

ITUS - Robert-Koch-Straße 9 - 64331 Weiterstadt

Projektgesellschaft  
WTR GmbH & Co. KG  
Hechtsheimer Straße 37  
55131 Mainz

Robert-Koch-Straße 9  
D - 64331 Weiterstadt  
Tel.: 06151-27367-0  
Fax: 06151-27367-25  
www.itus.de - info@itus.de

Datum: 28.11.2013  
Zeichen: 13.588.01 - uf-sb-mr/me

**Projekt:** Am Rodelberg 21, Mainz  
**1. Bericht:** Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung  
**Projekt-Nr.:** 13.588.01

**ERD- UND GRUNDBAU:**  
Baugrund, Grundwasser, Gründung  
Baugruben, Wasserhaltung  
Verkehrswegebau, Bauwerksschäden

**UMWELTBERATUNG:**  
Boden, Wasser, Luft, Gebäude  
Sanierungs- und Rückbauplanung  
Entsorgungsmanagement  
Flächenrecycling

**LEISTUNGEN:**  
Erkundung, Begutachtung, Planung  
Umweltanalytik, Laborversuche  
Variantenstudien, Kostenschätzung  
Ausschreibungsunterlagen  
Bauleitung und Fachüberwachung  
Sicherheits-/ Gesundheitskoordination

**Berater Verkehrswegebau:**  
Prof. Dr.- Ing. Udo Hinterwäller

**BANKVERBINDUNG:**  
Deutsche Bank  
Konto Nr. 0 10 70 52  
Bankleitzahl 508 700 24  
IBAN DE71 508 700 240 0107052 00  
BIC (SWIFT) DEUT DE DB508

USt.-Id. Nr. DE 207 636 989  
Steuer Nr. 07 330 600 99  
Handelsregister Darmstadt HRA 83218

**Persönlich haftender Gesellschafter:**  
ITUS Verwaltungs GmbH - Weiterstadt  
Handelsregister Darmstadt HRB 85569

**Auftraggeber:** Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG, Mainz

**Geschäftsführer:**  
Dipl.- Bauingenieur Stefan Schreiber  
Beratender Ingenieur B 1448  
Prüfsachverständiger für Erd- und  
Grundbau nach HPPVO - ERD-116

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorgang .....	3
2	Verwendete Unterlagen .....	3
2.1	Unterlagen, Pläne, Berichte .....	3
2.2	Gesetze, Verordnungen, Merkblätter .....	4
3	Situation.....	5
4	Baugrund .....	6
4.1	Baugrundverhältnisse .....	6
4.2	Kampfmittelüberprüfung.....	8
4.3	Grundwasser .....	8
4.4	Bodenkennwerte.....	8
4.5	Angaben zum Nachweis der Erdbbensicherheit.....	9
5	Gründungseinschätzung .....	9
6	Umwelttechnische und abfalltechnische Standortsituation .....	12
6.1	Durchgeführte Untersuchungen .....	12
6.2	Umwelttechnische Bewertung der Ergebnisse .....	13
6.2.1	Boden .....	13
6.2.2	Bodenluft .....	15
6.3	Abfalltechnische Bewertung der Ergebnisse .....	16
7	Hinweise und weiteres Vorgehen.....	18
7.1	Geotechnische Hinweise .....	18
7.2	Umwelttechnische Hinweise .....	19

## ANLAGENVERZEICHNIS

1	Lagepläne
1.1	Übersichtslageplan
1.2	Lageplan der Baugrunduntersuchungen
2	Einzelblattdarstellung der Baugrunduntersuchungen
3	Legende zu den Bodenprofilen
4	Protokoll der Kampfmittelüberprüfung im Bereich der Sondier- und Bohransatzpunkte
5	Analysenberichte der ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau
6	Probenentnahmeprotokolle Bodenluft

## **1 Vorgang**

Die Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG, Mainz, plant eine mehrgeschossige Bebauung mit Tiefgarage auf dem Grundstück Am Rodelberg 21 in Mainz.

Als Grundlage für weitere Planungsarbeiten wurde die ITUS GmbH & Co. KG, Weiterstadt, von der Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG, Mainz, mit der Erstellung einer geo- und umwelttechnischen Standorteinschätzung für das Projekt „Am Rodelberg 21, Mainz“ beauftragt. Die Erkundungsarbeiten vor Ort fanden im Oktober/ November 2013 statt.

In dem vorliegenden 1. Bericht sind die im Zuge der Baugrunderkundungen und orientierenden umwelttechnischen Erkundungen sowie die durchgeführten abfalltechnischen Voruntersuchungen an den voraussichtlich anfallenden Aushubmaterialien dokumentiert und abfalltechnisch bewertet. Weiterhin werden Hinweise zur weiteren Vorgehensweise erarbeitet.

## **2 Verwendete Unterlagen**

### **2.1 Unterlagen, Pläne, Berichte**

Als Grundlage für die Bearbeitung standen uns zur Verfügung:

#### **Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG, Mainz**

- [1] Am Rodelberg 21, Mainz, Lageplan (Flurkarte), Luftbild sowie Statische Berechnungen und Lastannahmen zur Aufstockung des Gebäudes im Jahr 1967, erhalten per E-Mail von Molitor-Immobilien vom 09.10.2013

#### **WST GmbH, Eppelheim**

- [2] Am Rodelberg 21, Mainz, Feldprotokolle von fünf Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 5), Rammprotokolle der Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 1) sowie von zwei Bodenluftentnahmen in den RKS 4 und RKS 5, Probenentnahme sowie Kampfmittelüberprüfung, erhalten per E-Mail am 29.10.2013

#### **Stölben Bohrunternehmen GmbH, Zell/ Mosel**

- [3] Rodelberg Mainz, Ergebnisse einer gewerblichen Kernbohrung (BK 1/2013), Ausführung im November 2013

#### **ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau**

- [4.1] Am Rodelberg 21, Mainz, Prüfbericht-Nr. 3213/13 vom 06.11.2013  
[4.2] Am Rodelberg 21, Mainz, Prüfbericht-Nr. 3225/13 vom 12.11.2013

#### **Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz**

- [5] Geologische Karte von Rheinland-Pfalz, Blatt 6015, Mainz

## 2.2 Gesetze, Verordnungen, Merkblätter

- [V1] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: BBodSchV - Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt Nr. 36 vom 16.07.1999, S. 1554, Bonn, 30.06.1999
- [V2] Naturschutz und Landschaftspflege, Rheinland-Pfalz: Landesbodenschutzgesetz (LBodSchG), vom 25.07.2005, GVBl. S. 302
- [V3] Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht, Rheinland-Pfalz: Merkblatt ALEX 01, Altablagerungen Altstandorte und Grundwasserschäden, Untersuchungsparameter für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung, Stand Juli 1997
- [V4] Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht, Rheinland-Pfalz: Merkblatt ALEX 02: Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung, Juli 1997
- [V5] Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht, Landesamt für Wasserwirtschaft, Rheinland Pfalz: Altablagerungen Altstandorte und Grundwasserschäden Merkblatt ALEX 13: Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfades Boden => Grundwasser; Sickerwasserprognose, Stand: September 2001
- [V6] Altablagerung Altstandorte und Grundwasserschäden, Merkblatt ALEX 14 - Arbeitshilfe Qualitätssicherung, Stand Juli 2002, Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz
- [V7] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz- KrWG) vom 24.02.2012 (BGBl. Jahrgang 2012, Teil I, Nr. 10, 29.02.2012), in Kraft getreten am 01.06.2012
- [V8] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil, Überarbeitung Endfassung vom 06.11.2003
- [V9] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial, Stand: 05.11.2004
- [V10] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen - Technische Regeln - II. 1.4 Bauschutt, Stand: 06.11.1997
- [V11] Leitfaden Bauabfälle, Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, Mainz, im Mai 2007
- [V12] Ministerium für Umwelt, Forsten, und Verbraucherschutz, Rheinland-Pfalz: Belasteter Boden und Bauschutt - Vollzug der Abfallverzeichnisverordnung - Abfallwirtschaftsplan Rheinland-Pfalz, Teilplan Sonderabfallwirtschaft, Informationsschreiben vom 12.12.2006, Aktenzeichen 1074-89222-09
- [V13] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Rheinland-Pfalz: ALEX- Informationsblatt 25, Bodenschutz und Abfallwirtschaft, Anforderungen an die Verwertung von Boden und Bauschutt bei technischen Bauwerken, Stand Mai 2011
- [V14] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Rheinland-Pfalz: ALEX- Informationsblatt 26, Bodenschutz und Abfallwirtschaft, Anforderungen an die Verwertung von Boden und Bauschutt bei technischen Bauwerken, Stand Mai 2011

- [V15] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 27.04.2009, in Kraft seit 16.07.2009, zuletzt geändert durch Artikel 5, Abs. 28, des Gesetzes vom 24.02.2012 (BGBl. I S. 212)
- [V16] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32, LAGA Probenentnahme 98, Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/ Beseitigung von Abfällen, Stand Dezember 2001
- [V17] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft, Gewerbeaufsicht, Rheinland-Pfalz: Checkliste Probenahmeprotokoll vom 11.12.2009

### **3 Situation**

Das Untersuchungsgebiet „Am Rodelberg 21“ liegt im Mainzer Stadtgebiet im Stadtteil Mainz-Oberstadt. Der Rodelberg ist eine ca. 15 - 16 m hohe Aufschüttung und wurde bereits in den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts hergestellt. Die gemäß den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen verwendeten bindig geprägten Erdmaterialien stammen vermutlich aus Aushubmaßnahmen von Bahn- bzw. Tunnelprojekten, die in Mainz und/ oder näherer Umgebung durchgeführt wurden.

Auf dem Rodelberg befindet sich auf einer plateauartigen Ebene ein Gebäude, mehrere Parkplatzebenen und Gehwege sowie größtenteils Grünflächen mit Busch- und Baumbestand. Das Plateau wird durch die aus südlicher Richtung und an der östlichen Flanke des Bergs verlaufende Straße „Am Rodelberg“ erschlossen.

Ein Teil des drei- bis viergeschossigen Gebäudes wurde im Jahr 1967 in einem Gebäudeteil mehrgeschossig aufgestockt. Nach Auskunft des Immobilienbesitzers traten in dem oben genannten Gebäudeteil durch die Aufstockungsmaßnahmen deutliche Auswirkungen (u. a. Rissbildungen) durch ein geändertes Setzungsverhalten auf.

Angaben bzw. Pläne zu erdverlegten Ver- und Entsorgungsleitungen liegen nicht vor.

Die Beheizung des Gebäudes erfolgt über eine Ölzentralheizung. Die zwei erdverlegten Heizöltanks (Fassungsvermögen ist nicht bekannt) liegen südlich des Gebäudes im Grünstreifen und in der Zufahrtsstraße des südlichen Parkplatzes.

## **4 Baugrund**

### **4.1 Baugrundverhältnisse**

Im Bereich des Baufelds wird gemäß der geologischen Karte, Blatt 6015, Mainz, sowie den Ergebnissen der aktuellen Baugrundvoruntersuchung die nachfolgende Baugrundsituation prognostiziert.

Die Anlage 2 enthält eine Einzelblattdarstellung der Bohr- und Sondierprofile. Die Legende zu den Bohrprofilen ist in der Anlage 3 beigefügt.

#### Schicht 1: Aufgefüllte Böden

Unter der auf ca. 138 müNN bis 140,5 müNN liegenden Geländeoberfläche folgen die aufgefüllten Böden der Schicht 1 aus einer heterogenen Zusammensetzung von gemischtkörnigen bindigen bzw. rolligen Böden.

Die bindig geprägten Böden bestehen überwiegend aus sandigen, steinigen, schwach kiesigen Schluffen und Tonen. Die rollig geprägten Böden bestehen überwiegend aus sandigen, schluffigen Kiesen und kiesigen, schluffigen Sanden. Als Fremddanteile sind Ziegelstein-, Schiefer-, Kalkstein-, Beton- und Glasstückchen sowie Schlackenreste in den aufgefüllten Böden enthalten. Die Kalksteinstücke können Kantenlängen von > 10 cm aufweisen.

Im Bereich der Geländeoberkante der Grünflächen sind die Böden bis rd. 0,25 m bis 0,7 m Tiefe aufgrund der Durchwurzelung schwach organisch und weisen überwiegend eine braune Farbe auf. Darunter haben die Böden meist eine graubraune, hellgraue bis beige Farbe.

Im Bereich der BK 1/2013 besitzen die aufgefüllten Böden in einer Tiefe zwischen ca. 10,35 m bis 16,8 m unter Gelände eine braune bis dunkelbraune Farbe.

In einer Tiefe von 16,8 m bis 17,7 m unter Gelände (Niveau rd. 123,46 müNN bis 122,56 müNN) wurde grauer Kalkstein und roter Sandsteinbruch erbohrt, der augenscheinlich aus alten Bauwerksresten stammen könnte, da insbesondere am Sandstein teilweise weißgraue Streifen ähnlich einer Mauerfuge zu erkennen waren.

In dieser Tiefenlage ist voraussichtlich die ursprüngliche Geländeoberkante erreicht, die am Fuße des Rodelberges auf ca. 124 müNN liegt.

Die Unterkante der vorgenannten Sandsteinlage (Reste eines Mauerwerksfundamentes?) stellt die Basis der Schicht 1 dar.

Nach den Ergebnissen der im Bereich des Baufeldes ausgeführten Sondierungen mit der schweren Rammsonde besitzen die rolligen Böden der Schicht 1 bis in eine Tiefe von rd. 8 m unter Gelände mit Schlagzahlen von überwiegend  $N_{10} \sim 3$  bis 4 Schlägen je 10 cm Sondeneindringtiefe eine vorwiegend sehr lockere bis lockere Lagerung und die bindigen Böden eine weiche bis steife Konsistenz.

Zwischen 8 m bis 16 m Tiefe unter Gelände weisen die rolligen Böden der Schicht 1 mit Schlagzahlen von überwiegend  $N_{10} \sim 7$  bis 8 Schlägen je 10 cm Sondeneindringtiefe eine lockere bis etwa mitteldichte Lagerung und die bindigen Böden eine steife Konsistenz auf. Schlagzahlen von  $N_{10} > 10$  Schlägen je 10 cm Sondeneindringtiefe resultieren aus den vorhandenen Kalksteineinlagerungen.

#### Schicht 2: Quartärer Löß/ Lößlehm

Unterhalb der vorgenannten Sandsteinlage (Basis der Schicht 1 im Bereich der BK 1/2013) wurde schwach feinsandiger, schwach kiesiger, schwach steiniger Schluff angetroffen, der voraussichtlich die ehemalige Deckschicht aus Löß bzw. Lößlehm darstellt. Der Schluff besitzt eine steife Konsistenz und eine dunkelbraune Farbe.

Mit einer Schichtdicke von ca. 0,9 m wurde die Unterkante der Schicht 2 in der Bohrung BK 1/2013 auf dem Baufeld in rd. 18,6 m Tiefe unter Gelände auf einem Niveau von etwa 121,66 müNN angetroffen.

#### Schicht 3: Tertiäre Hydrobienschichten

Im Anschluss an die Schicht 2 folgen die tertiären Hydrobienschichten als Wechsellagerung aus feinsandigen, schwach schluffigen Tonen bzw. schwach tonigen Schluffen sowie Kalkstein und Kalksandlagen (nach [5]). Die Tone bzw. Schluffe besitzen nach der Bohrkernansprache eine steife bis halbfeste Konsistenz.

Die Unterkante der Schicht 3 wurde mit den Baugrunduntersuchungen bis 21,3 m Tiefe unter Gelände (Niveau von rd. 118,96 müNN) nicht erreicht.

## 4.2 Kampfmittelüberprüfung

Auf Grundlage des engen Vorlaufes zur Baugrunderkundung war eine Anfrage zur Kampfmittelüberprüfung beim Kampfmittelräumdienst Worms nicht möglich.

Daher erfolgte vor der Ausführung der Baugrunduntersuchungen im Bereich der Untersuchungspunkte BK 1/2013, DPH 1 und RKS 1 bis RKS 5 eine Überprüfung auf Kampfmittelfreiheit mit einem Radius von ca. 1 m und einer Tiefe von etwa 5 m. Auffälligkeiten wurden hier nicht festgestellt (vgl. Anlage 4).

Vor weiteren bodeneingreifenden Arbeiten wird eine Abfrage zur Kampfmittelüberprüfung beim Kampfmittelräumdienst Worms empfohlen.

## 4.3 Grundwasser

Durch die Aufschüttung des Bereiches Rodelberg in einer Höhe von rd. 16 m ist grundsätzlich bis in die vorgenannte Tiefe kein Grundwasserleiter ausgebildet.

Aufgrund der heterogenen Zusammensetzung der aufgefüllten Böden ist eine niederschlagsbedingte Schicht-, Sicker- bzw. Stauwasserführung in den rolligen Bereichen auf den stauenden gering durchlässigen bindigen Böden in unterschiedlichen Tiefenlagen zu erwarten.

## 4.4 Bodenkennwerte

Auf der Basis der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen und von Erfahrungswerten sowie in Anlehnung an die Bodenkenngrößen nach DIN 1055 sind für die vorbeschriebenen Schichten die nachfolgenden mittleren charakteristischen Bodenkennwerte abgeschätzt:

Tabelle 1: Bodenkennwerte

Schicht	Boden	$\varphi'_k$ (°)	$c'_k$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$E_{s,k}$ (MN/m <sup>2</sup> )
1a	Aufgefüllte Böden	22,5	5 - 10	19	10	5 - 25
2	Quartärer Löß/ Lößlehm	27,5	0 - 5	19	10	5 - 10
3	Tertiäre Hydrobienschichten	22,5 <sup>1)</sup>	15 <sup>1)</sup>	20 <sup>1)</sup>	10 <sup>1)</sup>	$E_{se} = 20$ $E_{sw} = 40$ <sup>1)</sup>

$\varphi'_k$  = charakteristischer Wert des Reibungswinkels,  $c'_k$  = charakteristischer Wert der Kohäsion,  $\gamma$  = Feuchtwichte,  $\gamma'$  = Wichte unter Auftrieb,  $E_{s,k}$  = charakteristischer Wert des Steifemoduls

<sup>1)</sup> für die Wechsellagerung

Auf der Basis der Ergebnisse der Untersuchungen sowie Erfahrungswerten sind nachfolgend die Bodengruppen und Bodenklassen abgeschätzt.

Tabelle 2: Bodengruppen und Bodenklassen

Schicht	Boden	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300	Bodenklasse nach DIN 18301
1	Aufgefüllte Böden	[GW, GI, GU*, SW, SI, SU*, UL, TM, TA]	3, 4 - 5	BN 1, BN 2, BB 2, BB 3, (BS 1 - BS 4) <sup>1)</sup>
2	Quartärer Löß/ Lößlehm	SU, SU*, UL, UM	3, 4 - 5	BN 2, BB 2, (BS 1 - BS 4) <sup>1)</sup>
3	Tertiäre Hydrobienschichten	UA, UM, TA, TM, Kst	4 - 5, für Kalkstein 6-7	BB 2, BB 3, (BB 4, BN 1, BN 2), für Kalkstein FV 2 bis FV 6 (FD 2 bis FD5)

<sup>1)</sup> für Alteinbauten (beispielweise Beton oder Mauerwerk)

#### 4.5 Angaben zum Nachweis der Erdbebensicherheit

Gemäß DIN 4149 (04-2005) erfolgt für den Bereich des Baufeldes nachfolgende Einstufung:

- Das Baufeld liegt in der Erdbebenzone 0
- Untergrundklasse S
- Baugrundklasse C
- Untergrundverhältnisse zur Beschreibung des elastischen horizontalen Antwortspektrums C-S, mit den Werten der Tabelle 4, Zeile 6, DIN 4149 (04-2005)
- Untergrundverhältnisse zur Beschreibung des elastischen vertikalen Antwortspektrums C-S, mit den Werten der Tabelle 5, Zeile 6, DIN 4149 (04-2005)

#### 5 Gründungseinschätzung

Nach einer Inaugenscheinnahme weist der auf dem Baufeld vorhandene unterkellerte Bestand (Gründung voraussichtlich als Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten) Bauwerkschäden in Form von Rissbildungen auf.

Die Rissbildungen resultieren voraussichtlich aus einer nicht setzungsverträglichen Bauwerksgründung (hier voraussichtlich auch Überbelastung der Gründung infolge Lasterhöhung durch Aufstockung) in den aufgefüllten Böden mit inhomogenen Tragfähigkeiten.

Bei Ansatz einer einfachen Unterkellerung von geplanten Neubauten (Eingriffstiefe etwa 3,5 m) unter derzeitiger Geländeoberkante liegen die Gründungssohlen aufgrund der oben dargestellten Baugrundsituation in den inhomogenen, vorwiegend gering tragfähigen aufgefüllten Böden der Schicht 1.

Ab ca. 4 m Tiefe unter der Gründungssohle haben die aufgefüllten Böden voraussichtlich eine mäßige Tragfähigkeit. Die tertiären Hydrobienschichten mit mittlerer Tragfähigkeit folgen ab ca. 15 m Tiefe unter der Gründungssohle (Oberkante ca. 18,6 m unter der Geländeoberfläche).

Niederschlagsbedingte Sicker- und Stauwasserführung ist in den Böden der Schicht 1 zu berücksichtigen.

Aufgrund der Situation, dass die zu Gründungssohle von Neubauten voraussichtlich innerhalb der gering tragfähigen Schicht 1 liegt, sind aus geotechnischer Sicht für eine dauerhaft standsichere und setzungsverträgliche Gründung Zusatzmaßnahmen erforderlich.

Vorbehaltlich der Kenntnis der geplanten Bauwerksstruktur sowie Bauwerkslasten der Neubauten werden nachfolgende Gründungsmaßnahmen diskutiert:

#### Variante 1: Flachgründung auf Teilbodenaustausch

Für geringe Bauwerkslasten (Flächenlasten  $\leq 80 \text{ kN/m}^2$ ) kann unter Inkaufnahme eines erhöhten Risikos von Bauwerkssetzungen eine Flachgründung auf einem Teilbodenaustausch der Schicht 1 erfolgen.

Zur oberflächennahe Vergleichmäßigung der Gründungssituation sollte der Teilbodenaustausch (verdichtetes Mineralgemisch) eine Dicke von mindestens 0,6 m haben.

Für die Vordimensionierung sind für Einzel- und Streifenfundamente maximale Bemessungswerte des Sohlwiderstandes von  $\sigma_{R,d} \leq 140 \text{ kN/m}^2$  (entspricht einem aufnehmbaren Sohldruck von  $\sigma_{zul} \leq 100 \text{ kN/m}^2$ ) bzw. für Fundamentplatten ein mittlerer charakteristischer Bettungsmodul von  $2 \text{ MN/m}^3$  bis  $3 \text{ MN/m}^3$  zu berücksichtigen.

Hierbei ist eine Fundamenteinbindetiefe von mindestens 0,6 m (bzw. 0,8 m ab der Oberkante Geländeoberfläche als frostfreie Einbindung) und eine Mindestbreite von  $\geq 0,5 \text{ m}$  zu beachten.

Die zu erwartenden Bauwerkssetzungen werden hierbei vorab auf ca. 1 cm bis 5 cm abgeschätzt.

Zur Verringerung von lokalen Setzungsdifferenzen sollte eine rostartige Verbindung der Fundamente berücksichtigt werden.

### Variante 2: Flachgründung auf Bodenverbesserung

Das Setzungsrisiko kann beispielsweise mittels einer Bodenverbesserung der Schicht 1 (Variante 2) reduziert werden. Hierbei erfolgt der Einbau von Ortbetonrüttelsäulen (OBS) oder vermörtelten Schottersäulen (VSS).

Die Neubaugründung kann hier als Flachgründung auf einer lastverteilenden Bettungsschicht oder alternativ auf den pfahlartigen Gründungselementen erfolgen.

### Variante 3: Pfahlgründung

Für Bauwerke mit größeren Bauwerkslasten wird zur Vermeidung von unzulässigen Setzungen und Setzungsdifferenzen eine Tiefgründung auf Großbohrpfählen vorgeschlagen.

Für die Vordimensionierung der Pfahlwiderstände (Großbohrpfähle mit vollständiger Verrohrung und innenliegender Bodenförderung) werden auf Grundlage der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen sowie Archivinformationen die folgenden charakteristischen Pfahltragfähigkeitswerte angegeben.

Tabelle 3: Bohrpfähle mit Pfahldurchmesser  $\geq 400$  mm

Schicht	Boden	Mantelreibung $q_{s,k}$ (kN/m <sup>2</sup> )	Spitzendruck $q_{b,k}$ (kN/m <sup>2</sup> )
1	Aufgefüllte Böden ( $\leq$ ca. 133 müNN)	30	--
2	Quartärer Löß/ Lößlehm	30	--
3	Tertiäre Hydrobienschichten	80	800

Für den Ansatz höherer Pfahltragfähigkeitswerte sind Pfahlprobelastungen als Vorabmaßnahme auszuführen. Bei der Planung und Ausführung der Tiefgründung sind die Pfähle unter den lasteinleitenden Stützen und Wänden anzuordnen bzw. kann die Lastverteilung über eine freitragende Pfahlkopfplatte oder Kopfbalken mit zwischengeschalteten freitragenden Stahlbetonplatten erfolgen.

Zur Ausnutzung der angegebenen Werte für den Spitzendruck ist eine Mindesteinbindung von 2,5 m in die Bodenschicht 3 erforderlich.

Nach Vorlage der geplanten Bebauung kann im Rahmen der geotechnischen Hauptuntersuchung eine spezifizierete Gründungsbeurteilung erfolgen.

## **6 Umwelttechnische und abfalltechnische Standortsituation**

### **6.1 Durchgeführte Untersuchungen**

Zur orientierenden umwelttechnischen Untersuchung des Bodens im Projektgebiet „Am Rodelberg 21, Mainz“ wurden am 24.10.2013 und 25.10.2013 durch die WST GmbH, Eppelheim, insgesamt fünf Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 5) bis max. 6,0 m Tiefe unter Geländeoberkante im Auftrag und unter fachtechnischer Überwachung von ITUS ausgeführt.

Die Lage der Rammkernsondierungen (vgl. Anlage 1.2) wurde im Hinblick auf eine Minimierung der Lärmbelastigung des derzeitigen Gebäudemieters, der Bundesagentur für Arbeit - Jobcenter, in Abstimmung mit dem derzeitigen Eigentümer und dem Auftraggeber festgelegt.

Aus den Rammkernsondierungen wurden insgesamt 36 umwelttechnische Proben (CP) aus den aufgefüllten Böden in Braungläsern entnommen.

Am Bohrgut wurden begleitende Messungen auf leichtflüchtige Bodenluftinhaltsstoffe mittels eines Photoionisationsdetektors (PID) zur Erfassung von ggf. vorhandenen leichtflüchtigen Stoffen durchgeführt. Zur Absicherung des unauffälligen organoleptischen Befundes am Bohrgut sowie zur Überprüfung hinsichtlich der teilweise deutlich erhöhten PID-Befunde am Bohrgut wurden in zwei Rammkernsondierungen (RKS 4 und RKS 5) Bodenluftbeprobungen ausgeführt.

Zur orientierenden umwelttechnischen Untersuchung sowie zur abfalltechnischen Voreinstufung der im Untersuchungsbereich angetroffenen aufgefüllten Böden wurden aufgrund des angetroffenen Materialcharakters/ -zusammensetzung Misch-/ Laborproben („MP A 1“, „MP A 2“, „MP A 3“, „MP A 4“) hergestellt und auf die Parameterliste gemäß dem ALEX-Informationsblatt 25, Stand Mai 2011, [V13] / ALEX-Informationsblatt 26, Stand Mai 2011, [V14] untersucht.

Weiterhin erfolgten zur orientierenden umwelttechnischen Untersuchung chemische Untersuchungen an einer Bodenluftprobe aus der Sondierung RKS 5 auf die aufgrund der PID-Befunde sowie der Vornutzung (Heizöltanks) relevanten Parameter BTEX und LHKW hinsichtlich leichtflüchtiger Schadstoffe.

Aufgrund erhöhter PID-Befunde wurde die chemische Untersuchung von überstauten Proben (Sonderproben „SP“) aus den Rammkernsondierungen RKS 3 und RKS 5 auf die Parameter BTEX und LHKW (insgesamt 2 Proben) sowie aufgrund des erhöhten Befunds für den KW-Index in „MP A 4“ die weiterführende Untersuchung von Einzelproben (CP) der Rammkernsondierung RKS 1 auf den Parameter KW-Index ausgeführt.

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Zusammenfassung der an den aufgefüllten Böden der Schicht 1 und an den Bodenluftproben der RKS 5 durchgeführten umwelttechnischen und abfalltechnischen Untersuchungen.

Tabelle 4: Untersuchungsprogramm aufgefüllte Böden/ Bodenluft, Sonder- und Einzelproben

Aufschluss	Probe	Entnahmetiefe (m unter GOK)	Beschreibung	Untersuchungsumfang
RKS 1 bis RKS 5	MP A 1	0,0 - 0,7	Aufgefüllte Böden/ Oberboden (Schicht 1)	LAGA- Boden (Rheinland-Pfalz)
RKS 1, RKS 2, RKS 4, RKS 5	MP A 2	bis 1,2	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	LAGA- Boden (Rheinland-Pfalz)
RKS 2 bis RKS 4	MP A 3	bis 1,2	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	LAGA- Boden (Rheinland-Pfalz)
RKS 1	MP A 4	1,1 - 6,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	LAGA- Boden (Rheinland-Pfalz)
RKS 5	CP 3	1,1 - 2,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	KW-Index
RKS 5	CP 6	4,0 - 4,7	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	KW-Index
RKS 3	SP 1	1,6 - 2,6	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	BTEX, LHKW
RKS 5	SP 1	3,0 - 4,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	BTEX, LHKW
RKS 1	CP 3	1,1 - 2,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	KW-Index
RKS 1	CP 4	2,0 - 3,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	KW-Index
RKS 1	CP 5	3,0 - 4,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	KW-Index
RKS 1	CP 6	4,0 - 5,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	KW-Index
RKS 1	CP 7	5,0 - 6,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	KW-Index
RKS 5	BL	1,2	Bodenluftprobe	BTEX, LHKW

## 6.2 Umwelttechnische Bewertung der Ergebnisse

### 6.2.1 Boden

Die Ergebnisse der durchgeführten umwelttechnischen Untersuchungen an Bodenmisch- und -einzelproben sowie die Ergebnisse der untersuchten Sonderproben aus den Bereichen mit erhöhten PID-Befunden sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 5: Analysenprogramm für die organoleptisch auffälligen Böden aus RKS 1, RKS 3 und RKS 5

Aufschluss	Probe	Entnahmetiefe (m unter GOK)	Beschreibung	LHKW (mg/kg)	BTEX (mg/kg)	KW-Index (mg/kg)
RKS 3	SP 1	1,6 - 2,6	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	n.n.	n.n.	--
RKS 5	SP 1	3,0 - 4,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	n.n.	n.n.	--
RKS 5	CP 3	1,1 - 2,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	--	--	< 50
RKS 5	CP 6	4,0 - 4,7	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	--	--	< 50

Fortsetzung Tabelle 5

Aufschluss	Probe	Entnahmetiefe (m unter GOK)	Beschreibung	LHKW (mg/kg)	BTEX (mg/kg)	KW-Index (mg/kg)
RKS 1	CP 3	1,1 - 2,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	--	--	< 50
RKS 1	CP 4	2,0 - 3,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	--	--	< 50
RKS 1	CP 5	3,0 - 4,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	--	--	<b>5.908</b>
RKS 1	CP 6	4,0 - 5,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	--	--	<b>857</b>
RKS 1	CP 7	5,0 - 6,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	--	--	260
<b>Prüfwert gemäß BBodSchV [V1] Wohngebiete (Pfad Boden =&gt;Mensch)</b>				--	--	--
<b>Prüfwert gemäß ALEX 02 oPW2 (Pfad Boden )=&gt; Mensch) [V4]</b>				<b>0,5</b>	<b>7</b>	<b>600</b>
<b>Beurteilungswert ALEX 13 (Pfad Boden =&gt;Grundwasser) [V5]</b>				<b>2</b>	<b>20</b>	<b>1.000</b>

n.n. nicht nachgewiesen  
-- nicht untersucht

Die Untersuchung von zwei Sonderproben aus RKS 3 und RKS 5 von aufgefüllten Böden mit erhöhten PID-Befunden auf die Parameter LHKW und BTEX im Feststoff hat unauffällige Befunde ergeben. Hinweise auf eine Kontamination mit LHKW und BTEX liegen für die untersuchten Proben nicht vor.

Weiterführende umwelttechnische Untersuchungen hinsichtlich der Herkunft der erhöhten PID-Befunde werden insbesondere im Hinblick auf eine geplante Neubebauung erforderlich.

Für die aus der RKS 5 seitlich der Heizöltanks durchgeführten Untersuchungen von zwei ausgewählten Bodenproben (CP 3, 1,1 m bis 2,0 m unter GOK, und CP 6, 4,0 m bis 4,7 m unter GOK) liegen für den relevanten Parameter KW-Index Befunde unterhalb der labortechnischen Nachweisgrenze vor. Hinweise auf KW-Verunreinigungen im Bereich der RKS 5 liegen nach den vorliegenden Analysenergebnissen nicht vor.

Kontaminationen unmittelbar seitlich und unterhalb der Erdtanks sind nicht vollständig auszuschließen (vgl. auch Kapitel 6.2.2).

Die abfalltechnische Untersuchung der aufgefüllten Böden in RKS 1 anhand der Mischprobe „MP A 4“ hat einen erhöhten Befund für den KW-Index im Feststoff von 3.021 mg/kg ergeben.

Aufgrund der in der Mischprobe „MP A 4“ festgestellten erhöhten Befunde für den Summenparameter KW-Index erfolgte zur Ermittlung einer möglichen Herkunft der Kohlenwasserstoffbelastungen die Untersuchung der Einzelproben der oben genannten Mischprobe.

Nach den vorliegenden Analysenergebnissen liegt in der Probe RKS 1/ CP 5 in einer Tiefe von ca. 3,0 m bis 4,0 m unter Geländeoberkante ein deutlich erhöhter Befund für den KW-Index von 5.908 mg/kg und in RKS 1/ CP 6 (ca. 4,0 m bis 5,0 m unter GOK) von 857 mg/kg vor. In der Probe RKS 1/ CP 7 liegt ein leicht erhöhter KW-Befund von 280 mg/kg vor. Die oberhalb der RKS 1/ CP 5 untersuchten Bodenproben zeigen unauffällige Befunde für den KW-Index im Feststoff.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen eine KW-Belastung in RKS 1 in einer Tiefe von ca. 3,0 m bis 5,0 m unter Geländeoberkante. Auf Grundlage des großen Flurabstandes sowie des großen Abstandes zu grundwasserführenden Böden (vgl. Kapitel 4.3) ist derzeit kein akuter Handlungsbedarf zur Sanierung/ Gefahrenabwehr abzuleiten.

Im Hinblick auf einen Grundstückserwerb und eine geplante Neubebauung wird eine weiterführende Untersuchung der KW-Belastungen mit horizontaler Schadenseingrenzung angeraten. Weiterhin sollte im Zuge der geplanten Neuentwicklung des Standortes eine Sanierung, z. B. im Zuge der Baugrubenherstellungsarbeiten, im Hinblick auf die Folgenutzung erfolgen.

Die weiterführend durchgeführten abfalltechnischen Untersuchungen an Mischproben aufgefüllter Böden (vgl. Kapitel 6.3) zeigen erfahrungsgemäß übliche abfalltechnische Voreinstufungen aufgefüllter Böden in Stadtbereichen in die LAGA-Einbauklassen Z 1.1 und Z 1.2.

Hinweise auf sanierungsrelevante Bodenbelastungen liegen für diese Proben auf Grundlage der vorliegenden Analysenergebnisse derzeit nicht vor.

### **6.2.2 Bodenluft**

Im Bereich von zwei erdverlegten Tanks (Heizöltanks) wurde zur Absicherung von am Bohrgut gemessenen erhöhten PID-Befunden aus der seitlich der Tanks ausgeführten RKS 5 eine Bodenluftprobe entnommen und hinsichtlich leichtflüchtiger Schadstoffe auf die Parameter BTEX und LHKW untersucht.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der im Oktober 2013 ausgeführten Bodenluftuntersuchung zusammengestellt.

Tabelle 6: Probenzusammenstellung/ Analysenprogramm Bodenluft aus der RKS 5

Aufschluss	Probe	Entnahmetiefe (m unter GOK)	Bemerkung/ Beschreibung	LHKW (mg/m <sup>3</sup> )	BTEX (mg/m <sup>3</sup> )
RKS 4	BL	1,2	Rückstellprobe	--	--
RKS 5	BL	1,2	Bodenluftprobe	n.n.	n.n.
<b>Prüfwert gemäß ALEX 02 [V4]</b>				<b>1 - 10</b>	<b>1 - 10</b>

n.n. nicht nachgewiesen  
-- nicht untersucht

Die Untersuchung der Bodenluftprobe aus der Rammkernsondierung RKS 5 zeigt unauffällige Befunde für die hinsichtlich leichtflüchtiger Bodenluftinhaltsstoffe relevanten Parameter BTEX und LHKW. Die PID-Befunde am Bohrgut werden auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen nicht bestätigt. Hinweise auf Bodenluftkontaminationen mit tankstellenspezifischen Schadstoffen liegen nach derzeitigem Kenntnisstand nicht vor.

Aufgrund der zum Teil deutlich erhöhten PID-Befunde in RKS 5 sind Kontaminationen unmittelbar unterhalb der Tanks nicht auszuschließen. Weiterführende umwelttechnische Untersuchungen werden erforderlich.

### 6.3 Abfalltechnische Bewertung der Ergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der an Misch-/ Laborproben („MP A 1“, „MP A 2“, „MP A 3“, „MP A 4“) durchgeführten abfalltechnischen Voruntersuchungen zusammengefasst.

Tabelle 7: Abfalltechnische Voruntersuchung der aufgefüllten Böden

Aufschluss	Laborprobe	Probe	Tiefe (m unter GOK)	Bemerkung	Parameterumfang/ Analyseergebnisse relevanter Parameter und abfalltechnische Voreinstufung nach [V13]/ [V14] bzw. [V15]
RKS 1		CP 1	0,0 - 0,3		
RKS 2		CP 1	0,0 - 0,3		
RKS 3	MP A 1	CP 1	0,0 - 0,6	Aufgefüllte Böden, Oberboden	<u>LAGA-Boden:</u> TOC: 0,9 Gew.-% [Z 1.1]
RKS 4		CP 1	0,0 - 0,7		
RKS 5		CP 1	0,0 - 0,3		
RKS 1		CP 2	0,3 - 1,1		
RKS 2	MP A 2	CP 2	0,0 - 0,9	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	<u>LAGA-Boden:</u> TOC: 0,76 Gew.-% [Z 1.1]
RKS 4		CP 2	0,7 - 2,0		
RKS 5		CP 2	0,3 - 1,1		

Fortsetzung Tabelle 7

Aufschluss	Laborprobe	Probe	Tiefe (m unter GOK)	Bemerkung	Parameterumfang/ Analysenergebnisse relevanter Parameter und abfalltechnische Voreinstufung nach [V13]/ [V14] bzw. [V15]
RKS 2		CP 3	0,9 - 2,0		
RKS 2		CP 4	2,0 - 3,0		
RKS 2		CP 5	3,0 - 4,0		
RKS 2		CP 6	4,0 - 5,0		
RKS 2		CP 7	5,0 - 6,0		
RKS 3		CP 2	0,6 - 1,6		
RKS 3		CP 3	1,6 - 2,6		
RKS 3	MP A 3	CP 4	2,6 - 3,6	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	<u>LAGA Boden:</u> Sulfat: 26,7 mg/l [Z 1.2]
RKS 3		CP 5	3,6 - 4,6		
RKS 3		CP 6	4,6 - 5,6		
RKS 3		CP 7	5,6 - 6,0		
RKS 4		CP 3	2,0 - 3,0		
RKS 4		CP 4	3,0 - 4,0		
RKS 4		CP 5	4,0 - 5,0		
RKS 4		CP 6	5,0 - 6,0		
RKS 1		CP 3	1,1 - 2,0		
RKS 1		CP 4	2,0 - 3,0		
RKS 1	MP A4	CP 5	3,0 - 4,0	Aufgefüllte Böden (Schicht 1)	<u>LAGA Boden:</u> Sulfat: 31,9 mg/l (Z 1.2) TOC: 0,76 Gew.-% (Z 1.1) KW-Index: 3.021 mg/kg (> Z 2) [DK II] *
RKS 1		CP 6	4,0 - 5,0		
RKS 1		CP 7	5,0 - 6,0		
TOC		Gesamter organischer Kohlenstoff in Gewichtsprozent			
KW-Index		Summenparameter Kohlenwasserstoffe mit Kettenlänge C <sub>10</sub> bis C <sub>40</sub>			
z. B. [Z 1.2]		Abfalltechnische Voreinstufung/ LAGA-Einbauklasse gemäß Informationsblatt ALEX 25 [V13]/ ALEX 26 [V14]			
z. B. (> Z 2) [DK II] *		Abfalltechnische Voreinstufung gemäß ALEX 25 [V13]/ ALEX 26 [V14], vorbehaltlich der Untersuchung der Ergänzungsparameter der Deponieverordnung [V15]			

Die vorliegenden Analysenergebnisse der Mischprobe „MP A 1“ der aufgefüllten Böden (Oberboden) sowie der Mischprobe „MP A 2“ der aufgefüllten Böden mit erhöhtem Bauschuttanteil (bis ca. 20 Vol.-%) zeigen leicht erhöhte Befunde für den TOC von 0,90 Gew.-% bzw. 0,76 Gew.-%. Für alle anderen chemisch untersuchten Parameter liegen unauffällige bzw. geringe Befunde vor.

Auf Grundlage des vorliegenden Befundes für TOC im Feststoff ergibt sich für die Aushubmaterialien der Mischprobe „MP A 1“ eine abfalltechnische Voreinstufung in die LAGA-Einbauklasse Z 1.1.

Die Untersuchungsergebnisse der aus den aufgefüllten Böden in den Bereichen RKS 2 bis RKS 4 hergestellten Mischprobe „MP A 3“ zeigen leicht erhöhte Befunde für Sulfat von 26,7 mg/l im Eluat. Für alle anderen chemisch untersuchten Parameter liegen unauffällige bzw. geringe Befunde vor.

Auf Grundlage des vorliegenden Sulfatbefundes im Eluat ergibt sich für die Aushubmaterialien der „MP A 3“ eine abfalltechnische Voreinstufung in die LAGA-Einbauklasse Z 1.2.

Die vorliegenden Analysenergebnisse der Mischprobe „MP A 4“ der aufgefüllten Böden im Bereich der RKS 1 zeigen leicht erhöhte Befunde für Sulfat von 31,9 mg/l im Eluat und den TOC von 0,90 Gew.-% sowie einen deutlich erhöhten Befund für den KW-Index (Mineralölkohlenwasserstoffe) von 3.021 mg/kg im Feststoff. Für alle anderen chemisch untersuchten Parameter liegen unauffällige bzw. geringe Befunde vor.

Der vorliegende Befund für den KW-Index überschreitet den LAGA-Zuordnungswert Z 2. Für die aufgefüllten Böden der „MP A 4“ ergibt sich vorbehaltlich der Untersuchung auf die Ergänzungsparmeter der Deponieverordnung [V15] eine abfalltechnische Voreinstufung in die Deponieklasse DK II.

## **7 Hinweise und weiteres Vorgehen**

### **7.1 Geotechnische Hinweise**

#### Baugrubenausbildung

Für die Herstellung von Baugruben wird aufgrund der heterogenen Lagerung der aufgefüllten Böden ein Böschungswinkel von maximal 45° empfohlen. Alternativ können Baugruben mittels eingespanntem/ rückverankertem (nach statischem Erfordernis) Berliner Verbau (Bohlträgerverbau mit Holz-/ Betonausfachung) hergestellt werden.

Bei der Planung der Baugrubensicherungen sind benachbarte Bestandsbauwerke sowie Ver- und Entsorgungsleitungen zu berücksichtigen.

Zur Trockenhaltung der Baugrube (Stau-, Sicker- und Schichtwasser) sind Maßnahmen zur temporären Wasserhaltung vorzusehen.

#### Geotechnische Hauptuntersuchung

Nach den Ergebnissen der geotechnischen Voruntersuchung im Rahmen der vorliegenden Standorteinschätzung sind die auf dem Baufeld anstehenden aufgefüllten Böden überwiegend nur bis etwa 6 m unter Gelände und punktuell an der BK 1/2013 bis zur Oberkante der gewachsenen Böden erkundet.

Nach Vorlage der Neubauplanung ist unter Berücksichtigung der Lage und Belastung der geplanten Bebauung eine geotechnische Hauptuntersuchung durchzuführen.

In Abhängigkeit der Ergebnisse der geotechnischen Hauptuntersuchung erfolgt eine Prüfung und nach Erfordernis eine Anpassung der geotechnischen Standorteinschätzung.

Unter Berücksichtigung der Bauwerksstruktur und -lasten sowie des Setzungsrisikos sind im Zuge der weiteren Bearbeitung wirtschaftlich angemessene und standsichere Gründungsmaßnahmen zu erarbeiten.

## **7.2 Umwelttechnische Hinweise**

Im Bereich der RKS 1 („MP A 4“) wurden zum Teil deutlich erhöhte Gehalte für den KW-Index in einer Tiefe von ca. 1,1 m bis 6,0 m Tiefe unter Geländeoberkante angetroffen. Durch eine weiterführende Untersuchung der Einzelproben der „MP A 4“ konnten die KW-Belastungen in einer Tiefenlage von ca. 3,0 m bis 5,0 m unter Geländeoberkante lokalisiert werden.

Zur Eingrenzung der horizontalen Verbreitung der KW-Belastungen des Untergrunds im Bereich der RKS 1 sowie zur Überprüfung der Böden mit erhöhten PID-Befunden und weiterführenden umwelttechnischen Bewertung werden vertiefende umwelttechnische Untersuchungen erforderlich.

Gegebenenfalls sollte eine historische Recherche zur weiterführenden Ermittlung der Materialherkunft und -zusammensetzung der großvolumigen Geländeauffüllung sowie von Hinweisen auf die Herkunft der organoleptisch auffälligen Böden ausgeführt werden.

Die orientierend im Bereich der erdverlegten Heizöltanks durchgeführten Boden- und Bodenluftuntersuchungen ergaben keine Hinweise auf eine Kontamination in diesem Bereich. KW-Belastungen unmittelbar seitlich und unterhalb der Tanks sind nicht auszuschließen. Weiterführende umwelttechnische Untersuchungen werden empfohlen.

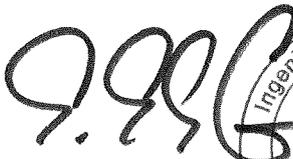
Die abfalltechnische Voruntersuchung der angetroffenen aufgefüllten Böden hat abfalltechnische Voreinstufungen in die LAGA-Einbauklassen Z 1.1 und Z 1.2 sowie in die Deponieklasse DK II ergeben.

Im Zuge von Aushubarbeiten ist für die externe Entsorgung der oben genannten Aushubmaterialien sowie für eine ggf. erforderliche Sanierung der KW-Belastungen im Bereich der RKS 1 sowie unter Umständen lokale KW-Belastungen im Tankbereich mit Zusatzkosten zu rechnen.

Das weitere Vorgehen ist nach Ausführung weiterführender umwelttechnischer Untersuchungen zu erarbeiten. Bei sanierungsrelevanten Belastungen ist die zuständige Fachbehörde hinzuzuziehen und das weitere Vorgehen abzustimmen.

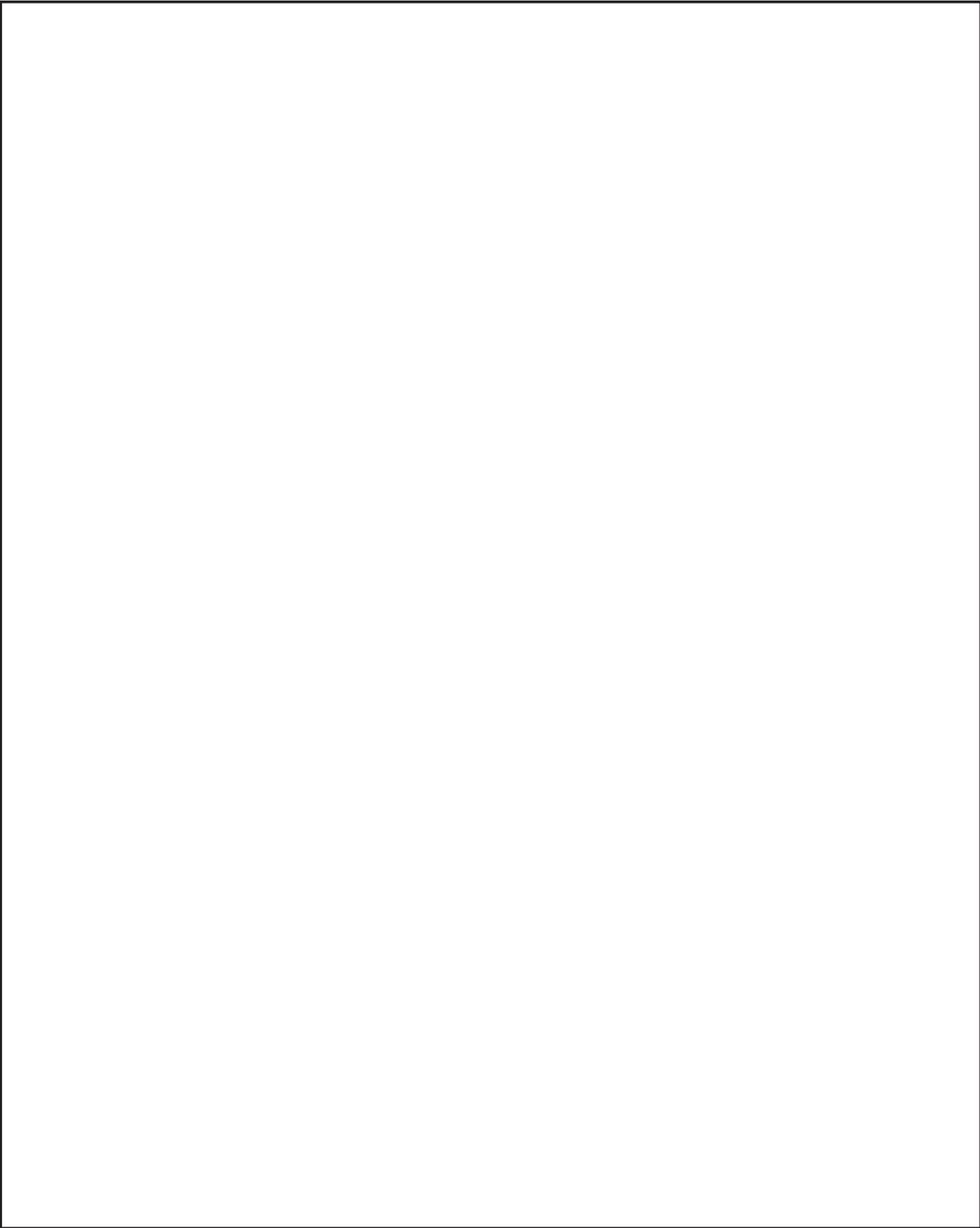
Hinsichtlich der geplanten Aushubmaterialien werden abfalltechnische Untersuchungen (z. B. In-situ-Beprobung durch Baggerschürfe) erforderlich.

ITUS GmbH & Co. KG

  
Stefan Schreiber

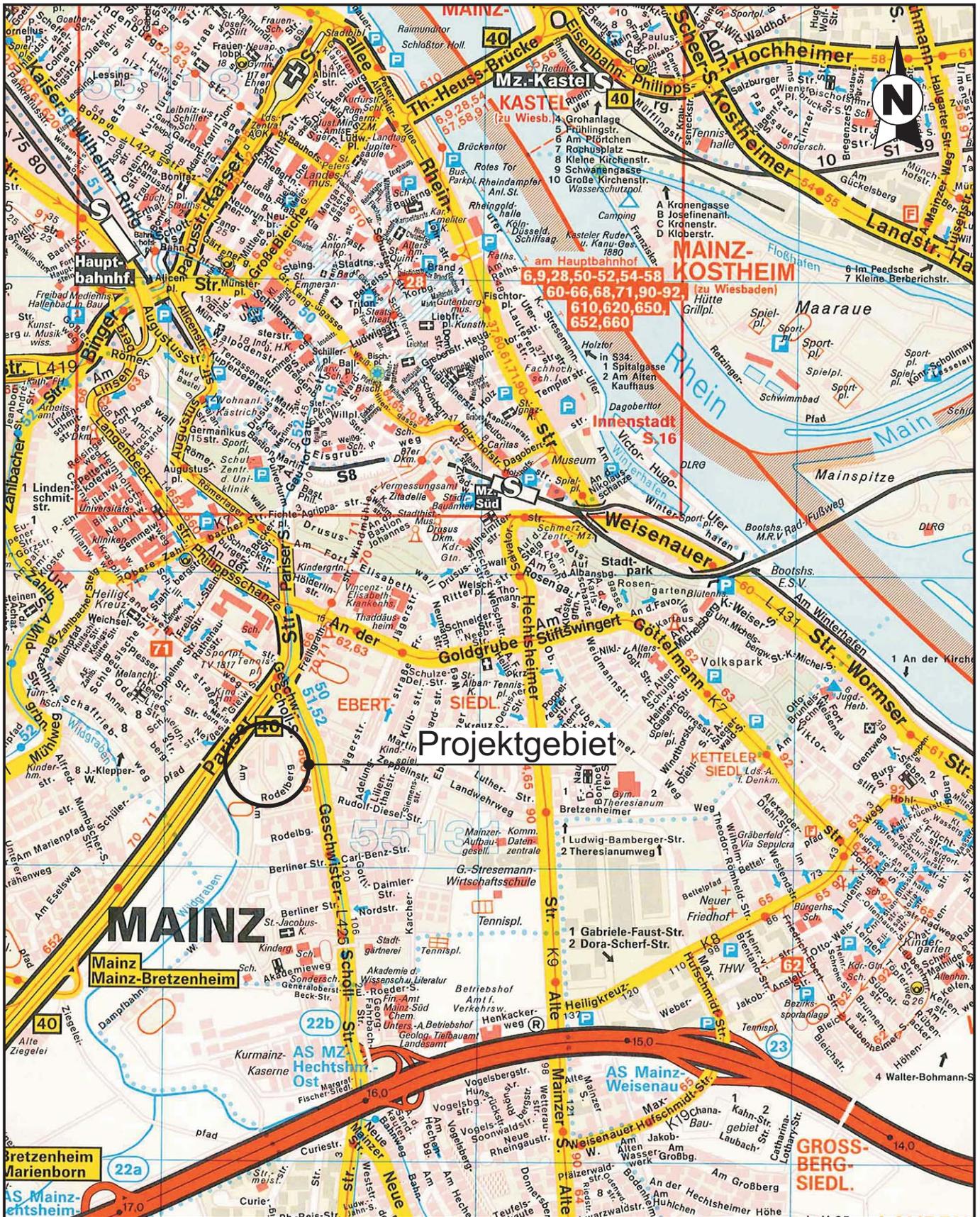


  
i. V. Steffen Böhm



Auftraggeber: <b>Projektgesellschaft WTR GmbH &amp; Co. KG, Mainz</b>	<b>itus</b> GmbH & Co. KG Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz Robert-Koch-Straße 9 • 64331 Weiterstadt Tel.: 06151/27367-0 • Fax: 06151/27367-25 E-Mail: info@itus.de • Internet: www.itus.de	
Projekt / Maßnahme: <b>Am Rodelberg 21, Mainz Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung</b>	Projektnummer: <b>13.588.01</b>	
Benennung: <b>Lagepläne</b>	Datum: <b>November 2013</b>	
	Maßstab: <b>-</b>	Anlage: <b>1</b>

...13.588.01\A4



Projektgebiet

**MAINZ**

Mainz-Bretzenheim

AS MZ Hechtsheim-Ost

AS Mainz-Weisenau

AS Mainz-Hechtsheim

AS Mainz-Weisenau

Auftraggeber:

Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG, Mainz

Projekt / Maßnahme:

Am Rodelberg 21, Mainz  
Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung

Benennung:

Übersichtslageplan

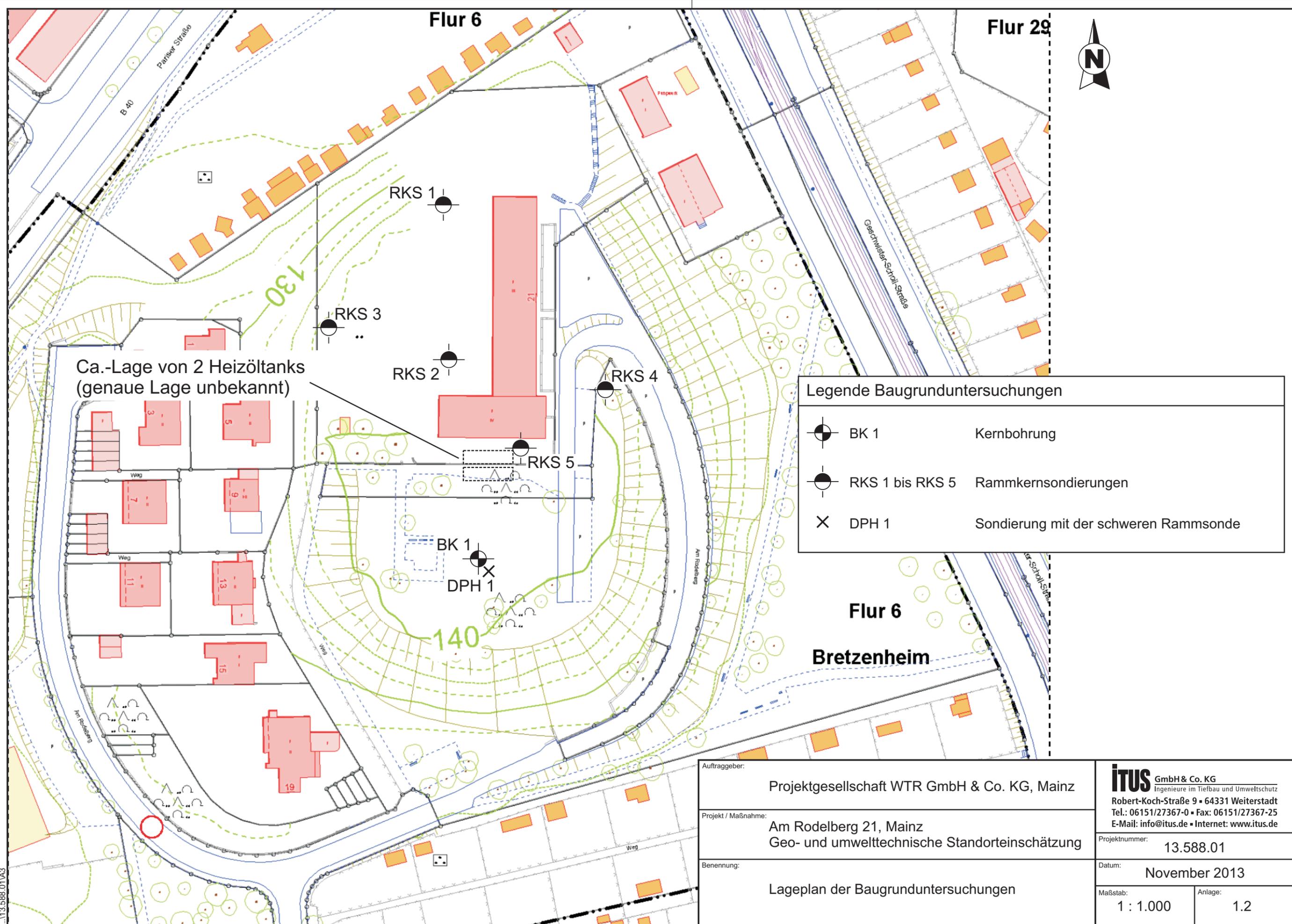
**ITUS** GmbH & Co. KG  
Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz  
Robert-Koch-Straße 9 • 64331 Weiterstadt  
Tel.: 06151/27367-0 • Fax: 06151/27367-25  
E-Mail: info@itus.de • Internet: www.itus.de

Projektnummer: 13.588.01

Datum: November 2013

Maßstab: 1 : 20.000

Anlage: 1.1



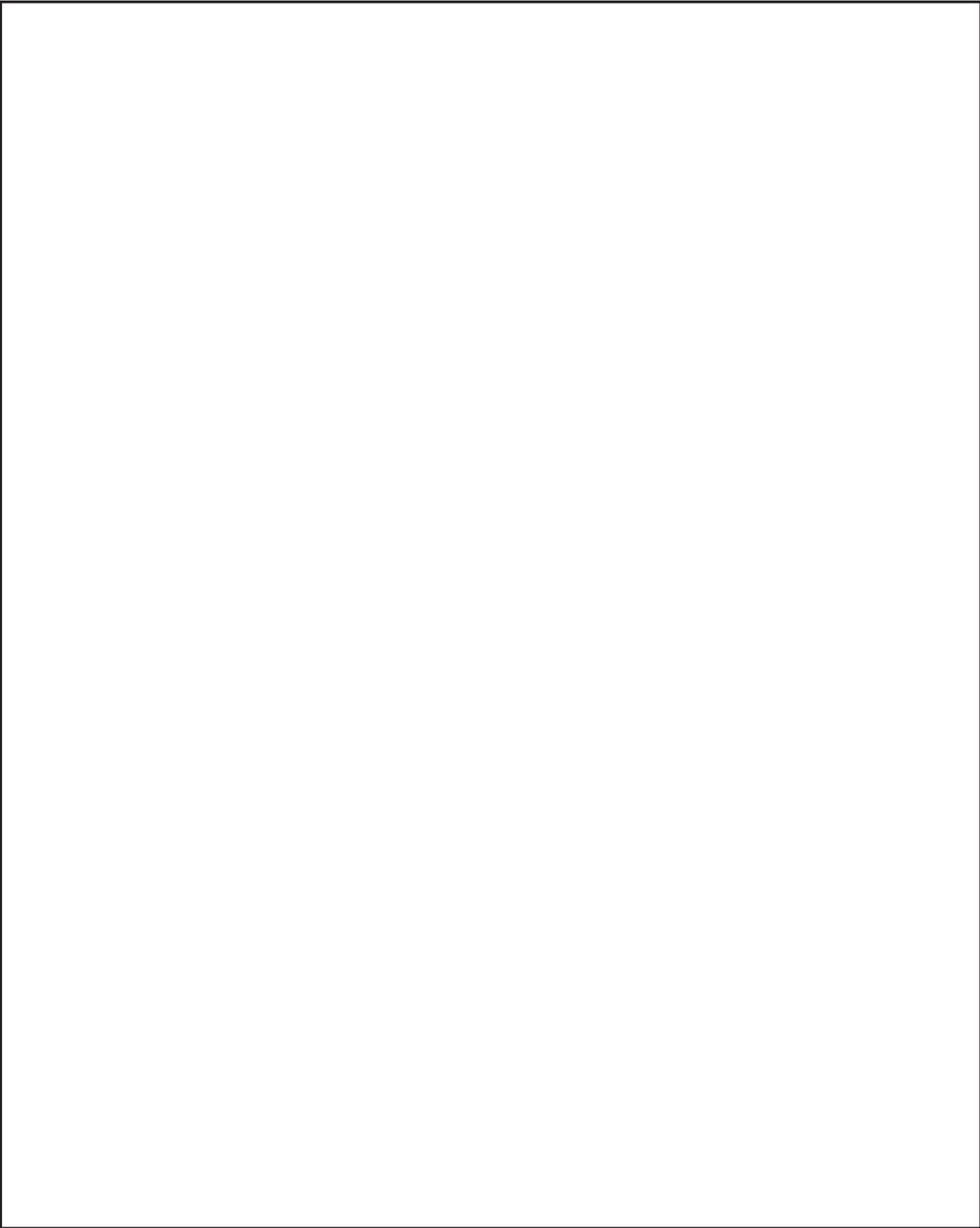
Ca.-Lage von 2 Heizöltanks  
(genaue Lage unbekannt)

Legende Baugrunduntersuchungen	
	BK 1 Kernbohrung
	RKS 1 bis RKS 5 Rammkernsondierungen
	DPH 1 Sondierung mit der schweren Rammsonde

Auftraggeber:	Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG, Mainz
Projekt / Maßnahme:	Am Rodelberg 21, Mainz Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung
Benennung:	Lageplan der Baugrunduntersuchungen

<b>ITUS</b> GmbH & Co. KG Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz Robert-Koch-Straße 9 • 64331 Weiterstadt Tel.: 06151/27367-0 • Fax: 06151/27367-25 E-Mail: info@itus.de • Internet: www.itus.de	
Projektnummer:	13.588.01
Datum:	November 2013
Maßstab:	1 : 1.000
Anlage:	1.2

...13.588.01A3

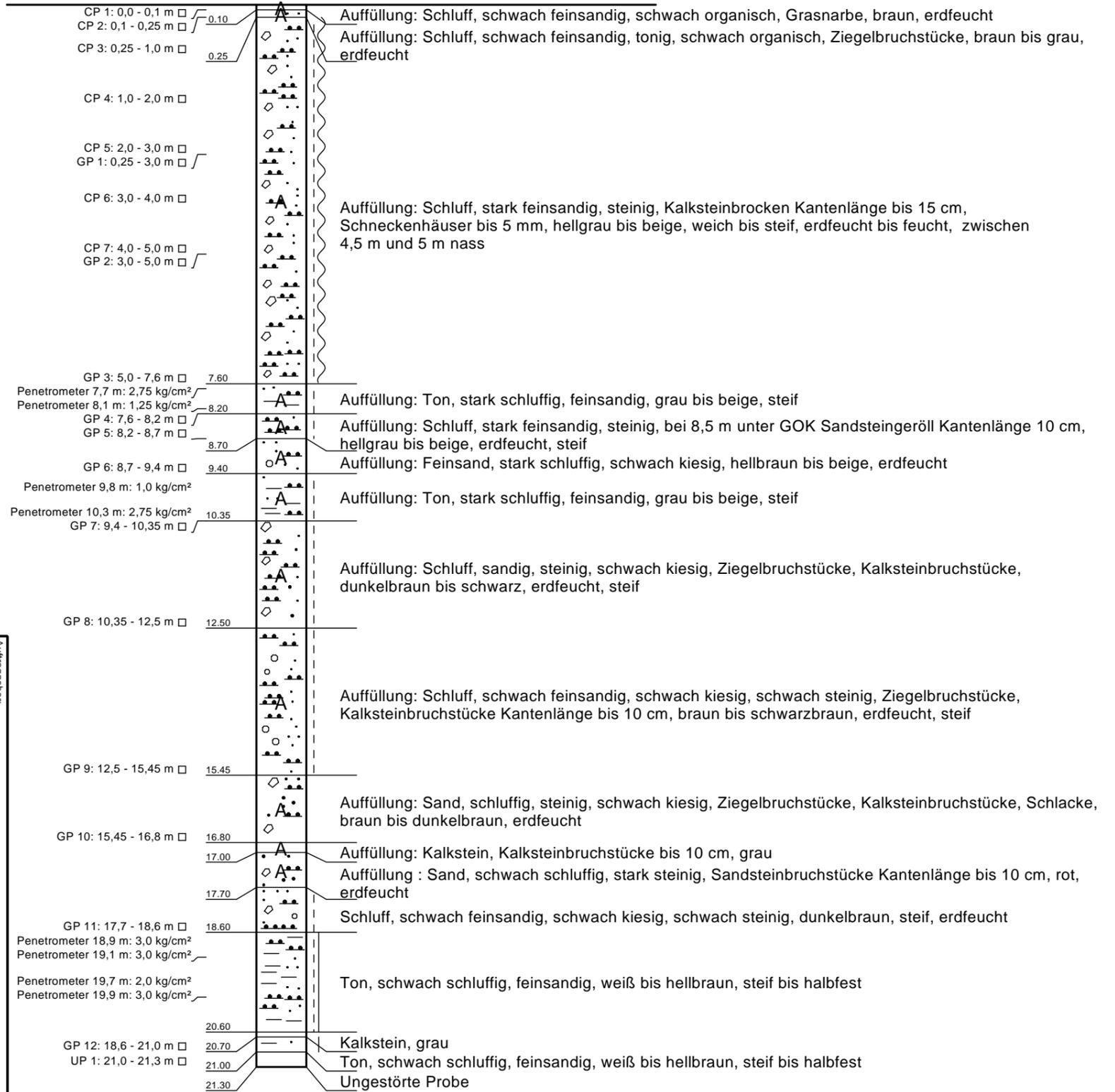


Auftraggeber: <b>Projektgesellschaft WTR GmbH &amp; Co. KG, Mainz</b>	<b>itus</b> GmbH & Co. KG Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz Robert-Koch-Straße 9 • 64331 Weiterstadt Tel.: 06151/27367-0 • Fax: 06151/27367-25 E-Mail: info@itus.de • Internet: www.itus.de	
Projekt / Maßnahme: <b>Am Rodelberg 21, Mainz Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung</b>	Projektnummer: <b>13.588.01</b>	
Benennung: <b>Einzelblattdarstellungen der Baugrund- untersuchungen</b>	Datum: <b>November 2013</b>	
	Maßstab: <b>-</b>	Anlage: <b>2</b>

...13.588.01\A4

# BK 1

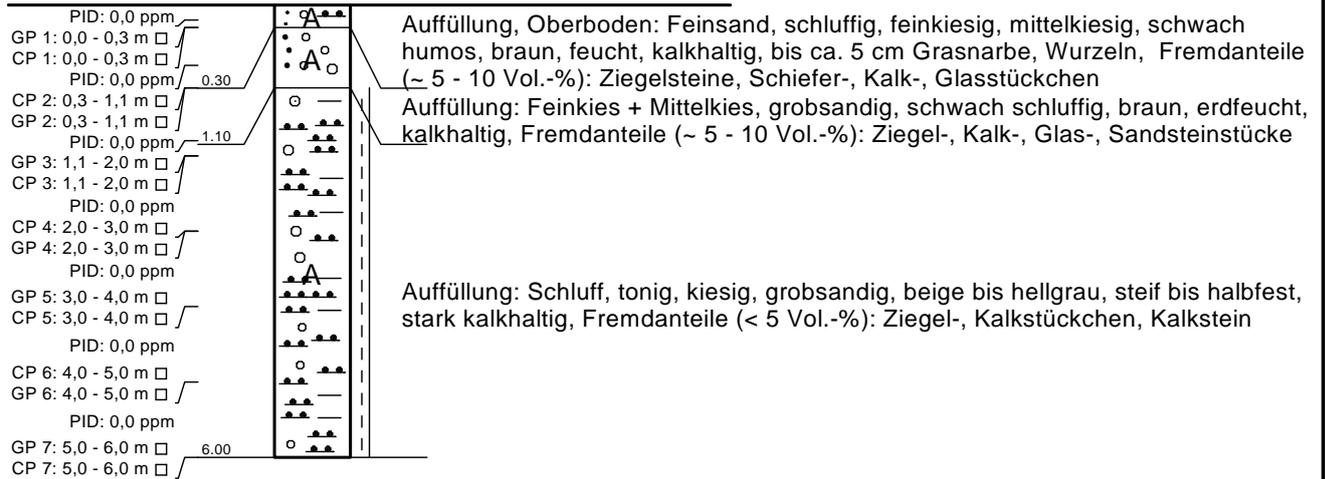
140,26 müNN



<b>Auftraggeber:</b> Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG, Mainz	
<b>Projekt/Maßnahme:</b> Am Rodelberg 21, Mainz Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung	
<b>Benennung:</b> Einzelblattdarstellung BK 1	<b>Datum:</b> November 2013
<b>ITUS GmbH &amp; Co. KG</b> Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz Robert-Koch-Strasse 9 • 64331 Weiterstadt Tel.: 06151/27367-0 • Fax: 06151/27367-25 E-Mail: info@itus.de • Internet: www.itus.de	
<b>Maßstab:</b> 1 : 100	<b>Anlage:</b> 2.1

# RKS 1

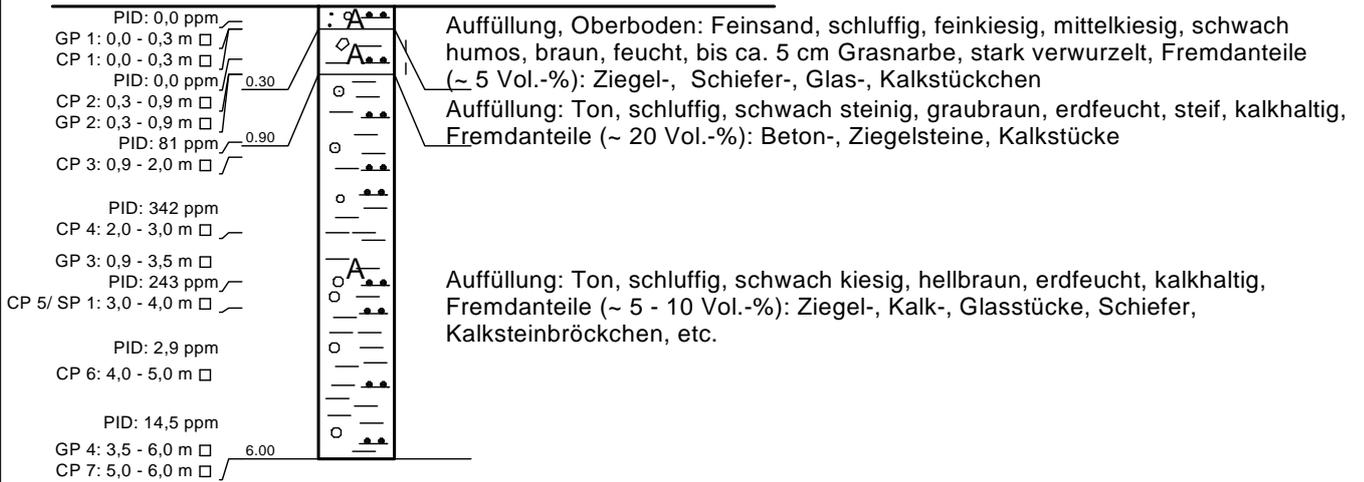
138,08 müNN



<p>Auftraggeber:</p> <p>Projektgesellschaft WTR GmbH &amp; Co. KG, Mainz</p>	<p><b>ITUS</b> GmbH &amp; Co. KG  <small>Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz</small>  <b>Robert-Koch-Straße 9 • 64331 Weiterstadt</b>  <b>Tel.: 06151/27367-0 • Fax: 06151/27367-25</b>  <b>E-Mail: info@itus.de • Internet: www.itus.de</b></p>	
<p>Projekt/ Maßnahme:</p> <p>Am Rodelberg 21, Mainz          Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung</p>	<p>Auftragsnummer: 13.588.01</p>	
<p>Benennung:</p> <p>Einzelblattdarstellung RKS 1</p>	<p>Datum: November 2013</p> <p>Maßstab: 1 : 100      Anlage: 2.2</p>	

# RKS 2

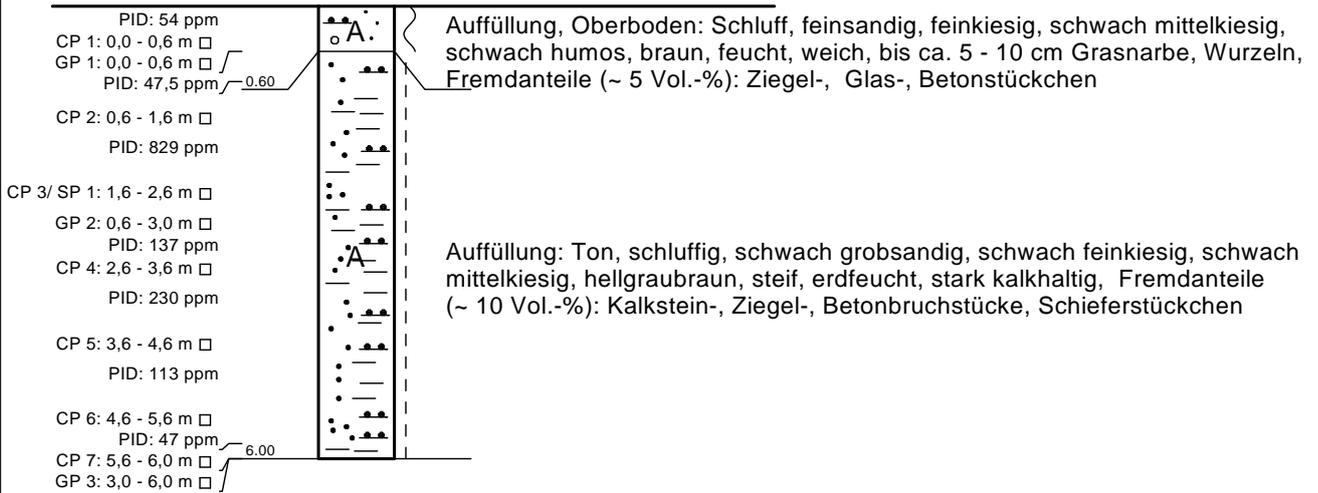
138,18 müNN



<p>Auftraggeber:</p> <p>Projektgesellschaft WTR GmbH &amp; Co. KG, Mainz</p>	<p><b>ITUS</b> GmbH &amp; Co. KG                  Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz                  Robert-Koch-Straße 9 • 64331 Weiterstadt                  Tel.: 06151/27367-0 • Fax: 06151/27367-25                  E-Mail: info@itus.de • Internet: www.itus.de</p>	
<p>Projekt/ Maßnahme:</p> <p>Am Rodelberg 21, Mainz                  Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung</p>	<p>Auftragsnummer: 13.588.01</p>	
<p>Benennung:</p> <p>Einzelblattdarstellung RKS 2</p>	<p>Datum: November 2013</p> <p>Maßstab: 1 : 100      Anlage: 2.3</p>	

# RKS 3

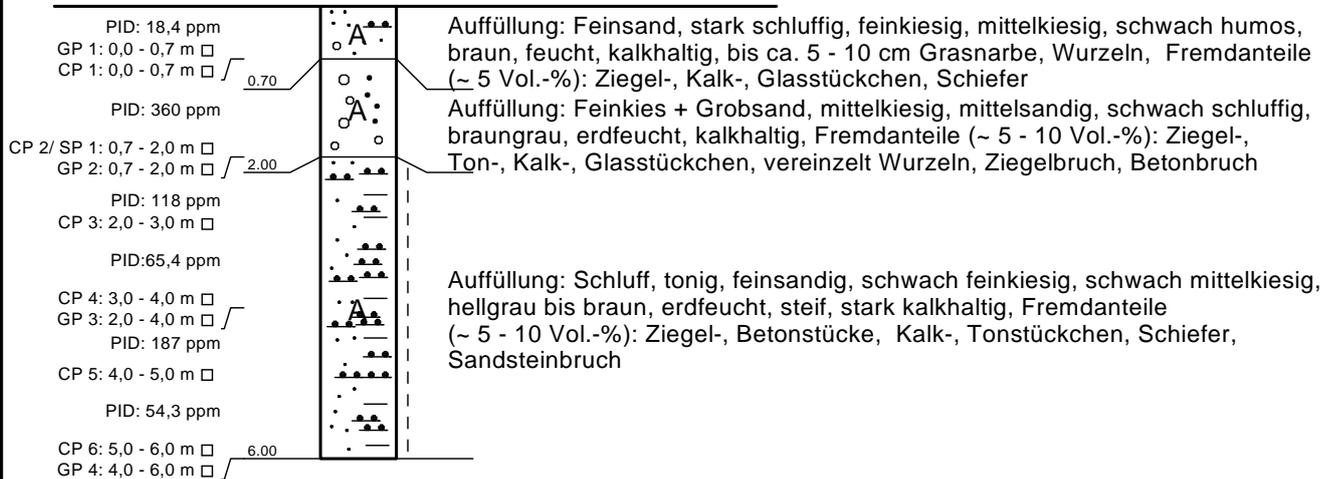
138,09 müNN



Auftraggeber: <p style="text-align: center;">Projektgesellschaft WTR GmbH &amp; Co. KG, Mainz</p>	<p style="text-align: center;"><b>ITUS</b> GmbH &amp; Co. KG  <small>Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz</small>  <b>Robert-Koch-Straße 9 • 64331 Weiterstadt</b>  <b>Tel.: 06151/27367-0 • Fax: 06151/27367-25</b>  <b>E-Mail: info@itus.de • Internet: www.itus.de</b></p>			
Projekt/ Maßnahme: <p style="text-align: center;">Am Rodelberg 21, Mainz          Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung</p>	Auftragsnummer: <p style="text-align: center;">13.588.01</p>			
Benennung: <p style="text-align: center;">Einzelblattdarstellung RKS 3</p>	Datum: <p style="text-align: center;">November 2013</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="1066 2074 1294 2161">           Maßstab:  <p style="text-align: center;">1 : 100</p> </td> <td data-bbox="1294 2074 1530 2161">           Anlage:  <p style="text-align: center;">2.4</p> </td> </tr> </table>		Maßstab: <p style="text-align: center;">1 : 100</p>	Anlage: <p style="text-align: center;">2.4</p>
Maßstab: <p style="text-align: center;">1 : 100</p>	Anlage: <p style="text-align: center;">2.4</p>			

# RKS 4

139,96 müNN



Auftraggeber:

Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG, Mainz

Projekt/ Maßnahme:

Am Rodelberg 21, Mainz  
Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung

Benennung:

Einzelblattdarstellung RKS 4

**ITUS** GmbH & Co. KG  
Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz  
Robert-Koch-Straße 9 • 64331 Weiterstadt  
Tel.: 06151/27367-0 • Fax: 06151/27367-25  
E-Mail: info@itus.de • Internet: www.itus.de

Auftragsnummer:

13.588.01

Datum:

November 2013

Maßstab:

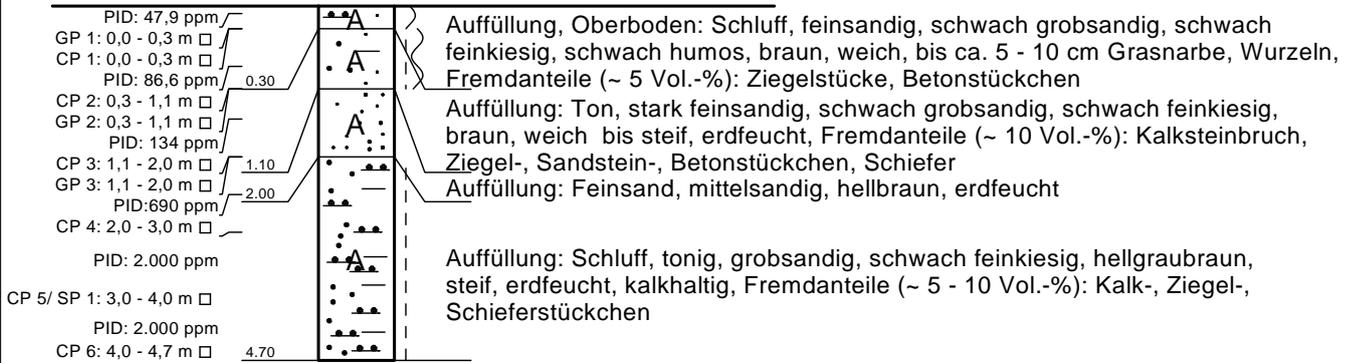
1 : 100

Anlage:

2.5

# RKS 5

140,44 müNN



Auftraggeber:

Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG, Mainz

**ITUS** GmbH & Co. KG  
 Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz  
 Robert-Koch-Straße 9 • 64331 Weiterstadt  
 Tel.: 06151/27367-0 • Fax: 06151/27367-25  
 E-Mail: info@itus.de • Internet: www.itus.de

Projekt/ Maßnahme:

Am Rodelberg 21, Mainz  
 Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung

Auftragsnummer:

13.588.01

Benennung:

Einzelblattdarstellung RKS 5

Datum:

November 2013

Maßstab:

1 : 100

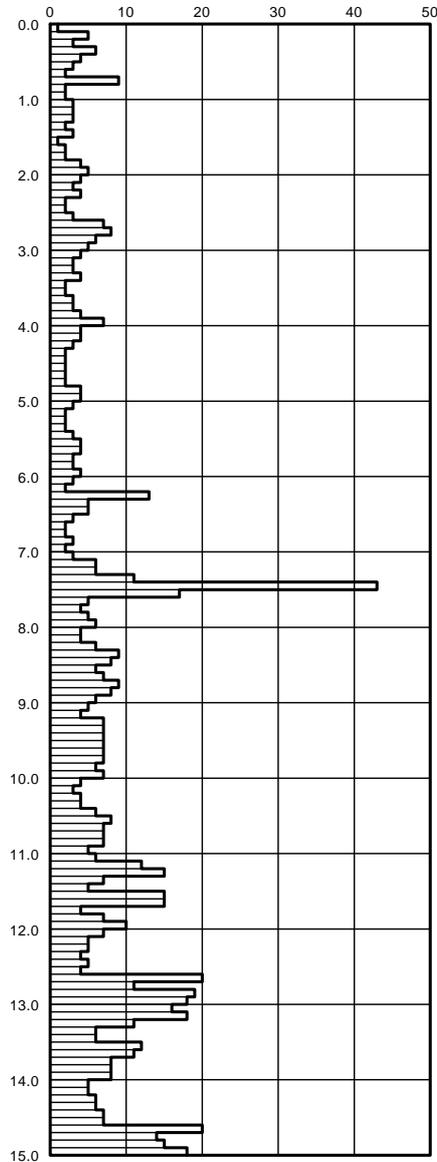
Anlage:

2.6

# DPH 1

140,32 müNN

Schlagzahlen je 10 cm



Auftraggeber:

Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG, Mainz

Projekt/ Maßnahme:

Am Rodelberg 21, Mainz  
Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung

Benennung:

Einzelblattdarstellung DPH 1

**ITUS** GmbH & Co. KG  
Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz  
Robert-Koch-Straße 9 • 64331 Weiterstadt  
Tel.: 06151/27367-0 • Fax: 06151/27367-25  
E-Mail: info@itus.de • Internet: www.itus.de

Auftragsnummer:

13.588.01

Datum:

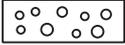
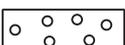
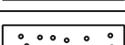
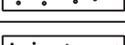
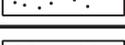
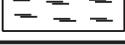
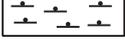
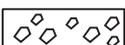
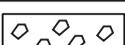
November 2013

Maßstab:

1 : 100

Anlage:

2.7

Bodenarten				Konsistenzen	
Benennung		Kurzzeichen		Zeichen	
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung		
Kies	kiesig	G	g		☺ = naß (Vernässungszone oberhalb des Grundwassers)  )) = breiig  ))) = breiig - weich  { = weich  !{ = weich - steif    = steif     = steif - halbfest    = halbfest      = halbfest - fest     = fest  ⚡ = klüftig  (o) = nicht kalkhaltig  (+) = kalkhaltig  (++) = stark kalkhaltig  Quelle: DIN 4023
Grobkies	grobkiesig	gG	gg		
Mittelkies	mittelkiesig	mG	mg		
Feinkies	feinkiesig	fG	fg		
Sand	sandig	S	s		
Grobsand	grobsandig	gS	gs		
Mittelsand	mittelsandig	mS	ms		
Feinsand	feinsandig	fS	fs		
Schluff	schluffig	U	u		
Ton	tonig	T	t		
Torf	torfig	Tf	tf		
Mudde (Faulschlamm)		Md	-		
	organische Beimengung	-	o		
Auffüllung		A	-		
Steine	steinig	X	x		
Blöcke		B	-		
Fels, allgemein		Z	-		
Fels, verwittert		Zv	-		

Auftraggeber:

Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG, Mainz

**ITUS**

GmbH & Co. KG

Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz

Robert-Koch-Straße 9 • 64331 Weiterstadt

Tel.: 06151/27367-0 • Fax: 06151/27367-25

E-Mail: info@itus.de • Internet: www.itus.de

Projekt / Maßnahme:

Am Rodelberg 21, Mainz  
Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung

Projektnummer:

13.588.01

Benennung:

Legende zu den Bodenprofilen

Datum:

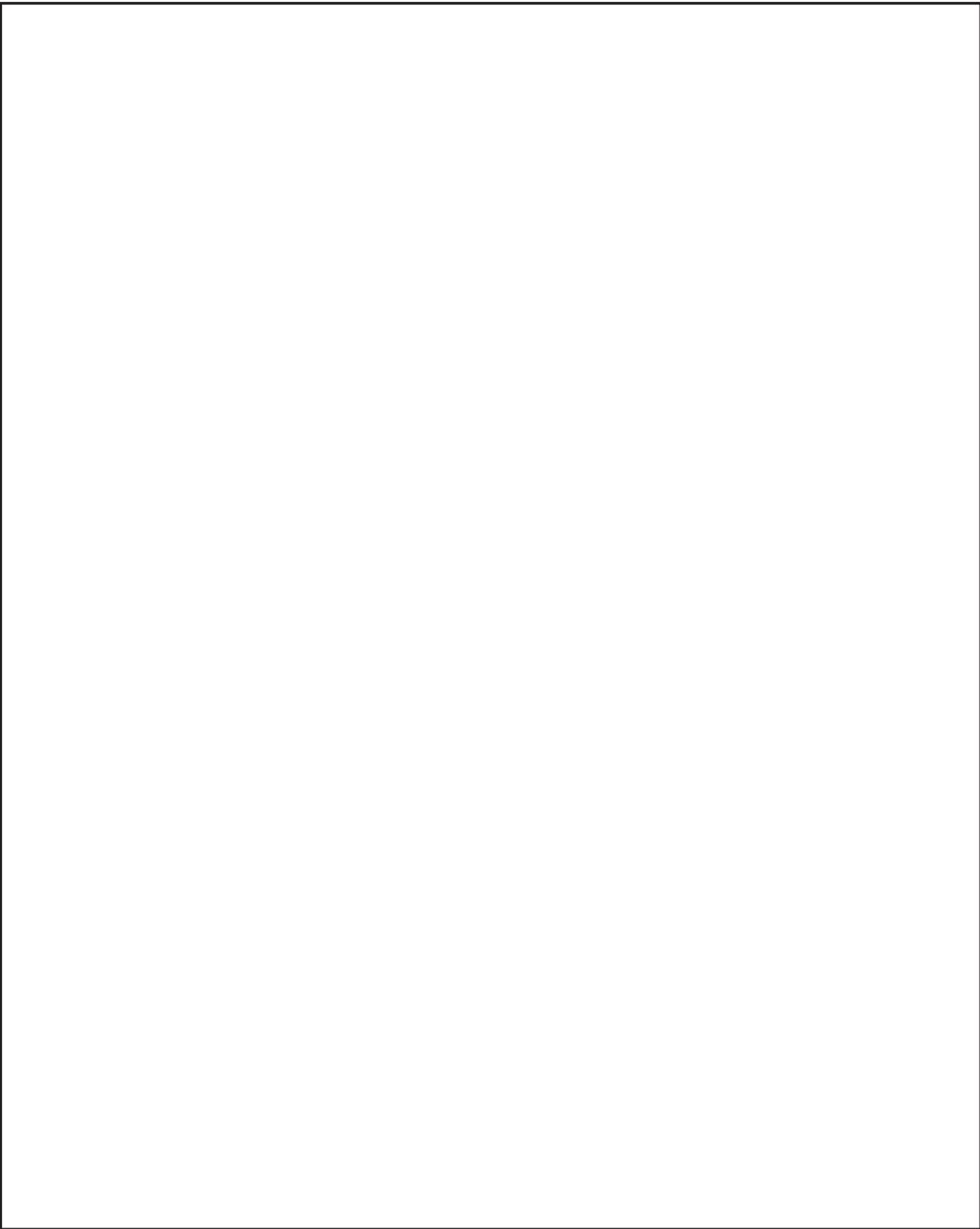
November 2013

Maßstab:

-

Anlage:

3



Auftraggeber: <b>Projektgesellschaft WTR GmbH &amp; Co. KG, Mainz</b>	<b>itus</b> GmbH & Co. KG Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz Robert-Koch-Straße 9 • 64331 Weiterstadt Tel.: 06151/27367-0 • Fax: 06151/27367-25 E-Mail: info@itus.de • Internet: www.itus.de	
Projekt / Maßnahme: <b>Am Rodelberg 21, Mainz Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung</b>	Projektnummer: <b>13.588.01</b>	
Benennung: <b>Protokoll der Kampfmittelüberprüfung im Bereich der Sondieransatz- und Bohrpunkte</b>	Datum: <b>November 2013</b>	
	Maßstab: <b>-</b>	Anlage: <b>4</b>

...13.588.01\A4

**Kampfmittelerkundung BV Am Rodelberg 21 Mainz  
WST-Projekt-Nr: 1310C8**

## Kurzbericht

Im Zuge der Baugrunderkundung zum BV Am Rodelberg 21 in Mainz wurde am 24.10.2013 eine Kampfmittelsondierung (Rotationstrockenbohrungen DN83) bis 5,0m u.GOK abgeteuft. Im Anschluss an die Sondierungen erfolgte eine Kampfmitteldetektion mittels eines Magnetometers vom Typ Ebinger LW 120. Die Ergebnisse der Kampfmitteldetektion sind in Anlage 1 - Messprotokolle dargestellt.

Die Lage der Kampfmittelsondierung entspricht der Lage der späteren Maschinenbohrungen bzw. der Schweren Rammsondierungen DPH1 (siehe Lageplan iTUS GmbH&Co KG, Weiterstadt).

Die Bohrstellen der Rammkernsondierungen RKS1 bis RKS 5 wurden mittels Magnetometer von der Oberfläche aus freigemessen.

### Bewertung der Messergebnisse

**Die Kampfmittelsondierungen sowie die oberflächennahen Kampfmittelfreimessungen zeigen keine ferromagnetische Auffälligkeiten, die auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel hinweisen**

#### - Bewertung der Messergebnisse – Tiefensondierungen

Bezeichnung	Bohrtiefe [m]	Messtiefe[m]	Datum	Auffälligkeiten
KS 1	5,0	5,0	24.10.2013	Keine ferromagnet. Auffälligkeiten

#### - Bewertung der Messergebnisse – Oberflächennahme Freimessung

Bezeichnung	Datum	Auffälligkeiten
RKS1	24.10.2013	Keine ferromagnet. Auffälligkeiten

**- Bewertung der Messergebnisse – Oberflächennahme Freimessung (Fortsetzung)**

Bezeichnung	Datum	Auffälligkeiten
RKS2	24.10.2013	Keine ferromagnet. Auffälligkeiten
RKS3	24.10.2013	Keine ferromagnet. Auffälligkeiten
RKS4	24.10.2013	Keine ferromagnet. Auffälligkeiten
RKS5	24.10.2013	Keine ferromagnet. Auffälligkeiten

**Allgemeine Anmerkungen**

Die WST – GmbH besitzt die Erlaubnis nach §7 SprengG. zum Umgang und zum Verkehr mit explosionsgefährlichen Stoffen; Herr Tillmann Wirth besitzt einen Befähigungsschein gemäß §20 SprengG. (Befähigungsschein 02/2003 Stadt Heidelberg).

Die Kampfmittelsondierungen und die anschließenden Messungen wurden nach derzeitigem Stand der Technik durchgeführt.

Wir machen darauf aufmerksam, dass die erfolgte Kampfmittelsondierung nur zur Risikominderung beiträgt. Eine Aussage über das Vorhandensein von Kampfmitteln im Untergrund ist auf das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Kampfmittelsondierung beschränkt.

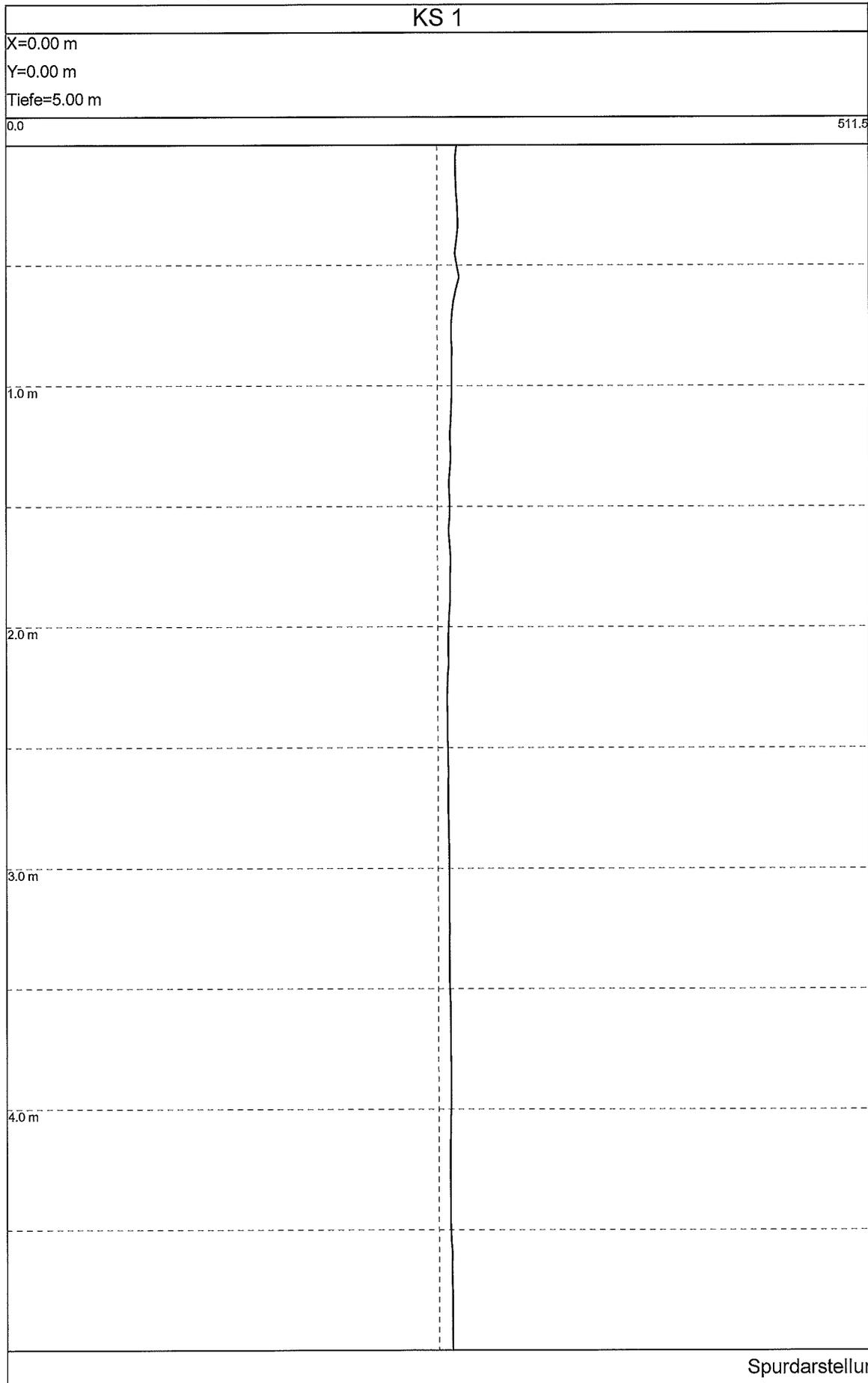
**Kampfmittelfunde jeglicher Art können bei anschließenden Bau- oder Bohrarbeiten nicht gänzlich ausgeschlossen werden.**

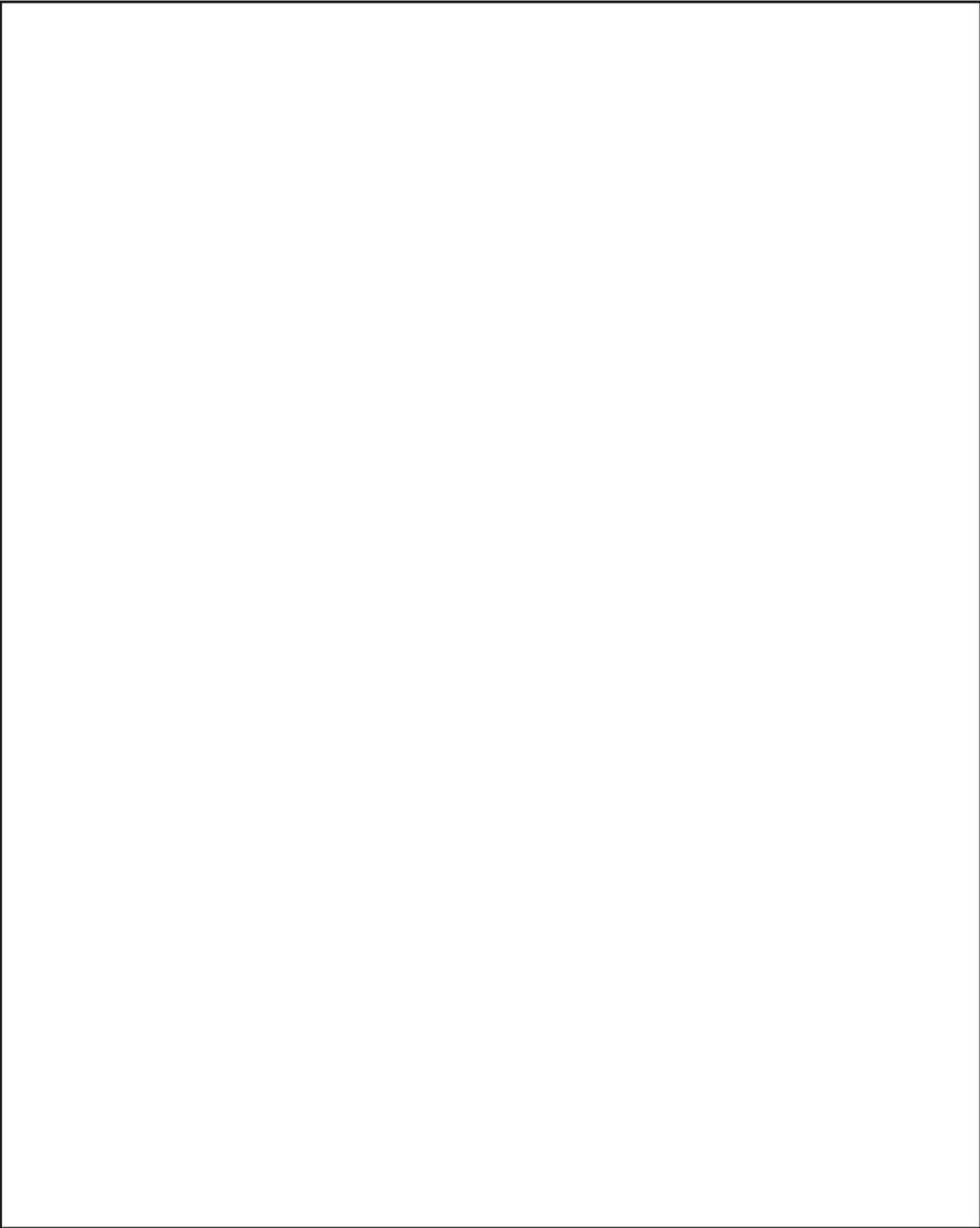
Eppelheim, den 25.10.2013



Frank Stephan, Dipl.-Geol.  
(Befähigungsschein 3/09 nach §20 SprengG., LRA Rhein-Neckar-Kreis)

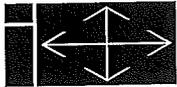
Messbereich der Anzeige: 10000.0 nT/m





Auftraggeber: <b>Projektgesellschaft WTR GmbH &amp; Co. KG, Mainz</b>	<b>itus</b> GmbH & Co. KG Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz Robert-Koch-Straße 9 • 64331 Weiterstadt Tel.: 06151/27367-0 • Fax: 06151/27367-25 E-Mail: info@itus.de • Internet: www.itus.de	
Projekt / Maßnahme: <b>Am Rodelberg 21, Mainz Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung</b>	Projektnummer: <b>13.588.01</b>	
Benennung: <b>Analysenberichte der ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau</b>	Datum: <b>November 2013</b>	
	Maßstab: <b>-</b>	Anlage: <b>5</b>

...13.588.01\A4



An  
ITUS GmbH & Co KG  
Robert-Koch-Str. 9  
64331 Weiterstadt

z. Hd. Hr. Urfels

Rodenbacher Chaussee 6  
Gebäude 803  
63457 Hanau  
Telefon (0 61 81) 98 89 98-0  
Telefax (0 61 81) 98 89 98-20  
E-Mail: info@isega-hanau.de  
www.isega-umweltanalytik.de

Sitz der Gesellschaft:  
Zeppelinstraße 3-5  
63704 Aschaffenburg

## **Prüfbericht-Nr.: 3213/13**

Auftraggeber : ITUS GmbH & Co KG

Auftragsdatum : 30.10.13

Eingang des Probenmaterials : 30.10.13

Herkunft des Probenmaterials : vom Auftraggeber

Untersuchungszweck : Untersuchung von Bodenproben

Projekt: Mainz Rodelberg; 13.588.01

Bearbeitungszeitraum : 30.10. – 6.11.13

## Untersuchungen im Feststoff

Labor Nr.:	11627	11628	11629	11630
Probenbezeichnung	MP A 1	MP A 2	MP A 3	MP A 4
Probenentnahme	23.10.13	23.10.13	23.10.13	23.10.13
pH-Wert	7,0	7,1	7,2	7,1
Trockensubstanz [%]	83,8	86,7	86,7	86,1

### 1. Metalle (Königswasseraufschluß gem. DIN EN ISO 11466)

Metall	Einheit	11627	11628	11629	11630
Arsen	mg/kg TS	6,30	9,23	10,1	8,43
Blei	mg/kg TS	33,3	14,0	18,0	11,6
Cadmium	mg/kg TS	0,43	0,15	0,12	< 0,1
Chrom	mg/kg TS	18,4	12,3	15,1	10,7
Kupfer	mg/kg TS	21,9	12,2	19,7	8,79
Nickel	mg/kg TS	14,2	11,1	12,1	10,4
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Zink	mg/kg TS	58,9	41,7	32,9	16,0

### 2. Summenparameter

Parameter	Einheit	11627	11628	11629	11630
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	83	65	59	3021
TOC	Gew. %	0,90	0,76	< 0,5	0,78
EOX	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cyanide gesamt	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe LHKW	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

### 3. PAK nach US EPA 610

PAK	Einheit	11627	11628	11629	11630
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoren	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Phenanthren	mg/kg TS	0,102	0,131	0,073	0,222
Anthracen	mg/kg TS	0,026	0,062	0,020	0,071
Fluoranthen	mg/kg TS	0,154	0,208	0,050	0,272
Pyren	mg/kg TS	0,145	0,100	0,085	0,386
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,104	0,139	0,062	0,162
Chrysen	mg/kg TS	0,110	0,139	< 0,05	0,472
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,097	0,171	< 0,05	0,388
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,085	0,095	< 0,05	0,129
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,117	0,169	< 0,05	0,253
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	0,109	< 0,05	0,147
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg TS	0,084	0,116	< 0,05	0,106
Summe PAK	mg/kg TS	1,02	1,44	0,29	2,61

## Auflistung der BTEX ,LHKW und PCB

<b>Labor Nr.:</b>	<b>11627</b>	<b>11628</b>	<b>11629</b>	<b>11630</b>
<b>Probenbezeichnung</b>	MP A 1	MP A 2	MP A 3	MP A 4
<b>Probenentnahme</b>	23.10.13	23.10.13	23.10.13	23.10.13

### 1. LHKW

Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
<b>SUMME LHKW</b>	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

### 2. BTEX

Benzol	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Toluol	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
p/m-Xylol	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Styrol	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cumol	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
<b>SUMME BTEX</b>	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

### 3. PCB

- PCB Nr. 28	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 52	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 101	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 153	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 138	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 180	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
<b>SUMME PCB</b>	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

TS : Trockensubstanz

## Untersuchungen im Eluat

Eluatherstellung gem. DIN 38 414 S 4

<b>Labor Nr.:</b>	<b>11627</b>	<b>11628</b>	<b>11629</b>	<b>11630</b>
<b>Probenbezeichnung</b>	MP A 1	MP A 2	MP A 3	MP A 4
<b>Probenentnahme</b>	23.10.13	23.10.13	23.10.13	23.10.13

pH Wert		7,8	8,2	8,1	8,0
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	52	50	106	140

### 1. Metalle

Arsen	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Blei	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Chrom	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Kupfer	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Nickel	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Thallium	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Zink	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010

### 2. Summenparameter

Phenol Index	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Cyanide gesamt	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010

### 3. Anionen

Chlorid	mg/l	0,59	1,94	3,87	10,6
Sulfat	mg/l	1,07	1,79	26,7	31,9

## Untersuchungen im Feststoff

<b>Labor Nr.:</b>	<b>11631</b>	<b>11632</b>
<b>Probenbezeichnung</b>	RKS 5 CP 3	RKS 5 CP 6
<b>Probenentnahme</b>	23.10.13	23.10.13
<b>Trockensubstanz [%]</b>	90,9	80,7

### Summenparameter

Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	< 50
------------------------	----------	------	------

## Untersuchungen an Bodenproben (Methanolvorlagen)

Labor Nr.:	<b>11633</b>	<b>11634</b>
Probenbezeichnung	RKS 5 SP 1	RKS 3 SP 1
Probenentnahme	23.10.13	23.10.13

### BTEX

Benzol	mg/kg OS	< 0,1	< 0,1
Toluol	mg/kg OS	< 0,1	< 0,1
Ethylbenzol	mg/kg OS	< 0,1	< 0,1
p/m-Xylol	mg/kg OS	< 0,1	< 0,1
o-Xylol	mg/kg OS	< 0,1	< 0,1
Styrol	mg/kg OS	< 0,1	< 0,1
Isopropylbenzol	mg/kg OS	< 0,1	< 0,1
 SUMME BTEX	 mg/kg OS	 n.n.	 n.n.

### LHKW

Dichlormethan	mg/kg OS	< 0,1	< 0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg OS	< 0,1	< 0,1
Trichlormethan	mg/kg OS	< 0,1	< 0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg OS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg OS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg OS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg OS	< 0,05	< 0,05
 SUMME LHKW	 mg/kg OS	 n.n.	 n.n.

## Untersuchungen an Aktivkohle

<b>Labor Nr.:</b>		<b>11635</b>
<b>Probenbezeichnung</b>		RKS 5
<b>Probenentnahme</b>		23.10.13
<b>gezogene Luftmenge</b>	Liter	5

### LHKW

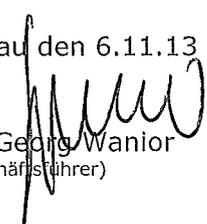
Vinylchlorid	mg/m <sup>3</sup>	< 0,2
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	< 0,1
1,1 Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	< 0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	< 0,2
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>	< 0,05
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>	< 0,05
 SUMME LHKW	 mg/m <sup>3</sup>	 n.n.

### BTEX

Benzol	mg/m <sup>3</sup>	< 0,080
Toluol	mg/m <sup>3</sup>	< 0,080
Ethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	< 0,080
p/m-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	< 0,080
o-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	< 0,080
Cumol	mg/m <sup>3</sup>	< 0,080
 SUMME BTEX	 mg/m <sup>3</sup>	 n.n.

**ENDE DES BERICHTS**

Hanau den 6.11.13

  
 Dr. Georg Wanior  
 (Geschäftsführer)

## Untersuchungsmethoden

### Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Arsen	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)
Blei	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)
Cadmium	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)
Chrom	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)
Kupfer	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)
Nickel	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)
Quecksilber	analog DIN EN 1483 (08.97)
Thallium	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)
Zink	analog DIN EN ISO 11885 (4.98)

### Untersuchungen in der Originalsubstanz

EOX	gemäß Hausmethode H 1000.001.XX (akkreditiert)
Kohlenwasserstoffindex LHKW und BTEX	gemäß DIN ISO16703 5 g Boden mit 10 ml Wasser in 20 ml HS- Fläschchen versetzen, weiter analog DIN EN 10301 F4 und DIN 38407-F9
PAK nach EPA 610	Extraktion mit Acetonitril, Quantifizierung mittels HPLC/DAD Merkblatt Nr. 1 des LUA- NRW 1994
pH-Wert	feldfrischer Boden in CaCl <sub>2</sub> Lösung (0,01 mol/l) suspensieren DIN ISO 10390 (05.97)
TOC	EN 1484
Cyanide gesamt	DIN ISO 11262
PCB	DIN ISO 10382
LHKW und BTEX	laut HlfU Handbuch Altlasten Band 7 Teil 4

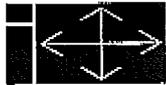
### Untersuchungen an Aktivkohle

LHKW und BTEX in Aktivkohle	Aktivkohle mit 5 ml DMAA in Headspace- Fläschchen geben; 15 min. Ultraschallbad. Über Nacht stehen lassen. 0,2 ml Extrakt mit 9,8 ml Wasser in Headspace- Fläschchen, GC-HS Analyse
-----------------------------	---

## Untersuchungen im Eluat

pH Wert	DIN 38 404 C5
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888
Cyanide	DIN 38405 D13
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1
Phenol Index	DIN 38409 H16-1 (06.84)
Arsen	DIN EN ISO 11885 (4.98)
Blei	DIN EN ISO 11885 (4.98)
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (4.98)
Chrom	DIN EN ISO 11885 (4.98)
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (4.98)
Nickel	DIN EN ISO 11885 (4.98)
Quecksilber	DIN EN 1483 (08.97)
Thallium	DIN EN ISO 11885 (4.98)
Zink	DIN EN ISO 11885 (4.98)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegende Probe. Die Veröffentlichung von Ergebnissen unserer Arbeiten sowie die Verwendung für Werbezwecke bedürfen auch auszugsweise unserer schriftlichen Genehmigung.

**ISEGA Umweltanalytik GmbH**  
**Chemisch-analytisches Laboratorium**

An  
ITUS GmbH & Co KG  
Robert-Koch-Str. 9  
64331 Weiterstadt

z. Hd. Hr. Urfels

Rodenbacher Chaussee 6  
Gebäude 803  
68467 Hanau  
Telefon (0 61 81) 98 89 98-0  
Telefax (0 61 81) 98 89 98-20  
E-Mail: info@isega-hanau.de  
www.isega-umweltanalytik.de

Sitz der Gesellschaft:  
Zeppelinstraße 3-5  
63704 Aschaffenburg

**Prüfbericht-Nr.: 3225/13**

Auftraggeber : ITUS GmbH & Co KG

Auftragsdatum : 8.11.13

Eingang des Probenmaterials : 30.10.13

Herkunft des Probenmaterials : vom Auftraggeber

Untersuchungszweck : Untersuchung von Bodenproben

Projekt: Mainz Rodelberg; 13.588.01

Bearbeitungszeitraum : 8.11. – 12.11.13



## Untersuchungen im Feststoff

<b>Labor Nr.:</b>	<b>11989</b>	<b>11990</b>	<b>11991</b>	<b>11992</b>
<b>Probenbezeichnung</b>	RKS 1 CP 3	RKS 1 CP 4	RKS 1 CP 5	RKS 1 CP 6
<b>Probenentnahme</b>	23.10.13	23.10.13	23.10.13	23.10.13
<b>Trockensubstanz [%]</b>	88,1	81,8	87,7	85,6

### Summenparameter

Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	< 50	5908	857
------------------------	----------	------	------	------	-----

<b>Labor Nr.:</b>	<b>11993</b>
<b>Probenbezeichnung</b>	RKS 1 CP 7
<b>Probenentnahme</b>	23.10.13
<b>Trockensubstanz [%]</b>	84,2

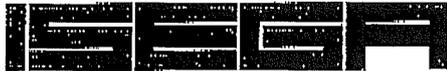
### Summenparameter

Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	260
------------------------	----------	-----

**ENDE DES BERICHTS**

Hanau den 12.11.13

  
 Dr. Georg Wanior  
 (Geschäftsführer)



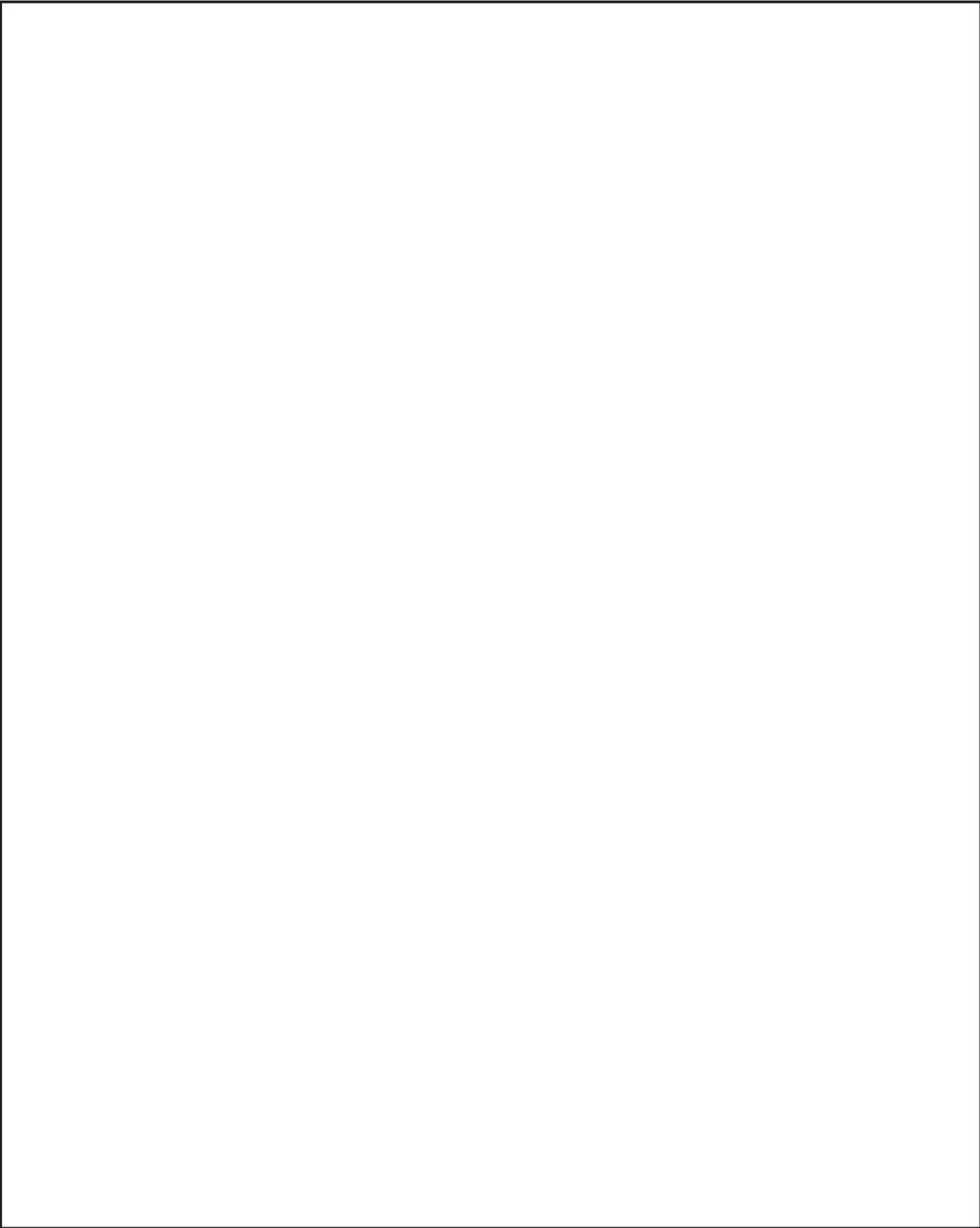
## Untersuchungsmethoden

### Untersuchungen in der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffindex

gemäß DIN ISO16703

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegende Probe. Die Veröffentlichung von Ergebnissen unserer Arbeiten sowie die Verwendung für Werbezwecke bedürfen auch auszugswise unserer schriftlichen Genehmigung.



Auftraggeber: <b>Projektgesellschaft WTR GmbH &amp; Co. KG, Mainz</b>	<b>itus</b> GmbH & Co. KG Ingenieure im Tiefbau und Umweltschutz Robert-Koch-Straße 9 • 64331 Weiterstadt Tel.: 06151/27367-0 • Fax: 06151/27367-25 E-Mail: info@itus.de • Internet: www.itus.de	
Projekt / Maßnahme: <b>Am Rodelberg 21, Mainz Geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung</b>	Projektnummer: <b>13.588.01</b>	
Benennung: <b>Probeentnahmeprotokolle Bodenluft</b>	Datum: <b>November 2013</b>	
	Maßstab: <b>-</b>	Anlage: <b>6</b>

...13.588.01\A4

## Probenahmeprotokoll Bodenluft

Varianten nach VDI 3865 Blatt 2:	1310C8
1. Adsorption auf Aktivkohle punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge	X
2. Adsorption auf Aktivkohle/Messung mit direkt anzeigendem Prüfröhrchen integrierend über Bohrlochlänge	_____
3. Adsorption auf XAD-4-Harz, diffuser Tiefenbereich	_____
4. Kleinmengenentnahme am Bohrlochtiefsten, punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge	_____
5. Direktmessung, punktuell/horizontiert oder integrierend über Bohrlochlänge	_____

Probe: **RKS 5**

Projekt: Am Rodelberg 21, Mainz

Stadt/Gemeinde: Mainz Landkreis: \_\_\_\_\_

Auftraggeber: ITUS GmbH & Co. KG Auftragnehmer: WST-GmbH

Probenahmedatum: 25.10.2013 Uhrzeit: 13:00

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte) 1012 hPa/ 15,5 °C/ 41 %, wechselnd bewölkt

Orientierende Messung: Qualitative Zusammensetzung:   x  

Quantitative Größenordnung:   x  

Örtliche Verteilung:   x  

Lokalisierung Schadstoffquelle: \_\_\_\_\_

Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1/KA5: s. Bohrprotokoll

Probenahmestelle: RKS 5 Art/Ausführung/Durchmesser: offenes Bohrloch / DN 60

Probenahmeapparatur: SKC Aircheck Sampler Bohrwerkzeug: hydraulisches Bohrgerät

Abdichtung: Dichtkegel Durchmesser Messstelle [mm]: 60,0

Dichtigkeitsprüfung: dicht Ausbautiefe der Messstelle [m]: 5,0

Durchmesser Bolu-Sonde [mm]: 12

Sondenteilstücke Länge [m]: 1,2 Anzahl [Stck.]: 1

Totvolumen der Sonde [Liter]: 0,136

Verhältnis Volumen Sonde/Bohrloch: 104,17

Entnahmearart: einfach:   X   mehrfach: \_\_\_\_\_ punktuell: \_\_\_\_\_

integrierend (von-bis): 0 - 5 m

horizontiert: \_\_\_\_\_ Teufen: \_\_\_\_\_

Entnahmetiefe: \_\_\_\_\_ m u. ROK 1,2 m u. GOK Temperatur Boden: \_\_\_\_\_ °C

Bedingungen konstant während Probenahme: ja/nein:   ja  

Förderstrom: \_\_\_\_\_ 1 Liter / min Hubzahl Balkenpumpe: \_\_\_\_\_

Pumpzeit vor Probenahme: \_\_\_\_\_ 15 min

Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme: \_\_\_\_\_ 15 Liter

Dauer der Absaugung für Probenahme: \_\_\_\_\_ 5 min

Probenvolumen: \_\_\_\_\_ 5 Liter

Gesamtes entnommens Volumen \_\_\_\_\_ 20 Liter

Art der Probensammlung:

Adsorptionsröhrchen: SKC Anasorb CSC Medium: Aktivkohle (1x5 Liter)

Headspace: \_\_\_\_\_ ml Sonstiges: \_\_\_\_\_

Direktmessung Prüfröhrchen: \_\_\_\_\_ Messwert: \_\_\_\_\_

Direktmessung PID: \_\_\_\_\_ Messwert: \_\_\_\_\_

Direktmessung Deponiegase Ansyco BM 2000 CO<sub>2</sub>: 9,40% CH<sub>4</sub>: n.n.

O<sub>2</sub>: 19,80% H<sub>2</sub>S: n.n.

Probentransport (Ziel/Bedingungen): \_\_\_\_\_ Probentransport dunkel und gekühlt

Probenlagerung (Ort/Zeitraum/Bedingungen): \_\_\_\_\_ keine

Probenehmer/Qualifikation: \_\_\_\_\_ M. Dollwet

Bemerkungen: \_\_\_\_\_

## Probenahmeprotokoll Bodenluft

<b>Varianten nach VDI 3865 Blatt 2:</b>	<b>1310C8</b>
1. Adsorption auf Aktivkohle punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge	<b>X</b>
2. Adsorption auf Aktivkohle/Messung mit direkt anzeigendem Prüfröhrchen integrierend über Bohrlochlänge	_____
3. Adsorption auf XAD-4-Harz, diffuser Tiefenbereich	_____
4. Kleinmengenentnahme am Bohrlochtiefsten, punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge	_____
5. Direktmessung, punktuell/horizontiert oder integrierend über Bohrlochlänge	_____

Probe: **RKS 4**

Projekt: Am Rodelberg 21, Mainz

Stadt/Gemeinde: Mainz Landkreis: \_\_\_\_\_

Auftraggeber: ITUS GmbH & Co. KG Auftragnehmer: WST-GmbH

Probenahmedatum: 25.10.2013 Uhrzeit: 10:00

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte) 1012 hPa/ 14 °C/ 57 %, wechselnd bewölkt

Orientierende Messung:

Qualitative Zusammensetzung:   x  

Quantitative Größenordnung:   x  

Örtliche Verteilung:   x  

Lokalisierung Schadstoffquelle: \_\_\_\_\_

Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1/KA5: s. Bohrprotokoll

Probenahmestelle: RKS 4 Art/Ausführung/Durchmesser: offenes Bohrloch / DN 60

Probenahmeapparatur: SKC Aircheck Sampler Bohrwerkzeug: hydraulisches Bohrerät

Abdichtung: Dichtkegel Durchmesser Messstelle [mm]: 60,0

Dichtigkeitsprüfung: dicht Ausbautiefe der Messstelle [m]: 6,0

Durchmesser Bolu-Sonde [mm]: 12

Sondenteilstücke Länge [m]: 1,2 Anzahl [Stck.]: 1

Totvolumen der Sonde [Liter]: 0,136

Verhältnis Volumen Sonde/Bohrloch: 125,00

Entnahmearart: einfach:   X   mehrfach: \_\_\_\_\_ punktuell: \_\_\_\_\_

integrierend (von-bis): 0 - 6 m

horizontiert: \_\_\_\_\_ Teufen: \_\_\_\_\_

Entnahmetiefe: \_\_\_\_\_ m u. ROK \_\_\_\_\_ 1,2 m u. GOK Temperatur Boden : \_\_\_\_\_ °C

Bedingungen konstant während Probenahme: ja/nein:   ja  

Förderstrom: \_\_\_\_\_ 1 Liter / min Hubzahl Balkenpumpe: \_\_\_\_\_

Pumpzeit vor Probenahme: \_\_\_\_\_ 15 min

Abgesaugtes Volumen vor der Probenahn \_\_\_\_\_ 15 Liter

Dauer der Absaugung für Probenahme: \_\_\_\_\_ 5 min

Probenvolumen: \_\_\_\_\_ 5 Liter

Gesamtes entnommens Volumen \_\_\_\_\_ 20 Liter

Art der Probensammlung:

Adsorptionsröhrchen: SKC Anasorb CSC Medium: Aktivkohle (1x5 Liter)

Headspace: \_\_\_\_\_ ml Sonstiges: \_\_\_\_\_

Direktmessung Prüfröhrchen: \_\_\_\_\_ Messwert: \_\_\_\_\_

Direktmessung PID: \_\_\_\_\_ Messwert: \_\_\_\_\_

Direktmessung Deponiegase Ansyco BM 2000 CO<sub>2</sub>:   0,30%   CH<sub>4</sub>:   n.n.  

O<sub>2</sub>:   19,80%   H<sub>2</sub>S:   n.n.  

Probentransport (Ziel/Bedingungen): \_\_\_\_\_ Probentransport dunkel und gekühlt

Probenlagerung (Ort/Zeitraum/Bedingungen): \_\_\_\_\_ keine

Probenehmer/Qualifikation: \_\_\_\_\_ M. Dollwet

Bemerkungen: \_\_\_\_\_