

# Geotechnischer Bericht

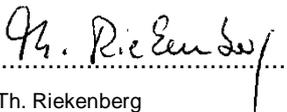
## zu Baugrunduntersuchungen für den

### **Ersatzneubau K 8291 Gewölbe/Bodenbrücke bei Kralapp ASB Nr. 4942950 NK 4942052 – 4942 036 Stat. 5,4774-5,508**

Auftraggeber      **Chemnitzer Ingenieurbau Consult GmbH - CIC**  
Ebertstraße 10  
  
09126 Chemnitz

Umfang              16 Seiten, 4 Anlagen  
Ausführungen      4 (2 x AG, 1 x digital, 1 x h & i)

Datum                22. April 2014

Bearbeiter            
.....  
Th. Riekenberg  
Dipl.-Ing. f. Geotechnik

Geschäftsführer     
.....  
K. Hartig  
Dipl.-Geophysiker



hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4  
09111 Chemnitz

Tel      0371 45 00 97 - 15  
Fax      0371 45 00 97 - 16  
Mail      info@hartig-ingenieure.de

# Inhalt

<b>Anlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>1      <b>Veranlassung und Vorhaben .....</b></b>	<b>4</b>
<b>2      <b>Literatur und Quellen .....</b></b>	<b>4</b>
<b>3      <b>Darstellung und Beschreibung der geotechnischen           Untersuchungsergebnisse .....</b></b>	<b>5</b>
3.1    Lage und Umgebung.....	5
3.2    Allgemeine geologische und hydrogeologische Verhältnisse .....	5
3.3    Erkundungen und Untersuchungen.....	7
<b>4      <b>Ergebnisse durchgeführter Arbeiten .....</b></b>	<b>8</b>
4.1    Baugrundsichten und Wasserverhältnisse.....	8
4.2    Baugrundmodell mit bautechnischer Bewertung der Bodenschichten .....	9
4.3    Geotechnische Kennwerte der Baugrundsichtung .....	9
4.4    Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen .....	10
4.4.1 <i>Gebundener Straßenbaufbruch.....</i>	<i>10</i>
4.4.2 <i>Ungebundene Baustoffe und Untergrund .....</i>	<i>11</i>
<b>5      <b>Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Bau .....</b></b>	<b>13</b>
5.1    Gründungsberatung .....	13
5.2    Wasserhaltung .....	14
5.2.1 <i>Bauzeitliche Wasserhaltung.....</i>	<i>14</i>
5.2.2 <i>Entwässerung während der Nutzung.....</i>	<i>14</i>
5.3    Befestigung von Verkehrsflächen.....	14
5.4    Baugruben .....	15
5.5    Verwendung von Aushubmaterial.....	15
5.6    Schlussbemerkung.....	16

# Anlagen

Anlage 1      Lagepläne

    Anlage 1.1 Übersichtslageplan

    Anlage 1.2 Aufschlusslageplan

Anlage 2      Längsschnitt

Anlage 3      Aufschlussdokumentation

    Anlage 3.1 Bohrprofile

    Anlage 3.2 Schichtenverzeichnisse

Anlage 4      Protokolle

# 1 Veranlassung und Vorhaben

Das Landratsamt Mittelsachsen beabsichtigt die Erneuerung eine Gewölbe/Bogenbrücke im Zuge der K 8291 bei Kralapp an der Kreisgrenze zum Landkreis Leipzig. Für die weiteren Planungen ist ein Baugrundgutachten zu fertigen, dass Aussagen zu Schichtung und Eigenschaften des Untergrundes erbringt.

Das Ingenieurbüro *hartig & ingenieure gmbh* wurde auf Grundlage des Angebotes Nr. 14012-B vom 23.01.2014 [1] am 18.02.2014 durch das die Planungen ausführende Büro Chemnitezr Ingenieurbau Consult GmbH mit der Durchführung der Arbeiten beauftragt [2].

Als Untersuchungsschwerpunkte wurden genannt:

- vier Aufschlüsse im Bereich des geplanten Vorhabens, Tiefe bis 4 m bzw. Ende der Sondierbarkeit,
- jeweils die Untersuchung des ungebundenen Oberbaus und des Untergrundes nach LAGA TR Boden (ggf. Ergänzung DepV) und
- die Untersuchung des bituminös gebundenen Oberbaus auf teerstämmige Bestandteile.

Die Ansatzpunkte für die Aufschlüsse wurden mit Bezug auf übergebene Unterlagen in Abhängigkeit der Gelände- und Verkehrssituation gewählt.

## 2 Literatur und Quellen

Zur Erstellung des Kurzgutachtens standen unter anderem zur Verfügung und wurden verwendet:

- [1] **hartig & ingenieure gmbh:** Angebot Nr. 14012-B zur Baugrunderkundung, Chemnitz, 23.01.2014
- [2] **CIC GmbH:** Auftrag zur Baugrunderkundung nach Angebot 14012-B; Chemnitz, 18.02.2014
- [3] **CIC GmbH:** Gemeinde Zettlitz OT Kralapp, Gewölbebrücke im Zuge der K 8291; Lageplan; Chemnitz, 12.02.2014 (DXF und PDF)
- [4] **Prinz, Helmut; Strauß, R.:** Ingenieurgeologie, 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011
- [5] **Smolczyk, Ulrich (Hrsg.):** Grundbau-Taschenbuch, Tl. 1-3, 6. Auflage, Ernst und Sohn, Berlin, 2001

## **3 Darstellung und Beschreibung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse**

### **3.1 Lage und Umgebung**

Das Untersuchungsgebiet liegt an der Kreisgrenze Mittelsachsen – Leipzig im Tal der Mulde. Betroffen sind die Flurstücke 214 der Gemeinde Zettlitz, Gemarkung Kralapp im Kreis Mittelsachsen sowie 309 und 244 der Gemeinde Colditz, Gemarkung Lastau, im Kreis Leipzig.

Beidseitig des Straßenzuges findet sich Waldland. Es kreuzt der Lauf des Baches „Tiefer Grund“ von Ost nach West.

Die Gradienten der K 8291 (im Kreis Leipzig K 8391) fällt von Süden nach Norden von rund 152 m NHN auf 151,5 m NHN. Das umgebende Gelände ist stufenförmig von Osten nach Westen zur Mulde abgesetzt. Maximale Höhen liegen dabei um 152 m NHN, minimale um 148 m NHN.

Das Untersuchungsgebiet ist Bestandteil des LSG c01 „Mulden- und Chemnitztal“. Eine Zuordnung zu Wasserschutzgebieten ist nicht bekannt.

Das Untersuchungsgebiet ist der Erdbebenzone 0 (Intensität 6,0 bis < 6,5), Untergrundklasse R, zuzuordnen.

### **3.2 Allgemeine geologische und hydrogeologische Verhältnisse**

Als Erwartungsprofil der natürlichen Schichtung sind im Untersuchungsgebiet zuoberst Bachablagerungen des Tiefen Grundes zu erwarten. Die Zusammensetzung wird in der Regel gemischtkörniger Art sein. Schichtdicken sind nur im Bereich weniger Meter anzunehmen. Im Liegenden erfolgt der Übergang zu Schalsteinschiefer („t3s“ in Abbildung 1) des Devon.

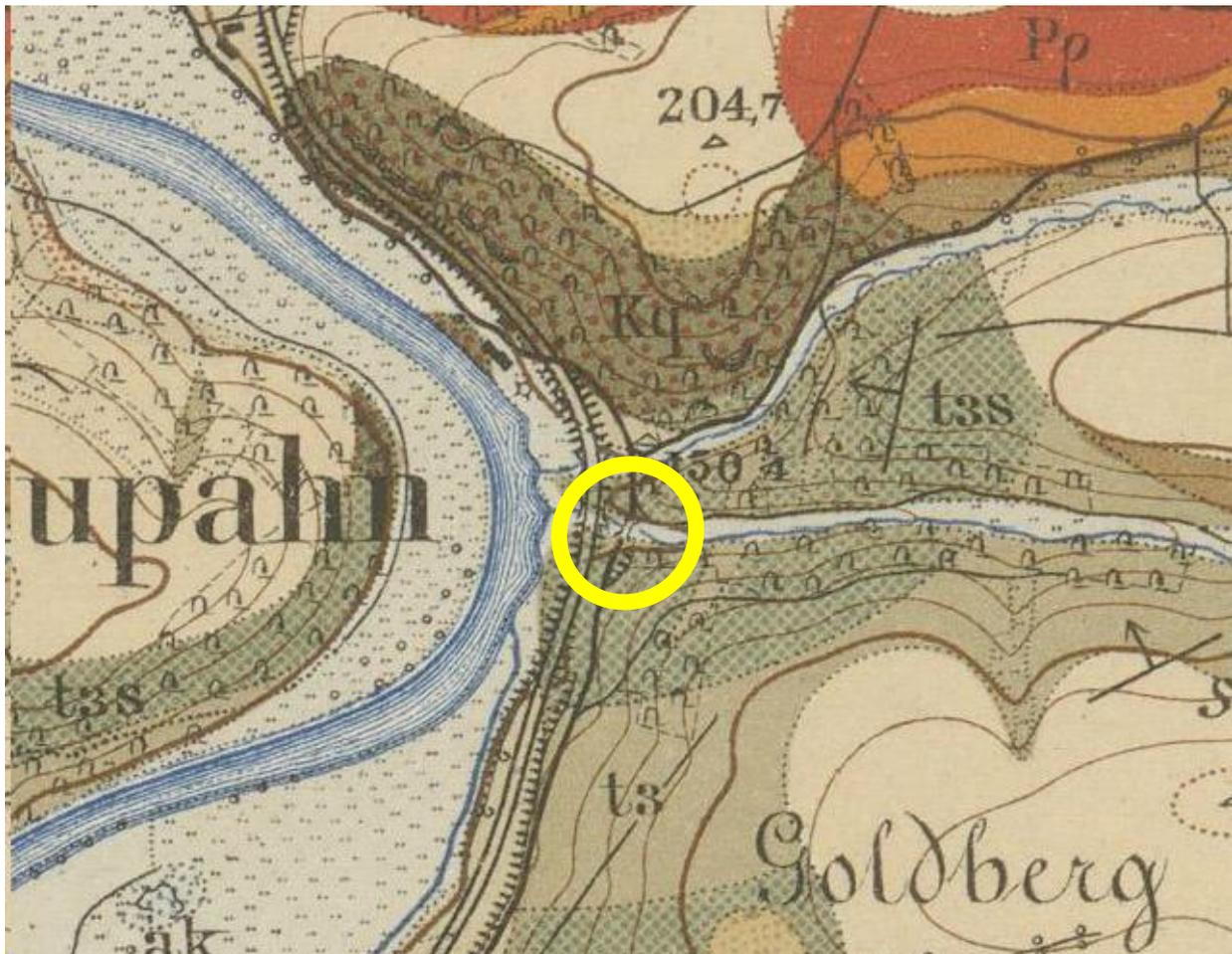


Abbildung 1: Ausschnitt aus der Geologischen Karte von Sachsen GK25, Blatt 60

Der obere Grundwasserleiter ist als Kluftgrundwasserleiter in den Schichten des Granulitgebirges anzutreffen. Mittlere Durchlässigkeiten liegen bei  $10^{-7} \text{ m/s} \leq k_f \leq 10^{-9} \text{ m/s}$ . Aus der Lage des GWL im Festgestein kann abgeleitet werden, dass Grundwasser für das Bauvorhaben als nicht relevant einzustufen ist. Das Gebiet ist dem Grundwasserkörper ZM 2-1 „Untere Zwickauer Mulde“ zugehörig.

In den Bachschottern des Tiefen Grundes ist ein quartärer Grundwasserleiter ausgebildet.

Zumindest punktuell kann der Anschnitt von Sickerwasser im Bereich der Hanglehmschichten erwartet werden.

### 3.3 Erkundungen und Untersuchungen

Zur Erkundung des Baugrundes wurden am 21.03.2014 zwei Schürfe durch den vorhandenen Oberbau der K 8291 mit Tieferführung durch Rammkernsondierungen im Schurf sowie zwei Rammkernsondierungen neben dem Brückenbauwerk abgeteuft. Die Grunddaten sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Die Lage der Aufschlüsse ist im Detaillageplan in Anlage 1.2 dargestellt.

Aufschluss	Lage Rechts	Hoch	Höhe[m NHN]	Endtiefe [m u GOK]	Bemerkung
RKS1	4557051	5662160	151,45	3,00	HS bis 0,6m u FOK
RKS2	4557048	5662155	149,70	1,60	RKS
RKS3	4557039	5662150	151,65	2,50	HS bis 0,5m u FOK
RKS4	4557035	5662155	149,75	1,80	RKS

Tabelle 1: Baugrundaufschlüsse

Die Ansprache der Schichten erfolgte anhand von Feldversuchen zur Zusammensetzung und zu bodenmechanischen Eigenschaften. Proben wurden schichtenbezogen entnommen.

Laborseits erfolgten folgende Untersuchungen:

Mischprobe	Einzelproben	Material	Untersuchungsprogramm
MP1	1.1, 3.1	Bit. Oberbau	PAK, Phenolindex
MP2	1.2, 3.2	Auffüllungen	LAGA TR Boden 2004
MP3	1.3, 1.4, 2.1-2.4, 3.3, 3.44.1, 4.2	Untergrund	LAGA TR Boden 2004

Tabelle 2: Untersuchungsprogramm Labor

## 4 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten

### 4.1 Baugrundsichten und Wasserverhältnisse

Durch die Aufschlüsse wurden folgende Baugrundsichten aufgeschlossen (Benennung / Mächtigkeit / Beschreibung):

- **Auffüllungen**
  - **Schicht 0a - Bit. Oberbau**
  - Dicke 15 cm
  - Verwertungsklasse A
  - **Schicht 0b – Auffüllungen**
  - Umgelagerte Lehme
  - Dicke 65-105 cm
  - Einbauklasse 1.1
  
- **Handlehm (0,4-1,3 m)**
  - **Schicht 1**
  - sandige, teils kiesige Schluffe
  - weich bis steif
  - Einbauklasse 1
  
- **Bachsotter (0,3-0,6 m)**
  - **Schicht 2**
  - nicht RKS1, RKS3
  - sandige, wechselnde schluffige Kiese
  - dicht, steif
  - Einbauklasse 1
  
- **Schieferersatz (nicht durchteuft)**
  - **Schicht 3**
  - nicht RKS4
  - tonig-schluffige Kiese
  - Einbauklasse 1

In den Aufschlüssen wurde während des Aufschlusszeitraumes am 21.03.2014 kein Grundwasser festgestellt. In RKS2 wurde etwa 50 cm oberhalb des Bachniveaus in geringem Umfang Sickerwasser angetroffen.

## 4.2 Baugrundmodell mit bautechnischer Bewertung der Bodenschichten

Auf der Grundlage der makroskopischen Schichtansprache der anstehenden Böden sowie durchgeführter Feld- und Laborversuche sind in Bezug auf entsprechende Vorschriften und Regelwerke die folgenden bautechnischen Zuordnungen zu empfehlen.

Schicht		Gruppensymbol DIN 18196	Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB 09	Boden- und Felsklasse DIN 18 300	Verdichtungsfähigkeit ZTV A-StB 97/06
(0b/1)	Hanglehm / Auffüllungen	UL-SU*	F3	4	V2-V3
(2)	Bachschotter	GU-GU*	F3-F2	4-3, lokal 5	V1-V2
(3)	Fels, zersetzt - entfestigt	VZ-VE	F3-F2	4, Übergang zu 6	V2

Bei den Bodengruppen TA, TM, TL, UM, UL, ST\*, GT\*, SU\*, GU\*  
 ist ein Übergang in die BKL 2 unter Wasserzutritt möglich

Tabelle 3: Bodenklassifikation

## 4.3 Geotechnische Kennwerte der Baugrundsichtung

Die geotechnischen charakteristischen Kennwerte sind als mittlere Werte in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Schicht		cal $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	cal $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	cal $\phi'$ [°]	cal c' [kN/m <sup>2</sup> ]	cal E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>r</sub> [m/s]
(0b/1)	Hanglehm / Auffüllungen	20,5	10,5	25	2	5	1*10 <sup>-7</sup>
(2)	Bachschotter	21	12	32,5	0	30	1*10 <sup>-6</sup>
(3)	Fels, zersetzt - entfestigt	20	10	27,5	5	15	1*10 <sup>-8</sup>

Tabelle 4: Geotechnische Kennwerte

Die in Tabelle 3 und Tabelle 4 angegebenen Zuordnungen und Kennwerte für die aufgeschlossene Schichtenfolge basieren auf der makroskopischen Schichtansprache des Bohrgutes, den Ergebnissen durchgeführter Feld- und Laborversuche sowie Erfahrungswerten.

Berücksichtigt wurden die in der DIN 1055 und in Fachliteratur angegebenen Kennwerte. Zwischenwerte sind geradlinig zu interpolieren.

## 4.4 Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen

### 4.4.1 Gebundener Straßenbaufbruch

Aus den Einzelproben der Aufschlüsse RKS1 und RKS2 wurde eine Mischprobe des gebundenen Oberbaus zur Übersichtscharakterisierung anfallender Ausbaustoffe auf teerstämmige Bestandteile analysiert. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 zusammengefasst.

Grenzwerte nach LAGA TR Straßenaufbruch			Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01-2005				
Bewertung	PAK [mg/kg]	Phenolindex [µg/l]	Verwertungs-klasse	Art der Stra-ßenbaustoffe	PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsver-fahren
Z 0	1	10	A	Ausbau-asphalt	≤ 25	≤ 0,1	Heißmisch-verfahren
Z 1.1	10	10					
Z 1.2	15	50	B	sk	> 25	≤ 0,1	Kaltmisch-verfahren
Z 2	20	100	C	bk		> 0,1	

\* nur bei Einbau ohne Bindemittel relevant

sk steinkohleteertypisch

bk braunkohleteertypisch

Tabelle 5: Bewertungsgrundlagen bit. Straßenaufbruch

Probe	Parameter		Verwertungsklassen gemäß LAGA TR Straßenaufbruch			Zuordnungswerte gemäß RuVA-StB 01-2005		
	PAK [mg/kg] TS	Phenolindex [mg/l] Eluat	PAK	Phenol-index	Σ	PAK	Phenol-index	Σ
MP1	n.n.	< 0,005	Z0	Z0	<b>Z0</b>	A	A	<b>A</b>

Tabelle 6: Bewertete Analyseergebnisse bit. Straßenaufbruch

Hinweise zu Verwertung und Beseitigung sind in Abschnitt 5.5 enthalten.

#### 4.4.2 Ungebundene Baustoffe und Untergrund

Aus den ungebundenen Baustoffen des Oberbaus und dem Untergrund wurden Einzelproben auf die Parameter nach LAGA TR Boden **2004** untersucht. Die Ergebnisse sind bewertet in Tabelle 8 zusammengefasst.

Parameter	Zuordnungswerte LAGA Boden 2004 Tab. II 1.2-2 – -5 (Lehm/Schluff)						
	Z0	Z1	Z2	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
pH	--	--	--	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitföh. $\mu\text{S/cm}$	--	--	--	250	250	1.500	2.000
Chlorid mg/l	--	--	--	30	30	50	100
Sulfat mg/l	--	--	--	20	20	50	200
TOC %	0,5	1,5	5	--	--	--	--
MKW	C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	100	300	1.000	--	--	--
	C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	--	600	2.000	--	--	--
EOX	1	3	10	--	--	--	--
PAK	3	3	30	--	--	--	--
BaP	0,3	0,9	3	--	--	--	--
Arsen	15	45	150	14	14	20	60
Blei	70	210	700	40	40	80	200
Cadmium	1	3	10	1,5	1,5	3	6
Chrom	60	180	600	12,5	12,5	25	60
Kupfer	40	120	400	20	20	60	100
Nickel	50	150	500	15	15	20	70
Quecksilber	0,5	1,5	5	<0,5	<0,5	1	2
Zink	150	450	1.500	150	150	200	600
	Feststoff mg/kg			Eluat $\mu\text{g/l}$			

Tabelle 7: Bewertungsgrundlagen LAGA TR Boden 2004

Probe Parameter	MP2 Auffüllungen		MP3 Untergrund	
	Festst.	Eluat	Festst.	Eluat
pH	--	7,7	--	7,8
Leitföh. µS/cm	--	102	--	108
Chlorid mg/l	--	12	--	8
Sulfat mg/l	--	2,1	--	15
TOC %	0,89	--	0,23	--
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	< 50 160	--	< 50 < 100	--
EOX	< 1	--	< 1	--
PAK	0,0510	--	n.n.	--
BaP	< 0,050	--	< 0,050	--
Arsen	14	6,6	13	4,0
Blei	13	3,7	20	7,3
Cadmium	0,15	< 0,30	0,25	0,53
Chrom	22	1,5	103	< 1,0
Kupfer	15	9,8	42	2,0
Nickel	21	2,5	108	2,0
Quecksilber	< 0,10	< 0,20	< 0,10	< 0,20
Zink	55	40	127	88
	Z1.1		Z1.1	

Tabelle 8: Bewertete Analysenergebnisse (Auffüllungen und Untergrund)

Hinweise zu Verwertung und Beseitigung sind in Abschnitt 5.5 enthalten.

## 5 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Bau

### 5.1 Gründungsberatung

Vorgesehen ist der Bau einer Brücke über den Bachlauf des Tiefen Grundes. Aus dem Schnitt in Anlage 2 ist zu entnehmen, dass das Bestandsbauwerk im Bereich der Bachschotter / des zersetzten Festgesteines gegründet ist. Dieses sollte auch für das Ersatzbauwerk angestrebt werden. Darüberliegende Hanglehne und Auffüllungen sind als weniger tragfähig einzustufen. Die Bemessung des Brückenbauwerkes kann anhand des Bettungsmodulverfahrens mit der Abschätzung des Bettungsmoduls aus dem Steifemodul erfolgen. Es kommt die Beziehung  $k_s = E_s/f_b$  zur Anwendung.  $f_b$  ist dabei als Formfaktor anhand der Fundamentabmessungen zu wählen. Für  $l/b > 10$  gilt  $f_b = 1,8$  und für  $l/b = 1$  gilt  $f_b = 1,0$ . Im Sinne des modifizierten Bettungsmodulverfahrens darf  $k_s$  in einem Abstand von  $0,25 \cdot b$  an den Plattenrändern verdoppelt werden.

Alternativ ist bei Einhaltung der Randbedingungen des EC7 für den vereinfachten Nachweis eine Bemessung anhand des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,d}$  möglich. Es kommt bei Gründung mindestens in den Bachschottern Tabelle 9 zum Ansatz.

Kleinste Einbindetiefe m	Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] mittlere Konsistenz		
	steif	halbfest	fest
0,50	120	310	460
1,00	250	390	530
1,50	310	460	620
2,00	350	520	700700

Tabelle 9: Bemessungswert des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente nach EC7; Tabelle A 6.6

Aus Erdbebenlasten ergeben sich keine Einwirkungen auf das Bauwerk (siehe Abschnitt 3)

Für Nachrechnungen anhand vorhandener Entwürfe stehen die Unterzeichner gerne zur Verfügung.

Die Gründung hat mindestens frostfrei zu erfolgen. Bei Anwendung der Tabelle 9 sind Setzungen zwischen  $2 \text{ cm} \leq s \leq 4 \text{ cm}$  zu erwarten.

## 5.2 Wasserhaltung

### 5.2.1 Bauzeitliche Wasserhaltung

Die bauzeitliche Wasserhaltung kann sich in der Regel auf das Ableiten zusätzlicher Tagwässer beschränken. Zur Trockenhaltung der Baugrube von Grundwasser werden Maßnahmen bei Eintauchen in das Grundwasser nötig. Dieses ist in Bachnähe bei rund 149,7 m NHN, überschlägig abgeleitet aus der Geländegeometrie am Standort des Bauwerkes sowie den Bohrergebnissen, zu erwarten.

Weiterhin sind Maßnahmen für das Oberflächengewässer zu treffen. Dieses sollte oberhalb der Baustelle abgeschottet und mittels Verrohrung an der Baustelle vorbeigeleitet werden.

Insgesamt sollten bei Absenktiefen des Grundwassers von 1 ... 1,5 m offene Wasserhaltungsmaßnahmen ausreichend sein.

### 5.2.2 Entwässerung während der Nutzung

Während des Nutzungszeitraumes ist der Hinterfüllbereich des Bauwerkes zu entwässern. Maßnahmen hierzu sind in WAS 7 beschrieben.

## 5.3 Befestigung von Verkehrsflächen

Ein regelkonformer Aufbau des Oberbaus der Verkehrsflächen kann nach RStO 12 zu bemessen werden. Es wird eine Belastung äquivalent Bk1,8-Bk3,2 (alt: Klasse III) angesetzt. Hieraus ergibt sich auf einem F3-Boden eine Ausgangsdicke von 600 cm. Die Mehr- und Minderdicken werden nach folgender Übersicht einbezogen.

Mindestdicke		60 cm
A: Frosteinwirkung Zone II	+	5 cm
B: ungünstige Klimaeinflüsse	+	5 cm
C: Wasserverhältnisse günstig	±	0 cm
D: Lage der Gradienten auf Damm bis 2 m	±	0 cm
E: Entwässerung Randbereiche	±	<u>0 cm</u>
<b>Gesamtstärke</b>		<b>70 cm</b>

Mögliche Bauweisen können den Tafeln 1 – 4 der RStO 12 entnommen werden.

## 5.4 Baugruben

Baugruben sind prinzipiell nach DIN 4124 zu gestalten. Es können Baugrubentiefen von bis zu 3 m abgeschätzt werden.

Baugruben über 1,25 m Tiefe sind zu sichern. Dieses kann durch Böschung mit einem Böschungswinkel von maximal 60 ° realisiert werden.

## 5.5 Verwendung von Aushubmaterial

Die anfallende Aushubmaterialien, Hanglehne und Auffüllungen, können bei Beachtung bautechnischer Hinweise weiter Verwendung finden. Die Lehme weisen für die hier zu betrachtenden Verwendung als Unterbau nur mäßige Eigentragsfähigkeiten auf, so dass eine Verbesserung mittel Bindemittelzugabe geprüft werden sollte. Alternativ ist eine Entsorgung anhand der in Anlage 4 beigefügten Übersichtsanalysen möglich. Die Lehme und Auffüllungen sind teilweise als wasser- und witterungsempfindlich zu klassifizieren. Zum Erhalt der Eigenschaften und Schutz des Materials ist eine Abdeckung von zwischengelagerten Massen vorzusehen. Die Böschungsneigung bei einem Dammbau aus wiederverwendetem Material sollte nach Regelannahme ohne gesonderten Nachweis 1 : 1,6 nicht übersteigen.

Einbautechnologien und –geräte können unter Beachtung der Tabelle 3 nach den Angaben des ATV-Handbuches „Bau und Betrieb der Kanalisation“ geplant und ausgeführt werden. Diese ist sinngemäß in der folgenden Tabelle übernommen.

Geräteart	Dienstgewicht [kg]	Verdichtbarkeitsklasse								
		V1			V2			V3		
		Eignung	Schütthöhe [cm]	Übergänge	Eignung	Schütthöhe [cm]	Übergänge	Eignung	Schütthöhe [cm]	Übergänge
<b>1. Leichte Verdichtungsgeräte (Leitungszone und Überschüttung bis 1 m über Rohrscheitel)</b>										
Vibrations-										
stampfer leicht	- 25	+	-15	2 – 4	+	-15	2 – 4	+	-10	2 – 4
mittel	25 – 60	+	20 – 40	2 – 4	+	15 – 30	3 – 4	+	10 – 30	2 – 4
Explosions-										
stampfer leicht	- 100	o	20 – 30	3 – 4	+	15 – 25	3 – 5	+	20 – 30	3 – 5
Rüttelplatte leicht	- 100	+	-20	3 – 5	o	-15	4 – 6	-	-	-
mittel	100 – 300	+	20 – 30	3 – 5	o	15 – 25	4 – 6	-	-	-
Vibrationswalzen										
leicht	- 600	+	20 – 30	4 – 6	o	15 – 25	5 – 6	-	-	-
<b>2. Mittlere und schwere Verdichtungsgeräte (ab 1 m über Rohrscheitel)</b>										
Vibrations-										
stampfer mittel	25 – 60	+	20 – 40	2 – 4	+	15 – 30	2 – 4	+	10 – 30	2 – 4
stampfer schwer	60-200	+	40 – 50	2 – 4	+	20 – 40	2 – 4	+	20 – 30	2 – 4
Explosions-										
stampfer mittel	100 – 500	o	20 – 40	3 – 4	+	25 – 35	3 – 4	+	20 – 30	3 – 5

	schwer	500 -	o	30 - 50	3 - 4	+	30 - 50	3 - 4	+	30 - 40	3 - 5
Rüttelplatte	mittel	300 - 750	+	30 - 50	3 - 5	o	20 - 40	3 - 5	-	-	-
	schwer	750 -	+	40 - 70	3 - 5	o	30 - 50	3 - 5	-	-	-
Vibrationswalzen											
	mittel	600 - 8000	+	20 - 50	4 - 6	+	20 - 40	5 - 6	-	-	-

**Tabelle 10: Bodenverdichtung, Schütthöhen und Zahl der Übergänge**

Überschussmaterialien aus Erd- und ungebundenen Baustoffen können nach LAGA TR Boden unter Beachtung der Einschränkungen zur Einbauklasse 1 verwendet oder unter dem Schlüssel AVV 17 05 04 entsorgt werden.

Der gebundene Straßenoberbau kann im Heißeinbau weiter verwendet oder unter dem Schlüssel AVV 17 03 02 entsorgt werden.

## 5.6 Schlussbemerkung

Es wird darauf hingewiesen, dass die Erkundung der Baugrundverhältnisse nur punktuell erfolgen kann. Die Korrelationen der Baugrundaussagen zwischen den Aufschlusspunkten wurden nach bestem fachlichen Wissen durchgeführt.

Für den Fall, dass während der Baumaßnahme abweichende Verhältnisse festgestellt werden, sollte der Baugrundgutachter verständigt werden, um eventuell erforderliche Maßnahmen einleiten zu können. Für die Baugruben- bzw. Gründungssohlen empfehlen sich Abnahmen durch einen Sachverständigen.

Für die Ausführung der Baumaßnahme sind alle derzeit gültigen Vorschriften (DIN, ZTVE-StB, ...) zu beachten und anzuwenden. Dies gilt auch, wenn die Regularien im Baugrundgutachten nicht gesondert aufgeführt wurden. Gleiches gilt für abfallrechtlich relevante Vorschriften.

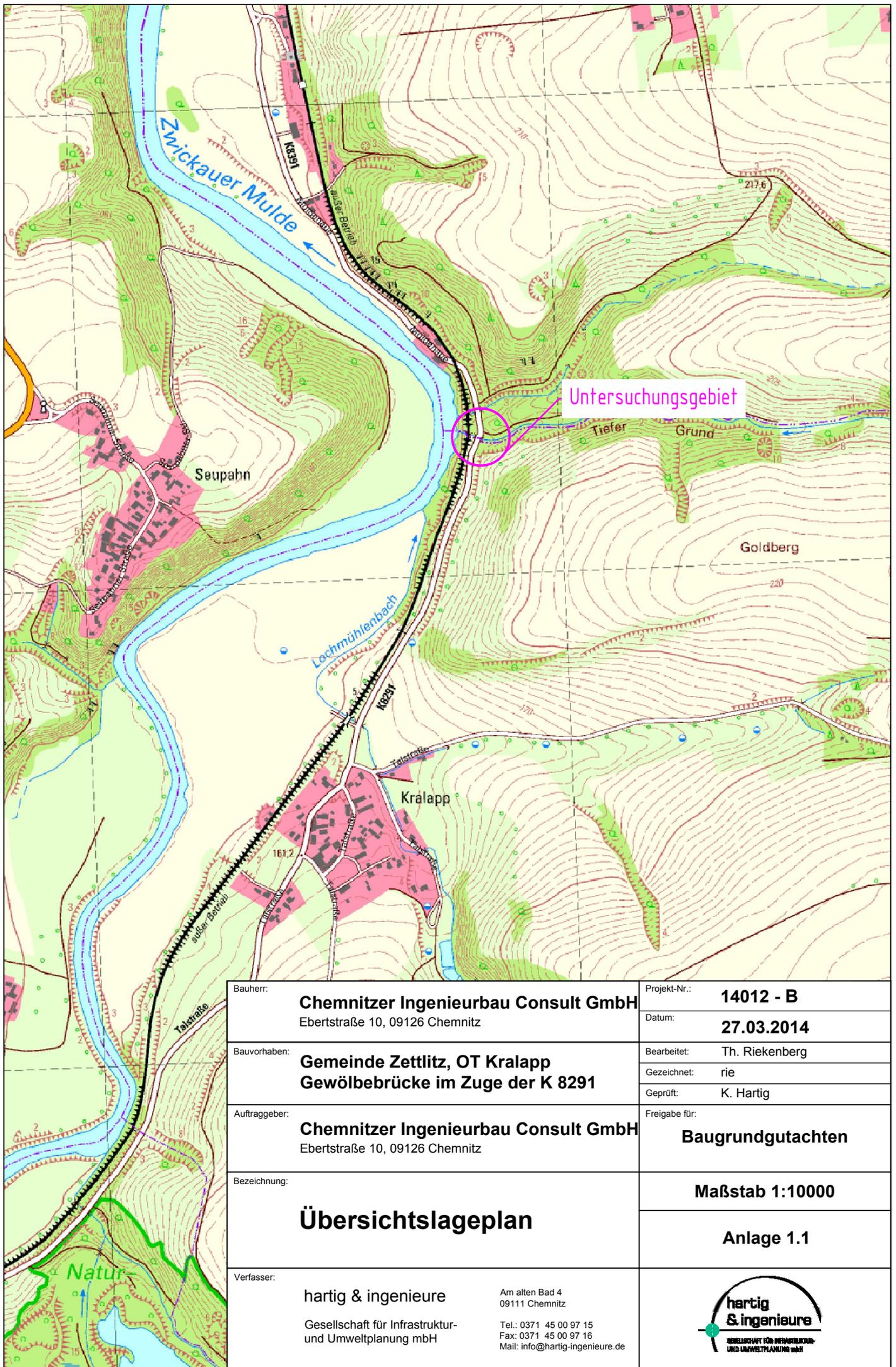
Für Fragen zu den vorangehenden Ausführungen stehen die Projektbearbeiter der *hartig & ingenieure GmbH* gern zur Verfügung.

Chemnitz, 22. April 2014

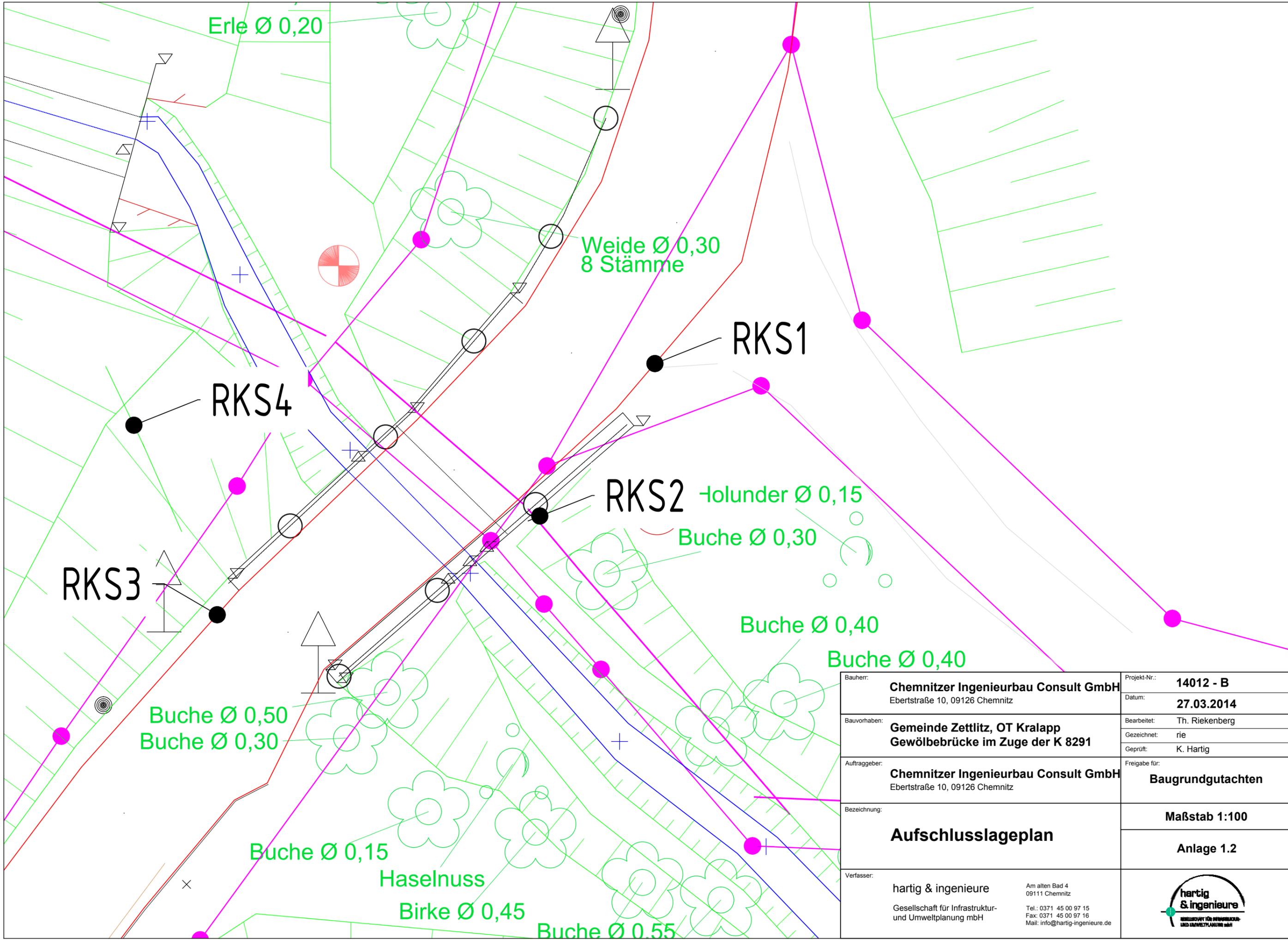
## **Anlage 1**

### **Lagepläne**

Anlage 1.1	Übersichtslageplan
Anlage 1.2	Aufschlusslageplan

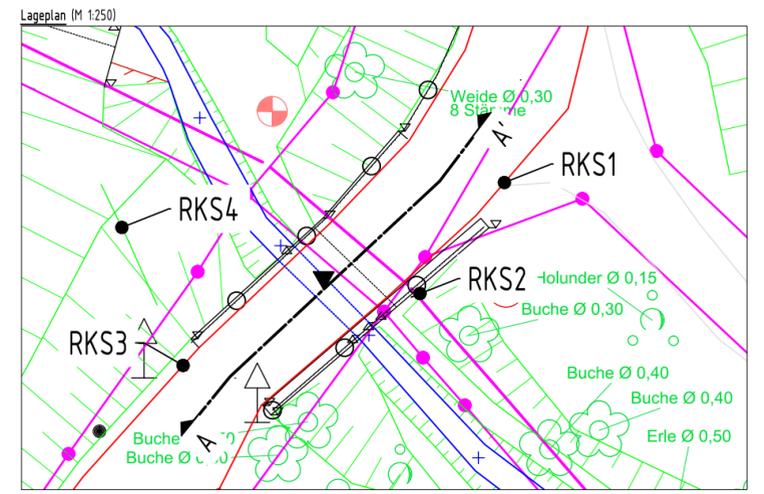
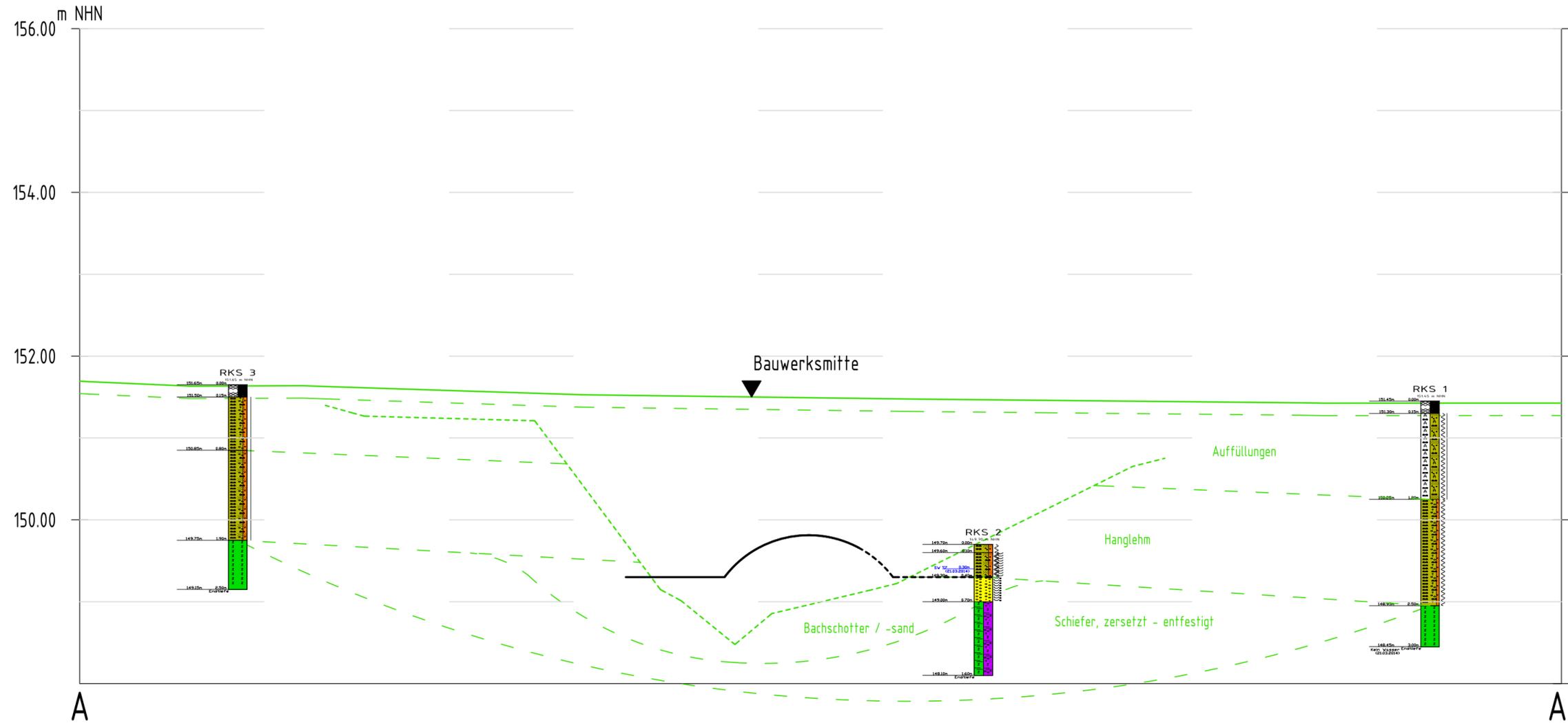


Bauherr:	<b>Chemnitzer Ingenieurbau Consult GmbH</b> Ebertstraße 10, 09126 Chemnitz	Projekt-Nr.:	<b>14012 - B</b>
Bauvorhaben:	<b>Gemeinde Zettlitz, OT Kralapp</b> <b>Gewölbebrücke im Zuge der K 8291</b>	Datum:	<b>27.03.2014</b>
Auftraggeber:	<b>Chemnitzer Ingenieurbau Consult GmbH</b> Ebertstraße 10, 09126 Chemnitz	Bearbeitet:	Th. Riekenberg
Bezeichnung:	<b>Übersichtslageplan</b>	Gezeichnet:	rie
Verfasser:		Geprüft:	K. Hartig
		Freigabe für:	<b>Baugrundgutachten</b>
			<b>Maßstab 1:10000</b>
			<b>Anlage 1.1</b>
	<b>hartig &amp; ingenieure</b> Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de	 <b>hartig &amp; ingenieure</b> <small>GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH</small>



Bauherr:	<b>Chemnitzer Ingenieurbau Consult GmbH</b> Ebertstraße 10, 09126 Chemnitz	Projekt-Nr.:	<b>14012 - B</b>
Bauvorhaben:	<b>Gemeinde Zettlitz, OT Kralapp</b> <b>Gewölbebrücke im Zuge der K 8291</b>	Datum:	<b>27.03.2014</b>
Auftraggeber:	<b>Chemnitzer Ingenieurbau Consult GmbH</b> Ebertstraße 10, 09126 Chemnitz	Bearbeitet:	Th. Riekenberg
Bezeichnung:	<b>Aufschlusslageplan</b>	Gezeichnet:	rie
Verfasser:	<b>hartig &amp; ingenieure</b> Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Geprüft:	K. Hartig
	Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de	Freigabe für:	<b>Baugrundgutachten</b>
			<b>Maßstab 1:100</b>
			<b>Anlage 1.2</b>

**Anlage 2**  
**Längsschnitt**



- Legende:**
- - - GOK (in Straßenachse / an Bauwerksrand bachoberläufig)
  - - - Schichtgrenze
  - - - Bauwerk (rek. aus Vermessung - sichtbar / verdeckt)
  - ▼ Schnittpunkt Straßen- und Gewässerachse

Bauherr:	<b>Chemnitzer Ingenieurbau Consult GmbH</b> Ebertstraße 10, 09126 Chemnitz	Projekt-Nr.:	<b>14012 - B</b>
Bauvorhaben:	<b>Gemeinde Zettlitz, OT Kralapp</b> <b>Gewölbebrücke im Zuge der K 8291</b>	Datum:	<b>27.03.2014</b>
Auftraggeber:	<b>Chemnitzer Ingenieurbau Consult GmbH</b> Ebertstraße 10, 09126 Chemnitz	Bearbeitet:	Th. Riekenberg
Bezeichnung:	<b>Längsschnitt</b> <b>Straßenachse Bestand</b>	Gezeichnet:	rie
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Geprüft:	K. Hartig
	Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de	Freigabe für:	<b>Baugrundgutachten</b>
			<b>Maßstab: 1:50</b>
			<b>Anlage 2</b>

## **Anlage 3**

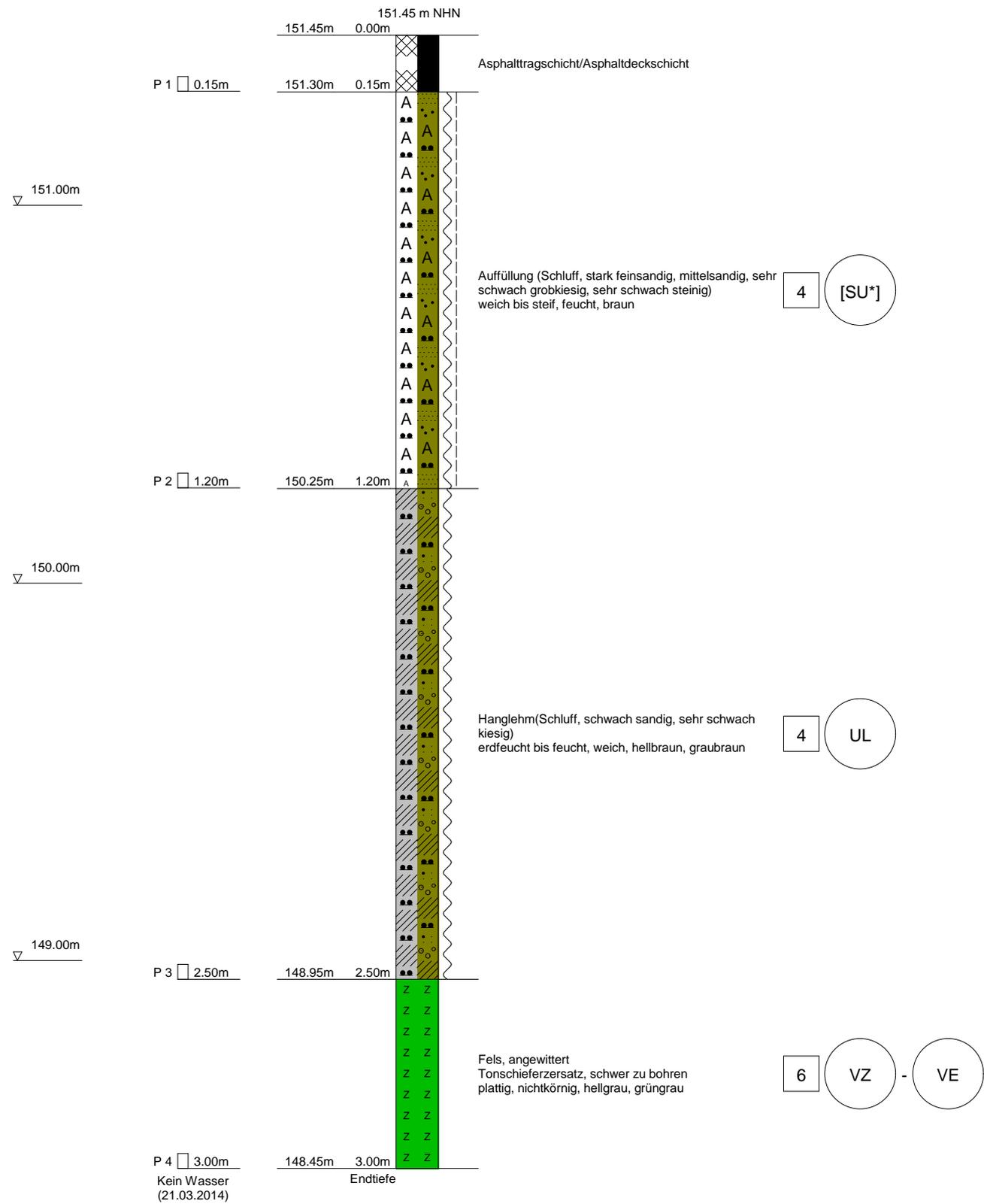
### **Aufschlussdokumentation**

Anlage 3.1	Bohrprofile
Anlage 3.2	Schichtenverzeichnisse



hartig & ingenieure gmbh	Projekt Brücke im Zuge der K 8291
Am alten Bad 4	Projektnr. 14012 - B
09111 Chemnitz	Anlage 3.1
Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab 1: 15

# RKS 1

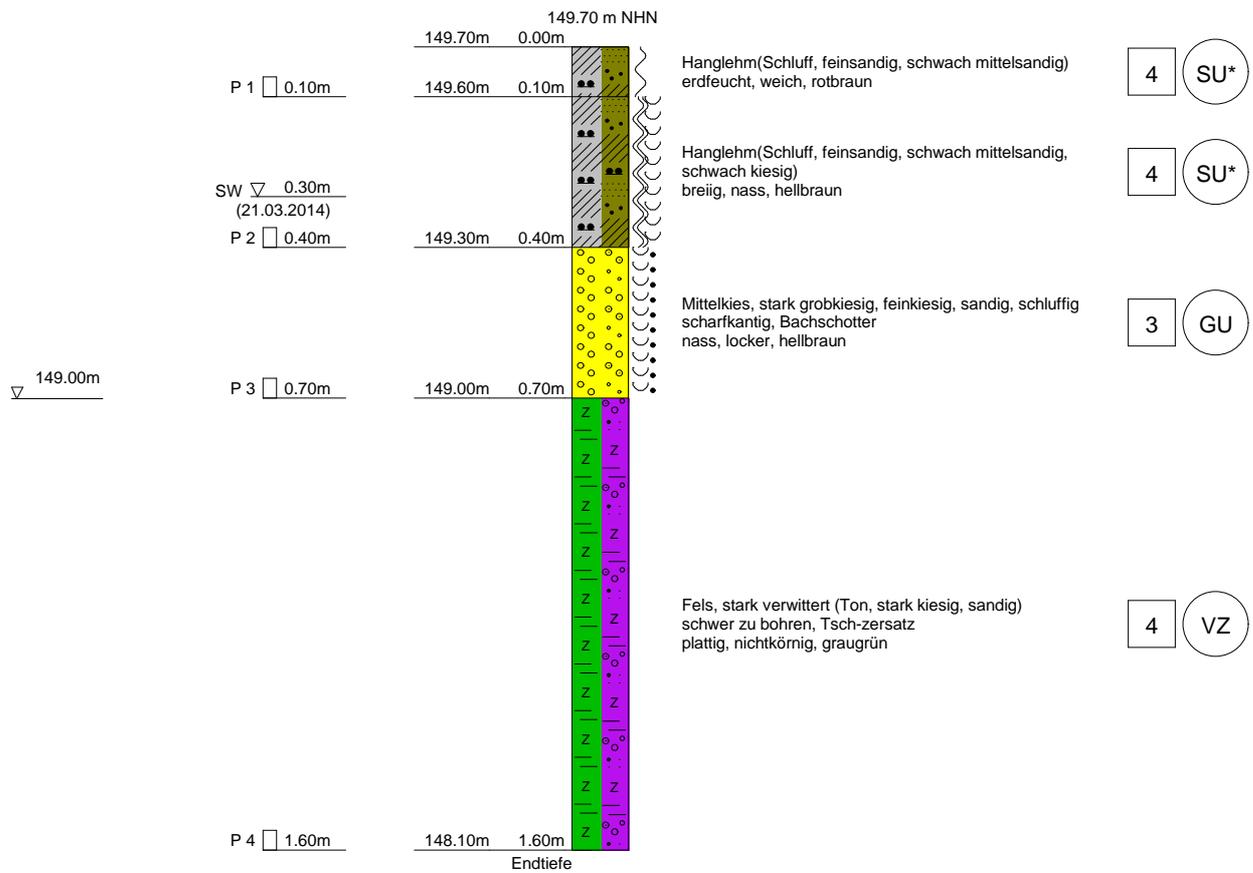


Rechts / Hoch:  
Station: + km  
Versatz: 0.000 m



hartig & ingenieure gmbh	Projekt Brücke im Zuge der K 8291
Am alten Bad 4	Projektnr. 14012 - B
09111 Chemnitz	Anlage 3.1
Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab 1: 15

## RKS 2

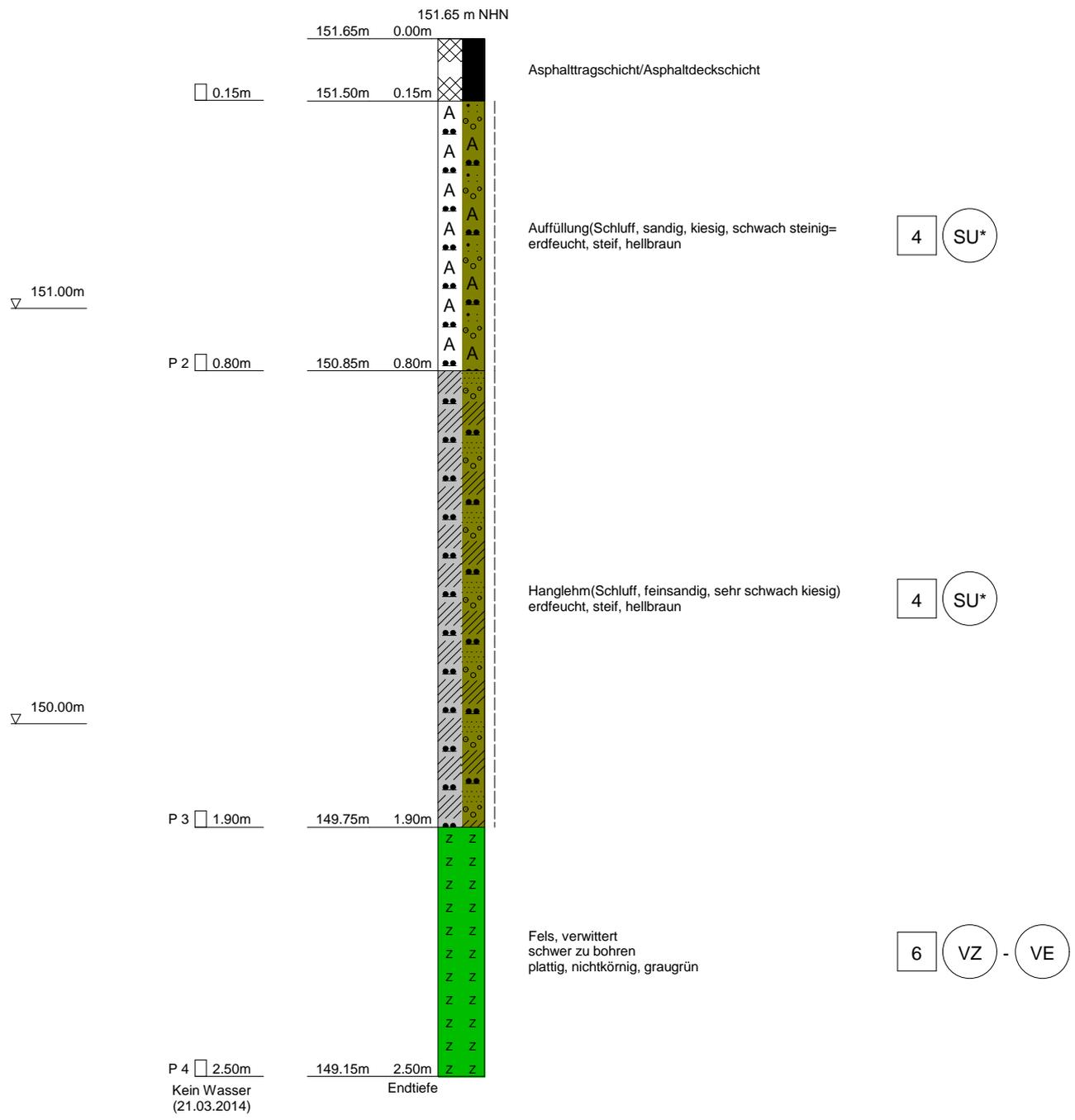


Rechts / Hoch:  
 Station: + km  
 Versatz: 0.000 m



hartig & ingenieure gmbh	Projekt Brücke im Zuge der K 8291
Am alten Bad 4	Projektnr. 14012 - B
09111 Chemnitz	Anlage 3.1
Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab 1: 15

# RKS 3

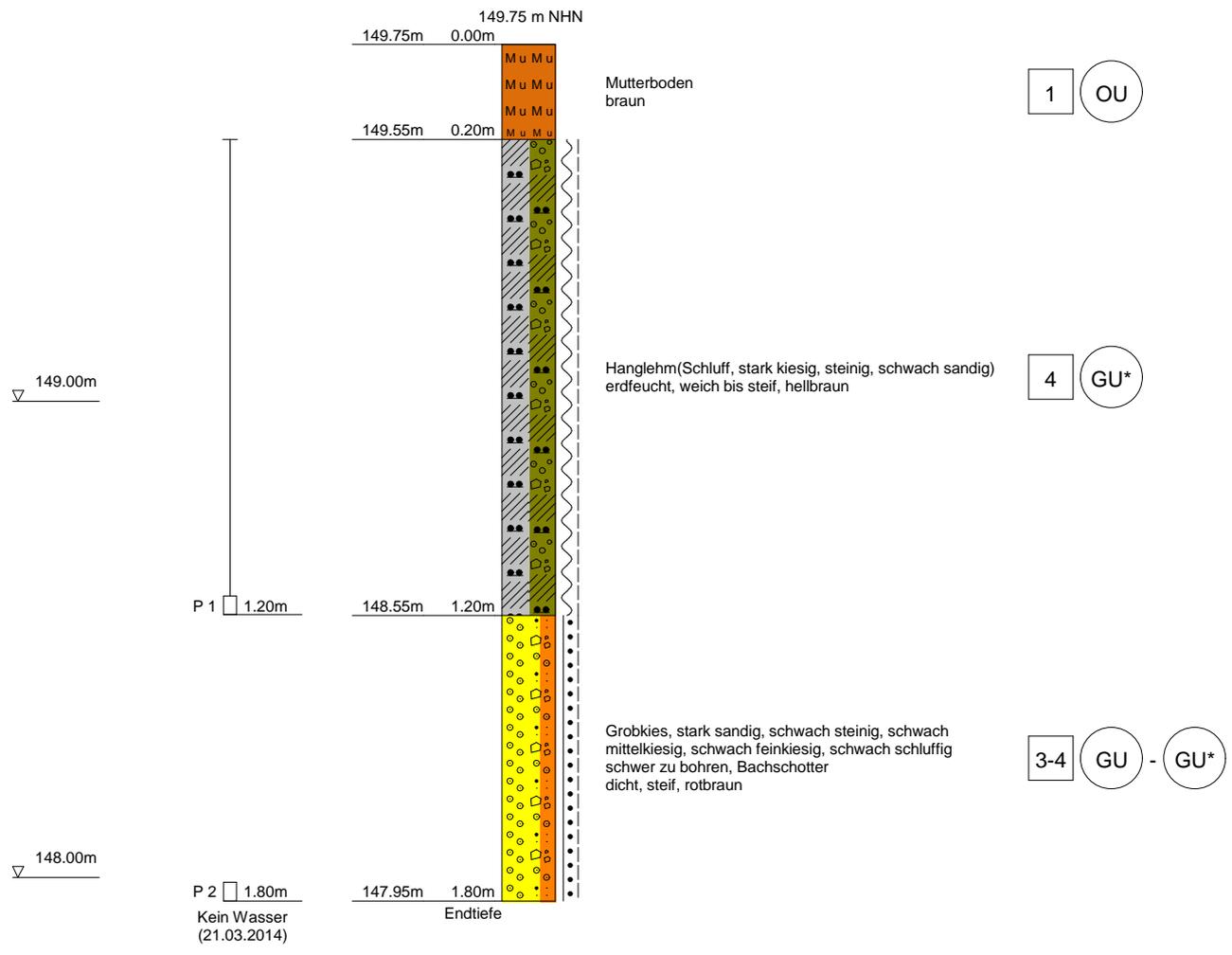


Rechts / Hoch:  
Station: + km  
Versatz: 0.000 m



hartig & ingenieure gmbh	Projekt Brücke im Zuge der K 8291
Am alten Bad 4	Projektnr. 14012 - B
09111 Chemnitz	Anlage
Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab 1: 15

# RKS 4



Rechts / Hoch:  
Station: + km  
Versatz: 0.000 m



hartig & ingenieure gmbh  
 Am alten Bad 4  
 09111 Chemnitz  
 Fon: 0371\*450097-15, Fax: -16

Anlage 3.2  
 Bericht: 14016  
 Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Kralapp

**Bohrung Nr. RKS 1**

Blatt 1

Datum:  
21.03.2014

1	2				3	4	5	6
Bis  ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.15	a) Asphalttragschicht/Asphaltdeckschicht					P	1	0.15
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1.20	a) Auffüllung (Schluff, stark feinsandig, mittelsandig, sehr schwach grobkiesig,					P	2	1.20
	b)							
	c) weich bis steif, feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [SU*]	i)				
2.50	a) Hanglehm(Schluff, schwach sandig, sehr schwach kiesig)					P	3	2.50
	b)							
	c) erdfeucht bis feucht, weich	d)	e) hellbraun, graubraun					
	f)	g)	h) UL	i)				
3.00  Endtiefe	a) Fels, angewittert				kein Wasser 21.03.2014	P	4	3.00
	b) Tonschieferersatz, schwer zu bohren							
	c) plattig, nichtkörnig	d)	e) hellgrau, grüngrau					
	f)	g)	h) VZ-VE	i)				



hartig & ingenieure gmbh  
 Am alten Bad 4  
 09111 Chemnitz  
 Fon: 0371\*450097-15, Fax: -16

Anlage 3.2  
 Bericht: 14016-B  
 Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Kralapp

**Bohrung Nr. RKS 2**

Blatt 1

Datum:  
21.03.2014

1	2				3	4	5	6
Bis  ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.10	a) Hanglehm(Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig)					P	1	0.10
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d)	e) rotbraun					
	f)	g)	h) SU*	i)				
0.40	a) Hanglehm(Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig, schwach kiesig)				Sickerwasser 0.30m u. AP 21.03.2014	P	2	0.40
	b)							
	c) breiig, nass	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU*	i)				
0.70	a) Mittelkies, stark grobkiesig, feinkiesig, sandig, schluffig					P	3	0.70
	b) scharfkantig, Bachschotter							
	c) nass, locker	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) GU	i)				
1.60  Endtiefe	a) Fels, stark verwittert (Ton, stark kiesig, sandig)					P	4	1.60
	b) schwer zu bohren, Tsch-zersatz							
	c) plattig, nichtkörnig	d)	e) graugrün					
	f)	g)	h) VZ	i)				



hartig & ingenieure gmbh  
 Am alten Bad 4  
 09111 Chemnitz  
 Fon: 0371\*450097-15, Fax: -16

Anlage 3.2  
 Bericht: 14012-B  
 Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Kralapp

**Bohrung Nr. RKS 3**

Blatt 1

Datum:  
21.03.2014

1	2				3	4	5	6
Bis  ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.15	a) Asphalttragschicht/Asphaltdeckschicht							0.15
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0.80	a) Auffüllung(Schluff, sandig, kiesig, schwach steinig=					P	2	0.80
	b)							
	c) erdflecht, steif	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU*	i)				
1.90	a) Hanglehm(Schluff, feinsandig, sehr schwach kiesig)					P	3	1.90
	b)							
	c) erdflecht, steif	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU*	i)				
2.50  Endtiefe	a) Fels, verwittert				kein Wasser 21.03.2014	P	4	2.50
	b) schwer zu bohren							
	c) plattig, nichtkörnig	d)	e) graugrün					
	f)	g)	h) VZ-VE	i)				



hartig & ingenieure gmbh  
 Am alten Bad 4  
 09111 Chemnitz  
 Fon: 0371\*450097-15, Fax: -16

Anlage 3.2  
 Bericht: 14012-B  
 Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Kralapp

**Bohrung Nr. RKS 4**

Blatt 1

Datum:  
21.03.2014

1	2				3	4	5	6
Bis  ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1.20	a) Hanglehm(Schluff, stark kiesig, steinig, schwach sandig)					P	1	0.20 -1.20
	b)							
	c) erdflecht, weich bis steif	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) GU*	i)				
1.80  Endtiefe	a) Grobkies, stark sandig, schwach steinig, schwach mittelkiesig, schwach feinkiesig, schwach schluffig				kein Wasser 21.03.2014	P	2	1.80
	b) schwer zu bohren, Bachschotter							
	c) dicht, steif	d)	e) rotbraun					
	f)	g)	h) GU- GU*	i)				

**Anlage 4**  
**Protokolle**

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH  
Meißner Ring 3 • 09599 Freiberg



hartig & ingenieure Gesellschaft  
für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH  
Herr Hartig

Am alten Bad 4

09111 Chemnitz

**Prüfbericht-Nr.: 2014P40848 / 1**

<b>Auftraggeber</b>	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH
<b>Eingangsdatum</b>	07.04.2014
<b>Projekt</b>	Kralapp
<b>Material</b>	Lehm/Schluff
<b>Kennzeichnung</b>	siehe Tabelle
<b>Auftrag</b>	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
<b>Verpackung</b>	PE-Beutel
<b>Probenmenge</b>	ca. 800 g
<b>Auftragsnummer</b>	1440768
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Kunde
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Analysenbeginn / -ende</b>	07.04.2014 - 10.04.2014
<b>Methoden</b>	siehe letzte Seite
<b>Unteraufträge</b>	keine
<b>Bemerkung</b>	keine
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Freiberg, 10.04.2014

*i. A. P. Jedlicka*

i. A. P. Jedlicka  
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2014P40848 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2014P40848 / 1

Kralapp

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Lehm / Schluff"

Auftrag		1440768	1440768
Probe-Nr.		001	002
Material		Lehm/Schluff	Lehm/Schluff
Probenbezeichnung		MP 2	MP 3
Probemenge		ca. 800 g	ca. 800 g
Probenahme		07.04.2014	07.04.2014
Probeneingang		07.04.2014	07.04.2014
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>		
Trockenrückstand	Masse-%	89,8 ---	87,6 ---
TOC	Masse-% TM	0,89 Z1(Z0)	0,23 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	160 Z1	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Arsen	mg/kg TM	14 Z0	13 Z0
Blei	mg/kg TM	13 Z0	20 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,15 Z0	0,25 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	22 Z0	103 Z1
Kupfer	mg/kg TM	15 Z0	42 Z1
Nickel	mg/kg TM	21 Z0	108 Z1
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Zink	mg/kg TM	55 Z0	127 Z0
Eluat			
pH-Wert		7,7 Z0	7,8 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	102 Z0	108 Z0
Chlorid	mg/L	12 Z0	8,0 Z0
Sulfat	mg/L	2,1 Z0	15 Z0
Arsen	µg/L	6,6 Z0	4,0 Z0
Blei	µg/L	3,7 Z0	7,3 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	0,53 Z0
Chrom ges.	µg/L	1,5 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	9,8 Z0	2,0 Z0
Nickel	µg/L	2,5 Z0	2,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	40 Z0	88 Z0

( ) = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2014P40848 / 1

Kralapp

Auftrag		1440768	1440768
Probe-Nr.		001	002
Material		Lehm/Schluff	Lehm/Schluff
Probenbezeichnung		<b>MP 2</b>	<b>MP 3</b>
Probemenge		ca. 800 g	ca. 800 g
Probenahme		07.04.2014	07.04.2014
Probeneingang		07.04.2014	07.04.2014
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>		
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,0510 Z0	n.n. Z0
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Pyren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Chrysen	mg/kg TM	0,051 ---	<0,050 ---
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---

( ) = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2014P40848 / 1

Kralapp

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465 <sup>a</sup>
TOC		Masse-% TM	DIN ISO 10694 <sup>a</sup> 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 <sup>a</sup> 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 <sup>a</sup> 5
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414 (S17) <sup>a</sup> 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 <sup>a</sup> 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 <sup>a</sup> 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 <sup>a</sup> 5
Eluat			DIN EN 12457-4 <sup>a</sup>
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 <sup>a</sup>
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888 (C8) <sup>a</sup>
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) <sup>a</sup> 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) <sup>a</sup> 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) <sup>a</sup> 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg

**GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH**  
Meißner Ring 3 • 09599 Freiberg



hartig & ingenieure Gesellschaft  
für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH  
Herr Hartig  
Am alten Bad 4

**09111 Chemnitz**

**Prüfbericht-Nr.: 2014P40849 / 1**

<b>Auftraggeber</b>	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH
<b>Eingangsdatum</b>	07.04.2014
<b>Projekt</b>	Kralapp
<b>Material</b>	Asphalt
<b>Kennzeichnung</b>	MP 1
<b>Auftrag</b>	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
<b>Verpackung</b>	PE-Beutel
<b>Probenmenge</b>	ca. 1 kg
<b>GBA-Nummer</b>	<b>1440769</b>
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Kunde
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Beginn der Analysen</b>	07.04.2014
<b>Ende der Analysen</b>	10.04.2014
<b>Methoden</b>	siehe Anlage
<b>Unteraufträge</b>	keine
<b>Bemerkung</b>	keine
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Bodenproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Freiberg, 10.04.2014

*i. A. P. Jedlicka*  
i. A. P. Jedlicka  
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2014P40849 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2014P40849 / 1

**Kralapp**

GBA-Nummer		1440769
Probe-Nr.		001
Material		Asphalt
Probenbezeichnung		<b>MP 1</b>
Probemenge		ca. 1 kg
Probenahme		07.04.2014
Probeneingang		07.04.2014
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>	
Summe PAK (EPA)	mg/kg	n.n.
Naphthalin	mg/kg	<0,10
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10
Acenaphthen	mg/kg	<0,10
Fluoren	mg/kg	<0,10
Phenanthren	mg/kg	<0,10
Anthracen	mg/kg	<0,10
Fluoranthren	mg/kg	<0,10
Pyren	mg/kg	<0,10
Benz(a)anthracen	mg/kg	<0,10
Chrysen	mg/kg	<0,10
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,20
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,20
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,20
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,20
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	<0,20
Eluat		
Phenolindex	mg/L	<0,0050

Prüfbericht-Nr.: 2014P40849 / 1

**Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen**

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Naphthalin	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Fluoren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Phenanthren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Anthracen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Fluoranthren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Pyren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Benzo(a)anthracen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Chrysen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287 <sup>a</sup> 5
Eluat			DIN EN 12457-4 <sup>a</sup>
Phenolindex	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14402 (H37) <sup>a</sup> 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg	berechnet 5

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.  
Untersuchungslabor: sGBA Pinneberg