



---

Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2141912	Gesamt: 3	10.09.2014

---

**BV „Dienstleistungszentrum Ziegelstraße 13“  
Ravensburg**

**Orientierende Untersuchungen hinsichtlich möglicher  
Schadstoffverunreinigungen**

---

Auftraggeber **Kirchmaier & Staudacher Projektmanagement GmbH**

Anzahl der Seiten: 19  
Anlagen: 4



<b>INHALT:</b>		<b>Seite</b>
1	Zusammenfassung.....	4
2	Vorbemerkungen, Aufgabenstellung.....	6
3	Grundlagen .....	6
	3.1 Allgemeine Standortangaben .....	6
	3.2 Geologisch-hydrogeologischer Überblick .....	7
4	Verdachtsmomente und Untersuchungskonzeption.....	7
5	Untersuchungsdurchführung .....	9
	5.1 Bodenuntersuchungen, Probennahmen .....	9
	5.2 Bodenluftuntersuchungen, Probennahmen .....	10
	5.3 Grundwasser, Probennahme.....	10
	5.4 Chemische Analysen.....	10
6	Untersuchungsergebnisse.....	10
	6.1 Geologische Verhältnisse/Bodenmaterial .....	10
	6.2 Schadstoffuntersuchungen.....	11
	6.2.1 Bewertungsgrundlagen .....	11
	6.2.2 Straßenaufbruch .....	13
	6.2.3 Boden .....	14
	6.2.4 Bodenluft .....	15
7	Bewertung und Hinweise für evtl. Baumaßnahmen .....	18
8	Schlussbemerkungen.....	18

<b>TABELLEN:</b>		<b>Seite</b>
Tabelle 1:	Relevante Wirkungspfade.....	8
Tabelle 2:	Verdachtsflächen und Untersuchungsumfang .....	8
Tabelle 3:	Bodenuntersuchungen und begleitende Probennahmen .....	9
Tabelle 4:	Zusammenstellung der Bohrkernaufnahmen und Laborergebnisse der Asphaltkerne .....	13
Tabelle 5:	Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter).....	14
Tabelle 6:	Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle).....	15
Tabelle 7:	Analysenergebnisse, Bodenluft (leichtflüchtige Halogenkohlen- wasserstoffe - LHKW).....	16
Tabelle 8:	Analysenergebnisse, Bodenluft (aromatische Kohlenwasserstoffe - BTEX).....	17

**ANHANG:**

1	Quellen- und Literaturverzeichnis
2	Abkürzungsverzeichnis

#### ANLAGEN:

- 1 Planunterlagen
  - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
  - 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 500
- 2 Schichtenprofil
- 3 Probennahmeprotokolle (Bodenluft)
- 4 Laborberichte, chemisches Untersuchungslabor
  - 4.1 Bodenproben
  - 4.2 Bodenluftproben

## 1 Zusammenfassung

Die Kirchmaier & Staudacher Projektmanagement GmbH plant die Errichtung eines Dienstleistungszentrums und eines Hotels im Bereich der Ziegelstraße 13, 15 (Postareal) und 17. Im Vorfeld weiterer Planungen sollten Untersuchungen hinsichtlich möglicher Schadstoffverunreinigungen durchgeführt werden

Für die betroffenen Grundstücke sind folgende Einträge im Bodenschutz- und Altlastenkataster der Stadt Ravensburg vorhanden:

- Ziegelstraße 13, Flurstück 1261/10 – kleingewerblicher Reparaturbetrieb (Kfz) - Bewertung: Handlungsbedarf A (Boden – Mensch und Boden – Grundwasser), BN1
- Ziegelstraße 15, Flurstück 1261/11 – Betriebstankstelle und Lkw-Werkstätte - Bewertung: Handlungsbedarf B (Boden – Mensch und Boden – Grundwasser), BN1, Anhaltspunkte, derzeit keine Exposition
- Ziegelstraße 17, Flurstück 1261/12 – Vulkanisierbetrieb und Druckerei - Bewertung: Handlungsbedarf A (Boden – Mensch) und Handlungsbedarf B (Boden – Grundwasser), BN1, Entsorgungsrelevanz.

Auf dem Gelände wurden sechs Rammkernsondierungen bis in eine Tiefe von max. 4,8 m abgeteuft und horizontalisiert Bodenproben zur Untersuchung im Labor entnommen. Zusätzlich wurden aus allen Sondierungen Bodenluftproben zur Analyse von leichtflüchtigen organischen Parametern entnommen. Außerdem erfolgte die Entnahme und Analyse von zwei Asphaltekernen.

In allen Bohrungen wurde unterhalb der Schwarzdecke bis in eine Tiefe von ca. 1,5 m eine organoleptisch unauffällige kiesige, sandige Auffüllung bzw. Tragschichtmaterial angetroffen. In Bohrung RKS 2 bzw. RKS 4 reicht die Auffüllung bis ca. 2,8 bzw. 3,5 m Tiefe (Arbeitsraumverfüllung Schlammfang bzw. Treibstofftank). Die Auffüllungen werden von schluffigen bis sandigen Talauersedimenten bzw. schluffigem bis sandigem Kies des Flappach-Schwämmfächers unterlagert. Grundwasser wurde in den Bohrungen nicht angetroffen.

Die durchgeführten Feststoffanalysen erbrachten generell Konzentrationen im Bereich der Hintergrundwerte bzw. unter den Prüfwerten gemäß BBodSchV. Der Verdacht einer Altlast bzw. schädlichen Bodenveränderung gem. BBodSchG ist insoweit ausgeräumt. Die Z 0-Zuordnungswerte wurden für die untersuchten Verdachtsparameter in allen Proben eingehalten. Teilweise wurden Fremdbestandteile vorgefunden, die eine Entsorgungsrelevanz von Bodenaushub bedingen können.

Die nachweisbaren Konzentrationen an leichtflüchtigen organischen Parametern (BTEX, LHKW) in den Bodenluftproben lassen sich auf die vorhandenen Treibstofftanks bzw. Schlammfänge oder unter Umständen auf Verunreinigungen in der umgebenden Auffüllung zurückführen. Ein Gefährdungspotenzial ergibt sich aus den Werten nicht. Gegebenenfalls ist kleinräumig mit entsorgungsbedingten Mehrkosten zu rechnen.



Auf vorgenutzten Standorten können in Einzelfällen auch außerhalb von räumlich lokalisierbaren Verdachtsbereichen Bodenbelastungen bestehen. Daher sind eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den im Gutachten enthaltenen Angaben erforderlich. Bei Erdarbeiten ist deshalb sorgfältig auf Auffälligkeiten zu achten und in Zweifelsfällen ein Gutachter hinzuzuziehen.

## 2 Vorbemerkungen, Aufgabenstellung

Die Kirchmaier & Staudacher Projektmanagement GmbH plant die Errichtung eines Dienstleistungszentrums und eines Hotels im Bereich der Ziegelstraße 13, 15 (Postareal) und 17. Da für die Grundstücke Eintragungen im Bodenschutz- und Altlastenkataster der Stadt Ravensburg vorhanden sind, sollten im Vorfeld weiterer Planungen Untersuchungen hinsichtlich möglicher Schadstoffverunreinigungen durchgeführt werden.

## 3 Grundlagen

### 3.1 Allgemeine Standortangaben

Name/Bezeichnung:	Dienstleistungszentrum Ziegelstraße 13
Lage:	südlich des Stadtzentrums (vgl. Anlagen 1.1 und 1.2)
Stadt/Adresse:	Ravensburg/Ziegelstraße 13, 15 und 17
Flurstücks-Nr.:	1261/10, 1261/11, 1261/12
Flächengröße:	ca. 6.000 m <sup>2</sup>
Rechts-/Hochwert:	3545592/5393677
Höhe:	435 m ü. NN
Morphologie:	weitgehend eben, leicht Richtung Westen geneigt
Versiegelung/bebaute Fläche:	ca. 40 % versiegelt, 60 % bebaut
Frühere Nutzung:	Ziegelstraße 13: 1976 bis 1979 kleingewerblicher Reparaturbetrieb (Kfz) Ziegelstraße 15: Postareal, Werkstätten und Betriebstankstelle bis ca. 1998 Ziegelstraße 17: 1958 bis 1961 Druckerei, 1949 bis 1972 Vulkanisierbetrieb
Aktuelle Nutzung:	Ziegelstraße 13: Büro- und Geschäftsflächen Ziegelstraße 15: Paketzustellbasis Ziegelstraße 17: Fitnesscenter
Geplante Nutzung:	Hotel, Bürogebäude
Umfeldnutzung:	Wohn- und Gewerbegebiet
Vorfluter:	Schussen, ca. 450 m westlich
Vorbehaltsgebiete:	außerhalb
Bisheriger Kenntnisstand:	Nacherfassung bzw. Aktualisierung der Ersterfassung: Flächenbericht zur Altlastenverdachtsfläche, AS Betriebs-tankstelle Post, Ziegelstr. 15, Flächennummer 04478; Flächenbericht zur Altlastenverdachtsfläche, AS Ziegelstr. 13, Flächennummer 01025; Flächenbericht zur Altlastenverdachtsfläche, AS Ziegelstr. 17, Flächennummer 01028 [25]

### 3.2 Geologisch-hydrogeologischer Überblick

Oberflächennah stehen aufgrund der Nutzung vermutlich anthropogene Auffüllungen in unterschiedlicher Mächtigkeit an. Darunter folgen sandige bis kiesige Sedimente des Flapach-Schwemmfächers bzw. der Schussenau bis ca. 10 m u. GOK. Der Grundwasserflurabstand liegt vermutlich bei ca. 6 bis 7 m. Die Fließrichtung ist nach Westen Richtung Schussen gerichtet [25].

## 4 Verdachtsmomente und Untersuchungskonzeption

Die orientierende Untersuchung dient zur Feststellung, ob der Verdacht einer SBV bzw. Altlast ausgeräumt ist oder ob ein hinreichender Gefahrenverdacht besteht. Kriterien für die Methode und den Umfang der orientierenden Untersuchung sind insbesondere:

- Art und Umfang der Verdachtsflächen
- Art und Konzentration der vermuteten Schadstoffe
- Exposition der Schutzgüter
- maßgebliche Grundstücksnutzung (hierzu gehört die aktuelle und zulässige Standortnutzung bzw. die absehbare Nutzungsentwicklung)
- wirtschaftliche Verhältnismäßigkeit.

Untersuchungsgegenstand sind somit zunächst die Standortgegebenheiten und die Verdachtsflächen für Schadstoffverunreinigungen [5]. Sofern sich bei der orientierenden Untersuchung konkrete Anhaltspunkte ergeben, welche den hinreichenden Verdacht einer SBV/Altlast begründen, schließt sich regelmäßig eine Detailuntersuchung an. Erst die Detailuntersuchung dient als abschließende Gefährdungsabschätzung zur Klärung, ob und in welchem – auch räumlichem – Umfang tatsächlich eine Gefahrenlage besteht.

Für das Untersuchungskonzept waren im vorliegenden Fall folgende Wirkungspfade bzw. Aspekte zu berücksichtigen:

- Wirkungspfad Boden – Grundwasser: Relevant, da der Wirkungspfad Boden – Grundwasser unabhängig von der Standortnutzung zu bewerten ist.
- Wirkungspfad Boden – Oberflächengewässer: nicht relevant, da kein Oberflächengewässer angrenzt.
- Wirkungspfad Boden – Mensch: Relevant: der Standort ist zwar fast vollständig versiegelt und somit kein Direktkontakt mit kontaminiertem Bodenmaterial anzunehmen. Auch bei der geplanten Nachfolgenutzung ist von einem expositionsverhindernden Oberflächenzustand, d. h. nicht von einem Direktkontakt mit kontaminiertem Bodenmaterial auszugehen. Es bestehen aber Verdachtsmomente bezüglich leichtflüchtiger Schadstoffe, d. h. eines indirekten Kontakts durch die Ausgasung von kontaminierter Bodenluft.
- Gefahren durch Deponiegas: Nicht relevant, da es sich nicht um eine Altablagerung handelt, bei deren Inventar eine relevante Deponiegasproduktion zu erwarten wäre.
- Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze: Mangels entsprechender Nutzung weder derzeit noch zukünftig relevant.

Wirkungspfade	relevant	nicht relevant	bereits untersucht	Auftragsgegenstand
Boden – Grundwasser	x			x
Boden – Oberflächengewässer		x		
Boden – Mensch	x			x
Gefahren durch Deponiegas		x		
Boden – Nutzpflanze		x		

**Tabelle 1:** Relevante Wirkungspfade

Der Untersuchungsumfang wurde zusammen mit dem Auftraggeber bei einem Ortstermin am 23.07.2014 und auf Grundlage möglicher Verdachtsflächen aufgrund der früheren Nutzung (Betriebstankstelle, Öl- bzw. Treibstofftanks, Schlammfang/Benzinabscheider) gezielt festgelegt.

Folgende Maßnahmen waren geplant:

Verdachtsfläche/Bereich	Verdachtsmomente (Verdachtsparemeter)	Untersuchungen
Ziegelstraße 15: Treibstofftank, Betriebstankstelle	Leckagen, Überfüllschäden (MKW), BETX	1 RKS (Domschacht), Bodenluftentnahme
Ziegelstraße 15: Schlammfänge und Sammelschacht Abfluss Werkstattgruben	Überfüllschäden, unsachgemäße Wartung, MKW, PCB, SM8, BETX, LHKW	4 RKS, Bodenluftentnahme
Ziegelstraße 13: ehem. Heizöltank	Leckagen, Überfüllschäden (MKW, BETX)	1 RKS, Bodenluftentnahme
Ziegelstraße 17	kein konkreter Verdachtsbereich, Erfassung über Bodenluftprobe in RKS 5	

**Tabelle 2:** Verdachtsflächen und Untersuchungsumfang

Für den kleingewerblichen Kfz-Reparaturbetrieb in der Ziegelstraße 13 gab es keine konkreten Verdachtsbereiche, allerdings ist dort ein alter Heizöltank vorhanden. Aufgrund der Eigentumsverhältnisse konnte auf dem Grundstück Ziegelstraße 17 kein direkter Aufschluss erstellt werden. Mögliche Schadstoffbelastungen wurden versucht über die Bodenluftprobe in RKS 5 zu erfassen.

Untersuchungen des unterirdischen Kanalsystems und der Bausubstanz waren auftragsgemäß nicht vorgesehen.

## 5 Untersuchungsdurchführung

### 5.1 Bodenuntersuchungen, Probennahmen

Es wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

Datum:	28./29.07.2014
Umfang:	6 Kleinrammbohrungen (Bezeichnung „RKS 1“ bis „RKS 6“), Entnahme von Boden- und Bodenluftproben
Verfahren:	Bohrraupe, Bohrdurchmesser 60 mm
Tiefe:	bis 4,8 m
Bohrgutansprache:	geologisch sowie organoleptisch bzgl. evtl. Verunreinigungen
Probennahme Boden:	meterweise unter Berücksichtigung von Schichtwechseln sowie bei Auffälligkeiten. Zusätzlich Entnahme von Asphaltkernen auf versiegelten Flächen.
Probenstabilisierung:	nicht erforderlich
Verschließen:	Quellton und Asphalt
Vermessung:	nach Lage auf lokale Bezugspunkte
Dokumentation:	Ansatzpunkte vgl. Anlage 1.2, Schichtenprofile vgl. Anlage 2, Probennahmeprotokoll Bodenluft vgl. Anlage 3.

Relevante Daten zu den Aufschlüssen sind nachfolgend zusammengefasst:

Verdachtsfläche/Bereich	Aufschluss	Endtiefe	Bemerkungen/Sonderproben
		m	
ehem. Heizöltank	RKS 1	2,5	Asphaltkern 0,04 - 0,08 (PAK)
Schlammfang, Ölabscheider (Waschhalle)	RKS 2	3,5	
Sammelschacht, Werkstattgruben	RKS 3	4,4	Asphaltkern 0,03 - 0,12 (PAK)
ehem. Treibstofftank (Tankstelle)	RKS 4	4,8	
Schlammfang, Ölabscheider (Öltank)	RKS 5	3,8	
Schacht, Werkstattgruben	RKS 6	3,9	

**Tabelle 3:** Bodenuntersuchungen und begleitende Probennahmen

## 5.2 Bodenluftuntersuchungen, Probennahmen

Im Rahmen der Kleinrammbohrungen (vgl. Kap. 5.1) wurde in allen Aufschlüssen Bodenluftuntersuchungen bzw. -probennahmen wie folgt durchgeführt:

Probennahme Bodenluft:	Entnahme in einem Teufenbereich je RKS mittels Einfachpacker (0,5 bis 0,7 m Tiefe) gegen Bohrlochsohle, sowie Absaugung mittels Gasmessgerät (System „Honold“), Adsorption auf Aktivkohle nach Totvolumen-Evakuierung anhand automatischer CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> -Konstanzmessung (horizontierte Kleinmengenentnahme)
---------------------------	---

## 5.3 Grundwasser, Probennahme

Bis zur jeweiligen Aufschlusstiefe kein Grundwasser angetroffen.

## 5.4 Chemische Analysen

Für die Auswahl der zu untersuchenden Proben und der jeweiligen Analysenparameter wurden folgende Kriterien herangezogen:

Untersuchung zur Gefährdungsabschätzung:

- Boden (Feststoff): Verdachtsmomente (vgl. Kap. 4) und Vor-Ort-Befunde (vgl. Kap.6) unter besonderer Berücksichtigung von Auffälligkeiten, d. h. Hinweisen auf evtl. Verunreinigungen. Bei unauffälligen Vor-Ort-Befunden: Stichproben.
- Bodenluftproben: Verdachtsmomente und Untersuchungsprogramm gemäß Kap. 4.

Probenvorbereitung:

- Feststoffanalytik: Feinanteil < ca. 2 mm in Anlehnung an die BBodSchV
- Bausubstanzanalytik: Gesamtprobe, auf < 10 mm zerkleinert.

## 6 Untersuchungsergebnisse

### 6.1 Geologische Verhältnisse/Bodenmaterial

Die Rammkernsondierungen erschlossen i. d. R. folgendes Normalprofil:

- 0 - ca. 0,14 m Tiefe Asphaltdecke
- ca. 1,50 m Tiefe kiesig-sandige Auffüllung, Straßenunterbau, bis max. 3,5 im Bereich der Öltanks und der Schlammfänge
- ca. 2,40 m Tiefe schluffig-sandige Talauesedimente
- ca. 4,80 m Tiefe kiesig-schluffige, sandige Schwämmfächersedimente

Grundwasser wurde in keinem Aufschluss angetroffen.

## 6.2 Schadstoffuntersuchungen

### 6.2.1 Bewertungsgrundlagen

#### Gefährdungsabschätzung

Die Analysenergebnisse werden in Abhängigkeit von der Materialart und Fragestellung folgenden Vergleichswerten (sofern definiert) gegenübergestellt:

- Hintergrundwerte: Natürlich vorhandene oder anthropogene Hintergrundgehalte aus dem ländlichen Raum [8], [10], [18].
- Vorsorgewerte nach BBodSchV [1]: Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogen oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten i. d. R. davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer SBV besteht.
- Prüfwerte nach BBodSchV [1]: Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine SBV oder Altlast vorliegt. Die Prüfwerte des Wirkungspfades Boden – Grundwasser entsprechen in Baden-Württemberg numerisch der wasserrechtlichen Geringfügigkeitsschwelle (GFS-Werte) [12].

Die Hintergrund- und Vorsorgewerte stellen im Gegensatz zu den Prüfwerten keine schutzgutbezogene Grundlage zur Gefährdungsabschätzung dar. Sie ermöglichen jedoch die qualitative Feststellung und räumliche Abgrenzung von Schadstoffbelastungen sowie – auf Basis fachlicher Erfahrungen – die Ausweisung von Teilbereichen, für welche z. B. Eluat- oder Grundwasseruntersuchungen zur Quantifizierung des Gefahrenpotentials notwendig sind.

Die Prüfwerte gelten für den jeweiligen Ort der Beurteilung (Wirkungspfad Boden – Mensch: max. 35 cm Tiefe; Wirkungspfad Boden – Grundwasser: Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone bzw. bei Verunreinigungen in der wassergesättigten Bodenzone das Kontaktgrundwasser). Für Proben aus anderen Tiefen sind die Prüfwerte daher nur als Orientierung zu verstehen.

#### Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Die Überprüfung der Verwertungsmöglichkeiten von ausgehobenem Bodenmaterial erfolgt anhand folgender Zuordnungswerte [6]:

Z 0- und Z 0\*-Werte: Herstellung einer natürlichen Bodenfunktion außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Die Verfüllung von Abgrabungen ist mit Einschränkungen (Abdeckung, Abstand zum Grundwasser und Ausschluss bestimmter Schutzgebiete) bis Z 0\* zulässig.

Z 1- und Z 2-Werte: Herstellung einer technischen Funktion außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Bei Einhaltung der Z 1-Feststoff- und der Z 1.1-Eluatgehalte ist ein eingeschränkter offener Einbau möglich. In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann Bodenmaterial mit Eluatgehalten bis Z 1.2 eingebaut werden. Die Feststoff- und Eluatwerte Z 2 stellen die Obergrenze für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar.

In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Gehalten sind bestimmte Abweichungen von den Z-Werten zulässig.

Die tatsächlichen Verwertungsmöglichkeiten richten sich neben der Materialqualität auch nach den örtlichen Bedingungen am Einbauort („Einbauklasse“). Anlieferungshöchstwerte für bestimmte Deponien und Verwertungsmaßnahmen können von den Zuordnungswerten [6] abweichen. Die Anforderungen an durchwurzelbare Bodenschichten wie auch die Wiederverwendung von Bodenmaterial am Herkunftsstandort bei Baumaßnahmen richten sich nach § 12 BBodSchV und bleiben von den o. g. Zuordnungswerten unberührt. Überschreiten die Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte nach [6], so werden in der Deponieverordnung [13] Zuordnungswerte für eine deponietechnische Entsorgung (Deponieklassen 0 bis III) aufgeführt.

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

#### Straßenaufbruch

Entsprechend den Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau [21] der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, wird für Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A ein PAK-Gesamtgehalt von 25 mg/kg genannt. Überschreiten die PAK-Gehalte 200 mg/kg, ist teerhaltiger Straßenaufbruch bzw. der Bodenaushub als „gefährlicher“ Abfall zu entsorgen [23].

### 6.2.2 Straßenaufbruch

Die Ergebnisse der Asphaltkernanalysen sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. Anlage 4):

Probenbezeichnung	Material		PAK mg/kg	BaP mg/kg
RKS 1/0,04 - 0,08	Asphaltdecke, mittel- bis grobkiesig		3,78	0,25
RKS 3/0,03 - 0,12	Asphaltdecke, mittel- bis grobkiesig		0,81	0,08
Verwertungsklassen für Straßenaufbruch [21], [23]	A	Ausbauasphalt	≤ 25	-
	B, C <sup>1)</sup>	Ausbaustoffe mit teer-/pechtypischen Bestandteilen	> 25	-
Zuordnung gem. [23]	Gefährlicher Abfall		> 200	> 50

fett: Überschreitung Verwertungsklasse A

<sup>1)</sup> Unterscheidung anhand des Phenolindex im Eluat (≤ 0,1 mg/l oder > 0,1 mg/l)

**Tabelle 4:** Zusammenstellung der Bohrkernaufnahmen und Laborergebnisse der Asphaltkerne

Damit ergaben sich in beiden Proben nur geringe PAK-Gehalte, so dass der Straßenaufbruch als Ausbauasphalt einzustufen ist.

### 6.2.3 Boden

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

Verdachtsfläche/Bereich	Aufschluss	Mat.	Tiefe	MKW	PAK-16	BaP	PCB
			m u. GOK				
Nahbereich ehem. Heizöltank	RKS 1	B	3,1 - 3,5	< 10	-	-	-
Nahbereich Schlammfang, Ölabscheider (Waschhalle)	RKS 2	A	0,5 - 1,5	< 10	1,39	0,14	-
Nahbereich Sammel-schacht, Werkstattgruben	RKS 3	B	0,5 - 1,5	< 10	-	-	-
Nahbereich ehem. Treib-stofftank (Tankstelle)	RKS 4	A	1,5 - 2,5	75	-	-	-
		A	2,5 - 3,5	< 10	-	-	-
Nahbereich Schlammfang, Ölabscheider	RKS 5	A	0,1 - 0,8	< 10	-	-	-
Nahbereich Schacht, Werkstattgruben	RKS 6	A	0,4 - 1,0	< 10	< BG	< 0,05	< BG
		B	1,0 - 1,8	< 10	-	-	-
Hintergrundwert [10]				50 (100) <sup>4</sup>	1		
Vorsorgewert <sup>1</sup> [1]					3	0,3	0,05
Prüfwert, Kinderspielflächen [1]						2	0,4
Prüfwert, Wohngebiete [1]						4	0,8
Prüfwert, Industrie und Gewerbe [1]						12	40
Z 0 [6]				100	3	0,3	0,05
Z 1 [6]				300 (600) <sup>2</sup>	3 (9) <sup>3</sup>	0,9	0,15
Z 2 [6]				1.000 (2.000) <sup>2</sup>	30	3	0,5

- A = Auffüllung, B = Natürlicher Untergrund  
 1 für Humusgehalt < 8 %  
 2 für C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>, Klammerwerte für C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub>. Das MKW-Analysenergebnis bezieht sich auf C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub>.  
 3 Einbau von Bodenmaterial mit Werten > 3 und ≤ 9 mg/kg nur bei hydrogeologisch günstigen Verhältnissen  
 4 bei humosen Oberböden > 1 % Humus  
 - nicht analysiert

**Tabelle 5:** Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)

Die MKW- bzw. PAK-16-Gehalte der Bodenproben liegen mit Ausnahme der Probe RKS 4/1,5 - 2,5 und RKS 2/0,5 - 1,5 m unter der Bestimmungsgrenze.

Die Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden – Mensch werden ausnahmslos eingehalten. Es bestehen auch keine Hinweise auf eine Gefährdung des Grundwassers, die Vorsorgewerte sind – soweit definiert – ebenfalls eingehalten. Auch die Z 0-Werte werden unterschritten, es besteht demnach auch keine Entsorgungsrelevanz.

Verdachtsfläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe m u. GOK	Mat.	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
				mg/kg							
Nahbereich Schlammfang, Ölabscheider (Waschhalle)	RKS 2	0,5 - 1,5	A	3	16	< 0,2	26	15	16	< 0,1	27
Nahbereich Schacht, Werk- stattgruben	RKS 6	0,4 - 1,0	A	7	11	< 0,2	46	19	24	< 0,1	32
Hintergrundwert [10] (max.)				17	55	1	90	60	100	0,2	150
Vorsorgewert [1] (Schluff/Lehm)					70	1	60	40	50	0,5	150
Prüfwert, Kinderspielflächen [1]				25	200	10 <sup>1</sup>	200		70	10	
Prüfwert, Wohngebiete [1]				50	400	20 <sup>1</sup>	400		140	20	
Prüfwert, Industrie und Gewerbe [1]				140	2.000	60	1.000		900	80	
Z 0 [6]*				15	70	1	60	40	50	0,5	150
Z 1 [6]				45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z 2 [6]				150	700	10	600	400	500	5	1.500

A = Auffüllung      B = Natürlicher Untergrund  
 1 In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder wie auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.  
 \* für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %  
 - nicht analysiert

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

Die Schwermetallkonzentrationen in den Proben aus den Auffüllungen lagen unterhalb der Vorsorge- und Prüfwerte. Insoweit ergaben sich keine Hinweise auf ein Gefährdungspotenzial. Zudem halten die Ergebnisse die Z 0-Werte ein.

#### 6.2.4 Bodenluft

Die Ergebnisse der Bodenluftanalyse (relevante Einzelparameter sowie Summe der Stoffgruppen) sind nachfolgend zusammengefasst (vgl. Anlage 3). Die letzte Spalte entspricht größenordnungsmäßig der berechneten Sickerwasserkonzentration unter Gleichgewichtsbedingungen am Ort der Probennahme.

Verdachtsfläche/ Bereich	Aufschluss	Entnahmetiefe m u. GOK	TCA	PCE	cDCE	PCM	Σ LHKW	Σ LHKW berechnet
			mg/m <sup>3</sup>					
Schlammfang, Ölabscheider (Waschhalle)	RKS 2	0,7 - 3,5	0,48	0,03	< 0,4	< 0,004	0,51	1,5
Sammelschacht, Werkstattgruben	RKS 3	0,7 - 4,4	0,24	0,02	< 0,4	< 0,004	0,26	0,77
Schlammfang, Ölabscheider	RKS 5	0,5 - 3,8	< 0,004	0,02	< 0,4	< 0,004	0,02	0,065
Schacht, Werkstattgruben	RKS 6	0,7 - 3,9	< 0,004	0,01	< 0,4	< 0,004	0,02	0,032
Boden – Grundwasser, Vergleichswert (Größenordnung) <sup>1)</sup>			3,4	3,1	0,8	5,7	-	-
Boden – Mensch, tolerierb. Bodenluftkonz. bzgl. Raumluft [11] <sup>2)</sup>			1.000	70	900	3	-	-
Prüfwert Grundwasser [1] µg/l			-	-	-	-	-	10

- 1) Boden – Grundwasser: Bodenluftkonzentrationen in Höhe der Vergleichswerte führen umgerechnet zu Sickerwasserkonzentrationen in Höhe des Prüfwerts. Berechnete Σ LHKW: Größenordnung, Ort der Probenahme [5]  
 2) Boden – Mensch: Zur Bewertung der Σ LHKW müssen die Ausschöpfungsgrade der Einzelstoffe (Verhältnis zw. gemessener Konzentration und Vergleichswert) bestimmt und summiert werden.  
 < BG: alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

**Tabelle 7:** Analysenergebnisse, Bodenluft (leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe - LHKW)

Verdachtsfläche/ Bereich	Auf- schluss	Entnahme- tiefe	Benzol	Toluol	Xylole	Ethyl- benzol	Σ BTEX	Σ BTEX, berech- net
			mg/m <sup>3</sup>					
ehem. Heizöltank	RKS 1	0,5 - 2,5	0,02	0,1	0,14	0,03	0,29	2,61
Schlammfang, Ölabscheider (Waschhalle)	RKS 2	0,5 - 3,5	0,01	0,01	< BG	< 0,01	0,02	0,18
Sammelschacht, Werkstattgruben	RKS 3	0,5 - 4,4	0,03	0,04	0,02	< 0,01	0,09	0,82
ehem. Treibstoff- tank (Tankstelle)	RKS 4	0,5 - 4,8	0,04	0,07	0,24	0,03	0,38	3,57
Schlammfang, Ölabscheider	RKS 5	0,7 - 3,8	0,03	0,05	0,05	0,01	0,14	1,27
Schacht, Werk- stattgruben	RKS 6	0,5 - 3,9	0,05	0,06	0,04	< 0,01	0,15	1,38
Boden – Grundwasser, Vergleichswert [10] (Größenordnung) <sup>1)</sup>			0,1	2,5	2	2,9		
Boden – Mensch, tolerierb. Bodenluftkonz. bzgl. Raumluft [11] <sup>2)</sup>			10	1.000	1.000	200		
Prüfwert Grundwasser [1] µg/l			1					20

1) Boden – Grundwasser: Bodenluftkonzentrationen in Höhe der Vergleichswerte führen umgerechnet zu Sickerwasser-  
konzentrationen in Höhe des Prüfwerts. Berechnete Σ BTEX: Größenordnung, Ort der Probenahme [5]

2) Boden – Mensch: Zur Bewertung der Σ BTEX müssen die Ausschöpfungsgrade der Einzelstoffe (Verhältnis zw. ge-  
messener Konzentration und Vergleichswert) bestimmt und summiert werden.

< BG: alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

**Tabelle 8:** Analysenergebnisse, Bodenluft (aromatische Kohlenwasserstoffe - BTEX)

In allen Bodenluftproben wurden leichtflüchtige organische Parameter nachgewiesen. Die höchsten Werte waren dabei im Bereich des ehemaligen Heizöltanks und Treibstofftanks (Tankstelle). Allerdings lagen die Konzentrationen generell unterhalb der entsprechenden Vergleichs- bzw. Prüfwerte. Ein wirkungspfadbezogenes Gefährdungspotenzial ist daraus nicht abzuleiten, aber die Konzentrationen deuten darauf hin, dass auf dem Gelände mit den Stoffgruppen LHKW und BETX umgegangen wurde.

## 7 Bewertung und Hinweise für evtl. Baumaßnahmen

Aus den durchgeführten Analysen ergaben sich keine Hinweise auf eine wirkungspfadbezogene Gefährdung. Der Verdacht einer Altlast bzw. schädlichen Bodenveränderung gem. BBodSchG ist insoweit ausgeräumt.

Die ermittelten Konzentrationen an leichtflüchtigen organischen Parametern in den Bodenluftproben lassen sich auf die Nähe zu den Öltanks bzw. Ölabscheidern oder ggf. auf geringfügige Verunreinigungen in der umgebenden Auffüllung zurückführen. Ein aktueller Handlungsbedarf ergibt sich aus den Werten nicht.

Überschreitungen der Vorsorge- oder Z 0-Werte sowie organoleptische Auffälligkeiten (z. B. Fremd Beimengungen, Geruch) führen zu einer Entsorgungsrelevanz des Bodenmaterials, was im Falle von Baumaßnahmen mit Mehrkosten im Vergleich zu natürlichem Boden verbunden sein kann. Bei den Untersuchungen, auf die ausgewählten Verdachtsparameter wurden keine Überschreitungen der Z 0-Zuordnungswerte festgestellt. Die Untersuchungen stellen allerdings nur erste Hinweise für eine mögliche Entsorgungsrelevanz dar und ersetzen keine vollständige abfallwirtschaftliche Deklaration.

Bei Erd- und Aushubarbeiten ist eine auf die abfallwirtschaftlichen, bodenschutzrechtlichen und arbeitsschutzrechtlichen Belange bezogene Planung und Überwachung vorzusehen.

Untersuchungen der Bausubstanz (Bodenplatten, Bauteile, etc.) hinsichtlich eventueller Rückbaumaßnahmen waren auftragsgemäß nicht vorgesehen.

## 8 Schlussbemerkungen

Entsprechend der Aufgabenstellung und aufgrund natürlicher oder anthropogener Heterogenitäten der Untergrundbeschaffenheit (vgl. u. a. Kap. 6.1) sind kleinräumige Abweichungen von den beschriebenen örtlichen Verhältnissen nicht auszuschließen. Auf vorgenutzten Standorten können in Einzelfällen auch außerhalb von räumlich lokalisierbaren Verdachtsbereichen Bodenbelastungen bestehen. Daher sind eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den im Gutachten enthaltenen Angaben erforderlich. Bei Erdarbeiten ist deshalb sorgfältig auf Auffälligkeiten zu achten und in Zweifelsfällen ein Gutachter hinzuzuziehen.

Es wird empfohlen, eventuelle Schlussfolgerungen vom vorliegenden Gutachten auf beabsichtigte vertragliche Regelungen, z. B. bei Grundstücksverkäufen oder bei Bau- und Lieferleistungen, mit uns detailliert abzustimmen. Für Planungen im Bereich Bodenmechanik und Grundbau gelten im Übrigen andere Beurteilungskriterien und -maßstäbe des Untergrunds, weshalb das vorliegende Gutachten für derartige Fragestellungen nicht herangezogen werden kann.



- Seite 19 - zum Gutachten Nr. 2141912  
BV „Dienstleistungszentrum Ziegelstraße 13“, Ravensburg  
Orientierende Untersuchungen hinsichtlich  
möglicher Schadstoffverunreinigungen



Für ergänzende Erläuterungen und evtl. Fragen im Verlauf der weiteren Planung stehen wir gerne zur Verfügung.

Wir empfehlen, das vorliegende Gutachten dem zuständigen Landratsamt zur Kenntnis zu geben.

HPC AG

geprüft  
Stellv. Standortleiter

i. A.  
Martin Böhm  
Dipl. - Geogr.

Projektleiter

Benjamin Wieser  
Dipl. - Ing.

## ANHANG

- 1 Quellen- und Literaturverzeichnis
- 2 Abkürzungsverzeichnis

## Quellen- und Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) in der Fassung vom 12. Juli 1999
- [2] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug in der Fassung vom 01.09.2008
- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) in der Fassung vom 17. März 1998
- [4] Hipp/Rech/Turian: Das Bundes-Bodenschutzgesetz mit Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Leitfaden. – 1. Aufl. – München; Berlin: Rehm, 2000
- [5] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: Die Amtsermittlung bei altlastverdächtigen Flächen nach § 9 Abs. 1 BBodSchG (orientierende Untersuchung) – Hinweise für den Verwaltungsvollzug –; Altlasten und Grundwasserschadensfälle, Band 39
- [6] Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial in der Fassung vom 14. März 2007
- [7] Umweltministerium Baden-Württemberg: Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial in der Fassung vom 13.04.2004
- [8] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Untersuchungsstrategie Grundwasser. Karlsruhe, September 2008
- [9] Umweltbundesamt (Hrsg.): Berechnung von Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten. – Berlin: Erich Schmidt. Grundwerk, 1999
- [10] Sozialministerium und Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen. Erlass vom 16.09.93 in der Fassung vom 01.03.98 mit Hinweisen der Landesanstalt für Umweltschutz, Stand 30.04.98. *Die VwV ist seit Ende 2005 nicht mehr gültig, jedoch können Teile im Grundsatz weiterhin angewendet werden, vgl. [8].*
- [11] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Altlastenbewertung – Priorisierungs- und Bewertungsverfahren Baden-Württemberg, Karlsruhe, Juni 2012
- [12] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Dezember 2004
- [13] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) in der Fassung vom 27. April 2009
- [14] Eikmann et al. (Hrsg.): Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen – Berlin: Erich Schmidt, Grundwerk, 2007
- [15] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg: WaBoA - Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg, 2007
- [16] Regierungspräsidium Freiburg Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau: Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25.000



- [17] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft B.-W.: Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen, Stand: Mai 2012
- [18] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden. 3. überarbeitete und ergänzte Auflage, 2003
- [19] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) Altlastenausschuss (ALA) Unterausschuss Sickerwasserprognose, Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen, Juli 2003
- [20] Verordnung zur Festlegung von Anforderungen für das Einbringen oder das Einleiten von Stoffen in das Grundwasser, an den Einbau von Ersatzstoffen und für die Verwendung von Boden und bodenähnlichem Material, Entwurf, Stand: 31.10.2012
- [21] RuVA-StB 01, Fassung 2005 - Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau mit den Erläuterungen zu den Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung (FGSV-Nr. 795)
- [22] BayWa AGWLZ, Orientierende Untergrunduntersuchungen, Projekt Ref. Nr.: 51446-005, URS Deutschland GmbH, 01.04.2004
- [23] Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr B.-W.: Leitfaden zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch, Stuttgart, März 2010
- [24] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Altlastenbewertung – Priorisierungs- und Bewertungsverfahren Baden-Württemberg, Karlsruhe, März 2010
- [25] Bodenschutz- und Altlastenkataster der Stadt Ravensburg: Flächenbericht zur Altlastenverdachtsfläche, AS Betriebstankstelle Post, Ziegelstr. 15, Flächennummer 04478; Flächenbericht zur Altlastenverdachtsfläche, AS Ziegelstr. 13, Flächennummer 01025; Flächenbericht zur Altlastenverdachtsfläche, AS Ziegelstr. 17, Flächennummer 01028;

## Abkürzungsverzeichnis

$\gamma$ -HCH	Gamma-Hexachlorcyclohexan = Lindan
$\mu$	„Mikro“, $10^{-6}$
AKW	Aromatische Kohlenwasserstoffe (s. auch BTEX)
AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene
AP	Ansatzpunkt
As	Arsen
Ba	Barium
BaP	Benzo(a)pyren (Einzelparameter der PAK)
Ben	Benzol
BG	Bestimmungsgrenze
BN	Beweisniveau
BRI	Brutto-Rauminhalt
BS	Baggerschurf
BSB	Biochemischer Sauerstoffbedarf
BTEX	Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten)
Cd	Cadmium
cDCE	Cis-1.2-Dichlorethen
Cr	Chrom
Cr VI	Chromat
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
C <sub>SWa</sub>	Sickerwasserkonzentration
Cu	Kupfer
Cyan. ges.	Cyanide gesamt
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
DK	Dieselmotortreibstoff
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
DU	Detailuntersuchung
E <sub>max</sub> -Wert	Maximaler Emissionswert
EOX	Extrahierbare organisch gebundene Halogene
ET	Endtiefe
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
GFS	Geringfügigkeitsschwelle
GOK	Geländeoberkante
GR	Glührückstand
GV	Glühverlust
GW	Grundwasser
GWL	Grundwasserleiter
GWM	Grundwassermessstelle
GWN	Grundwasserneubildung
H-B	Hintergrundwert Boden
HCB	Hexachlorbenzol
HCH	Hexachlorcyclohexan
HEL	Heizöl (leicht)
Hg	Quecksilber
HU	Historische Untersuchung
H-W	Hintergrundwert Wasser
IMP <sub>v</sub>	Immissionspumpversuch
KP <sub>v</sub>	Kurzpumpversuch
KRB	Kleinrammbohrung
KW (GC)	Kohlenwasserstoffe (Gaschromatograph)
Lf	Elektr. Leitfähigkeit
LHKW	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
m ü. NN	Meter über Normalnull
m u. POK	Meter unter Pegeloberkante

- Anhang 2 - zum Gutachten Nr. 2141912  
BV „Dienstleistungszentrum Ziegelstraße 13“, Ravensburg  
Orientierende Untersuchungen hinsichtlich  
möglicher Schadstoffverunreinigungen



Mat.	Material
MHW	Mittleres Hochwasser
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MNW	Mittleres Niedrigwasser
Mo	Molybdän
MP	bei Wasserstandsmessungen: Messpunkt
MP	bei Proben: Mischprobe
MTBE	Methyl-Tertiär-Butylether
MW	Mittelwasser
n	„Nano“, $10^{-9}$
Nap	Naphthalin (Einzelparameter der PAK)
Ni	Nickel
NN	Normalnull
O <sub>2</sub>	Sauerstoff
OCP	Organochlorpestizide (Pflanzenschutzmittel)
OdB	Ort der Beurteilung
OK	Oberkante
OU	Orientierende Untersuchung
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PAK-15	PAK-16 ohne Naphthalin
PAK-16	16 PAK-Einzelparameter nach EPA
Pb	Blei
PBSM	Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCB-6	6 PCB-Einzelparameter nach Ballschmiter
PCDD	Polychlorierte Dibenzodioxine
PCDF	Polychlorierte Dibenzofurane
PCE	Tetrachlorethen
PCM	Tetrachlormethan
PCP	Pentachlorphenol
Per	Tetrachlorethen
pH	pH-Wert
POK	Pegeloberkante
PP	Pumpprobennahme
PV	Pumpversuch
RC	Recycling
Redox	Redoxpotential
RKB	Rammkernbohrung
RKS	Rammkernsondierung
Sb	Antimon
SBV	Schädliche Bodenveränderung
Se	Selen
SG	Schürfgrube
SM	Metalle (Schwermetalle + Arsen)
SPR	Simultane Pumprate
Stk.	Stück
SWM	Sickerwassermessstelle
T	Temperatur
TC	Gesamter Kohlenstoff
TCE	Trichlorethen
TK	Topografische Karte
TI	Thallium
TM	Trockenmasse (entspricht Trockensubstanz)
TOC	Gesamter organisch gebundener Kohlenstoff
TR	Trockenrückstand
Tri	Trichlorethen
TS	Trockensubstanz
VC	Vinylchlorid



- Anhang 2 - zum Gutachten Nr. 2141912  
BV „Dienstleistungszentrum Ziegelstraße 13“, Ravensburg  
Orientierende Untersuchungen hinsichtlich  
möglicher Schadstoffverunreinigungen

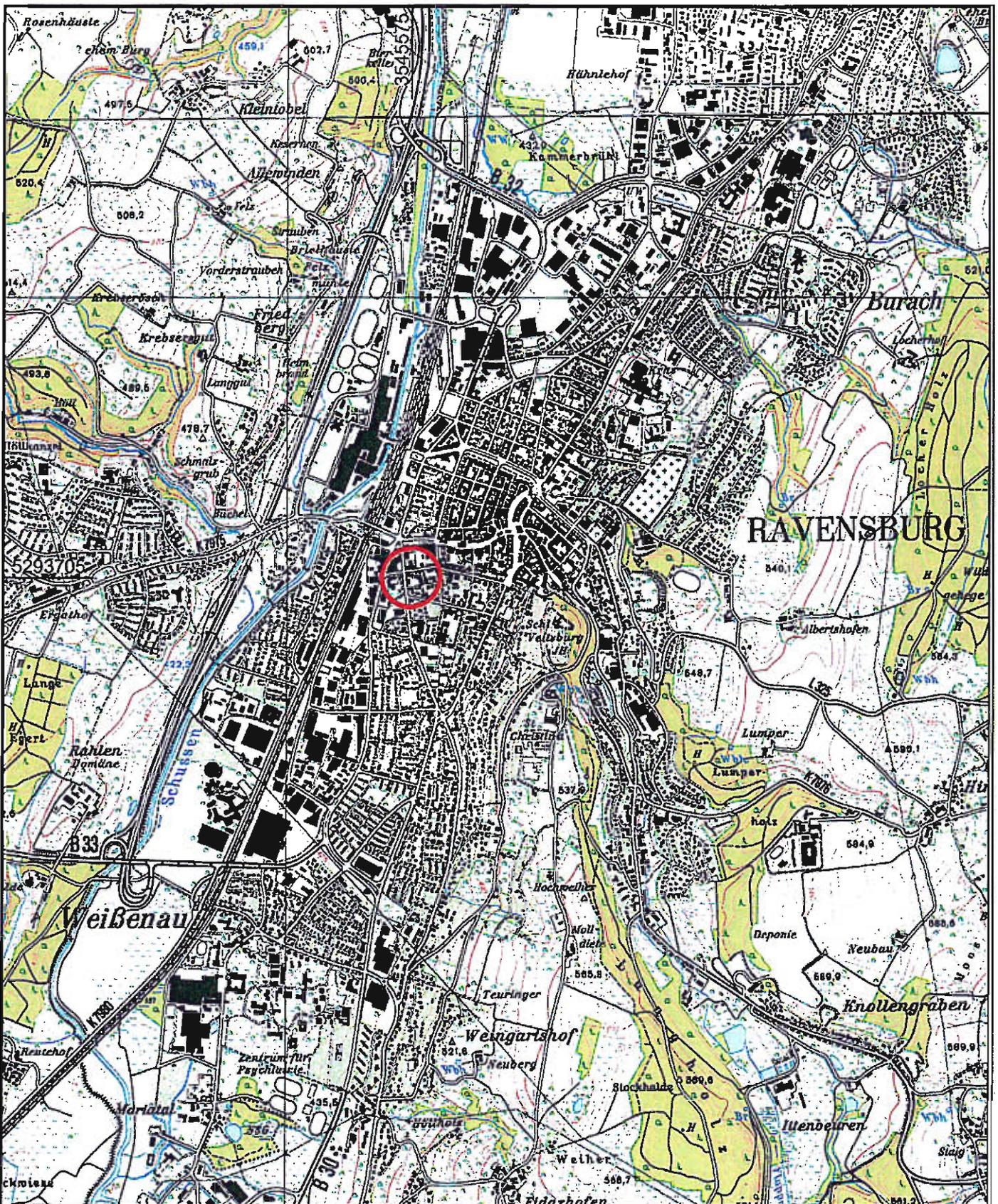


VK	Vergaserkraftstoff
WA	Wiederanstieg
WGK	Wassergefährdungsklasse
Zn	Zink

## **ANLAGE 1**

### Planunterlagen

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



Lage des Standorts

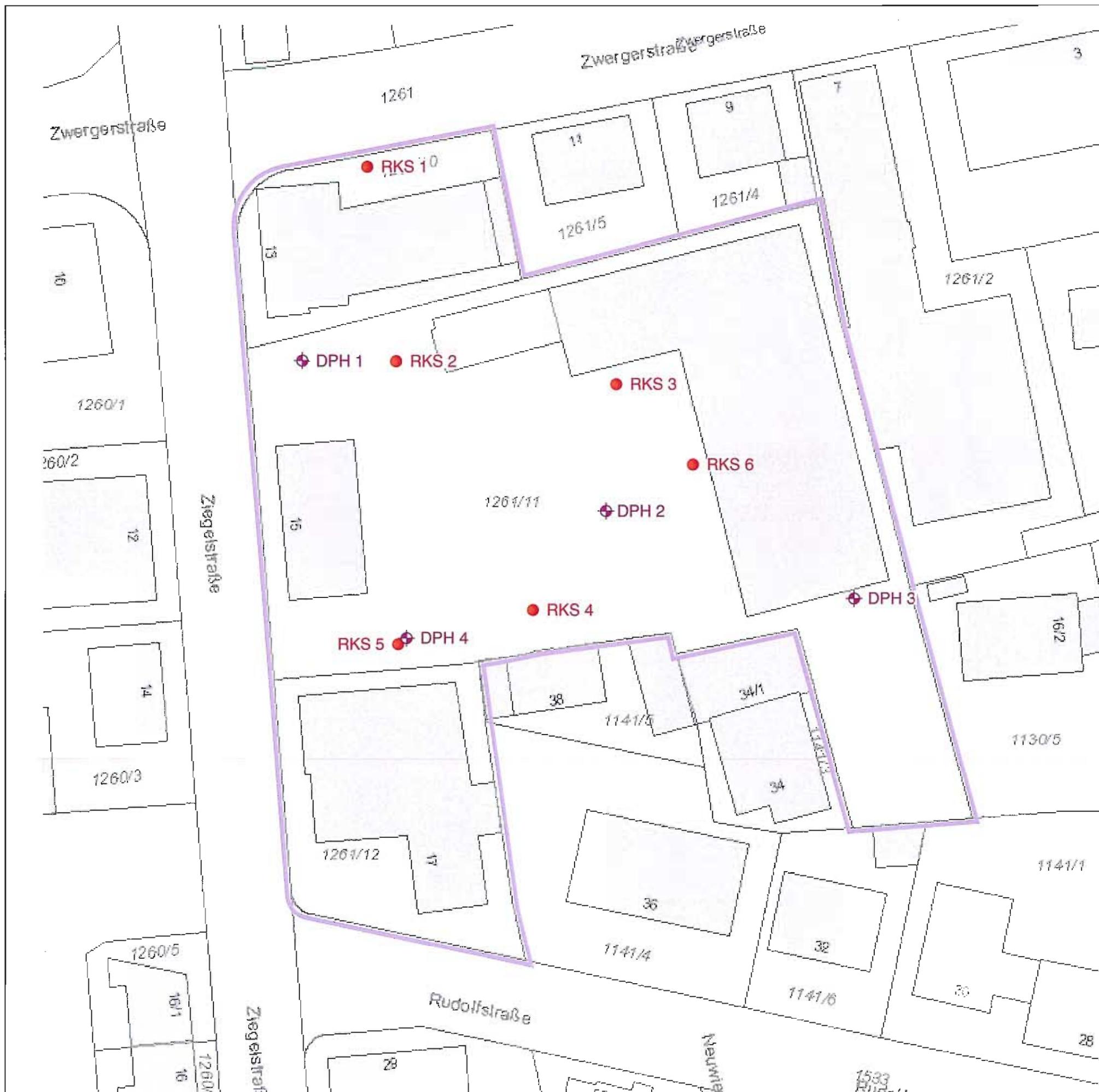
Projekt: BV "Dienstleistungszentrum Ziegelstraße 13", Ravensburg		Anlage:	1.1
		Maßstab:	1:25000
		Projekt-Nr.:	2141912
Darstellung:		Name	Datum
		Bearbeiter:	bwi 31.07.14
		gezeichnet:	mdi 31.07.14
		geprüft:	
		DIN- / Plan- größe m²:	A4

Übersichtslageplan

Bauherr/Auftraggeber:  
Kirchmaier & Staudacher  
Projektmanagement GmbH  
Ziegelstraße 13  
88214 Ravensburg

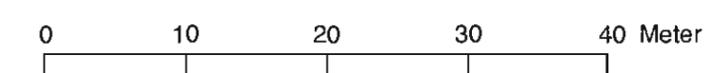
Planverfasser:  
**HPC**   
DAS INGENIEURUNTERNEHMEN  
HPC AG  
Parkstraße 25, 88212 Ravensburg  
Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99





**Zeichenerklärung:**

- RKS 1 - 6 ● Rammkernsondierung vom 28./29.07.2014
- DPH 1 - 4 ⊕ Rammsondierung, Typ DPH vom 28.07.2014



Projekt: BV "Dienstleistungszentrum Ziegelstraße 13", Ravensburg		Anlage:	1.2
		Maßstab:	1:500
		Projekt-Nr.:	2141912
Darstellung:		Name	Datum
Lageplan der Aufschlusspunkte		Bearbeiter:	bwi 31.07.14
		gezeichnet:	mdi 31.07.14
		geprüft:	
		DIN-/Plan- größe m²:	A4
Bauherr/Auftraggeber: Kirchmaier & Staudacher Projektmanagement GmbH Ziegelstraße 13 88214 Ravensburg		Planverfasser: HPC AG Parkstraße 25, 88212 Ravensburg Tel. 0751/36152-0 Fax. 0751/36152-99	





## **ANLAGE 2**

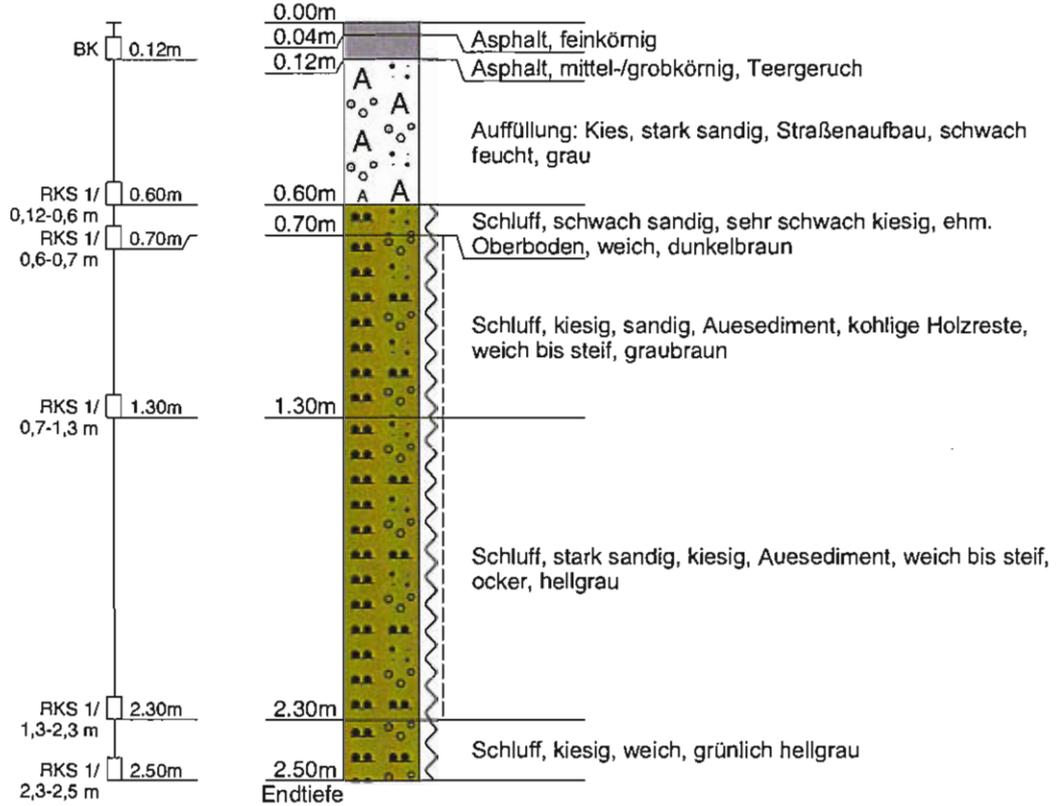
Schichtenprofil

Gutachten-Nr.: 2141912	Anlage: 2, Seite 1
Projektname: BV "Dienstleistungszentrum Ziegelstraße 13", Ravensburg	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK m ü. NN: 434,29	POK m ü. NN:
Maßstab: 1: 25	ausgeführt am: 28.07.2014
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2141912_An1_2.dc



## RKS 1

Ansatzpunkt: 434.3 m ü. NN



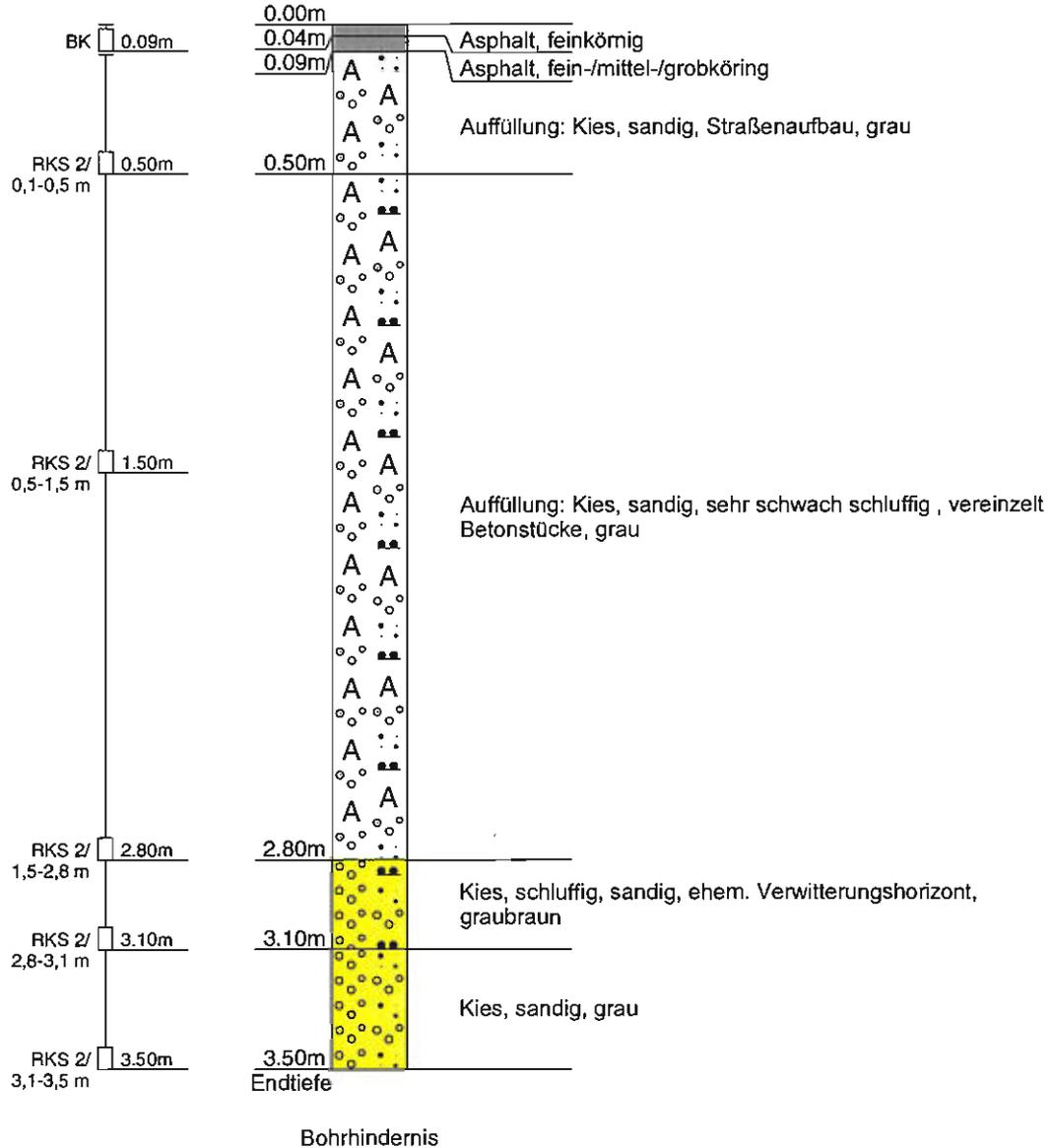
Bohrhindernis

Gutachten-Nr.:	2141912	Anlage:	2, Seite 2
Projektname:	BV "Dienstleistungszentrum Ziegelstraße 13", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	434,42	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	29.07.2014
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2141912_An1_2.dc



## RKS 2

Ansatzpunkt: 434.4 m ü. NN

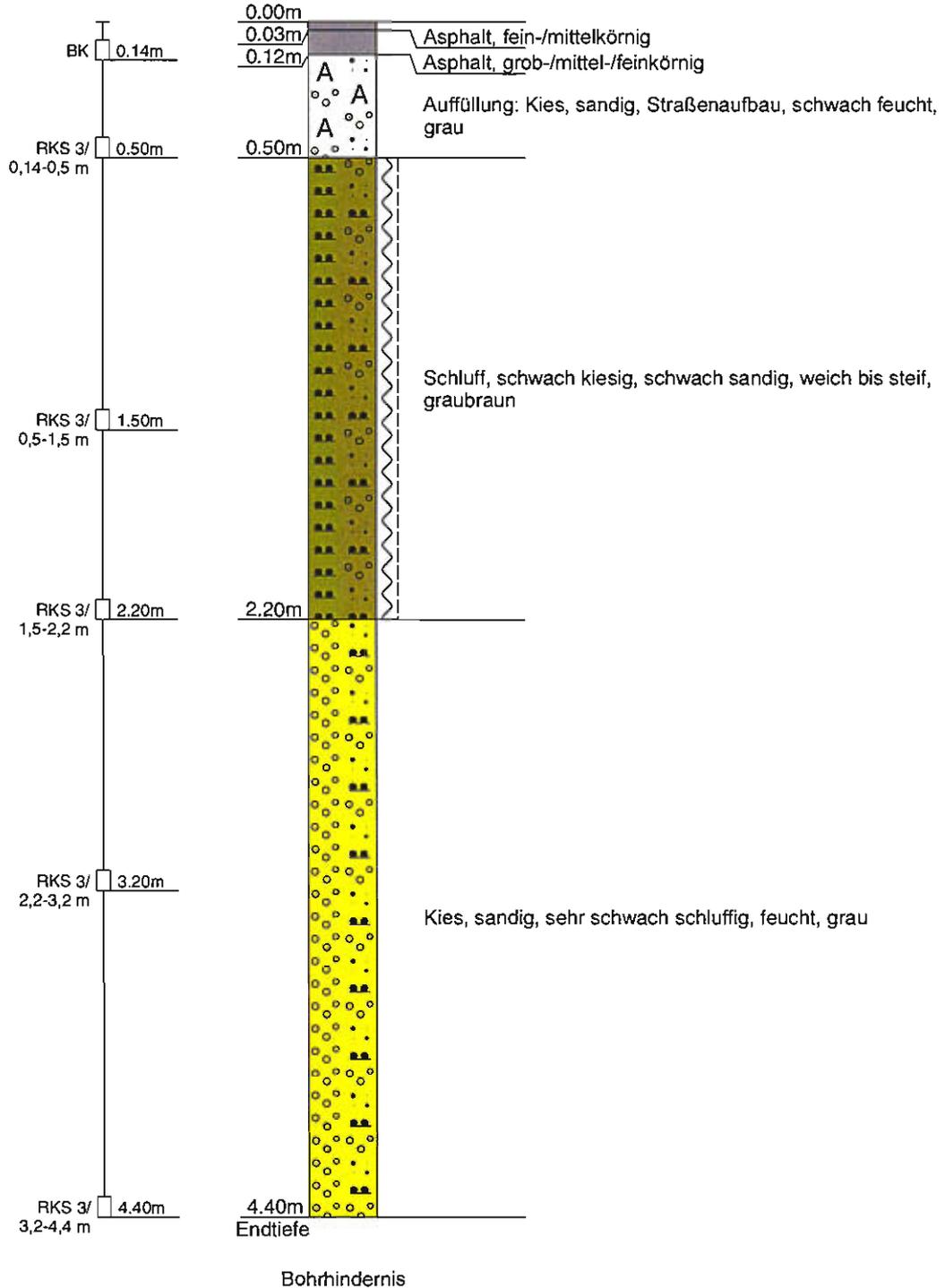


Gutachten-Nr.:	2141912	Anlage:	2, Seite 3
Projektname:	BV "Dienstleistungszentrum Ziegelstraße 13", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	434,66	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	29.07.2014
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2141912_An1_2.dc



### RKS 3

Ansatzpunkt: 434.7 m ü. NN

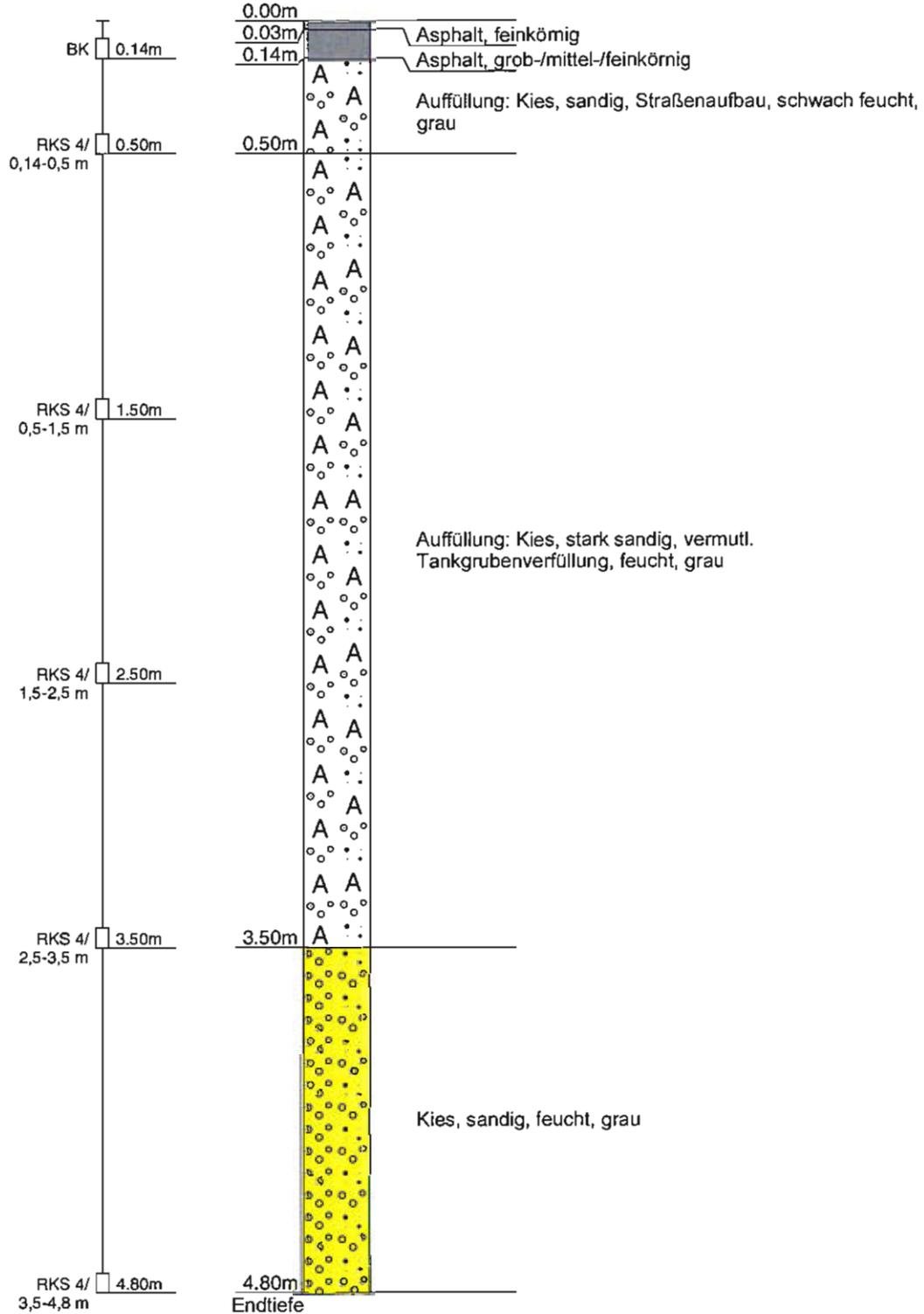


Gutachten-Nr.:	2141912	Anlage:	2, Seite 4
Projektname:	BV "Dienstleistungszentrum Ziegelstraße 13", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	434,31	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	29.07.2014
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2141912_An1_2.dc



## RKS 4

Ansatzpunkt: 434.3 m ü. NN

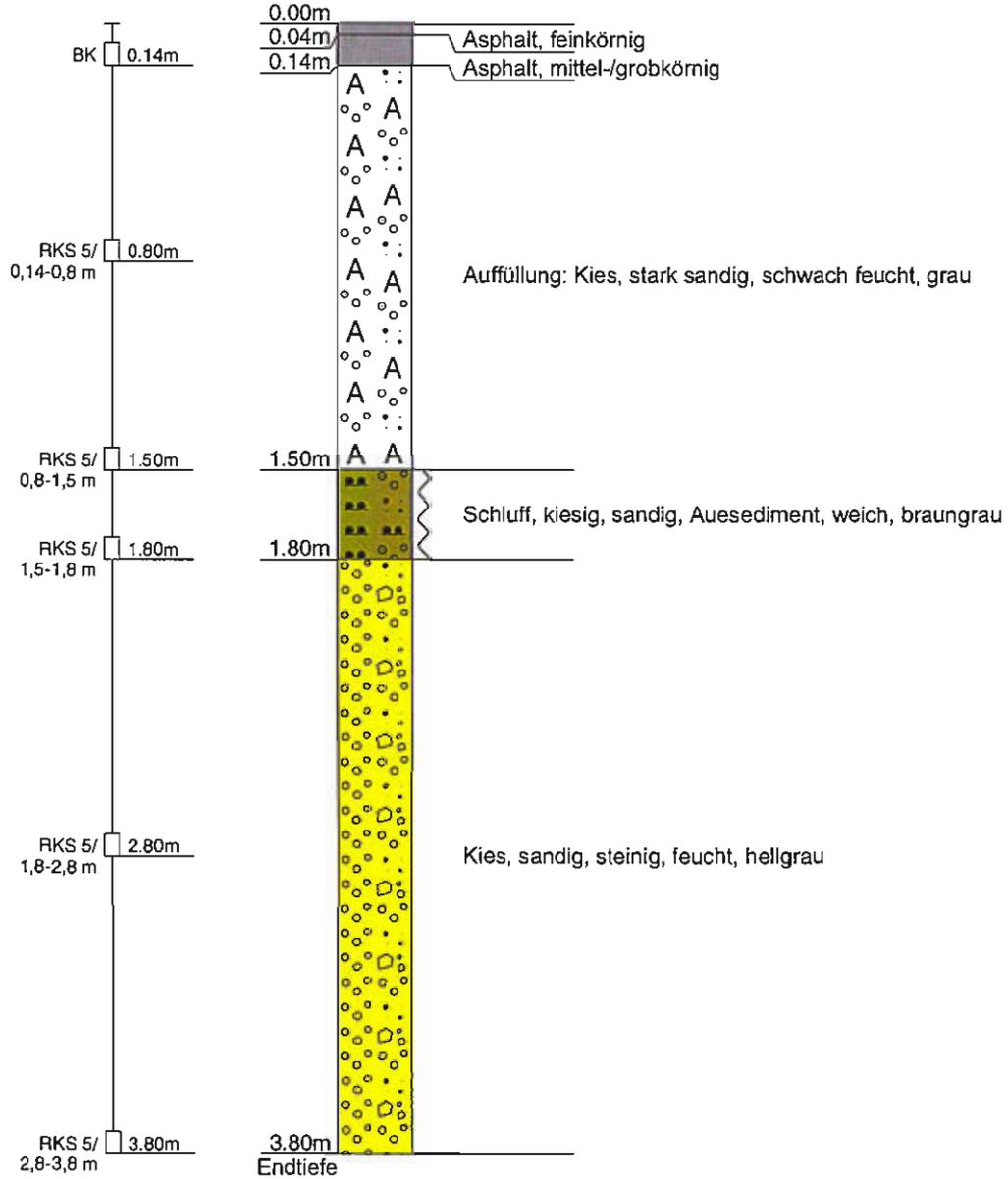


Gutachten-Nr.: 2141912	Anlage: 2, Seite 5
Projektname: BV "Dienstleistungszentrum Ziegelstraße 13", Ravensburg	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK m ü. NN: 434,07	POK m ü. NN:
Maßstab: 1: 25	ausgeführt am: 28.07.2014
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2141912_An1_2.dc



## RKS 5

Ansatzpunkt: 434.1 m ü. NN



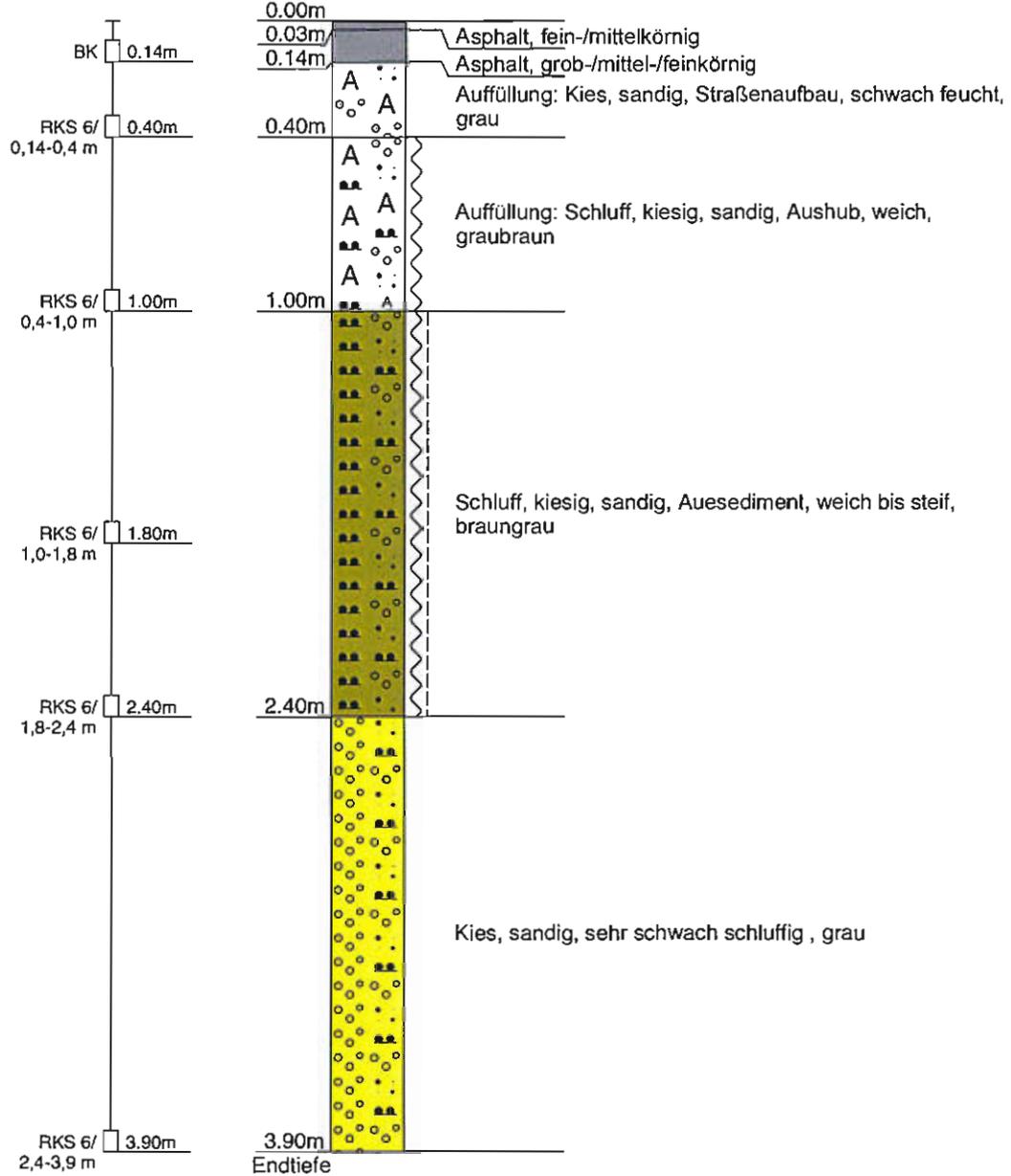
Bohrhindernis

Gutachten-Nr.:	2141912	Anlage:	2, Seite 6
Projektname:	BV "Dienstleistungszentrum Ziegelstraße 13", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	434,78	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	29.07.2014
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2141912_An1_2.dc



## RKS 6

Ansatzpunkt: 434.8 m ü. NN



## **ANLAGE 3**

Probennahmeprotokolle (Bodenluft)



## Protokoll Bodenluft-Probennahme (Honold System GPMS-200)

Projektnummer:	2141912
Projektname:	BV "Dienstleistungszentrum Ziegelstraße 13"
Datum:	28/29.08.2014
Probennehmer:	B. Wieser, HPC AG

1) bei GW-Zulift WSp notieren

2) DR - Drägerdröhrchen, Typ G; Richtwert: Flussrate  $\leq 0,5$  NL/Min; Vol. 10 NL

AC - Alucan P - Pipette

HS - Headspace GM - Gasmaus

Messstelle	Endtiefe Bohrloch bei PN	Sohle Bodenluft-Pegel	Packer-Art/-Lage		Frischluf-abgleich ca. 30 Min.	Dichtigkeitstest		Flussrate (PN)	Gesamt-volumen (PN)	Proben-behälter <sup>2)</sup>	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	Daten satz	gespei-chert	Bezeichnung der Probe	Bemerkungen
			(E) Einzel-/ (D) Doppelpacker/ (L) Lanze	E (UK-Packer)		PN-System	Packer-system											
Bezeichnung Nummer	m u. GOK <sup>(1)</sup>	m u. GOK/POK			(arbeits-tätlich)	ok	ok	NL/min	NL		Vol.-%	Vol.-%	Vol.-%	ppm	Nr.	J = ja N = nein		(z.B. Testlauf, Systemtest)
RKS 1	2,50		E	0,70				0,50	10,00	DR-G'	0,47	0,00	19,88	0,90			RKS 1	Röhrchen, 2 Stück
RKS 5	(3,8) verfallen 1,0		E	0,50				0,50	10,00	DR-G'	0,22	0,00	20,79	1,80			RKS 5	Röhrchen, 2 Stück
RKS 2	(3,5) verfallen 2,9		E	0,70				0,50	10,00	DR-G'	2,24	0,00	17,02	0,00			RKS 2	Röhrchen, 2 Stück
RKS 3	(4,4) verfallen 4,1		E	0,70				0,50	10,00	DR-G'	0,19	0,00	19,79	0,60			RKS 3	Röhrchen, 2 Stück
RKS 6	(3,9) verfallen 3,5		E	0,70				0,50	10,00	DR-G'	0,35	0,05	20,14	0,70			RKS 6	Röhrchen, 2 Stück
RKS 4	(4,8) verfallen 4,6		E	0,70				0,50	10,00	DR-G'	0,26	0,08	18,68	1,20			RKS 4	Röhrchen, 2 Stück

## **ANLAGE 4**

Laborberichte, chemisches Untersuchungslabor

- 4.1 Bodenproben
- 4.2 Bodenluftproben

**SGS**

**INSTITUT  
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG  
Parkstr. 25  
88212 Ravensburg

**Prüfbericht 2242935**  
Auftrags Nr. 3089464  
Kunden Nr. 10039137

**DAkkS**  
Deutsche  
Akreditierungsstelle  
D-PL-14115-14-00

Herr Peter Breig  
Telefon +49 7732/94162-30  
Fax +49 89/125040640-90

Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 07.08.2014

Ihr Auftrag/Projekt: BV Dienstleistungszentrum Ziegelstr., RV  
Ihr Bestellzeichen: 2141912  
Ihr Bestelldatum: 01.08.2014

Prüfzeitraum von 04.08.2014 bis 07.08.2014  
erste laufende Probenummer 140861690  
Probeneingang am 01.08.2014

Sehr geehrte Damen und Herren,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

  
SGS INSTITUT FRESENIUS  
i.V. Peter Breig  
Projektleiter

  
i.V. Hans-Georg W. Karbach  
Standortleiter

Seite 1 von 3



BV Dienstleistungszentrum Ziegelstr., RV  
2141912

Prüfbericht Nr. 2242935  
Auftrag Nr. 3089464

Seite 2 von 3  
07.08.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Bodenluft				
Probennummer		140861690	140861691	140861692		
Bezeichnung		RKS 1	RKS 2	RKS 3		
Eingangsdatum:		01.08.2014	01.08.2014	01.08.2014		
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
<b>Probenahmedaten :</b>						
Volumen, angesaugt	l	10	10	10		HE
<b>LHKW :</b>						
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,4	< 0,4	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,4	< 0,4	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,8	< 0,8	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,004	< 0,004	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	-	0,48	0,24	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,004	< 0,004	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,004	< 0,004	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>	-	0,030	0,020	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m <sup>3</sup>	-	0,510	0,260	VDI 3865, Bl. 3	HE
<b>BTEX :</b>						
Benzol	mg/m <sup>3</sup>	0,02	0,01	0,03	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m <sup>3</sup>	0,10	0,01	0,04	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	0,03	< 0,01	< 0,01	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	0,04	< 0,01	< 0,01	VDI 3865, Bl. 3	HE
m-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	0,07	< 0,01	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
p-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	0,03	< 0,01	< 0,01	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	< 0,01	< 0,01	< 0,01	VDI 3865, Bl. 3	HE
Styrol	mg/m <sup>3</sup>	< 0,01	< 0,01	< 0,01	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m <sup>3</sup>	0,29	0,02	0,09		HE



BV Dienstleistungszentrum Ziegelstr., RV  
2141912

Prüfbericht Nr. 2242935  
Auftrag Nr. 3089464

Seite 3 von 3  
07.08.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Bodenluft				
Probennummer		140861693	140861694	140861695		
Bezeichnung		RKS 4	RKS 5	RKS 6		
Eingangsdatum:		01.08.2014	01.08.2014	01.08.2014		
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
<b>Probenahmedaten :</b>						
Volumen, angesaugt	l	10	10	10		HE
<b>LHKW :</b>						
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,4	< 0,4	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,4	< 0,4	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,8	< 0,8	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,004	< 0,004	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,004	< 0,004	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,004	< 0,004	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	-	< 0,004	< 0,004	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>	-	0,020	0,010	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m <sup>3</sup>	-	0,020	0,010	VDI 3865, Bl. 3	HE
<b>BTEX :</b>						
Benzol	mg/m <sup>3</sup>	0,04	0,03	0,05	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m <sup>3</sup>	0,07	0,05	0,06	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	0,03	0,01	< 0,01	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	0,07	0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
m-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	0,12	0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
p-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	0,05	0,01	< 0,01	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	< 0,01	< 0,01	< 0,01	VDI 3865, Bl. 3	HE
Styrol	mg/m <sup>3</sup>	< 0,01	< 0,01	< 0,01	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m <sup>3</sup>	0,38	0,14	0,15		HE

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

**SGS**

**INSTITUT  
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG  
Parkstr. 25  
88212 Ravensburg

**Prüfbericht 2242937**  
Auftrags Nr. 3089464  
Kunden Nr. 10039137

**DAkkS**  
Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14115-14-00

Herr Peter Breig  
Telefon +49 7732/94162-30  
Fax +49 89/125040640-90

Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 07.08.2014

Ihr Auftrag/Projekt: BV Dienstleistungszentrum Ziegelstr., RV  
Ihr Bestellzeichen: 2141912  
Ihr Bestelldatum: 01.08.2014

Prüfzeitraum von 04.08.2014 bis 07.08.2014  
erste laufende Probenummer 140861664  
Probeneingang am 01.08.2014

Sehr geehrte Damen und Herren,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS

  
i.V. Peter Breig  
Projektleiter

  
i.V. Hans-Georg W. Karbach  
Standortleiter

Seite 1 von 6


 BV Dienstleistungszentrum Ziegelstr., RV  
2141912

 Prüfbericht Nr. 2242937  
Auftrag Nr. 3089464

 Seite 2 von 6  
07.08.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden					
Probennummer		140861664	140861666	140861671			
Bezeichnung		RKS 1 3,1 - 3,5 m Glasbeschrift.: 2,3 - 2,5 m	RKS 2 0,5 - 1,5 m	RKS 3 0,5 - 1,5 m			
Eingangsdatum:		01.08.2014	01.08.2014	01.08.2014			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	Lab	-grenze
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>							
Trockensubstanz	Masse-%	89,1	93,4	80,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	-	< 0,1	-	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>							
Arsen	mg/kg TR	-	3	-	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	-	16	-	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	-	< 0,2	-	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	-	26	-	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	-	15	-	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	-	16	-	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	-	< 0,1	-	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	-	27	-	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
<b>PAK (EPA) :</b>							
Naphthalin	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	-	0,25	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	-	0,22	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	-	0,12	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	-	0,11	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	-	0,23	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	-	0,10	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	-	0,14	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	-	0,12	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	-	0,10	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	1,39	-		DIN ISO 18287	HE



BV Dienstleistungszentrum Ziegelstr., RV  
2141912

Prüfbericht Nr. 2242937  
Auftrag Nr. 3089464

Seite 3 von 6  
07.08.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt      Matrix: Boden

Probennummer	140861677	140861678	140861680
Bezeichnung	RKS 4 1,5 - 2,5 m	RKS 4 2,5 - 3,5 m	RKS 5 0,1 - 0,8 m

Eingangsdatum:	01.08.2014	01.08.2014	01.08.2014
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>						
Trockensubstanz	Masse-%	92,1	87,3	96,8	0,1    DIN EN 14346	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	75	< 10	< 10	10    DIN EN 14039	HE



BV Dienstleistungszentrum Ziegelstr., RV  
2141912

Prüfbericht Nr. 2242937  
Auftrag Nr. 3089464

Seite 4 von 6  
07.08.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

Probennummer	140861686	140861687	140861714
Bezeichnung	RKS 6 0,4 - 1,0 m	RKS 6 1,0 - 1,8 m	RKS 1 / BK 0,04 - 0,12 m Bohrkern geht nur bis 0,08 m
Eingangsdatum:	01.08.2014	01.08.2014	01.08.2014

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	Lab
-grenze						
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>						
Trockensubstanz	Masse-%	86,6	84,0	100	0,1	DIN EN 14346 HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>						
Arsen	mg/kg TR	7	-	-	2	DIN EN ISO 11885 HE
Blei	mg/kg TR	11	-	-	2	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	-	-	0,2	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom	mg/kg TR	46	-	-	1	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer	mg/kg TR	19	-	-	1	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel	mg/kg TR	24	-	-	1	DIN EN ISO 11885 HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	-	-	0,1	DIN EN 1483 HE
Zink	mg/kg TR	32	-	-	1	DIN EN ISO 11885 HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	-	10	DIN EN 14039 HE
<b>PAK (EPA) :</b>						
Naphthalin	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	-	-	< 0,10	0,1	DIN ISO 18287 HE
Acenaphthen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Fluoren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Phenanthren	mg/kg TR	-	-	0,18	0,05	DIN ISO 18287 HE
Anthracen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Fluoranthren	mg/kg TR	-	-	0,61	0,05	DIN ISO 18287 HE
Pyren	mg/kg TR	-	-	1,1	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	-	-	0,20	0,05	DIN ISO 18287 HE
Chrysen	mg/kg TR	-	-	0,23	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	-	-	0,36	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	-	-	0,12	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	-	-	0,25	0,05	DIN ISO 18287 HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	-	-	0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	-	-	0,42	0,05	DIN ISO 18287 HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	-	-	0,26	0,05	DIN ISO 18287 HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	-	-	3,78		DIN ISO 18287 HE



BV Dienstleistungszentrum Ziegelstr., RV  
2141912

Prüfbericht Nr. 2242937  
Auftrag Nr. 3089464

Seite 5 von 6  
07.08.2014

Probennummer	140861686	140861687	140861714
Bezeichnung	RKS 6 0,4 - 1,0 m	RKS 6 1,0 - 1,8 m	RKS 1 / BK 0,04 - 0,12 m Bohrkern geht nur

**PAK (EPA) :**

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

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen (TR)	mg/kg TR	-	-	-			HE



BV Dienstleistungszentrum Ziegelstr., RV  
2141912

Prüfbericht Nr. 2242937  
Auftrag Nr. 3089464

Seite 6 von 6  
07.08.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Straßenaufbruch

Probennummer 140861717  
 Bezeichnung RKS 3 / BK  
 0,03 - 0,14 m  
 Bohrkern geht nur  
 bis 0,12 m  
 Eingangsdatum: 01.08.2014

Parameter	Einheit		Bestimmungs -grenze	Methode	Lab
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	100	0,1	DIN EN 14346	HE
<b>PAK (EPA) :</b>					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,10	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,20	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)anthracen	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	0,81		DIN ISO 18287	HE

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

