.B. Raupenbagger) sind zu verwenden.

Die Schiebewege sind möglichst kurz, zwischen 10 – 15 m, maximal 20 m, zu halten. Längere Raupenwege (> 20 m) dürfen nur bei trockenen Verhältnissen ausgeführt werden.

#### **Anmerkung:**

Nachdem der Oberboden (A-Horizont) abgeschoben wurde, müssen geeignete Flächen als Zwischenlager für diesen Bodenaushub ausgewiesen werden, wo (falls notwendig nach erfolgter Probenahme und Deklaration des Bodens) von dort aus, ohne den Bauablauf zu beeinträchtigen und ohne zusätzliche Bodenflächen zu verdichten, der Abtransport zur Wiederverwertung / Entsorgung erfolgen kann.

### **Zwischenlager Boden:**

Der ordnungsgemäß horizontbezogen abgeschobene Boden (A-Horizont) wird auf Miete zwischengelagert.

Hierfür sollten Flächen ausgewiesen werden, die den Bauablauf nicht beeinträchtigen und, die, um eine zusätzliche Verdichtung des Bodens auf dieser Grünlandfläche zu vermeiden, nur behutsam von einer Seite aus angefahren werden sollen.

### **Miete A-Horizont:**

Der Aufbau der Miete für den abgeschobenen Oberboden gestaltet sich locker geschüttet trapezförmig bis in 1,5 – 2 m Höhe und erfolgt mit geeignetem Gerät (Löffelbagger). Die Miete wird geglättet und bei längerer Lagerung werden zum Schutz vor Vernässung, Verdichtung und Wildwuchs wasserzehrende Pflanzen (z.B. Luzerne) eingesät.

### **Wiederverwertung Oberboden:**

Werden Grünflächen auf dem Gelände wieder hergestellt, dann ist ein schichtgerechter Bodenaufbau von A-Horizont (Oberboden) über ggf. B-Horizont (Unterboden) über C-Horizont (Untergrund) auszuführen. Auch hier gilt ein schonendes Befahren mit geeigneten Geräten (Kettenbagger) und eine lockere Lagerung des ausgebrachten Bodens. Zum Schutz vor Vernässung, Verdichtung und Wildwuchs empfiehlt es sich wiederum wasserzehrende Pflanzen (z.B. Luzerne) einzusäen.

Wenn der bei der Baumaßnahme auf Miete zwischengelagerte Oberboden nicht vor Ort wiederverwertet werden kann, sollte der Boden zu Bodenverbesserungsmaßnahmen auf Ausgleichsflächen im Landkreis wiederverwertet werden. Hierbei ist wiederum ein schichtgerechter Bodenaufbau von A-Horizont über B-Horizont über Untergrund (C-Horizont) auszuführen.

## 8 Orientierende Schadstoffuntersuchungen

Das Untersuchungsgelände zum BV Stadterweiterung Nord betrifft den Altstandort des ehemaligen Truppenübungsplatzes der Vauban-Kaserne, weshalb der auf dem Gelände anstehende Boden zusätzlich auch auf Schadstoffe untersucht wird.

### 8.1 Geländearbeiten

#### 8.1.1 Bodenerkundung

Zur Bewertung des Untergrundes in Bezug auf entsorgungsrelevante Verunreinigungen wurden aus den zwölf Rammkernsondierungen der Baugrunduntersuchung Bodenproben entnommen, um sie im umweltanalytischen Labor der Eurofins Umwelt Ost GmbH, Freiberg, untersuchen zu lassen und von der GBB-GrundBau Bodensee GmbH nach den gesetzlichen Vorgaben auszuwerten.

Das Sondiergut wurde geologisch angesprochen und organoleptisch hinsichtlich möglicher Schadstoffbelastungen überprüft. Die Entnahme der Bodenproben erfolgte meterweise in luftdicht verschlossene Schraubdeckelgläser.

### 8.2 Laborarbeiten

#### 8.2.1 Bodenuntersuchungen

Die Bodenproben der ersten Meter von den zwölf Rammkernsondierungen wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH, Freiberg, Labor für Analytik und Ökotoxikologie in zwei Hälften unterteilt:

Die Proben der ersten Meter von Rammkernsondierung RKS1 – RKS6 wurden anteilig zu einer Mischprobe **MP1 Nordhälfte** zusammengemischt. Rückstellmaterial der Einzelproben wurde für eventuelle Nachuntersuchungen im Labor aufbewahrt.

Die Proben der ersten Meter von Rammkernsondierung RKS7 – RKS12 wurden anteilig zu einer Mischprobe **MP1 Südhälfte** zusammengemischt. Rückstellmaterial der Einzelproben wurde hier ebenfalls für eventuelle Nachuntersuchungen im Labor aufbewahrt.

Die Einzelproben der zweiten und der dritten Meter Boden von den zwölf Rammkernsondierungen wurden ebenfalls rückgestellt.

Die Mischproben MP1 Nordhälfte und MP1 Südhälfte wurden im Zeitraum vom 28.11. – 01.12.2017 nach den Vorgaben der VwV 2007, Tabelle 6-1, sowie auf das ebenfalls nutzungsbedingt relevante Schwermetall Antimon chemisch untersucht.

### **8.2.2 Untersuchungen Oberboden**

Vom Oberboden wurden für die Nordhälfte und die Südhälfte des Untersuchungsgebietes zusätzlich je eine Mischprobe aus den obersten 0 - 35 cm Boden erstellt und anschließend ebenfalls zum Labor für Analytik und Ökotoxikologie geschickt und nach den Vorgaben der BundesBodenSchutzVerordnung auf dem Wirkungspfad Boden-Mensch auf folgende Parameter untersucht: Schwermetall + Antimon, Cyanide ges., MKW, PAK und PCB<sub>6</sub>.

### **8.3 Bewertungsgrundlagen**

Die Bewertung von entsorgungsrelevanten Bodenmaterial erfolgt in Baden-Württemberg nach der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums, der VwV vom 14. März 2007. Diese Neufassung der „VwV“, die sich ähnlich den TR LAGA an den Vorgaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) orientiert, gibt in ihren Regeln die Anforderungen an die stoffliche Verwertung von als Abfall eingestuftem Boden durch die so genannten Materialqualitäten (Qualitätsstufen) und Einbaukonfigurationen vor.

Der Oberboden (A-Horizont) ist von einer Bewertung nach den Vorgaben der Vwv 2007 ausgeschlossen, hier gelten die Bestimmungen der BundesBodenSchutzVerordnung.

### **8.4 Ergebnisse und Bewertung**

#### **8.4.1 Oberboden**

Die Mischproben vom Oberboden wurden für einen möglichen Schadstoffeintrag auf dem Wirkungspfad Boden - Mensch entsprechend den Vorgaben der BundesBodenschutzVerordnung, Anhang 2, auf die nutzungsbedingt relevanten Parameter MKW, PAK<sub>16</sub>, PCB<sub>6</sub>, Schwermetalle und Cyanide überprüft.

In Tabelle 1 auf der folgenden Seite sind die einzelnen Laborergebnisse der Mischproben aufgeführt. Mögliche Analyseergebnisse mit Überschreitung des entsprechenden Vergleichswertes sind dabei grau unterlegt.

**Tabelle 1: Analysergebnisse der untersuchten Mischproben Oberboden**

Probe	Bodenart	Tiefe	Konzentration												
			mg/kg												
Nr.		(m)	Sb	MKW	PAK Benzo (a)pyren	PCB <sub>6</sub>	Schwermetalle								
							Cyanide	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
<b>MP Oberboden Nordhälfte (0-35 cm)</b>															
117111972	T,u,g	0,0-0,3	<1	<40	<0,05 <0,05	<0,01	<0,5	6,4	14	<0,2	32	12	27	<0,07	54
<b>MP Oberboden Südhälfte (0-35 cm)</b>															
117111995	T,u,g	0,0-0,3	<1	<40	<0,05 <0,05	<0,01	<0,5	7,5	23	<0,2	36	14	30	0,14	70
<b>P-M-Wert (Park- und Freizeitanlagen) <sup>1)</sup></b>			1°	100*	- 10	2	50	125	1000	50	1000	40*	350	50	150*
<b>P-M-Wert (Wohngelände) <sup>2)</sup></b>			1°	100*	- 10	0,8	50	50	400	20	400	40*	140	20	150*
<b>P-M-Wert (Kinderspielflächen) <sup>3)</sup></b>			1°	100*	- 2	0,4	50	25	200	10	200	40*	70	10	150*

<sup>1)</sup> Wirkungspfad Boden - Mensch auf Park- und Freizeitanlagen gem. Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999

<sup>2)</sup> Wirkungspfad Boden - Mensch auf Wohngebieten gem. Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999

<sup>3)</sup> Wirkungspfad Boden - Mensch auf Kinderspielflächen gem. Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999

°hilfsweise Bestimmungsgrenze =1

\* hilfsweise Hintergrundwert VwV 2007 (Bodenart Lehm/Schluff)

### **Beurteilung nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung:**

#### Wirkungspfad Boden-Mensch:

Die Analysen-Ergebnisse der Mischproben vom Oberboden der Nord- und der Südhälfte zeigen, dass auf dem Untersuchungsgelände für die im Feststoff untersuchten Parameter Schwermetalle As, Pb, Cd, Cu, Ni, Hg sowie Antimon, Cyanide ges., MKW, PAK und PCB<sub>6</sub> die entsprechenden Vergleichswerte deutlich unterschritten werden, so dass ein Gefahrenverdacht für das Schutzgut Gesundheit Mensch nicht bestätigt wird.

#### 8.4.2 Boden

Die Mischproben des ersten Meters vom tonig-schluffigen, kiesigen Boden vom Untersuchungsgelände werden nach den Vorgaben der VwV 2007 Bodenart Lehm/Schluff bewertet.

##### Mischprobe MP1 Nordhälfte

In der Mischprobe mit der Labor-Nummer 117111915 überschreitet kein Analysenwert der nach den Vorgaben der VwV 2007, Tabelle 6-1, untersuchten Schadstoffparameter den entsprechenden Zuordnungswert der VwV 2007 für die Qualitätsstufe Z0, weshalb eine Zuordnung des beprobten Bodens in die **Qualitätsstufe Z0** erfolgt.

##### Mischprobe MP1 Südhälfte

Auch in der Mischprobe der Südhälfte mit der Labor-Nummer 117111941 überschreitet kein Analysenwert der nach den Vorgaben der VwV 2007, Tabelle 6-1, untersuchten Schadstoffparameter den entsprechenden Zuordnungswert der VwV 2007 für die Qualitätsstufe Z0, weshalb auch hier eine Zuordnung des beprobten Bodens in die **Qualitätsstufe Z0** erfolgt.

In Tabelle 2 auf der folgenden Seite sind die einzelnen Laborergebnisse der Mischproben aufgeführt.

**Tabelle 2: Analysergebnisse Mischproben MP1 Nordhälfte und MP1 Südhälfte**

Parameter	Konzentration	Probe		VwV 2007		VwV 2007
		MP1 Nord 117111915	MP1 Süd 117111941	Qualitätsstufen		Zuordnungswerte Z0 Bodenart Schluff
				MP1 N	MP1 S	
pH-Wert <sup>1)</sup>		8,1	7,9	Z0	Z0	6,5 – 9,5
Leitfähigkeit <sup>1)</sup>	µS/cm	124	89	Z0	Z0	250
Chlorid	mg/l	<1,0	<1,0	Z0	Z0	30
Sulfat	mg/l	<1,0	<1,0	Z0	Z0	50
Arsen	mg/kg	8,7	9,2	Z0	Z0	15
Eluat	µg/l	<1	<1	Z0	Z0	<14
Blei	mg/kg	15	16	Z0	Z0	70
Eluat	µg/l	<1	<1	Z0	Z0	<40
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	Z0	Z0	1,0
Eluat	µg/l	<0,3	<0,3	Z0	Z0	<1,5
Chrom (gesamt)	mg/kg	38	39	Z0	Z0	60
Eluat	µg/l	<1	<1	Z0	Z0	<12,5
Kupfer	mg/kg	15	18	Z0	Z0	40
Eluat	µg/l	<5	<5	Z0	Z0	<20
Nickel	mg/kg	37	40	Z0	Z0	50
Eluat	µg/l	<1	<1	Z0	Z0	<15
Quecksilber	mg/kg	0,09	<0,07	Z0	Z0	0,5
Eluat	µg/l	<0,2	<0,2	Z0	Z0	<0,5
Zink	mg/kg	56	65	Z0	Z0	150
Eluat	µg/l	<10	<10	Z0	Z0	<150
Cyanide (gesamt)	mg/kg	<0,5	<0,5	Z0	Z0	<3
Eluat	µg/l	<5	<5	Z0	Z0	5
Thallium	mg/kg	<0,2	<0,2	Z0	Z0	0,7
MKW "	mg/kg	<40	<40	Z0	Z0	100
EOX	mg/kg	<1	<1	Z0	Z0	1
ΣBTEX	mg/kg	<0,05	<0,05	Z0	Z0	1
ΣLHKW	mg/kg	<0,05	<0,05	Z0	Z0	1
ΣPCB <sub>6</sub>	mg/kg	<0,01	<0,01	Z0	Z0	0,05
ΣPAK <sub>16</sub>	mg/kg	<0,05	<0,05	Z0	Z0	3
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	Z0	Z0	0,3
Phenolindex	µg/l	<10	<10	Z0	Z0	20
Antimon	mg/kg	<1	<1	-	-	-
Eluat	µg/l	<1	<1	-	-	-

" MKW mit Kettenlängen von C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub>

<sup>1)</sup> Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlußkriterium

## 8.5 Abfallrechtliche Bewertung nach der VwV 2007

Bei der vorliegenden Schadstoffuntersuchung des Bodens im Bereich der ausgeführten Rammkernsondierungen RKS 1/17 bis RKS 12/17 handelt es sich um eine Voruntersuchung, die zur orientierenden Einstufung der Schadstoffgehalte im untersuchten Boden dient.

Aufgrund der punktuellen Erkundung sind Abweichungen der Schadstoffverhältnisse sowohl in Konzentration als auch in Zusammenstellung der Schadstoffparameter von den im Gutachten getroffenen Aussagen nicht auszuschließen.

Daher ist bei einer zukünftigen Baumaßnahme auf dem Untersuchungsgebiet eine Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse mit weiteren Probenahmen im Haufwerk für Deklarationsanalysen in Anlehnung an die Richtlinie LAGA PN 98 erforderlich.

Für den mit den Rammkernsondierungen RKS1 – RKS6 untersuchten Bereich der Nordhälfte sowie für den mit den Rammkernsondierungen RKS7 – RKS12 untersuchten Bereich der Südhälfte weisen alle untersuchten Schadstoffparameter nach Tabelle 6-1 der VwV 2007 sowie das nutzungsbedingt relevante Schwermetall Antimon keine Auffälligkeiten auf, weshalb eine Zuordnung des untersuchten Bodens in die **Qualitätsstufe Z0** erfolgt.

### GBB – GrundBau Bodensee GmbH

Dr. H.-U. Stephan  
Geschäftsführer

E. M. Stephan  
Diplom-Geologin

# **Anlage 1**

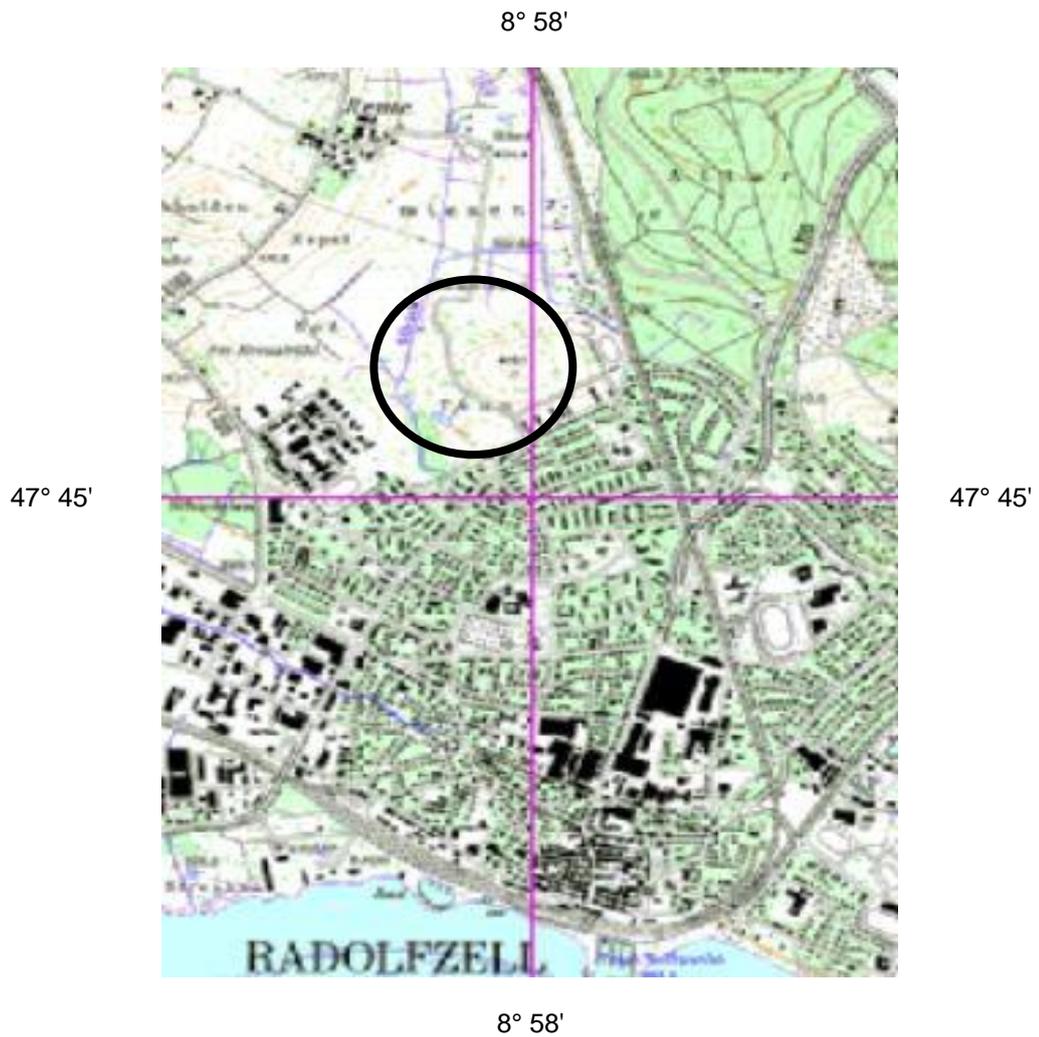
## Planunterlagen

1.1 Übersichtslageplan

1.2 Lageplan

1.3 Schadstoffplan

 <b>GBB - GrundBau Bodensee GmbH</b> 78333 Stockach / Hoppetenzell, Am Weiherholz 1	Anlage: 1.1
	Datum: 04.12.2017
Projekt: Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau	Projektnummer: GBB-17-0717
Übersichtslageplan: 78315 Radolfzell am Bodensee	Maßstab: ca. 1: 30 000



-  Standort
-  8° 58' Geographische-Koordinaten



GBB-GrundBau Bodensee GmbH  
78333 Stockach / Hoppetenzell, Am Weiherholz 1

Anlage:	1.2
Datum:	04.12.2017
Projekt-Nr.:	GBB-17-0717
Bearbeiter:	Stephan



Projekt: Radolfzell am Bodensee, Stadterweiterung Nord, 2.BA,  
orientierende Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Lageplan: Untersuchungspunkte



Legende:

-  Rammkernsondierung
-  Rammsondierung



GBB-GrundBau Bodensee GmbH  
78333 Stockach / Hoppetenzell, Am Weiherholz 1

Anlage:	1.3
Datum:	04.12.2017
Projekt-Nr.:	GBB-17-0717
Bearbeiter:	Stephan



Projekt:	Radolfzell am Bodensee, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende Altlasten- und Baugrunderkundung Kanal und Straßenbau
Lageplan:	Untersuchungspunkte



MP RKS1-6	LHKW	BTEX	MKW	PAK	PCB6	CN	Schwermetalle								Z-Klasse	
							As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn		Sb
Boden 1m	<0,05	<0,05	<40	<0,05	<0,01	<0,5	8,7	15	<0,2	38	15	37	0,09	56	<1	Z0

MP (RKS 7-12)	LHKW	BTEX	MKW	PAK	PCB6	CN	Schwermetalle								Z-Klasse	
							As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn		Sb
Boden 1m	<0,05	<0,05	<40	<0,05	<0,01	<0,5	9,2	16	<0,2	39	18	40	<0,07	65	<1	Z0

Legende:

- Rammkernsondierung
  
- Z-Klasse**      **VWV 2007 Entsorgungsklassifizierung**
  
- MP Oberboden-Nordhälfte**      **Z0**
- MP Oberboden-Südhälfte**      **Z0**
- MP Nordhälfte (RKS 1-6)**      **Z0**
- MP Südhälfte (RKS 7-12)**      **Z0**

## **Anlage 2**

### Rammkernsondierungen

2.1 Schichtenverzeichnisse der  
Rammkernsondierungen

2.2 Darstellung der  
Rammkernsondierungen

Name des Unternehmens: GBB-GrundBau Bodensee GmbH		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage 2.1 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Stadt Radolfzell					Aufschluss: RKS1/17	
Bohrverfahren: Datum: 24.11.2017					Projektnr.: GBB-17-0717	
Durchmesser: Neigung:		Name und Unterschrift des Technikers: Stephan				
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,40	Mutterboden, tonig, schluffig, feinsandig, humos	braun	weich		PA 0,00-0,30	erdfeucht
	Homogenbereich A					
	Oberboden					
0,70	Ton, schluffig, kiesig	braun	weich			erdfeucht
	Homogenbereich B					
	Verwitterungslehm					
1,60	Geschiebelehm: Ton, schluffig, kiesig	grau, hellbraun	halbfest, fest		P1 0,30-1,00	erdfeucht
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	kalkhaltig				

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3,00	Geschiebelehm: Ton, kiesig Homogenbereich C Grundmoräne	grau, hellbraun	halbfest, fest		P2 1,00-2,00 (Kat. C) P3 2,00-3,00 (Kat. C)	erdfeucht

Name des Unternehmens: GBB-GrundBau Bodensee GmbH		<h2>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</h2>				Anlage 2.1 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Stadt Radolfzell						Aufschluss: RKS2/17	
Bohrverfahren: Datum: 23.11.2017						Projektnr.: GBB-17-0717	
Durchmesser: Neigung:		Name und Unterschrift des Technikers: Stephan					
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA							
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,30	Mutterboden, tonig, schluffig, feinsandig, humos	braun	weich		PA 0,00-0,30	erdfeucht	
	Homogenbereich A						
	Oberboden						
0,50	Ton, schluffig, mit Fe-Verwitterung	hellbraun	weich			erdfeucht	
	Homogenbereich B						
	Oberboden	kalkhaltig					
0,90	Ton, schluffig, kiesig, mit Fe-Verwitterungsspuren, mit organ. Beimengungen	hellbraun	weich-steif			erdfeucht	
	Homogenbereich B						
	Verwitterungslehm						

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe  Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	Proben Versuche  - Typ  - Nr  - Tiefe	Bemerkungen  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
1,20	Geschiebemergel: Schluff, mergelig, tonig, stark kleinkiesig	graubeige, hellbraun	halbfest, fest		P1 0,30-1,00	trocken
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	stark kalkhaltig				
3,00	Geschiebelehm: Ton, kiesig	grau, hellbraun	halbfest, fest		P2 1,00-2,00 (Kat. C) P3 2,00-3,00 (Kat. C)	erdfeucht
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	kalkhaltig				

Name des Unternehmens: GBB-GrundBau Bodensee GmbH		<h2>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</h2>				Anlage 2.1 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Stadt Radolfzell						Aufschluss: RKS3/17	
Bohrverfahren: Datum: 24.11.2017		Name und Unterschrift des Technikers: Stephan				Projektnr.: GBB-17-0717	
Durchmesser: Neigung:						Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA	
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,30	Mutterboden, tonig, schluffig, feinsandig, humos	braun	weich		PA 0,00-0,30	erdfeucht	
	Homogenbereich A						
	Oberboden						
0,80	Ton, schluffig, kiesig, mit Fe-Verwitterungsspuren, mit organ. Beimengungen	graubeige	weich-steif			erdfeucht	
	Homogenbereich B						
	Verwitterungslehm						
1,00	Geschiebemergel: Schluff, mergelig, tonig, stark kleinkiesig	graubeige, hellbraun	halbfest		P1 0,30-1,00	trocken	
	Homogenbereich C						
	Grundmoräne	stark kalkhaltig					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1,60	Geschiebemergel: Schluff, tonig, kiesig	grau, hellbraun	steif, halbfest			erdfeucht
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	kalkhaltig				
3,00	Geschiebelehm: Ton, kiesig	grau, hellbraun	halbfest		P2 1,00-2,00 (Kat. C) P3 2,00-3,00 (Kat. C)	erdfeucht
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne					

Name des Unternehmens: GBB-GrundBau Bodensee GmbH		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage 2.1 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Stadt Radolfzell					Aufschluss: RKS4/17	
Bohrverfahren: Datum: 24.11.2017					Projektnr.: GBB-17-0717	
Durchmesser: Neigung:		Name und Unterschrift des Technikers: Stephan				
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,30	Mutterboden, tonig, schluffig, feinsandig, humos	braun	weich		PA 0,00-0,30	erdfeucht
	Homogenbereich A					
	Oberboden					
0,60	Ton, schluffig, kiesig, mit Fe-Verwitterungsspuren, mit organ. Beimengungen	hellbraun	weich-steif			erdfeucht
	Homogenbereich B					
	Verwitterungslehm					
1,60	Geschiebelehm: Ton, schluffig, kiesig	grau, hellbraun	steif, halbfest		P1 0,30-1,00	erdfeucht
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	kalkhaltig				

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3,00	Geschiebelehm: Ton, kiesig Homogenbereich C Grundmoräne	grau, hellbraun	halbfest		P2 1,00-2,00 (Kat. C) P3 2,00-3,00 (Kat. C)	erdfeucht

Name des Unternehmens: GBB-GrundBau Bodensee GmbH		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage 2.1 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Stadt Radolfzell					Aufschluss: RKS5/17	
Bohrverfahren: Datum: 23.11.2017					Projektnr.: GBB-17-0717	
Durchmesser: Neigung:		Name und Unterschrift des Technikers: Stephan				
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,40	Mutterboden, tonig, schluffig, feinsandig, humos	braun	weich		PA 0,00-0,30	erdfeucht
	Homogenbereich A					
	Oberboden					
0,70	Ton, stark kiesig (Findling)	braun	steif			erdfeucht
	Homogenbereich B					
	Verwitterungslehm					
1,60	Geschiebelehm: Ton, schluffig, kiesig	grau, hellbraun	halbfest, fest		P1 0,30-1,00	erdfeucht
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	kalkhaltig				

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3,00	Geschiebelehm: Ton, kiesig Homogenbereich C Grundmoräne	grau, hellbraun	halbfest, fest		P2 1,00-2,00 (Kat. C) P3 2,00-3,00 (Kat. C)	erdfeucht

Name des Unternehmens: GBB-GrundBau Bodensee GmbH		<h2>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</h2>			Anlage 2.1 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Stadt Radolfzell					Aufschluss: RKS6/17	
Bohrverfahren: Datum: 23.11.2017					Projektnr.: GBB-17-0717	
Durchmesser: Neigung:		Name und Unterschrift des Technikers: Stephan				
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,30	Mutterboden, tonig, schluffig, feinsandig, humos	braun	weich		PA 0,00-0,30	erdfeucht
	Homogenbereich A					
	Oberboden					
0,50	Ton, schluffig, mit Fe-Verwitterung	hellbraun	weich-steif			erdfeucht
	Homogenbereich B					
	Oberboden	kalkhaltig				
0,90	Ton, schluffig, kiesig (Findling), mit Fe-Verwitterungsspuren, mit organ. Beimengungen	hellbraun	weich-steif			erdfeucht
	Homogenbereich B					
	Verwitterungslehm					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1,60	Geschiebelehm: Ton, schluffig, kiesig	grau, hellbraun	halbfest		P1 0,30-1,00	erdfeucht
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	kalkhaltig				
3,00	Geschiebelehm: Ton, kiesig	grau, hellbraun	halbfest, fest		P2 1,00-2,00 (Kat. C) P3 2,00-3,00 (Kat. C)	erdfeucht
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	kalkhaltig				

Name des Unternehmens: GBB-GrundBau Bodensee GmbH		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage 2.1 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Stadt Radolfzell					Aufschluss: RKS7/17	
Bohrverfahren: Datum: 23.11.2017					Projektnr.: GBB-17-0717	
Durchmesser: Neigung:		Name und Unterschrift des Technikers: Stephan				
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,30	Mutterboden, tonig, schluffig, feinsandig, humos	braun	weich		PA 0,00-0,30	erdfeucht
	Homogenbereich A					
	Oberboden					
0,50	Ton, schluffig, mit Fe-Verwitterung	hellbraun	weich-steif			erdfeucht
	Homogenbereich B					
	Oberboden	kalkhaltig				
0,70	Ton, schluffig, kiesig, mit Fe-Verwitterungsspuren	graubeige	weich-steif			erdfeucht
	Homogenbereich B					
	Verwitterungslehm					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1,10	Geschiebemergel: Schluff, mergelig, tonig, stark kleinkiesig	graubeige, hellbraun	halbfest, fest		P1 0,30-1,00	trocken
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	stark kalkhaltig				
3,00	Geschiebelehm: Ton, kiesig	grau, hellbraun	halbfest, fest		P2 1,00-2,00 (Kat. C) P3 2,00-3,00 (Kat. C)	erdfeucht
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	kalkhaltig				

Name des Unternehmens: GBB-GrundBau Bodensee GmbH		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage 2.1 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Stadt Radolfzell					Aufschluss: RKS8/17	
Bohrverfahren: Datum: 23.11.2017					Projektnr.: GBB-17-0717	
Durchmesser: Neigung:		Name und Unterschrift des Technikers: Stephan				
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,40	Mutterboden, tonig, schluffig, feinsandig, humos	braun	weich		PA 0,00-0,30	erdfeucht
	Homogenbereich A					
	Oberboden					
0,60	Ton, schluffig, mit organischen Anteilen, mit Fe-Verwitterung	hellbeige	weich-steif			trocken
	Homogenbereich B					
	Oberboden	kalkhaltig				
0,90	Ton, schluffig, schwach kiesig, mit Fe-Verwitterungsspuren	hellbraun	weich-steif			erdfeucht
	Homogenbereich B					
	Verwitterungslehm					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1,20	Geschiebemergel: Schluff, mergelig, tonig, stark kleinkiesig	graubeige, hellbraun	halbfest, fest		P1 0,40-1,00	trocken
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	stark kalkhaltig				
3,00	Geschiebelehm: Ton, kiesig	grau, hellbraun	halbfest, fest		P2 1,00-2,00 (Kat. C) P3 2,00-3,00 (Kat. C)	erdfeucht
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	kalkhaltig				

Name des Unternehmens: GBB-GrundBau Bodensee GmbH		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage 2.1 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Stadt Radolfzell					Aufschluss: RKS9/17	
Bohrverfahren: Datum: 23.11.2017					Projektnr.: GBB-17-0717	
Durchmesser: Neigung:		Name und Unterschrift des Technikers: Stephan				
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,30	Mutterboden, tonig, schluffig, feinsandig, humos	braun	weich		PA 0,00-0,30	erdfeucht
	Homogenbereich A					
	Oberboden					
0,50	Ton, schluffig, mit Fe-Verwitterung	hellbraun	weich-steif			erdfeucht
	Homogenbereich B					
	Oberboden	kalkhaltig				
0,80	Ton, schluffig, kiesig, mit Fe-Verwitterungsspuren, mit organ. Beimengungen	graubeige	weich-steif			erdfeucht
	Homogenbereich B					
	Verwitterungslehm					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1,00	Geschiebemergel: Schluff, mergelig, tonig, stark kleinkiesig	graubeige, hellbraun	halbfest, fest		P1 0,30-1,00	trocken
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	stark kalkhaltig				
3,00	Geschiebelehm: Ton, kiesig	grau, hellbraun	halbfest, fest		P2 1,00-2,00 (Kat. C) P3 2,00-3,00 (Kat. C)	erdfeucht
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	kalkhaltig				

Name des Unternehmens: GBB-GrundBau Bodensee GmbH		<h2>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</h2>				Anlage 2.1 Seite: 1 von 2
Auftraggeber: Stadt Radolfzell						Aufschluss: RKS10/17
Bohrverfahren: Datum: 23.11.2017						Projektnr.: GBB-17-0717
Durchmesser: Neigung:		Name und Unterschrift des Technikers: Stephan				
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,30	Mutterboden, tonig, schluffig, feinsandig, humos	braun	weich		PA 0,00-0,30	erdfeucht
	Homogenbereich A					
	Oberboden					
0,50	Ton, schluffig, mit Fe-Verwitterung	hellbraun	weich-steif			erdfeucht
	Homogenbereich B					
	Oberboden	kalkhaltig				
0,70	Ton, schluffig, kiesig, mit Fe-Verwitterungsspuren	graubeige	steif			erdfeucht-feucht
	Homogenbereich B					
	Verwitterungslehm					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe  Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	Proben Versuche  - Typ  - Nr  - Tiefe	Bemerkungen  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
1,00	Geschiebemergel: Schluff, mergelig, tonig, stark kleinkiesig	graubeige, hellbraun	steif, halbfest		P1 0,30-1,00	trocken
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	stark kalkhaltig				
3,00	Geschiebelehm: Ton, kiesig	grau, hellbraun	halbfest		P2 1,00-2,00 (Kat. C) P3 2,00-3,00 (Kat. C)	erdfeucht
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne					

Name des Unternehmens: GBB-GrundBau Bodensee GmbH		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage 2.1 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Stadt Radolfzell					Aufschluss: RKS11/17	
Bohrverfahren: Datum: 23.11.2017					Projektnr.: GBB-17-0717	
Durchmesser: Neigung:		Name und Unterschrift des Technikers: Stephan				
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,30	Mutterboden, tonig, schluffig, feinsandig, humos	braun	weich		PA 0,00-0,30	erdfeucht
	Homogenbereich A					
	Oberboden					
0,50	Ton, schluffig, mit Fe-Verwitterung	hellbraun	weich-steif			erdfeucht
	Homogenbereich B					
	Oberboden	kalkhaltig				
0,70	Ton, schluffig, kiesig, mit Fe-Verwitterung, mit organischen Beimengungen	graubeige	weich-steif			erdfeucht
	Homogenbereich B					
	Verwitterungslehm					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1,30	Geschiebemergel: Schluff, mergelig, tonig, stark kleinkiesig	graubeige, hellbraun	halbfest, fest		P1 0,30-1,00	trocken
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	stark kalkhaltig				
3,00	Geschiebelehm: Ton, kiesig	grau, hellbraun	halbfest, fest		P2 1,00-2,00 (Kat. C) P3 2,00-3,00 (Kat. C)	erdfeucht
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	kalkhaltig				

Name des Unternehmens: GBB-GrundBau Bodensee GmbH		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1</b>			Anlage 2.1 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Stadt Radolfzell					Aufschluss: RKS12/17	
Bohrverfahren: Datum: 23.11.2017					Projektnr.: GBB-17-0717	
Durchmesser: Neigung:		Name und Unterschrift des Technikers: Stephan				
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,30	Mutterboden, tonig, schluffig, feinsandig, humos	braun	weich		PA 0,00-0,30	erdfeucht
	Homogenbereich A					
	Oberboden					
0,70	Ton, schluffig, kiesig, mit Fe-Verwitterungsspuren, mit organ. Beimengungen	graubeige	weich-steif			erdfeucht
	Homogenbereich B					
	Verwitterungslehm					
1,60	Geschiebelehm: Ton, schluffig, kiesig	grau, hellbraun	steif, halbfest		P1 0,30-1,00	erdfeucht
	Homogenbereich C					
	Grundmoräne	kalkhaltig				

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3,00	Geschiebelehm: Ton, kiesig Homogenbereich C Grundmoräne	grau, hellbraun	halbfest		P2 1,00-2,00 (Kat. C) P3 2,00-3,00 (Kat. C)	erdfeucht

# Legende und Zeichenerklärung DIN EN ISO 22475-1

Anlage 2.2

Datum: 01.12.2017

Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: RKS12/17

Bearb.: Stephan

## Boden- und Felsarten

	Auffüllung, A		Mudde, F, organische Beimengungen, o
	Mutterboden, Mu		Kies, G, kiesig, g
	Mittelsand, mS, mittelsandig, ms		Feinsand, fS, feinsandig, fs
	Sand, S, sandig, s		Schluff, U, schluffig, u
	Ton, T, tonig, t		Grobsand, gS, grobsandig, gs

## Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

	Bauschutt, B, mit Bauschutt, b		Schlacke, Sl, mit Schlacken, sl
	Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb		Plastik, Pl, mit Plastikteilen, pl
	Splitt, Sp, mit Splitt, sp		

## Korngrößenbereich

f - fein  
m - mittel  
g - grob

## Nebenanteile

' - schwach (<15%)  
- - stark (30-40%)

## Lagerungsdichte

	locker		mitteldicht		dicht		sehr dicht
---	--------	---	-------------	---	-------	---	------------

## Konsistenz

	breiig		weich		steif		halbfest		fest
---	--------	---	-------	---	-------	---	----------	---	------

## Grundwasser

 1,00  
19.08.2015 Grundwasser am 19.08.2015 in 1,00 m unter Gelände angebohrt

 1,00  
19.08.2015 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 19.08.2015  
 1,80

 1,00  
19.08.2015 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 19.08.2015

 1,00  
19.08.2015 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

 1,00  
19.08.2015 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände  


# Legende und Zeichenerklärung DIN EN ISO 22475-1

Anlage 2.2

Datum: 01.12.2017

Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende  
Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: RKS12/17

Bearb.: Stephan

## Homogenbereiche nach DIN 18300

- A** Homogenbereich A:  
Oberboden, schluffig, tonig, feinsandig, humos
- B** Homogenbereich B:  
Lockersedimente (Mittel- bis Grobsand, Feinsand)
- C** Homogenbereich C:  
bindige Sedimente (Ton, Schluff)

## Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>1</b> Oberboden (Mutterboden)   | <b>2</b> Fließende Bodenarten                              |
| <b>3</b> Leicht lösbare Bodenarten | <b>4</b> Mittelschwer lösbare Bodenarten                   |
| <b>5</b> Schwer lösbare Bodenarten | <b>6</b> Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten |
| <b>7</b> Schwer lösbarer Fels      |  |

## Proben

- |                                  |  |   |  |
|----------------------------------|--|---|--|
| A1 <input type="checkbox"/> 1,00 | Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe | B1 <input checked="" type="checkbox"/> 1,00 | Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe |
| C1 <input type="checkbox"/> 1,00 | Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe | W1 <input type="checkbox"/> 1,00            | Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe  |

# Zeichnerische Darstellung RKS (DIN EN ISO 22475-1)

Anlage 2.2

Datum: 24.11.2017

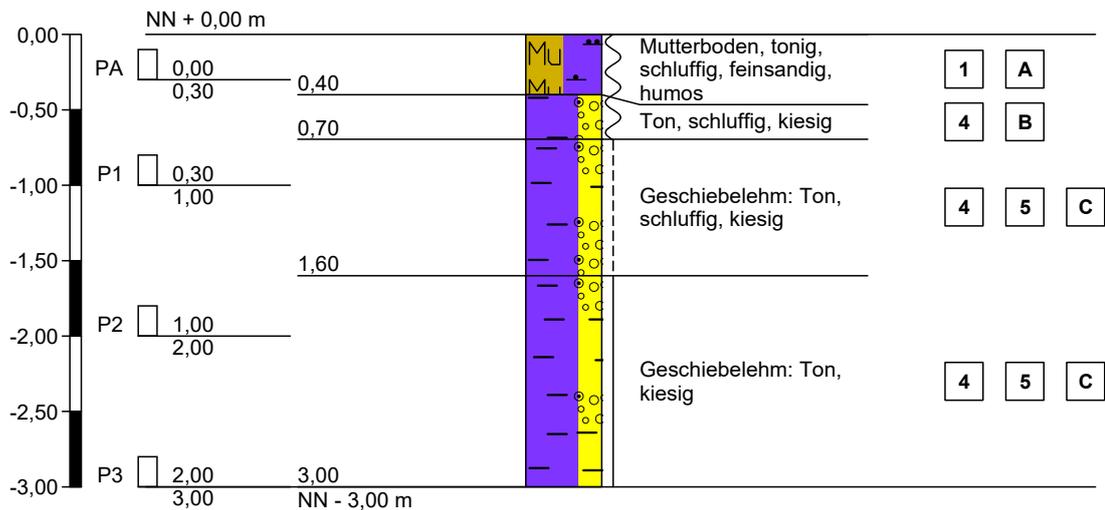
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende  
Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: RKS1/17

Bearb.: Stephan

## RKS1/17



Höhenmaßstab 1:50

# Zeichnerische Darstellung RKS (DIN EN ISO 22475-1)

Anlage 2.2

Datum: 23.11.2017

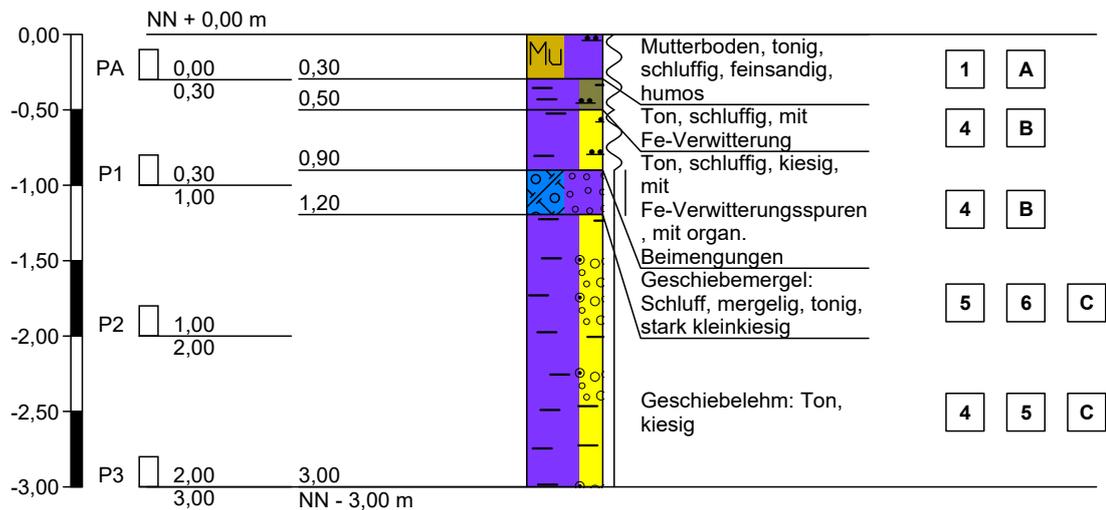
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende  
Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: RKS2/17

Bearb.: Stephan

## RKS2/17



Höhenmaßstab 1:50

# Zeichnerische Darstellung RKS (DIN EN ISO 22475-1)

Anlage 2.2

Datum: 24.11.2017

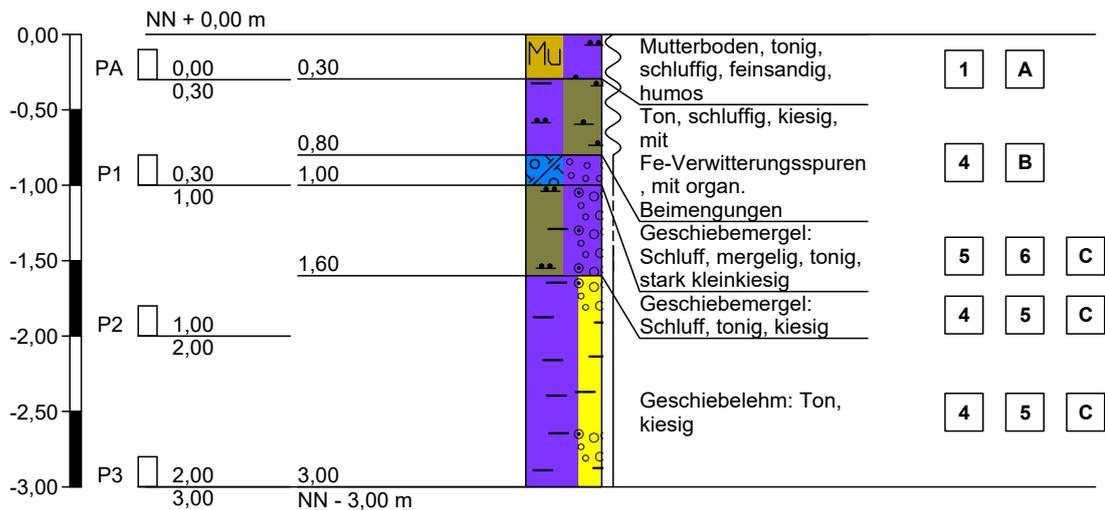
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende  
Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: RKS3/17

Bearb.: Stephan

## RKS3/17



Höhenmaßstab 1:50

# Zeichnerische Darstellung RKS (DIN EN ISO 22475-1)

Anlage 2.2

Datum: 24.11.2017

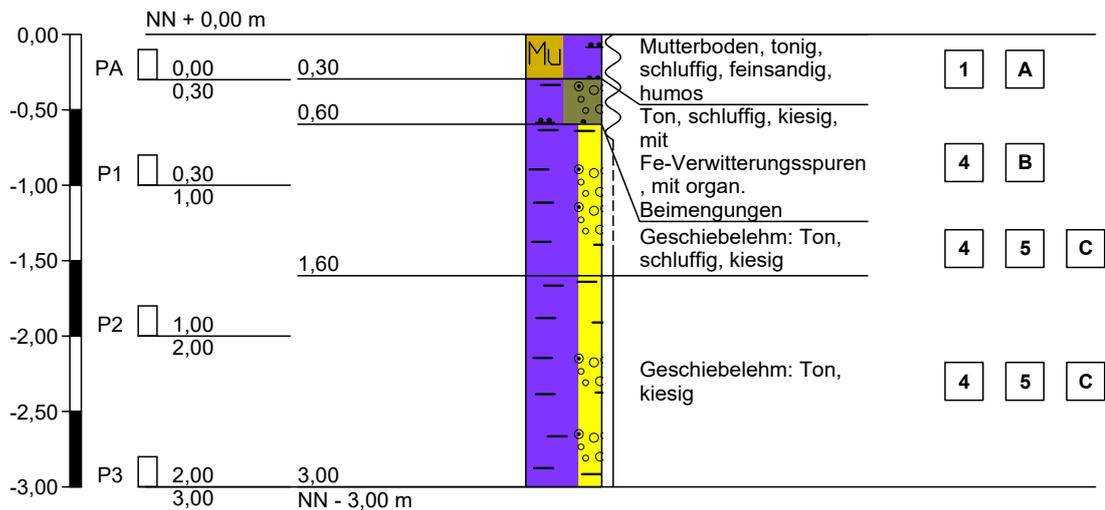
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende  
Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: RKS4/17

Bearb.: Stephan

RKS4/17



Höhenmaßstab 1:50

# Zeichnerische Darstellung RKS (DIN EN ISO 22475-1)

Anlage 2.2

Datum: 23.11.2017

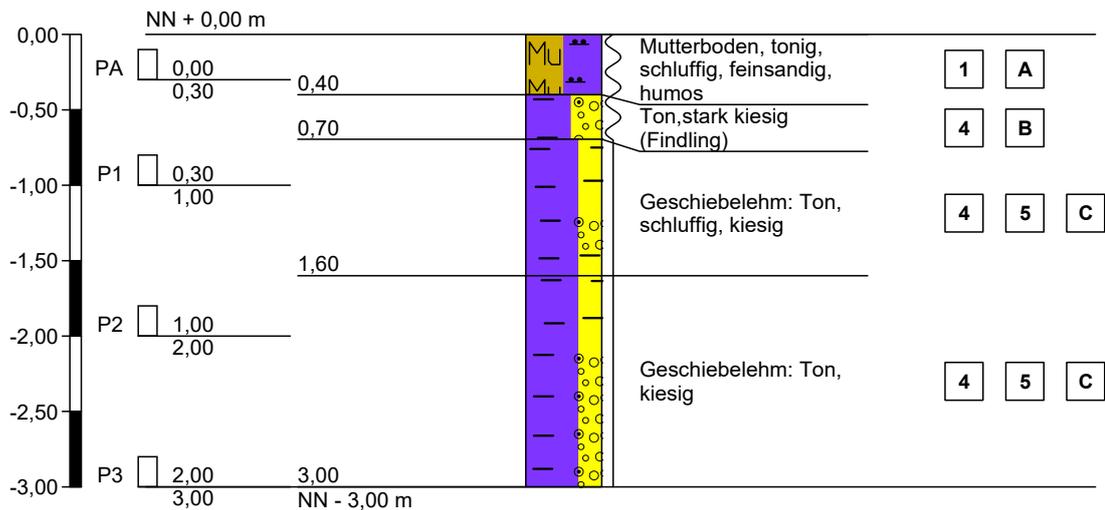
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende  
Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: RKS5/17

Bearb.: Stephan

## RKS5/17



Höhenmaßstab 1:50

# Zeichnerische Darstellung RKS (DIN EN ISO 22475-1)

Anlage 2.2

Datum: 23.11.2017

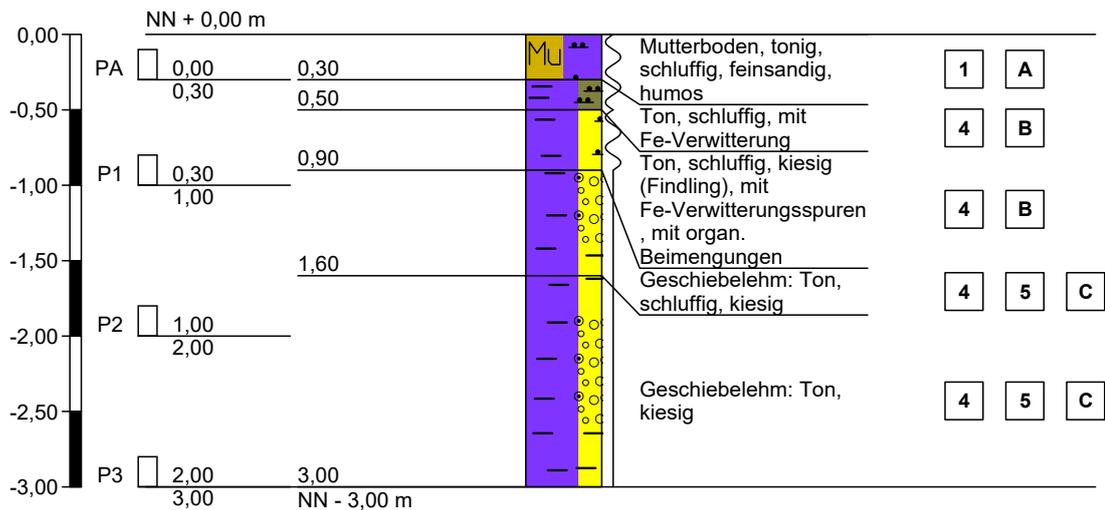
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende  
Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: RKS6/17

Bearb.: Stephan

## RKS6/17



Höhenmaßstab 1:50

# Zeichnerische Darstellung RKS (DIN EN ISO 22475-1)

Anlage 2.2

Datum: 23.11.2017

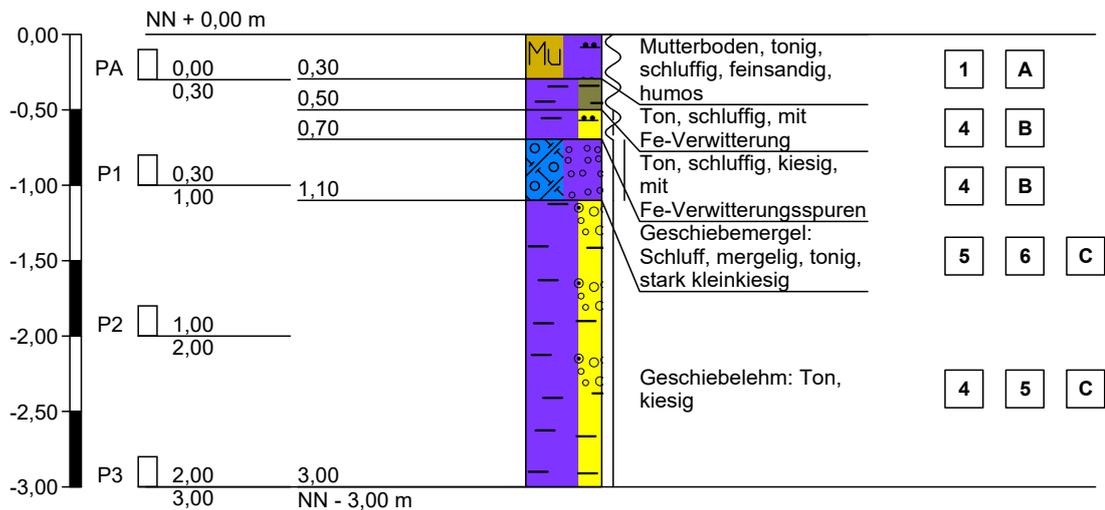
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende  
Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: RKS7/17

Bearb.: Stephan

## RKS7/17



Höhenmaßstab 1:50

# Zeichnerische Darstellung RKS (DIN EN ISO 22475-1)

Anlage 2.2

Datum: 23.11.2017

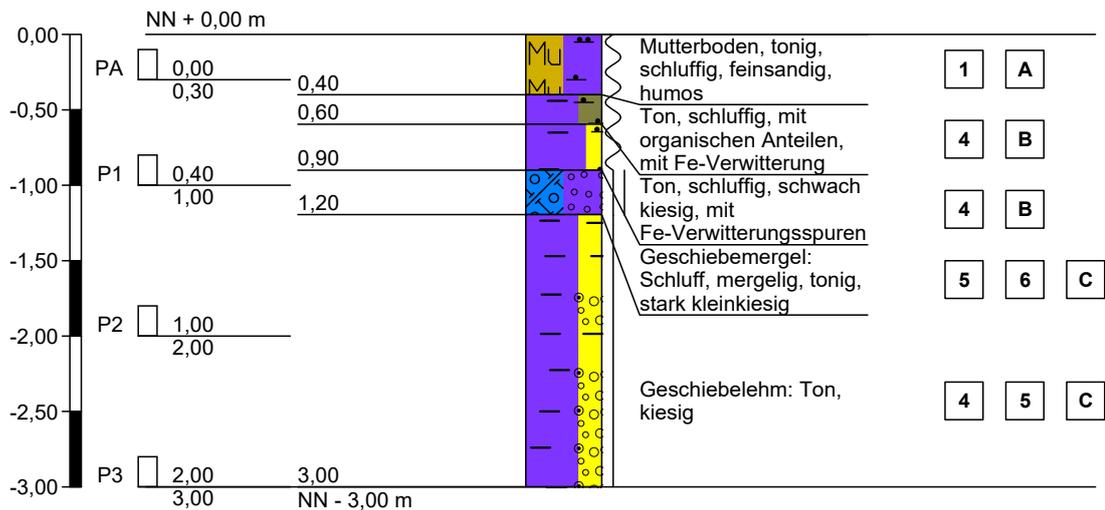
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende  
Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: RKS8/17

Bearb.: Stephan

RKS8/17



Höhenmaßstab 1:50

# Zeichnerische Darstellung RKS (DIN EN ISO 22475-1)

Anlage 2.2

Datum: 23.11.2017

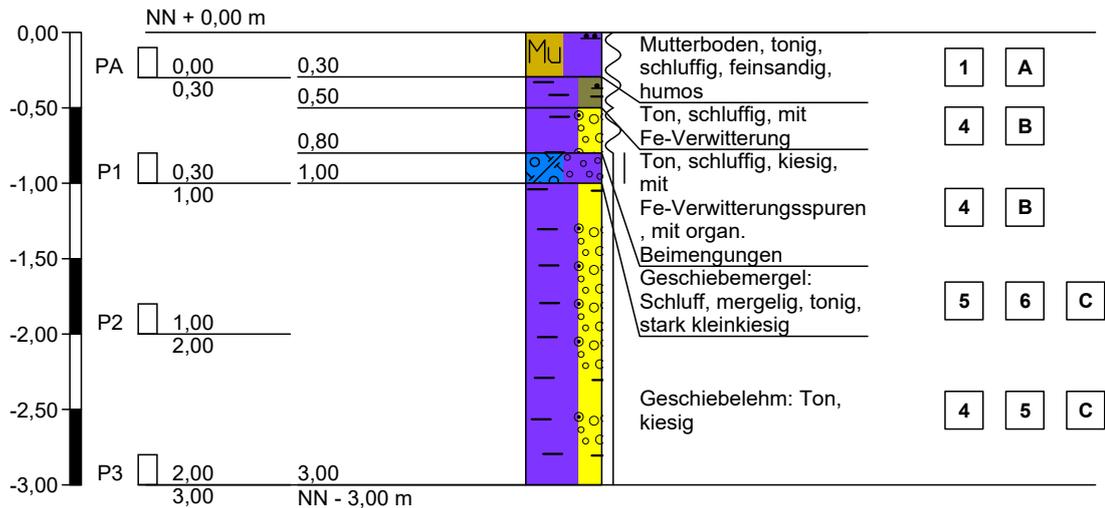
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende  
Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: RKS9/17

Bearb.: Stephan

RKS9/17



Höhenmaßstab 1:50

# Zeichnerische Darstellung RKS (DIN EN ISO 22475-1)

Anlage 2.2

Datum: 23.11.2017

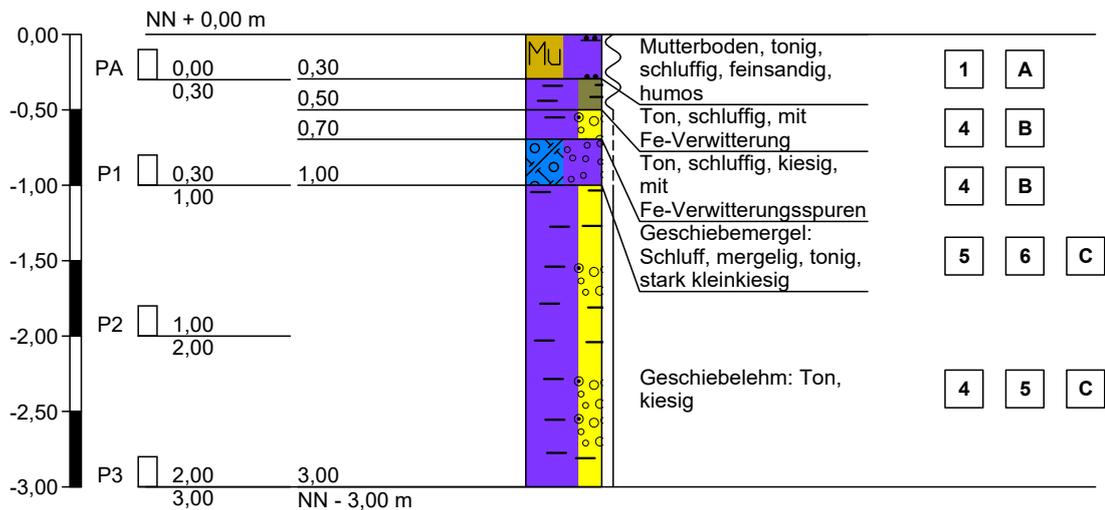
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende  
Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: RKS10/17

Bearb.: Stephan

## RKS10/17



Höhenmaßstab 1:50

# Zeichnerische Darstellung RKS (DIN EN ISO 22475-1)

Anlage 2.2

Datum: 23.11.2017

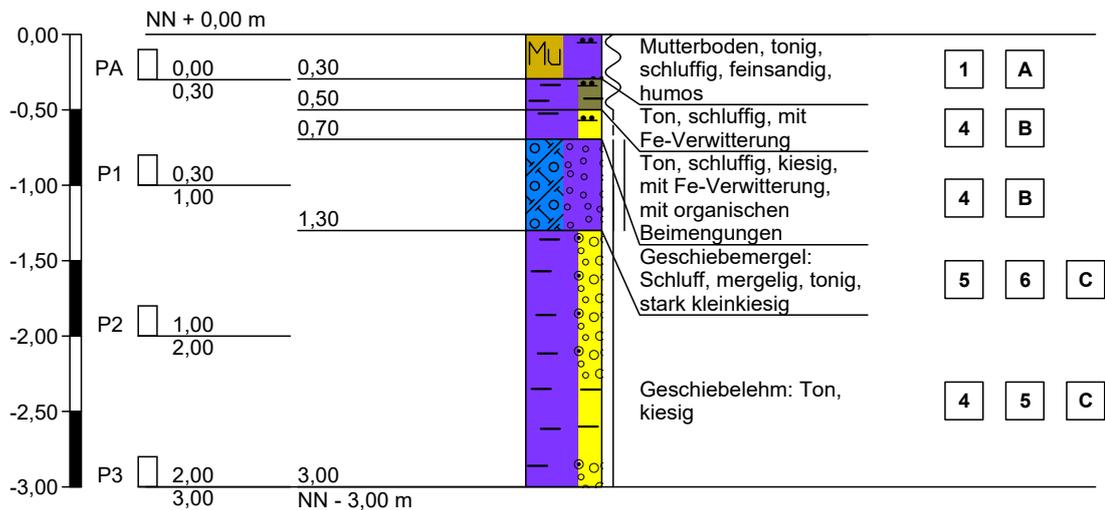
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende  
Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: RKS11/17

Bearb.: Stephan

## RKS11/17



Höhenmaßstab 1:50

# Zeichnerische Darstellung RKS (DIN EN ISO 22475-1)

Anlage 2.2

Datum: 23.11.2017

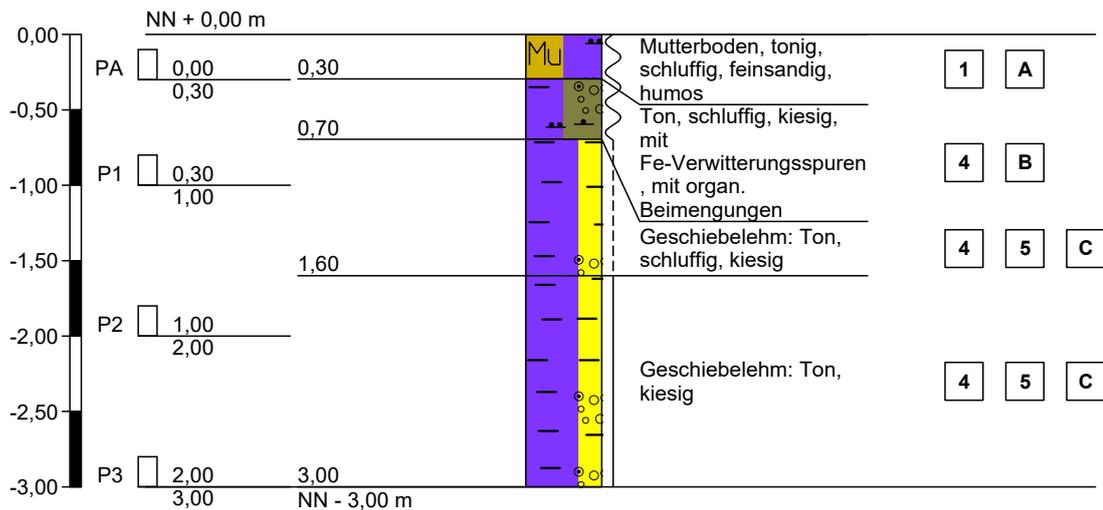
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende  
Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: RKS12/17

Bearb.: Stephan

## RKS12/17



Höhenmaßstab 1:50

## **Anlage 3**

### **Rammsondierungen**

3.1 Messprotokolle der  
Rammsondierungen

3.2 Schlagzahldiagramme der  
Rammsondierungen

# Messprotokolle DPH (DIN EN ISO 22476-2)

Anlage: 3.1

Datum: 01.12.2017

Projekt: Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Sondierung: DPH 1/17 und DPH 2/17

Bearb.: Stephan

## DPH 1/17

## DPH 2/17

cm	Schlagzahl
10	1
20	2
30	2
40	2
50	1
60	1
70	2
80	2
90	3
100	14
*)	S
10	10
20	6
30	5
40	6
50	5
60	6
70	6
80	5
90	5
200	5
*)	S
10	6
20	4
30	5
40	8
50	8
60	9
70	8
80	10
90	10
300	9
*)	S
10	9
20	8
30	8
40	8
50	8
60	8
70	10
80	9
90	9
400	10
*)	S

cm	Schlagzahl
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
500	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
600	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
700	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
800	
*)	

cm	Schlagzahl
10	2
20	1
30	2
40	2
50	2
60	3
70	4
80	2
90	3
100	4
*)	M
10	4
20	4
30	6
40	5
50	4
60	4
70	3
80	3
90	3
200	4
*)	S
10	4
20	3
30	10
40	26
50	29
60	12
70	10
80	10
90	12
300	10
*)	S
10	10
20	10
30	12
40	10
50	9
60	9
70	10
80	9
90	9
400	10
*)	S

cm	Schlagzahl
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
500	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
600	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
700	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
800	
*)	

\* Drehbarkeit des Gestänges: L leicht; M mittel; S schwer

# Messprotokolle DPH (DIN EN ISO 22476-2)

Anlage: 3.1

Datum: 01.12.2017

Projekt: Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Sondierung: DPH 3/17 und DPH 4/17

Bearb.: Stephan

## DPH 3/17

cm	Schlagzahl
10	3
20	3
30	2
40	2
50	1
60	2
70	2
80	1
90	1
100	1
*)	M
10	3
20	1
30	2
40	2
50	1
60	1
70	1
80	1
90	3
200	5
*)	S
10	4
20	4
30	5
40	8
50	10
60	18
70	16
80	12
90	10
300	10
*)	S
10	10
20	10
30	9
40	9
50	10
60	10
70	10
80	9
90	9
400	10
*)	S

cm	Schlagzahl
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
500	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
600	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
700	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
800	
*)	

## DPH 4/17

cm	Schlagzahl
10	1
20	2
30	1
40	2
50	2
60	3
70	3
80	4
90	3
100	3
*)	M
10	5
20	5
30	6
40	6
50	5
60	6
70	7
80	12
90	11
200	6
*)	S
10	5
20	5
30	8
40	7
50	8
60	9
70	8
80	7
90	7
300	9
*)	S
10	10
20	10
30	9
40	9
50	9
60	10
70	10
80	9
90	9
400	9
*)	S

cm	Schlagzahl
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
500	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
600	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
700	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
800	
*)	

\* Drehbarkeit des Gestänges: L leicht; M mittel; S schwer

**Messprotokolle DPH (DIN EN ISO 22476-2)**

Anlage: 3.1

Datum: 04.12.2017

Projekt: Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Sondierung: DPH 5/17 und DPH 6/17

Bearb.: Stephan

**DPH 5/17****DPH 6/17**

cm	Schlagzahl
10	3
20	2
30	2
40	2
50	1
60	1
70	2
80	1
90	2
100	3
*)	M
10	6
20	5
30	7
40	6
50	5
60	5
70	6
80	6
90	8
200	8
*)	S
10	6
20	11
30	18
40	13
50	12
60	10
70	8
80	8
90	13
300	14
*)	S
10	11
20	12
30	10
40	9
50	9
60	10
70	12
80	10
90	10
400	11
*)	S

cm	Schlagzahl
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
500	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
600	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
700	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
800	
*)	

cm	Schlagzahl
10	1
20	2
30	2
40	2
50	1
60	1
70	1
80	1
90	1
100	1
*)	M
10	2
20	4
30	4
40	4
50	4
60	4
70	5
80	4
90	4
200	5
*)	S
10	4
20	5
30	5
40	5
50	3
60	3
70	4
80	3
90	3
300	4
*)	S
10	4
20	4
30	5
40	4
50	3
60	3
70	4
80	3
90	3
400	3
*)	S

cm	Schlagzahl
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
500	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
600	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
700	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
800	
*)	

\* Drehbarkeit des Gestänges: L leicht; M mittel; S schwer

# Messprotokolle DPH (DIN EN ISO 22476-2)

Anlage: 3.1

Datum: 04.12.2017

Projekt: Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Sondierung: DPH 7/17 und DPH 8/17

Bearb.: Stephan

## DPH 7/17

## DPH 8/17

cm	Schlagzahl
10	2
20	2
30	1
40	3
50	3
60	3
70	3
80	3
90	4
100	4
*)	M
10	6
20	6
30	5
40	4
50	5
60	5
70	5
80	5
90	6
200	9
*)	S
10	8
20	13
30	13
40	8
50	8
60	6
70	5
80	5
90	5
300	6
*)	S
10	5
20	5
30	7
40	6
50	5
60	6
70	7
80	7
90	6
400	6
*)	S

cm	Schlagzahl
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
500	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
600	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
700	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
800	
*)	

cm	Schlagzahl
10	3
20	2
30	2
40	2
50	2
60	2
70	2
80	3
90	3
100	6
*)	S
10	6
20	7
30	10
40	11
50	10
60	10
70	10
80	10
90	11
200	10
*)	S
10	8
20	8
30	8
40	8
50	8
60	7
70	8
80	7
90	7
300	7
*)	S
10	7
20	13
30	15
40	16
50	10
60	14
70	10
80	9
90	7
400	7
*)	S

cm	Schlagzahl
10	7
20	7
30	9
40	9
50	11
60	10
70	10
80	11
90	10
500	10
*)	S
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
600	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
700	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
800	
*)	

\* Drehbarkeit des Gestänges: L leicht; M mittel; S schwer

# Messprotokolle DPH (DIN EN ISO 22476-2)

Anlage: 3.1

Datum: 04.12.2017

Projekt: Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Sondierung: DPH 9/17 und DPH 10/17

Bearb.: Stephan

## DPH 9/17

## DPH 10/17

cm	Schlagzahl
10	2
20	2
30	1
40	2
50	2
60	2
70	2
80	4
90	3
100	4
*)	M
10	4
20	8
30	8
40	10
50	13
60	18
70	16
80	18
90	13
200	16
*)	S
10	14
20	10
30	10
40	9
50	11
60	9
70	8
80	9
90	8
300	9
*)	S
10	9
20	10
30	10
40	9
50	10
60	10
70	11
80	10
90	9
400	10
*)	S

cm	Schlagzahl
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
500	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
600	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
700	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
800	
*)	

cm	Schlagzahl
10	1
20	1
30	1
40	1
50	1
60	1
70	1
80	2
90	4
100	5
*)	M
10	4
20	4
30	4
40	4
50	4
60	4
70	4
80	4
90	4
200	4
*)	S
10	5
20	5
30	5
40	4
50	4
60	5
70	8
80	5
90	5
300	5
*)	S
10	4
20	5
30	4
40	4
50	4
60	6
70	5
80	5
90	4
400	4
*)	S

cm	Schlagzahl
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
500	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
600	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
700	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
800	
*)	

\* Drehbarkeit des Gestänges: L leicht; M mittel; S schwer

# Messprotokolle DPH (DIN EN ISO 22476-2)

Anlage: 3.1

Datum: 04.12.2017

Projekt: Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Sondierung: DPH 11/17 und DPH 12/17

Bearb.: Stephan

## DPH 11/17

cm	Schlagzahl
10	1
20	1
30	3
40	2
50	2
60	1
70	1
80	1
90	1
100	1
*)	M
10	1
20	2
30	2
40	1
50	2
60	5
70	5
80	6
90	6
200	6
*)	S
10	6
20	5
30	6
40	5
50	5
60	5
70	5
80	5
90	4
300	7
*)	S
10	5
20	5
30	4
40	5
50	5
60	6
70	6
80	4
90	4
400	4
*)	S

cm	Schlagzahl
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
500	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
600	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
700	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
800	
*)	

## DPH 12/17

cm	Schlagzahl
10	1
20	1
30	1
40	1
50	1
60	1
70	2
80	2
90	3
100	3
*)	M
10	4
20	4
30	4
40	5
50	4
60	5
70	5
80	5
90	5
200	5
*)	S
10	5
20	5
30	5
40	6
50	5
60	5
70	5
80	4
90	5
300	5
*)	S
10	5
20	4
30	5
40	4
50	4
60	6
70	5
80	4
90	4
400	4
*)	S

cm	Schlagzahl
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
500	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
600	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
700	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
800	
*)	

\* Drehbarkeit des Gestänges: L leicht; M mittel; S schwer

# Messprotokolle DPH (DIN EN ISO 22476-2)

Anlage: 3.1

Datum: 04.12.2017

Projekt: Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Sondierung: DPH 13/17

Bearb.: Stephan

## DPH 13/17

cm	Schlagzahl
10	2
20	2
30	1
40	1
50	1
60	1
70	1
80	1
90	2
100	2
*)	M
10	2
20	2
30	5
40	6
50	7
60	6
70	6
80	6
90	7
200	6
*)	S
10	6
20	6
30	5
40	6
50	5
60	5
70	5
80	23
90	10
300	12
*)	S
10	10
20	10
30	9
40	10
50	11
60	10
70	10
80	10
90	10
400	10
*)	S

cm	Schlagzahl
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
500	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
600	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
700	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
800	
*)	

cm	Schlagzahl
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
100	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
200	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
300	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
400	
*)	

cm	Schlagzahl
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
500	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
600	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
700	
*)	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
800	
*)	

\* Drehbarkeit des Gestänges: L leicht; M mittel; S schwer

**Zeichnerische Darstellung  
DPH (DIN EN ISO 22476-2)**

Anlage 3.2

Datum: 30.11.2017

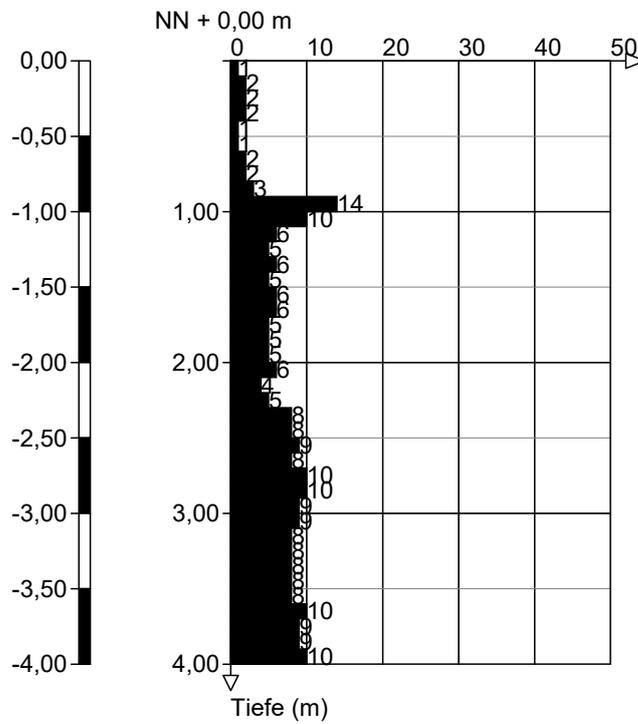
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord 2.BA, Altlasten-  
und Baugrunduntersuchung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: DPH 1/17

Bearb.: Stephan

DPH 1/17



Höhenmaßstab 1:50

**Zeichnerische Darstellung  
DPH (DIN EN ISO 22476-2)**

Anlage 3.2

Datum: 30.11.2017

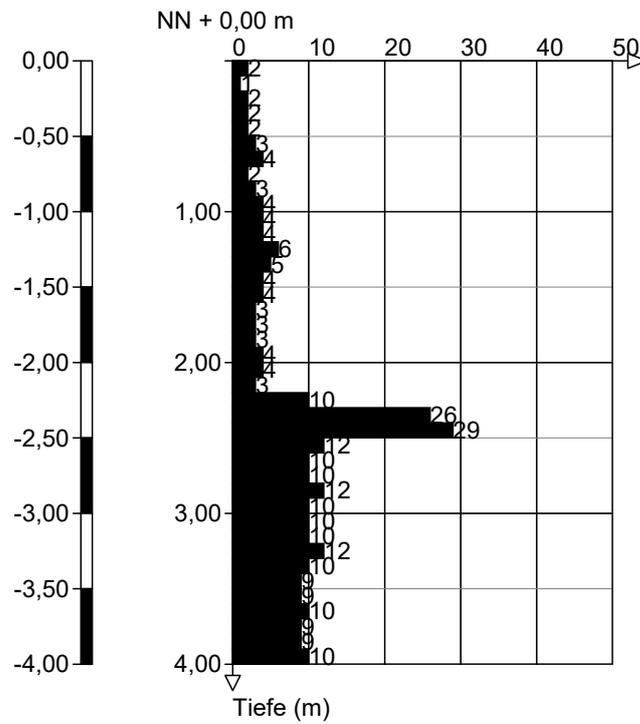
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord 2.BA, Altlasten-  
und Baugrunduntersuchung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: DPH 2/17

Bearb.: Stephan

DPH 2/17



Höhenmaßstab 1:50

**Zeichnerische Darstellung  
DPH (DIN EN ISO 22476-2)**

Anlage 3.2

Datum: 30.11.2017

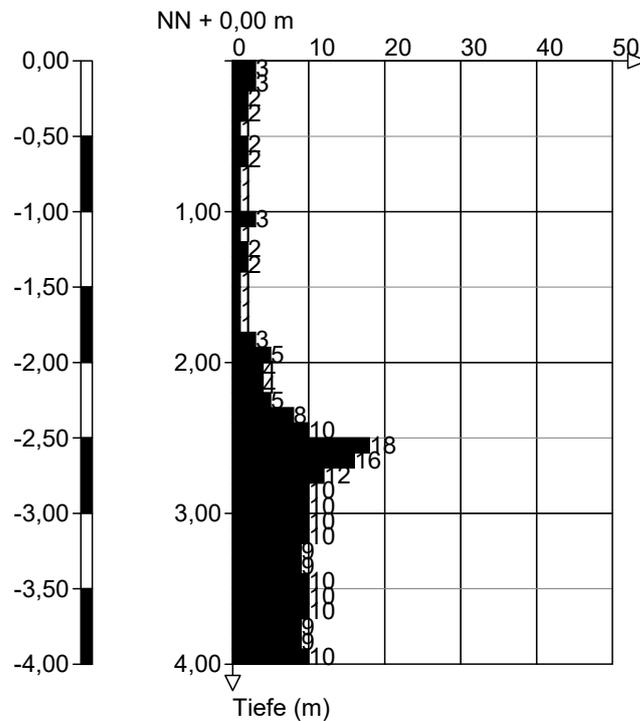
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord 2.BA, Altlasten-  
und Baugrunduntersuchung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: DPH 3/17

Bearb.: Stephan

DPH 3/17



Höhenmaßstab 1:50

**Zeichnerische Darstellung  
DPH (DIN EN ISO 22476-2)**

Anlage 3.2

Datum: 30.11.2017

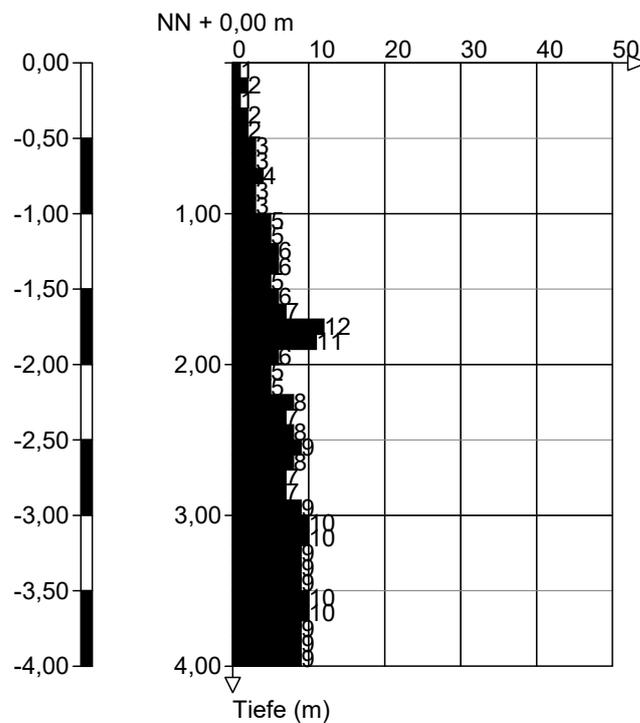
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord 2.BA, Altlasten-  
und Baugrunduntersuchung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: DPH 4/17

Bearb.: Stephan

DPH 4/17



Höhenmaßstab 1:50

**Zeichnerische Darstellung  
DPH (DIN EN ISO 22476-2)**

Anlage 3.2

Datum: 30.11.2017

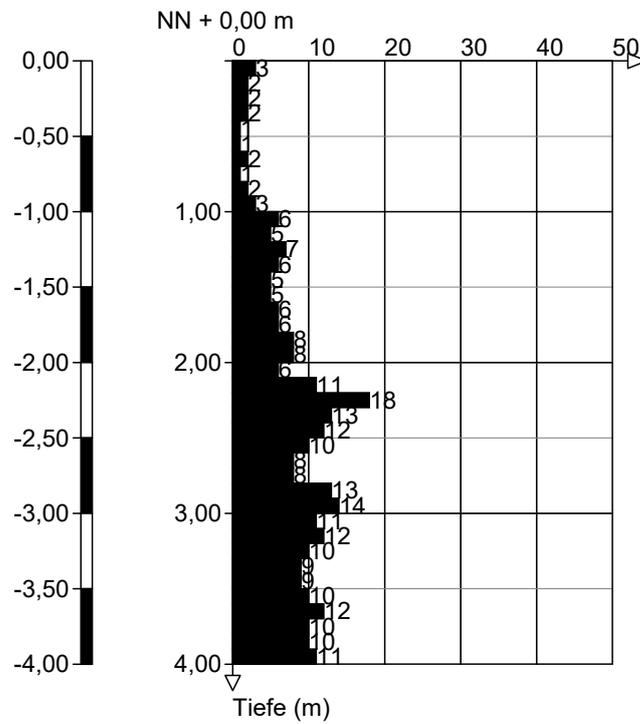
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord 2.BA, Altlasten-  
und Baugrunduntersuchung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: DPH 5/17

Bearb.: Stephan

DPH 5/17



Höhenmaßstab 1:50

**Zeichnerische Darstellung  
DPH (DIN EN ISO 22476-2)**

Anlage 3.2

Datum: 24.11.2017

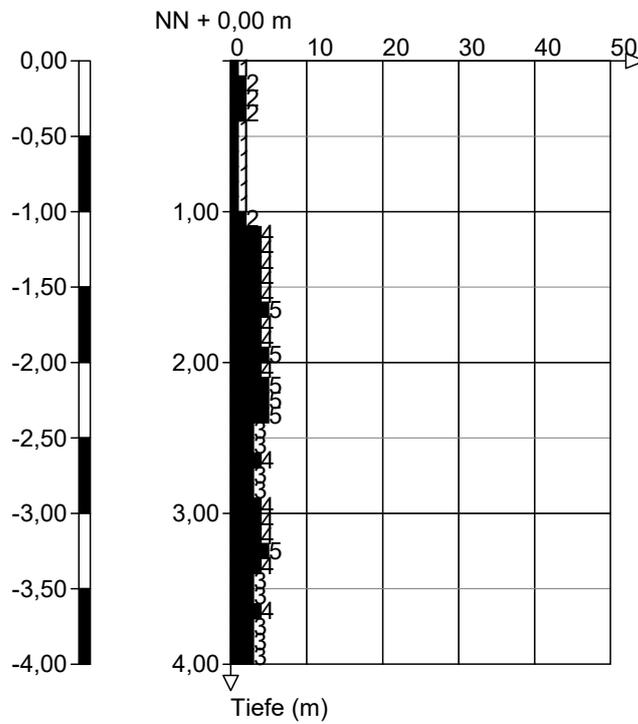
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord 2.BA, Altlasten-  
und Baugrunduntersuchung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: DPH 6/17

Bearb.: Stephan

DPH 6/17



Höhenmaßstab 1:50

**Zeichnerische Darstellung  
DPH (DIN EN ISO 22476-2)**

Anlage 3.2

Datum: 23.11.2017

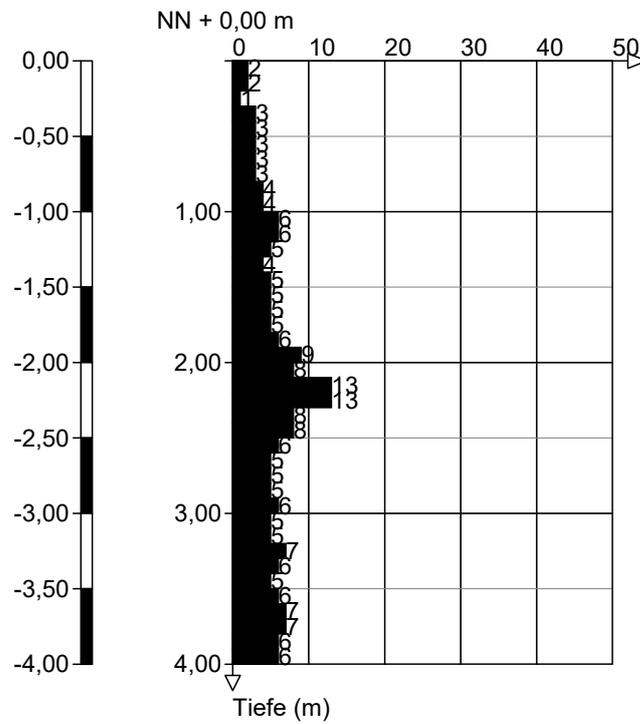
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord 2.BA, Altlasten-  
und Baugrunduntersuchung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: DPH 7/17

Bearb.: Stephan

DPH 7/17



Höhenmaßstab 1:50

**Zeichnerische Darstellung  
DPH (DIN EN ISO 22476-2)**

Anlage 3.2

Datum: 23.11.2017

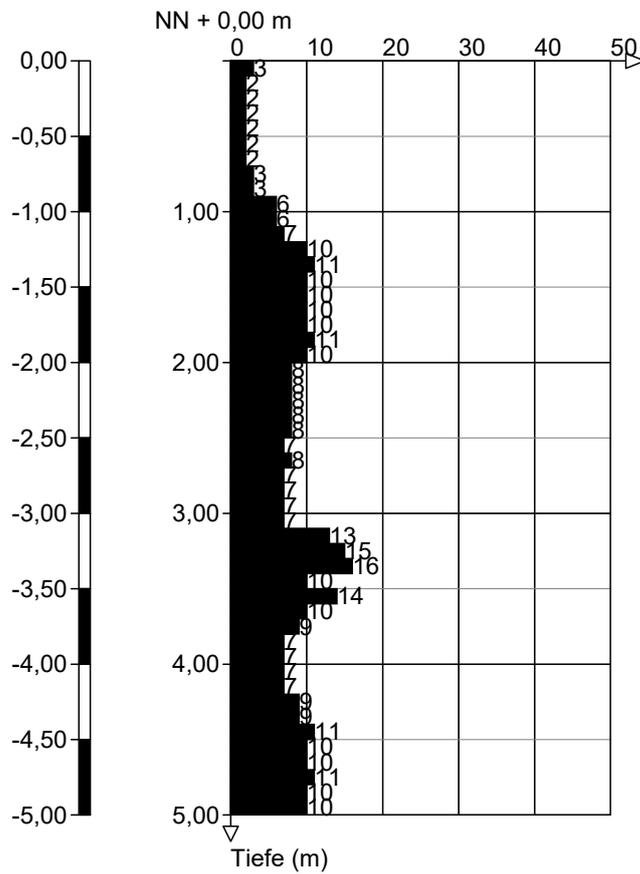
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord 2.BA, Altlasten-  
und Baugrunduntersuchung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: DPH 8/17

Bearb.: Stephan

DPH 8/17



Höhenmaßstab 1:50



**Zeichnerische Darstellung  
DPH (DIN EN ISO 22476-2)**

Anlage 3.2

Datum: 24.11.2017

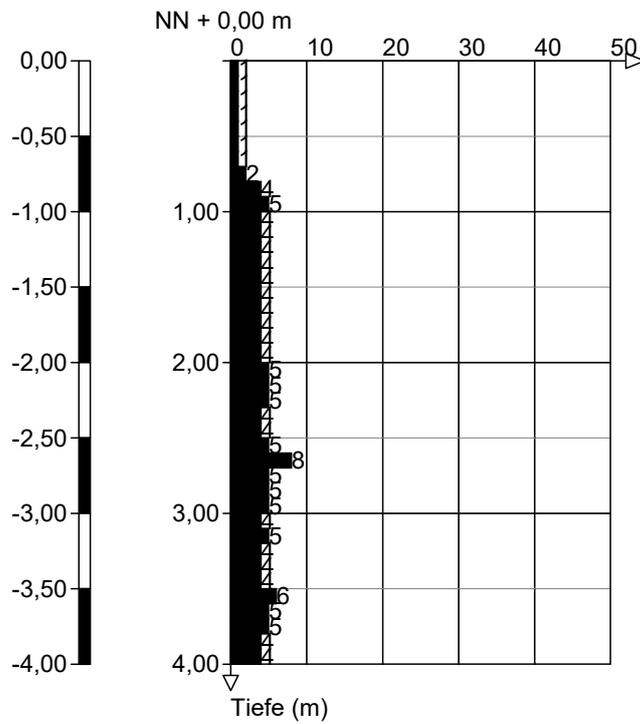
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord 2.BA, Altlasten-  
und Baugrunduntersuchung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: DPH 10/17

Bearb.: Stephan

DPH 10/17



Höhenmaßstab 1:50

**Zeichnerische Darstellung  
DPH (DIN EN ISO 22476-2)**

Anlage 3.2

Datum: 24.11.2017

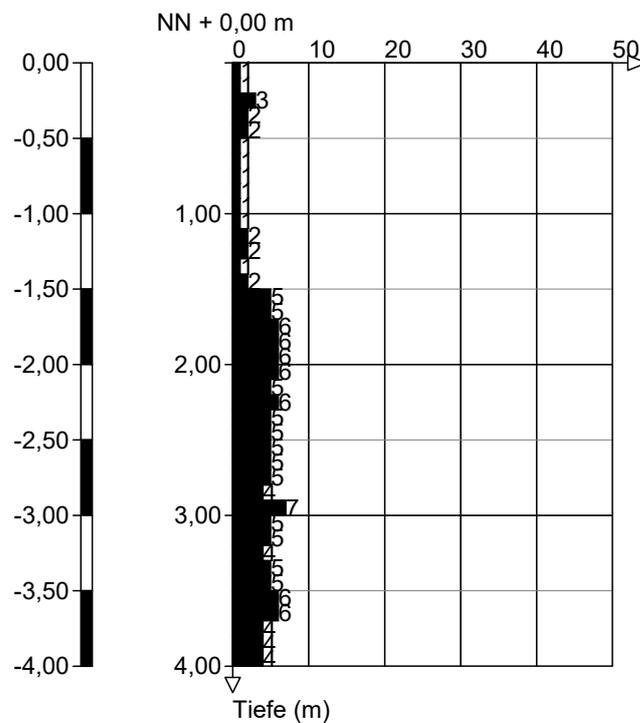
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord 2.BA, Altlasten-  
und Baugrunduntersuchung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: DPH 11/17

Bearb.: Stephan

DPH 11/17



Höhenmaßstab 1:50

# Zeichnerische Darstellung DPH (DIN EN ISO 22476-2)

Anlage 3.2

Datum: 23.11.2017

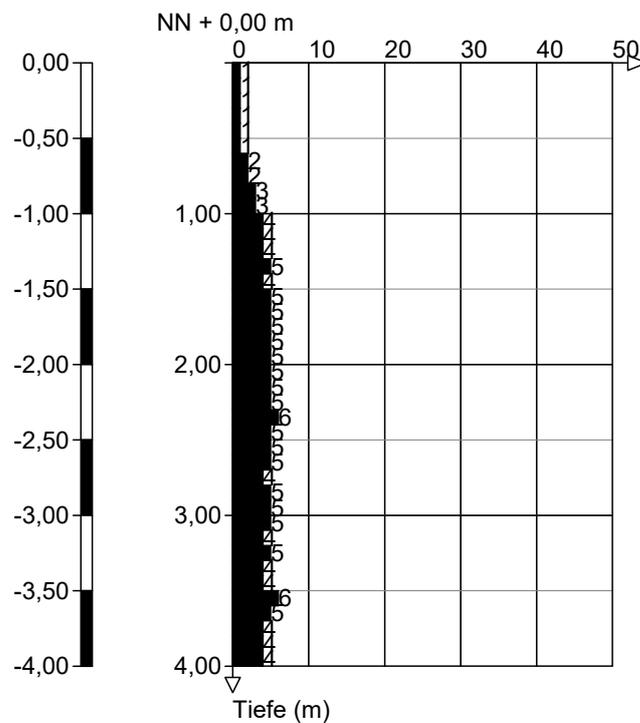
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord 2.BA, Altlasten-  
und Baugrunduntersuchung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: DPH 12/17

Bearb.: Stephan

## DPH 12/17



Höhenmaßstab 1:50

**Zeichnerische Darstellung  
DPH (DIN EN ISO 22476-2)**

Anlage 3.2

Datum: 23.11.2017

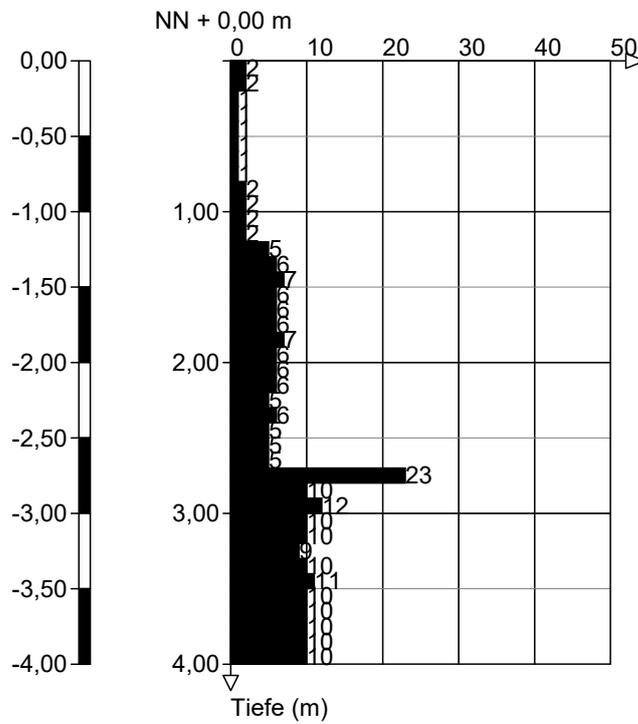
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord 2.BA, Altlasten-  
und Baugrunduntersuchung Kanal und Straßenbau

Projektnummer: GBB-17-0717

Bohrung/Schurf: DPH 13/17

Bearb.: Stephan

DPH 13/17



Höhenmaßstab 1:50

## **Anlage 4**

### **Geotechnische Laborversuche**



GBB - GrundBau Bodensee GmbH  
78333 Stockach / Hopetenzell, Am Weiherholz 1

Anlage:	4.1
Datum:	23.11. - 24.11.2017
Projektnummer:	GBB-17-0717
Bearb.:	Stephan

## Wassergehalt (DIN EN 17892-1)

### RKS 2

### RKS 3

### RKS 5

Probenbezeichnung:	P2		P1		P3	
Feuchte Probe + Behälter [g]	392,52		365,6		304,36	
Trockene Probe + Behälter [g]	377,97		338,24		292,11	
Behälter [g]	259,11		238,46		222,62	
Porenwasser [g]	14,55		27,36		12,25	
Trockene Probe [g]	118,86		99,78		69,49	
Wassergehalt [g]	0,122413		0,274203		0,176284	
Wassergehalt [%]	12,24%		27,42%		17,63%	

### RKS 6

### RKS 7

### RKS 8

Probenbezeichnung:	P2		P2		P2	
Feuchte Probe + Behälter [g]	320,19		342,18		371,11	
Trockene Probe + Behälter [g]	310,58		329,02		355,94	
Behälter [g]	270,17		218,14		238,5	
Porenwasser [g]	9,61		13,16		15,17	
Trockene Probe [g]	40,41		110,88		117,44	
Wassergehalt [g]	0,237812		0,118687		0,129172	
Wassergehalt [%]	23,78%		11,87%		12,92%	

### RKS 11

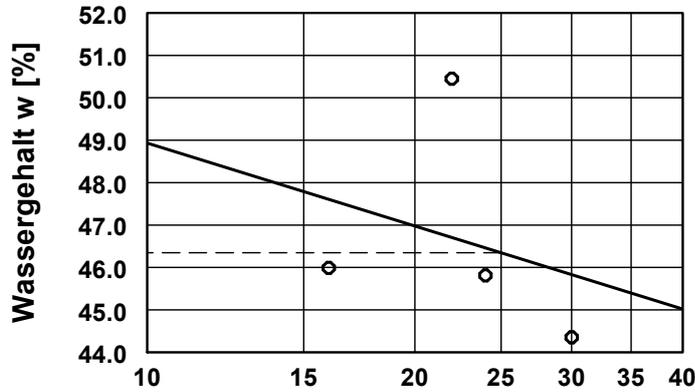
Probenbezeichnung:	P1					
Feuchte Probe + Behälter [g]	318,75					
Trockene Probe + Behälter [g]	302,09					
Behälter [g]	238,5					
Porenwasser [g]	16,66					
Trockene Probe [g]	63,59					
Wassergehalt [g]	0,261991					
Wassergehalt [%]	26,20%					



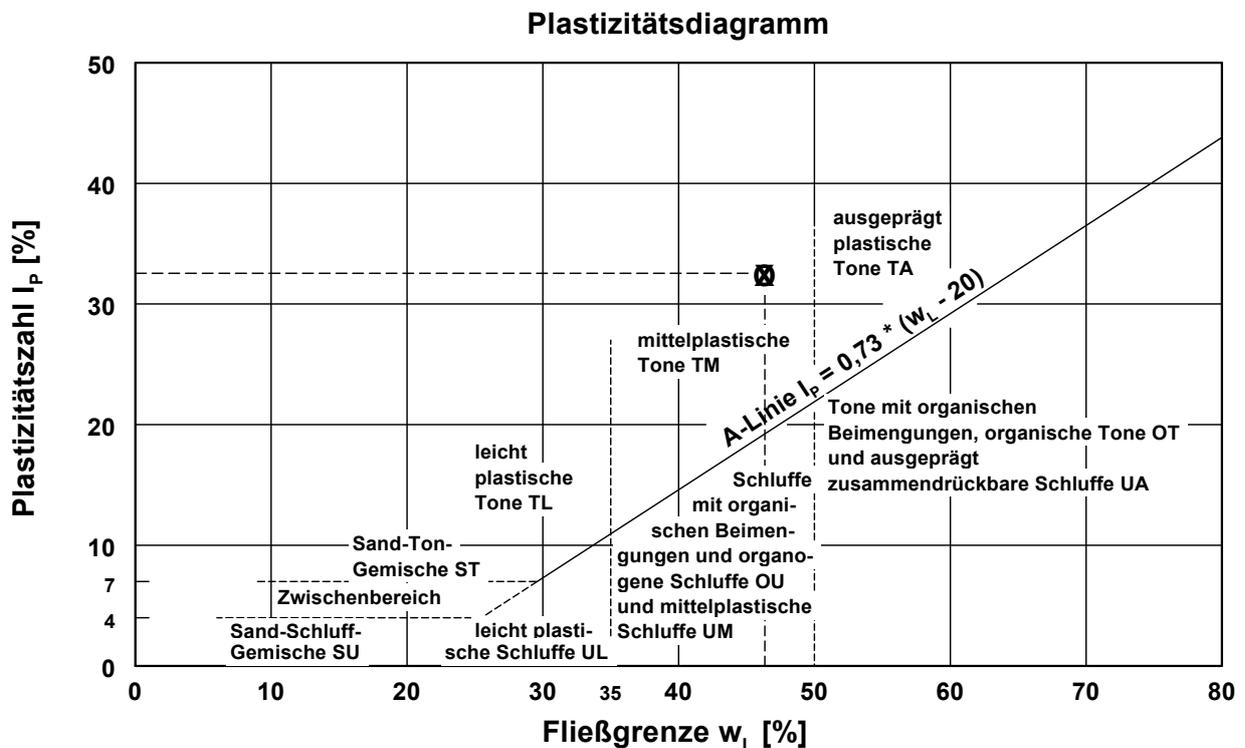
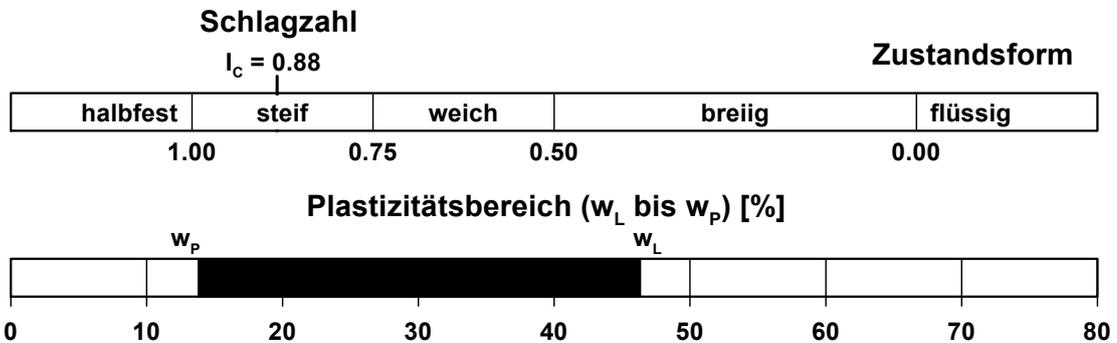
# Zustandsgrenzen ( nach DIN 18 122 ) Stadtentwicklung Nord, 2ter BA

Bearbeiter: Stephan

Datum: 25.11.2017



Wassergehalt  $w = 17.6 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 46.3 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 13.8 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 32.5 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.88$



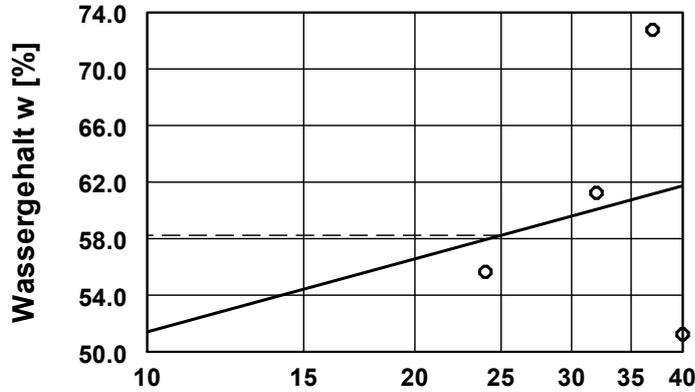
Prüfungsnummer: 717_5 Entnahmestelle: RKS7/P2 Tiefe: 3,0 m Art der Entnahme: Gestörte Probe Bodenart: Ton Probe entnommen am: 23.11.2017	Nr.	1	2	3	4
	Art	wL	wL	wL	wL
	Schläge	30	22	24	16
	mf + mb [g]	292.02	284.90	281.40	303.02
	mt + mb [g]	285.03	279.86	274.29	294.02
	mb [g]	269.27	269.87	258.77	274.45
	mw [g]	6.99	5.04	7.11	9.00
	mt [g]	15.76	9.99	15.52	19.57
	w [%]	44.35	50.45	45.81	45.99



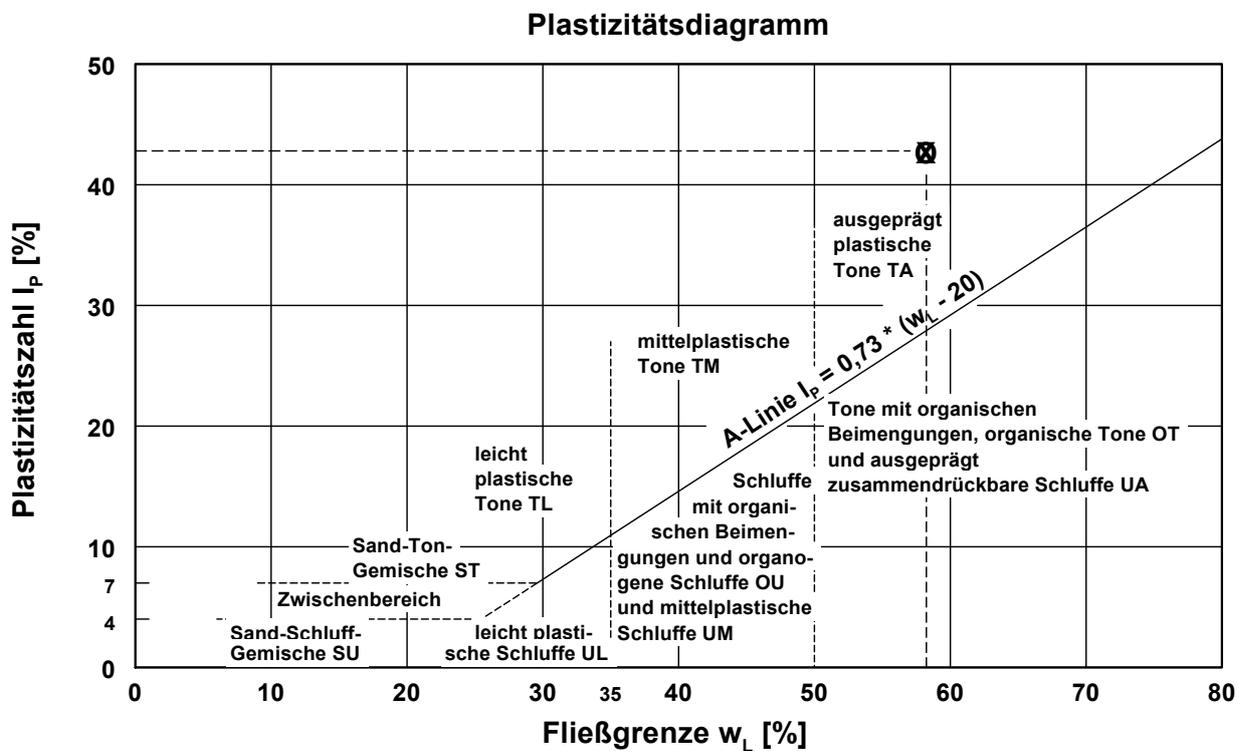
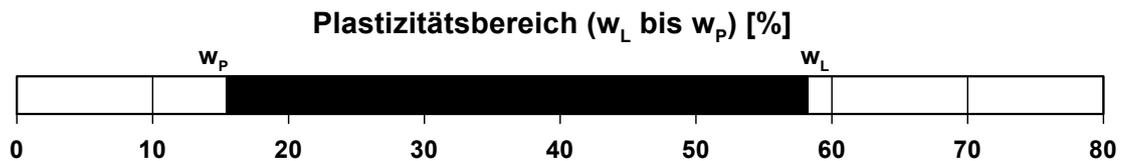
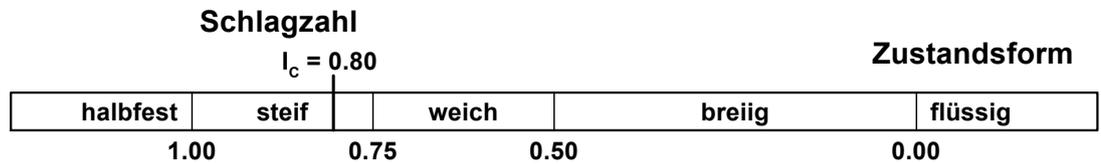
# Zustandsgrenzen ( nach DIN 18 122 ) Stadtentwicklung Nord, 2ter BA

Bearbeiter: Stephan

Datum: 25.11.2017



Wassergehalt  $w = 23.8 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 58.2 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 15.4 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 42.8 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.80$



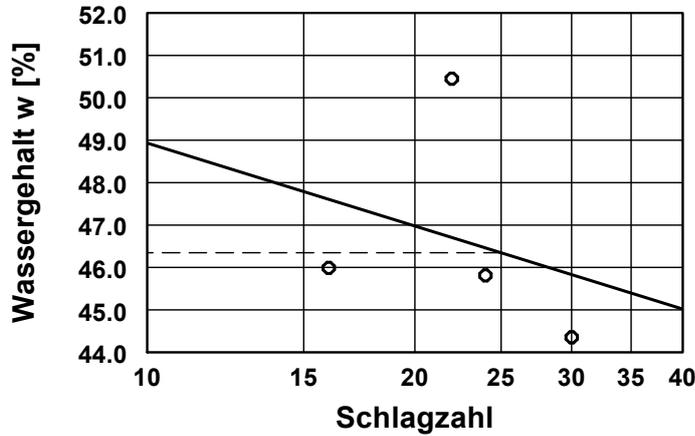
Prüfungsnummer: 717_6 Entnahmestelle: RKS6/P2 Tiefe: 2,0 m Art der Entnahme: Gestörte Probe Bodenart: Ton Probe entnommen am: 25.11.2017	Nr.	1	2	3	4
	Art	wL	wL	wL	wL
	Schläge	40	37	32	24
	mf + mb [g]	302.49	279.18	281.81	302.16
	mt + mb [g]	292.99	272.34	273.39	291.37
	mb [g]	274.45	262.94	259.64	271.98
	mw [g]	9.50	6.84	8.42	10.79
	mt [g]	18.54	9.40	13.75	19.39
	w [%]	51.24	72.77	61.24	55.65



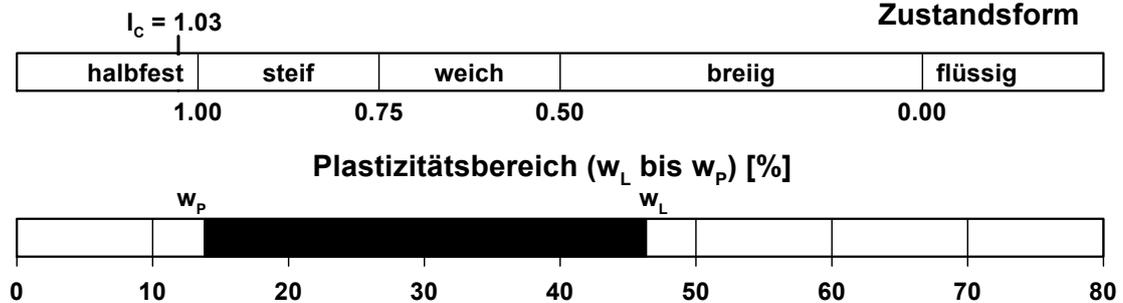
# Zustandsgrenzen ( nach DIN 18 122 ) Stadtentwicklung Nord, 2ter BA

Bearbeiter: Stephan

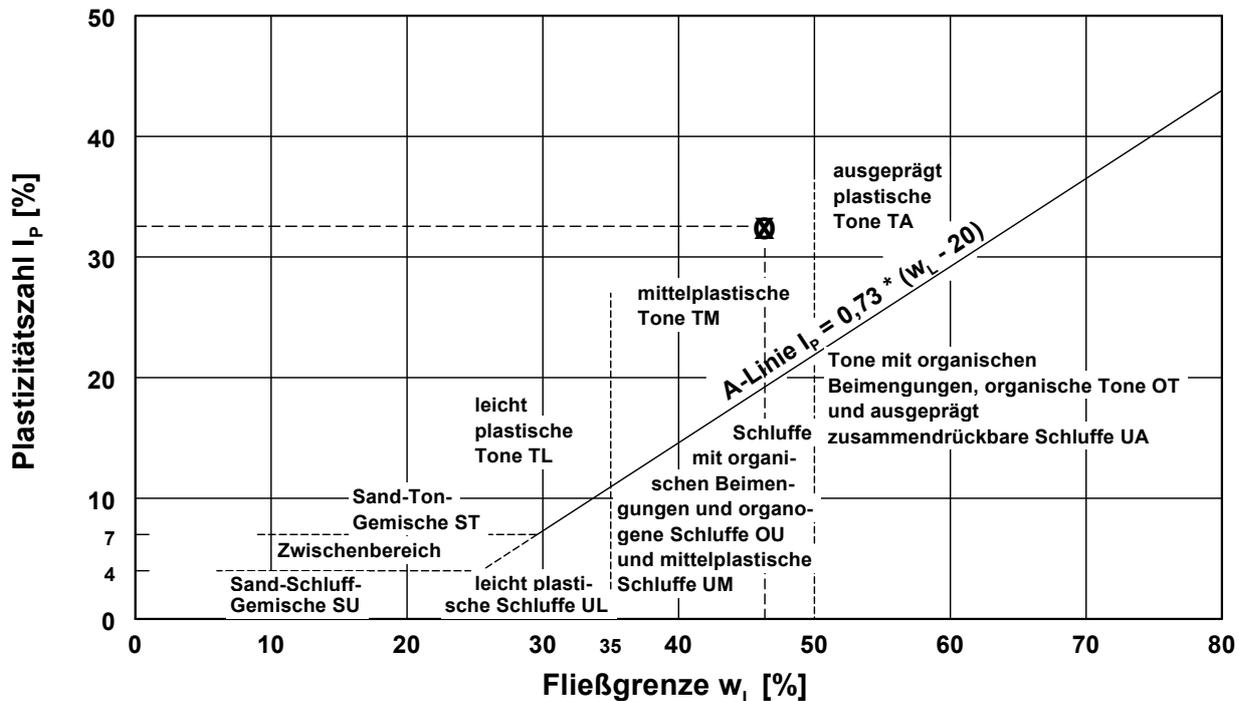
Datum: 25.11.2017



Wassergehalt  $w = 12.9 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 46.3 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 13.8 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 32.5 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 1.03$



Plastizitätsdiagramm



Prüfungsnummer: 717\_8  
 Entnahmestelle: RKS8/P2  
 Tiefe: 2,0 m  
 Art der Entnahme: Gestörte Probe  
 Bodenart: Ton, schluffig  
 Probe entnommen am: 23.11.2017

Nr.	1	2	3	4
Art	wL	wL	wL	wL
Schläge	30	22	24	16
mf + mb [g]	292.02	284.90	281.40	303.02
mt + mb [g]	285.03	279.86	274.29	294.02
mb [g]	269.27	269.87	258.77	274.45
mw [g]	6.99	5.04	7.11	9.00
mt [g]	15.76	9.99	15.52	19.57
w [%]	44.35	50.45	45.81	45.99



## **Anlage 5**

### Chemische Laboruntersuchung

Labor Oberboden

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11  
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

**GBB Grundbau Bodensee GmbH  
Am Weiherholz 1  
78333 Stockach/Hoppetenzell**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11730816**  
**Prüfberichtsnummer: AR-17-FR-019622-01**

**Auftragsbezeichnung: GBB-17-0717**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Boden**  
**Probenehmer: Auftraggeber**  
**Probeneingangsdatum: 28.11.2017**  
**Prüfzeitraum: 28.11.2017 - 01.12.2017**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Lisa Reither  
Prüfleiterin  
Tel. +49 3731 2076513

Digital signiert, 01.12.2017  
Lisa Reither  
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP
				Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- u. Freizeitanlagen	Ind.- u. Gewerbegrundstücke	Probennummer	Einheit	Oberboden Nordhälfte
										117111972
<b>Probenvorbereitung nach BBodSchV</b>										
Fraktion > 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464					0,1	%	1,7
Fraktion < 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464					0,1	%	98,3
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346					0,1	Ma.-%	74,0

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP
				Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- u. Freizeitanlagen	Ind.- u. Gewerbegrundstücke	Probennummer		Oberboden Nordhälfte
								BG	Einheit	117111972

**1.4 Prüfwerte (Bestimmung aus der Fraktion < 2 mm)**

Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	25	50	125	140	0,8	mg/kg TS	6,4
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	200	400	1000	2000	2	mg/kg TS	14
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10 <sup>2)</sup>	20 <sup>2)</sup>	50	60	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN EN ISO 17380	50	50	50	100	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	200	400	1000	1000	1	mg/kg TS	32
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	70	140	350	900	1	mg/kg TS	27
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN 1483	10	20	50	80	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287	2	4	10	12	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 28	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382					0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,4	0,8	2	40		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382					0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382						mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP
				Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- u. Freizeitanlagen	Ind.- u. Gewerbegrundstücke	BG	Einheit	Oberboden Nordhälfte
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466 (Fraktion &lt; 2 mm)</b>										
Antimon (Sb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2					1	mg/kg TS	< 1
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2					1	mg/kg TS	12
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2					1	mg/kg TS	54
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>										
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN ISO 16703					40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN ISO 16703					40	mg/kg TS	< 40

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert.

Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch.

<sup>2)</sup> In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11  
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

**GBB Grundbau Bodensee GmbH  
Am Weiherholz 1  
78333 Stockach/Hoppetenzell**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11730823**  
**Prüfberichtsnummer: AR-17-FR-019621-01**

**Auftragsbezeichnung: GBB-17-0717**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Boden**  
**Probenehmer: Auftraggeber**  
**Probeneingangsdatum: 28.11.2017**  
**Prüfzeitraum: 28.11.2017 - 01.12.2017**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Lisa Reither  
Prüfleiterin  
Tel. +49 3731 2076513

Digital signiert, 01.12.2017  
Lisa Reither  
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		MP Oberboden Südhalfte
				Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- u. Freizeitanlagen	Ind.- u. Gewerbegrundstücke	BG	Einheit	117111995
<b>Probenvorbereitung nach BBodSchV</b>										
Fraktion > 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464					0,1	%	2,7
Fraktion < 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464					0,1	%	97,3
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346					0,1	Ma.-%	71,4

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP
				Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- u. Freizeitanlagen	Ind.- u. Gewerbegrundstücke	Probennummer		Oberboden
								BG	Einheit	Südhälfte
										117111995

**1.4 Prüfwerte (Bestimmung aus der Fraktion < 2 mm)**

Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	25	50	125	140	0,8	mg/kg TS	7,5
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	200	400	1000	2000	2	mg/kg TS	23
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10 <sup>2)</sup>	20 <sup>2)</sup>	50	60	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN EN ISO 17380	50	50	50	100	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	200	400	1000	1000	1	mg/kg TS	36
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	70	140	350	900	1	mg/kg TS	30
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN 1483	10	20	50	80	0,07	mg/kg TS	0,14
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287	2	4	10	12	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 28	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382					0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,4	0,8	2	40		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382					0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382						mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP
				Kinder- spielflä- chen	Wohnge- biete	Park- u. Freizeit- anlagen	Ind.- u. Gewer- begrund- stücke	BG	Einheit	Oberboden Südhälfte
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466 (Fraktion &lt; 2 mm)</b>										
Antimon (Sb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2					1	mg/kg TS	< 1
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2					1	mg/kg TS	14
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2					1	mg/kg TS	70
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>										
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN ISO 16703					40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN ISO 16703					40	mg/kg TS	< 40

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert.

Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch.

<sup>2)</sup> In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Labor RKS 1-6

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11  
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

**GBB Grundbau Bodensee GmbH  
Am Weiherholz 1  
78333 Stockach/Hoppetenzell**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11730803**  
**Prüfberichtsnummer: AR-17-FR-019707-01**

**Auftragsbezeichnung: GBB-17-0717**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Boden**  
**Probenehmer: Auftraggeber**  
**Probeneingangsdatum: 28.11.2017**  
**Prüfzeitraum: 28.11.2017 - 01.12.2017**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Lisa Reither  
Prüfleiterin  
Tel. +49 3731 2076513

Digital signiert, 01.12.2017  
Lisa Reither  
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP1
				BG	Einheit	Nordhälfte
				Probennummer		117111915
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>						
Fraktion > 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464	0,1	%	26,7
Fraktion < 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464	0,1	%	73,3
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>						
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	81,0
<b>Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>						
Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	< 0,5
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466 (Fraktion &lt; 2 mm)</b>						
Antimon (Sb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	< 1
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	8,7
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	15
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	38
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	15
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	37
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN 1483	0,07	mg/kg TS	0,09
Thallium (Tl)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	56
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>						
EOX	FR	JE02	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN ISO 16703	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN ISO 16703	40	mg/kg TS	< 40
<b>BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz</b>						
Benzol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>						
Dichlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	JE02	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP1
				BG	Einheit	Nordhälfte
				Probennummer		117111915
<b>PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>						
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

PCB 28	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4**

pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C5			8,1
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C4		°C	21,9
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	JE02	DIN EN 27888	5	µS/cm	124

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4**

Chlorid (Cl)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0
Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN EN ISO 14403	5,0	µg/l	< 5,0

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP1
				BG	Einheit	Nordhälfte
				Probennummer		117111915
<b>Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4</b>						
Antimon (Sb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	µg/l	< 1
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	µg/l	< 1
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	0,3	µg/l	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	µg/l	< 1
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	µg/l	< 5
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	µg/l	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846	0,2	µg/l	< 0,2
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	µg/l	< 10
<b>Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4</b>						
Phenolindex, wasserdampflich	FR	JE02	DIN EN ISO 14402	10	µg/l	< 10

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Labor RKS 7-12

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11  
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

**GBB Grundbau Bodensee GmbH  
Am Weiherholz 1  
78333 Stockach/Hoppetenzell**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11730809**  
**Prüfberichtsnummer: AR-17-FR-019632-01**

**Auftragsbezeichnung: GBB-17-0717**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Boden**  
**Probenehmer: Auftraggeber**  
**Probeneingangsdatum: 28.11.2017**  
**Prüfzeitraum: 28.11.2017 - 01.12.2017**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Lisa Reither  
Prüfleiterin  
Tel. +49 3731 2076513

Digital signiert, 01.12.2017  
Lisa Reither  
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP1
				BG	Einheit	Südhälfte
				Probennummer		117111941
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>						
Fraktion > 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464	0,1	%	23,5
Fraktion < 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464	0,1	%	76,5
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>						
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	83,4
<b>Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>						
Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	< 0,5
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466 (Fraktion &lt; 2 mm)</b>						
Antimon (Sb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	< 1
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	9,2
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	16
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	39
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	18
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	40
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN 1483	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,2
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	65
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>						
EOX	FR	JE02	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN ISO 16703	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN ISO 16703	40	mg/kg TS	< 40
<b>BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz</b>						
Benzol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>						
Dichlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	JE02	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP1
				BG	Einheit	Südhälfte
				Probennummer		117111941
<b>PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>						
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

PCB 28	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4**

pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C5			7,9
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C4		°C	22,2
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	JE02	DIN EN 27888	5	µS/cm	89

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4**

Chlorid (Cl)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0
Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN EN ISO 14403	5,0	µg/l	< 5,0

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP1
				BG	Einheit	Südhälfte
				Probennummer		117111941
<b>Elemente aus dem 10:1-Schütteluat nach DIN EN 12457-4</b>						
Antimon (Sb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	µg/l	< 1
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	µg/l	< 1
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	0,3	µg/l	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	µg/l	< 1
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	5	µg/l	< 5
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	1	µg/l	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846	0,2	µg/l	< 0,2
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	10	µg/l	< 10
<b>Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteluat nach DIN EN 12457-4</b>						
Phenolindex, wasserdampflich	FR	JE02	DIN EN ISO 14402	10	µg/l	< 10

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

## **Anlage 6**

### **Fotodokumentation**



## Anlage 6: Fotodokumentation



Abb.1: West-Areal Stadterweiterung Nord, Radolfzell am Bodensee



Abb.2: Ost-Areal Stadterweiterung Nord, Radolfzell am Bodensee



Abb.3: Anlieferung des Raupensondierfahrzeuges



Abb.4: Rammkernsondierung am Ansatzpunkt RKS 1/17



Abb.5: Rammkernsondierung am Ansatzpunkt RKS 2/17



Abb.6: Rammkernsonde vom Ansatzpunkt RKS 2/17



Abb.7: Rammkernsondierung am Ansatzpunkt RKS 3/17



Abb.8: Rammkernsonde vom Ansatzpunkt RKS 4/17



Abb.9: Rammkernsondierung am Ansatzpunkt RKS 5/17



Abb.10: Rammkernsondierung am Ansatzpunkt RKS 6/17



Abb.11: Rammkernsondierung am Ansatzpunkt RKS 7/17



Abb.12: Rammkernsonde vom Ansatzpunkt RKS 7/17



Abb.13: Rammkernsondierung am Ansatzpunkt RKS 8/17



Abb.14: Rammkernsonde vom Ansatzpunkt RKS 8/17



Abb.15: Rammkernsondierung am Ansatzpunkt RKS 9/17



Abb.16: Rammkernsondierung am Ansatzpunkt RKS 10/17



Abb.17: Rammkernsondierung am Ansatzpunkt RKS 11/17



Abb.18: Rammkernsondierung am Ansatzpunkt RKS 12/17



Abb.19: Rammsondierung am Ansatzpunkt DPH 1/17



Abb.20: Rammsondierung am Ansatzpunkt DPH 2/17



Abb.21: Rammsondierung am Ansatzpunkt DPH 3/17



Abb.22: Rammsondierung am Ansatzpunkt DPH 4/17



Abb.23: Rammsondierung am Ansatzpunkt DPH 5/17



Abb.24: Rammsondierung am Ansatzpunkt DPH 6/17



Abb.25: Rammsondierung am Ansatzpunkt DPH 6/17



Abb.26: Rammsondierung am Ansatzpunkt DPH 7/17



Abb.27: Rammsondierung am Ansatzpunkt DPH 8/17



Abb.28: Rammsondierung am Ansatzpunkt DPH 9/17



Abb.29: Rammsondierung am Ansatzpunkt DPH 10/17



Abb.30: Rammsondierung am Ansatzpunkt DPH 11/17



Abb.31: Rammsondierung am Ansatzpunkt DPH 12/17



Abb.32: Rammsondierung am Ansatzpunkt DPH 13/17

## **Anlage 7**

### **CD-ROM**

7.1 Verzeichnis CD-ROM

7.2 CD-ROM

 GBB - GrundBau Bodensee GmbH 78333 Stockach / Hoppetenzell, Am Weiherholz 1	Anlage: 7.1
	Datum: 04.12.2017
Projekt: Radolfzell, Stadterweiterung Nord, 2.BA, orientierende Baugrund- und Schadstofferkundung Kanal und Straßenbau	Projektnummer: GBB-17-0717
Objekt: Verzeichnis CD-ROM	Bearbeiter: Stephan

## Verzeichnis CD-ROM

GBB-17-0717

### Anlagen

#### Anlage1

- 1.1 Übersichtslageplan
- 1.2 Lageplan
- 1.3 Schadstoffplan

#### Anlage2

- 2.1 Schichtenverzeichnisse
- 2.2 Rammkernsondierungen

#### Anlage3

- 3.1 Messprotokolle
- 3.2 Diagramme

#### Anlage4

- 4.1 Wassergehalt
- 4.2 Konsistenzgrenzen

#### Anlage5

#### Anlage6

#### Anlage7

- 7.1 Verzeichnis CD-Rom
- 7.2 CD-ROM

#### I Anhang

#### II Anhang

### Bericht

### Bilder



# **Anhang I**

## **HWRK Abfrage**

# 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](http://www.hochwasserbw.de) zu finden.

gedruckt am 18.11.2017

## Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Koordinate:

Rechtswert	3497365
Hochwert	5290697

	UF	UT [m]	WSP [müNN]
10-jährliches Hochwasser (HQ <sub>10</sub> )	X	-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ <sub>50</sub> )	X	-	-
100-jährliches Hochwasser (HQ <sub>100</sub> )	X	-	-
Extrem Hochwasser (HQ <sub>EXTREM</sub> )	X	-	-

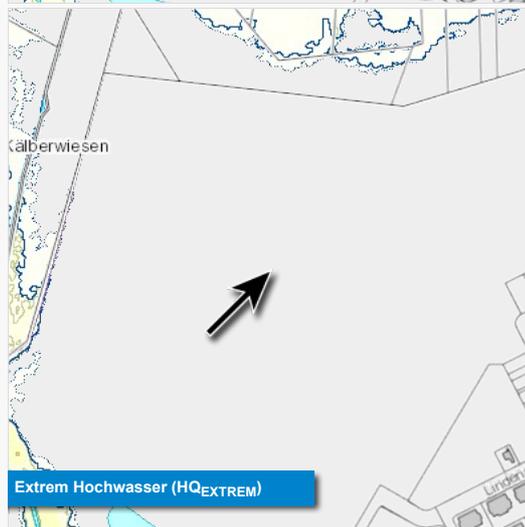
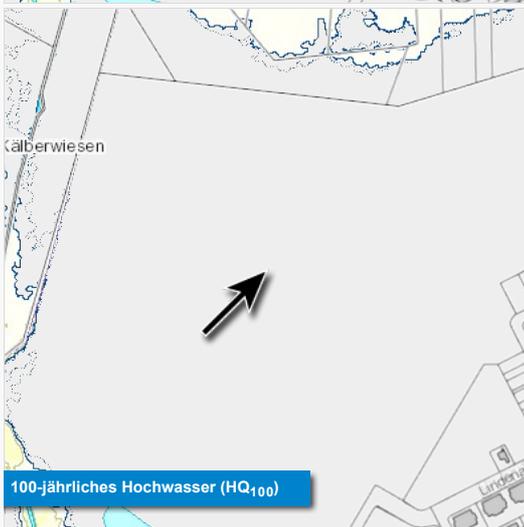
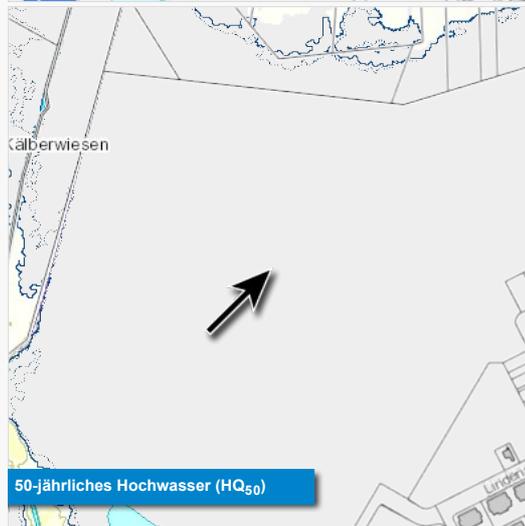
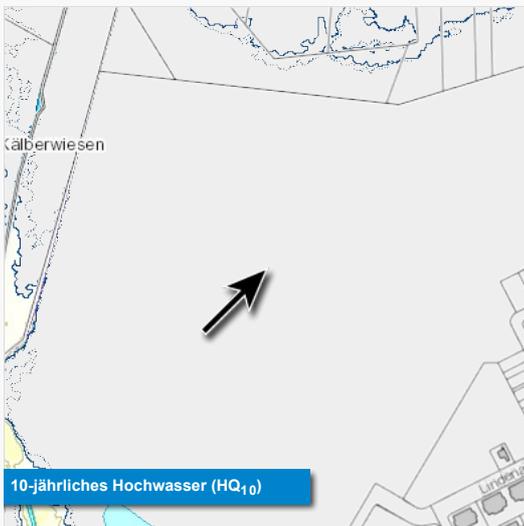
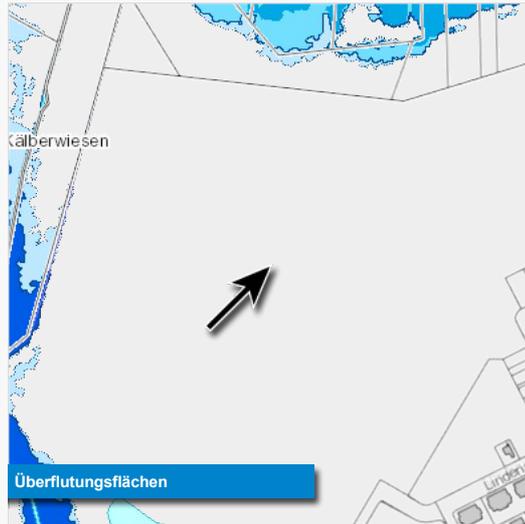
UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen  
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter gerundet. Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.



mögliche Änderung / Fortschreibung



HWGK in Bearbeitung



## Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte

411,6 müNN

### 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\\_192068.pdf](#)

#### Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK\\_UT100\\_M100\\_192068.pdf](#)

#### Hochwasserrisikokarte (HWRK)

#### Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

#### Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- [HWRK\\_GMD\\_8335063\\_Radolfzell\\_am\\_Bodensee.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\\_03\\_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.

- [8335063\\_Radolfzell\\_am\\_Bodensee\\_A\\_verbale\\_Risikobewertung.pdf](#)

#### Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [8335063\\_Radolfzell\\_am\\_Bodensee\\_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.

- [8335063\\_Radolfzell\\_am\\_Bodensee\\_C\\_Steckbrief.pdf](#)

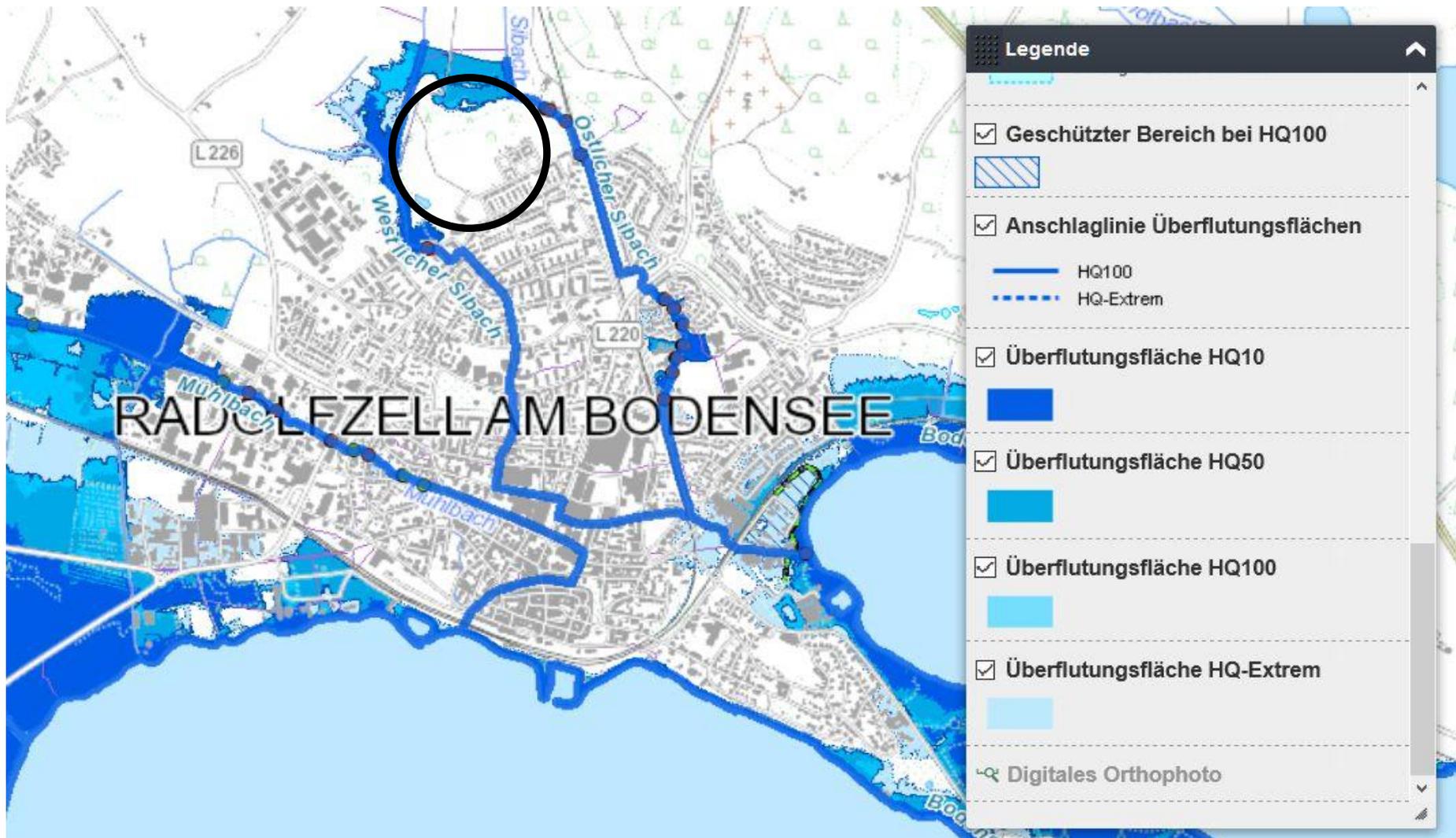
#### Blattschnittübersichten

- [HWGK\\_121-1\\_Stockacher\\_u\\_Radolfzeller\\_Aach\\_Blattschnitt\\_KartenTyp\\_1a\\_T2.pdf](#)
- [HWGK\\_121-1\\_Stockacher\\_u\\_Radolfzeller\\_Aach\\_Blattschnitt\\_KartenTyp\\_1b.pdf](#)

#### sonstige Dokumente

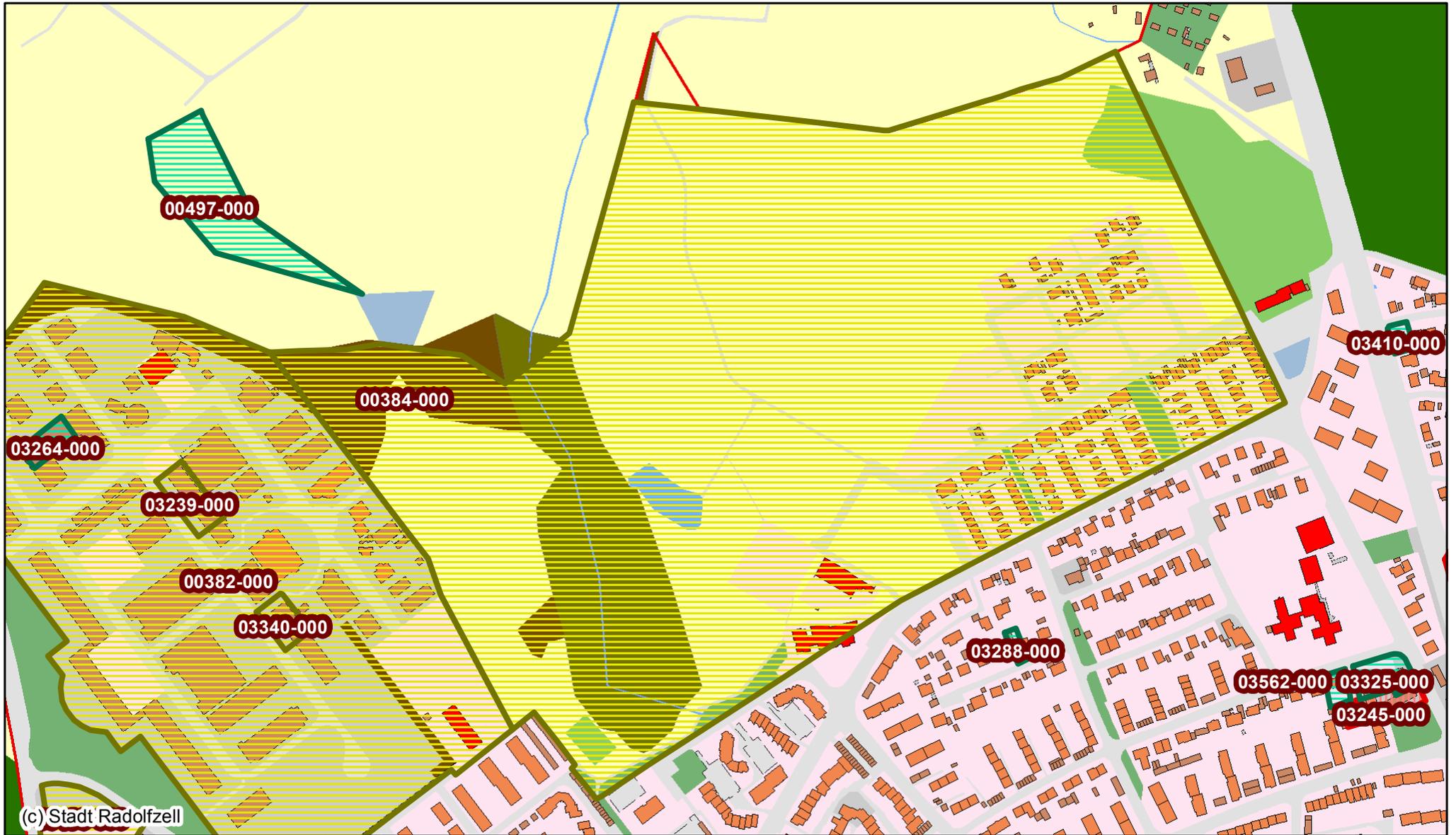
#### Weiterführende Informationen:

- [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](#)

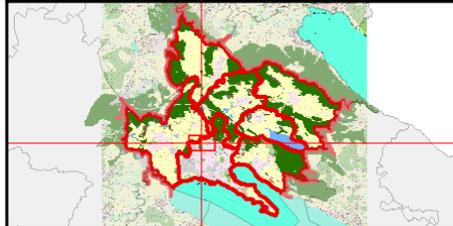


## **Anhang II**

### **Altlastenverdachtsflächen**



(c) Stadt Radolfzell



**SE Nord BA 2 Nord - Basis\_WO\_ALKIS**

Erstellt für Maßstab 1:5.000  
 0 200 Meter  
 Ersteller Gerold Honsel  
 Erstellungsdatum 28.11.2017



**Stadt Radolfzell am Bodensee**

Marktplatz 2, 78315 Radolfzell am Bodensee  
 Fachbereich Tiefbau und Kläranlage  
 Abteilung Tiefbau

