



Rubel & Partner · Management für Umwelt und Technologie

Bericht

„Am Rodelberg“ in Mainz

- Umwelttechnische Untersuchung -

Auftraggeber: Projektgesellschaft WTR GmbH & Co KG
Hechtsheimer Straße 37
D-55131 Mainz

Auftragnehmer: Rubel & Partner
Hermannstraße 65
D-55286 Wörrstadt
Tel.: 06732 932980
Fax: 06732 961098

Projektnummer: 160722

Projektleiter: Dipl.-Geol. S. Rubel

Wörrstadt, den 05. Juni 2018

160722_ber.doc



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	1
2	Verwendete Unterlagen.....	1
3	Standortbeschreibung	2
3.1	Allgemeine Situation	2
3.2	Geologie, Hydrogeologie.....	2
3.3	Nutzungshistorie	2
3.4	Ergebnisse aus zurückliegenden Erkundungen.....	3
3.5	Erkundungskonzept	4
4	Durchgeführte Untersuchungen	5
4.1	Feldarbeiten	5
4.2	Analytik	6
5	Untersuchungsergebnisse.....	7
5.1	Verdachtsfläche RKS 1 [U3].....	7
5.2	Verdachtsfläche Heizöltanks	7
5.3	Versickerungsfläche.....	8
6	Beurteilung der Untersuchungsergebnisse.....	9
6.1	Verdachtsfläche RKS 1 [U3].....	9
6.2	Verdachtsfläche Heizöltanks	9
6.3	Versickerungsfläche.....	10
7	Empfehlung zum weiteren Vorgehen.....	11



Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lagepläne
 - Anlage 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
 - Anlage 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte (Plateau Rodelberg),
Maßstab 1 : 750
 - Anlage 1.3 Lageplan Aufschlusspunkte (Versickerungsfläche),
Maßstab 1 : 750

- Anlage 2 Geotechnische Profilschnitte, Maßstab 1 : 40
 - Anlage 2.1 RKS 1 – RKS 1 aus [U3] – RKS 2
 - Anlage 2.2 RKS 3 – RKS 4 – RKS 5 – RKS 5 aus [U3]
 - Anlage 2.3 RKS 6 – RKS 7 – RKS 8 – RKS 9 – RKS 10 – RKS 11 / VS 1 –
RKS 12 / VS 2

- Anlage 3 Analysenberichte Eurofins Umwelt Ost GmbH
 - Anlage 3.1 Prüfbericht Nr. AR-18-FR-013082-01, vom 28.05.2018
 - Anlage 3.2 Prüfbericht Nr. AR-18-FR-012913-01, vom 25.05.2018
 - Anlage 3.3 Prüfbericht Nr. AR-18-FR-013034-01, vom 28.05.2018

- Anlage 4 Protokolle Versickerungsversuche (Standrohrversuche)
 - Anlage 4.1: Versickerungsversuch VS 1
 - Anlage 4.2: Versickerungsversuch VS 2



1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die WTR GmbH projiziert die Neubebauung im Bebauungsplan „Am Rodelberg“ in Mainz.

Auf dem Plateauniveau des künstlich aufgeschütteten Rodelberg ist eine aufgelöste mehrgeschossige Wohnbebauung vorgesehen. Die Wohnbebauung bindet mit dem unteren Tiefgaragenschoss z.T. in das vorhandene Gelände ein. Ansonsten ist eine im Wesentlichen oberhalb des Geländeniveaus angesiedelte aufgehende Bebauung vorgesehen. Niederschlagswasser soll unterhalb des Plateaus auf einer südöstlich zum Rodelberg gelegenen Fläche versickert werden.

Für die geplante Bebauung liegt eine geo- und umwelttechnische Standorteinschätzung vom November 2013 [U3] vor, die durch einen Bericht vom 23.07.2014 [U4] ergänzt wurde.

Im Rahmen der Aufstellung der Unterlagen für den Bebauungsplan sind ergänzend umwelttechnische Untersuchungen gemäß Bundesbodenschutzgesetz umzusetzen.

Mit den Untersuchungen wurde Rubel & Partner beauftragt. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Untersuchung dargestellt und bewertet.

2 Verwendete Unterlagen

Bei der Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes wurde im Wesentlichen auf folgende Unterlagen zurückgegriffen:

- [U1] Topographische und Geologische Karte von Rheinland-Pfalz, Blatt 6015, Mainz, Maßstab 1 : 25.000
- [U2] Umweltamt Mainz, Zusammenfassung der Nutzungshistorie zur Altablagerung 204 „Am Rodelberg“ einschließlich Kopien historischer Lagepläne und Karten zur Geländeauffüllung, aufgestellt Dezember 2002
- [U3] ITUS GmbH & Co KG, Am Rodelberg 21, Mainz, Geo-und umwelttechnische Standorteinschätzung, vom 28.11.2013
- [U4] ITUS GmbH & Co KG, Am Rodelberg 21, Mainz, Weiterführende geo-und umwelttechnische Untersuchungen, vom 23.07.2014
- [U5] Rubel & Partner, Rodelberg Mainz, Erkundungskonzept ergänzende umwelttechnische Erkundung, vom 05.12.2017
- [U6] Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Regionalstelle Mainz, Bebauungsplan „Neues Wohnen Rodelberg (O 65)“ Stadt Mainz: Beteiligung gemäß § 4 Abs. 1 BauGB, Stellungnahme vom 29.01.2018
- [U7] Rubel & Partner, Bebauung Rodelberg, ergänzende umwelttechnische Untersuchungen, Besprechungsprotokoll 1 zur Abstimmung des Untersuchungsumfangs zur umwelttechnischen Untersuchung, vom 14.03.2018
- [U8] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundesbodenschutzgesetz, BBodSchG), vom 17.03.1998



- [U9] Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 12.07.1999
- [U10] LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), 05.11.2004
- [U11] Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, April 2005

3 Standortbeschreibung

3.1 Allgemeine Situation

Das Projektgebiet befindet sich im südlichen Stadtrandbereich von Mainz und liegt zwischen der Pariser Straße im Nordwesten und der Geschwister Scholl Straße im Nordosten. Zur Bebauung ist der Plateaubereich (ca. 140 mNN) des künstlich aufgeschütteten Rodelberg vorgesehen, der sich ca. 17 m über das natürliche Geländeniveau (ca. 123 mNN) erhebt.

Die zur Untersuchung angegebene Plateaufläche wird unter Flur 6 mit den Flurstücknummern 3/74, 3/90 und 3/92 geführt. Die Lage des Projektareals kann dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 (Maßstab 1 : 25.000) entnommen werden. In Anlage 1.2 (Maßstab 1 : 750) ist das Projektareal (Plateaubereich), in Anlage 1.3 das Projektareal (Versickerungsbereich) im Detail dargestellt.

3.2 Geologie, Hydrogeologie

Nach Erkenntnissen aus [U1] wird die Basis im Projektareal von den tertiären Hydrobienschichten eingenommen. Sie liegen im Untersuchungsgebiet als Wechsellagerung von Kalk- und Tonsteinlagen bzw. als Tone und Schluffe vor.

Hierauf folgen nach [U3] quartäre Löß- bzw. Lößlehmablagerungen in geringer Mächtigkeit.

Der aufgeschüttete Rodelberg selbst besteht aus einer anthropogenen Auffüllung, die im Wesentlichen aus umgelagerten natürlichen Böden besteht. Die Auffüllung stammt aus Aushubmaßnahmen des Tunnelaushubs Eisgrubweg und enthält nach [U3] als anthropogene Fremdanteile u.a. Ziegel-, Schiefer-, Kalkstein-, Beton- und Schlackebruchstücke in einem Anteil von durchschnittlich 5 – 10 %.

Im Projektareal wird nach [U1] Grundwasser ab ca. 30 m unter Gelände (Plateaubereich Rodelberg) bzw. ca. 10 m unter Gelände (Umgebungsniveau, Versickerungsbereich) erwartet.

3.3 Nutzungshistorie

Das Gelände zwischen der Pariser Straße im Nordwesten und der Geschwister-Scholl-Straße im Osten ist im ehemaligen Verdachtsflächenkataster der Stadt als Altablagerung 204 geführt.



Der Teil der Altablagerung im Bereich des ehemaligen Forts Hechtsheim wird als „Rodelberg“ bezeichnet.

Für die Altablagerung liegen ausführliche Recherchen des Umweltamtes Mainz zur historischen Entwicklung vor. Damit ist sowohl der Ablagerungszeitraum, als auch das abgelagerte Inventar weitgehend nachvollziehbar.

Folgende historische Eckdaten sind aus den vorliegenden und ausgewerteten Luftbildern und sonst. Unterlagen abzuleiten bzw. festzuhalten:

Tabelle 1: Übersicht Nutzungshistorie

Datum / Zeitraum	Nutzung / Entwicklung
1920 - 1930	Müllplatz am Fort Hechtsheim, Ablagerung entlang des „Stahlbergrechs“ in Richtung Wildgraben
1932 - 1933	Aufschüttung von Aushub aus dem Tunneleinschnitt Eisgrubweg östlich des Müllplatzes, Aufschüttung des eigentlichen „Rodelberg“
bis ca. 1945	Müll- und Schuttablagerungen am westlichen Fuß des Rodelbergs (städtischer Müllplatz)
1945 - 1950	Trümmerschuttablagerungen aus dem Stadtgebiet
Nach 1953	Inoffizielle Schutt- und Hausmüllablagerung am Westhang des Rodelberg
1962	Absenkung der Plateaufläche um ca. 2,5 m auf +/- 140 mNN, Massenausgleich in die angrenzenden Flächen, Neubau Bürogebäude Grebner einschließlich erdverlegter Heizöltanks nach einer Intensivverdichtung der Baufläche durch Fallplattenverdichtung
1962	B-Plan R 3 rechtskräftig
1963	Geländeumgestaltung, Abgrabung an der WNW-Böschung, Auffüllung im Westen zum Zahlbachtal hin
1968	B-Plan R3 Teil II, Verkehrserschließung rechtskräftig
1969	Erdbewegungen im Zuge der Verkehrserschließung
1970	B-Plan R 18 (Grün- und Sportflächen) rechtskräftig
1973	7 Einzelwohnhäuser fertiggestellt, Sportplatz fertiggestellt
1974	Fertigstellung / Einweihung Klubheim ASV 88
1977	Erdaushub- und Schuttablagerungen am Westhang zur Herstellung eines Lärmschutzwalls

3.4 Ergebnisse aus zurückliegenden Erkundungen

Die Plateaufläche des eigentlichen „Rodelberg“, die im Rahmen des geplanten Bebauungsplans jetzt auch überbaut werden soll, ist 2013 [U3] und 2014 [U4] im Wesentlichen unter geotechnischen Gesichtspunkten untersucht worden.

Hierbei wurden 2013 eine Kernbohrung bis 21,3 m und 5 Kleinrammbohrungen bis max. 6,0 m Tiefe abgeteuft. In einer zweiten Untersuchungskampagne wurden 2014 ergänzend 2 tiefere Kernbohrungen (15,0 – 30,0 m Tiefe), sowie weitere 5 Kleinrammbohrungen bis max. 6,0 m Tiefe ausgeführt.

Zusätzlich erfolgten 11 Rammsondierungen bis maximal 20 m Tiefe.

Die Bohrungen und Sondierungen erteufen eine schluffig-tonige, untergeordnet rollige Auffüllung, deren anthropogene Bestandteile im Wesentlichen aus dem Rückbau der im Eisgrubein-



schnitt u.a. vorhandene (verfüllten) Wallgräben und –befestigungen bestehen. Dabei treten insbesondere Sandstein- und Ziegelbruchstücke in den Bohrprofilen auf, daneben sind vereinzelt Schiefer, Kalkstein- oder Glasbruchstücke enthalten. Die anthropogenen Bestandteile machen < 5 % bis 20 % Anteil an der Gesamtmasse auf, durchschnittlich können ca. 5 - 10 % Fremddanteile abgeschätzt werden. Die Sondierungen zeigen, dass der eigentliche „Rodelberg“ im Wesentlichen aus dem Abraum des Tunneleinschnitts aufgebaut ist. Relevanter Trümmerschutt oder Hausmüllbestandteile sind in den Sondierungen nicht erkennbar.

Aus der ersten Untersuchungskampagne [U3] wurden 3 Bodenmischproben aus einer jeweils oberen (0,0 – ca. 0,5 m), mittleren (ca. 0,5 – 1,0 m) und unteren Schicht (ca. 1,0 – 6,0 m) gemäß LAGA untersucht. Hierbei wurden LAGA-Klassen mit Z 1.1 und Z 1.2 analysiert, an einstufigsrelevanten Parametern wurde TOC und Sulfat ermittelt. Eine Mischprobe aus der am nördlichen Plateaurand platzierten RKS 1 [U3] wies erhöhte Kohlenwasserstoffkonzentrationen (MKW) auf, so dass hier Einzelproben auf MKW untersucht wurden. Erhöhte MKW-Konzentrationen wurden im Tiefenbereich 3,0 – 4,0 m festgestellt, ohne dass Hinweise auf die Ursache der erhöhten Konzentrationen vorlagen.

In RKS 5, die im Bereich der erdverlegten Heizöltanks abgeteuft wurde, waren in der ersten Untersuchungskampagne hohe PID-Konzentrationen messbar, ohne dass die quantitative Analyse Hinweise auf relevante Schadstoffkonzentrationen leichtflüchtiger organischer Kohlenwasserstoffe lieferte.

In der zweiten Sondierkampagne [U4] erfolgten die Analysen weiterer Bodenmischproben auf den Parameterumfang der LAGA. Dabei wurden z.T. erhöhte Arsen-, Sulfat- oder PAK-Konzentrationen festgestellt, die eine abfallrechtliche Einstufung von Aushubmaterialien aus dem Sondierbereich in eine LAGA-Klasse Z 0 bis Z 2 erforderlich machen würde.

Die Abgrenzung der MKW-Belastung um RKS 1 aus [U3] ist aus den Sondierungen zumindest in östliche, westliche und südliche Richtung erfolgt und steht lediglich in nördlicher Richtung aus.

Hinweise auf leichtflüchtige Schadstoffe in den Sondierungen konnten durch die unauffälligen PID-Befunde ausgeschlossen werden.

3.5 Erkundungskonzept

Das mit [U3] vorgelegte Erkundungskonzept wurde im Rahmen eines Abstimmungsgesprächs mit der SGD spezifiziert und abschließend wie folgt festgelegt.

- Verdachtsfläche Bereich RKS 1: Hier sollte der Verdacht einer ggf. durch Schwarzdeckeranteile verursachten Kontamination durch eine Sondierung in etwa auf Position der ehemaligen RKS 1 nachgegangen werden. Zusätzlich sollte eine Abgrenzung nach Norden durch zwei zusätzliche Sondierungen erfolgen.
- Verdachtsfläche Heizöltanks: An den erdverlegten Heizöltanks sollen im Vorgriff einer behördlichen Forderung ergänzend zur zurückliegenden RKS 5 aus [U3] drei Ramm-



kernsondierungen im Bereich der Domschächte bis ca. 1,0 m unter Tanksohle ausgeführt werden. Bodenproben sollen bei organoleptischer Auffälligkeit auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), zusätzlich auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) untersucht werden. Bei fehlender Auffälligkeit werden Belegproben aus dem Horizont Übergang Domschacht – Tank und aus der Tanksohle auf MKW untersucht.

- Versickerungsbereich: Im avisierten Versickerungsbereich werden ca. 5 Rammkernsondierungen zur Feststellung des geologischen Aufbaus und einer möglichen Schadstoffbelastung des Untergrunds ausgeführt. Zusätzlich sind an 3 Positionen in-Situ Versickerungsversuche zur Ermittlung der Durchlässigkeiten vorgesehen.

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Feldarbeiten

Aufbauend auf das abgestimmte Erkundungskonzept wurden die Arbeiten zur technischen Erkundung vom Umweltmessdienst von Rubel & Partner am 07.05.2018 durchgeführt.

Dabei wurden folgende Aufschlüsse hergestellt und Versuche durchgeführt:

- 12 Rammkernsondierungen bis max. 6,0 m uGOK (RKS 1 – RKS 12)
- 2 Versickerungsversuche (Standrohrversuche VS 1 und VS 2)

Die Sondierungen erfolgten im Bohrdurchmesser 80 - 40 mm, um ein Teleskopieren innerhalb der Sondierung zu ermöglichen. Das in der Sonde gewonnene Bodenprofil wurde aus geologischer und umwelttechnischer Sicht aufgenommen und beschrieben. Die organoleptische Beurteilung beschränkte sich aufgrund möglicher Kontaminationen auf eine visuelle und z.T. geruchliche Beurteilung.

Nach der Profilaufnahme erfolgte anschließend eine Probenahme bei Schichtwechsel oder bei Änderung von organoleptischen Auffälligkeiten. Wo einheitliche, über mehrere Meter mächtige Böden vorlagen, wurden die Proben im Meterabstand gewonnen.

Nach dem Abschluss der jeweiligen Sondierung wurde das Bohrloch wieder verfüllt.

Die Lage der Sondierpunkte ist den Anlagen 1.2 und 1.3 zu entnehmen. Die Sondierprofile sind zeichnerisch in Anlage 2.1 – 2.3 dargestellt.

Im Bereich der Verdachtsfläche um RKS 1 [U3] konnte die nach Norden vorgesehene Abgrenzung nur mit einer Sondierung vorgenommen werden, da auf vermuteter Höhe der Sondierung RKS 1 [U3] unmittelbar der mit ca. 40° Neigung sehr steile nördliche Hangböschung anschließt. Sondierungen sind in diesem Bereich auch mit tragbarem Kleingerät nicht bzw. nur unter extrem hohem technischem Aufwand auszuführen. RKS 2 wurde in der vermuteten ursprünglichen Sondieransatzposition der RKS 1 [U3] platziert.

Im Bereich der Verdachtsfläche Heizöltanks wurden die Sondierungen RKS 3 – RKS 5 abgeteuft.



Auf der Versickerungsfläche sind die Rammkernsondierungen RKS 6 – RKS 12 platziert.

Die vorgesehenen Versickerungsversuche mussten aufgrund der oberflächennah vorhandenen Auffüllung als Standrohrversuche ausgeführt werden. Aufgrund der vergleichbaren Geologie im Niveau der Versuchstiefe wurde die Anzahl auf insgesamt 2 Versuche reduziert.

Für die Versuche wurden separat Rammkernsondierungen bis 3,0 m unter Gelände geführt und das Standrohr in dieser Tiefe installiert. Die Versickerungsversuche wurden dann ohne vorherige Vorsättigung ausgeführt.

Die Versuchsauswertungen der Versickerungsversuche sind Gegenstand der Anlage 4.

4.2 Analytik

Zur Analyse sollten Bodenproben ausgewählt werden, die im Sondierprofil geruchliche Hinweise auf Mineralölkohlenwasserstoffbelastung liefern oder einen positiven PID-Befund aufweisen. Da die Bodenproben insgesamt kaum organoleptische Auffälligkeiten zeigten, wurden im Wesentlichen Beleganalysen ausgeführt.

Nachfolgend ist das Untersuchungsprogramm der Proben dargestellt.

Tabelle 2: Untersuchungsprogramm der entnommenen Einzelproben

Probe	Entnahmetiefe	Substrat / anthropogene Bestandteile	Untersuchungsumfang
RKS 1/2	1,00 – 2,00	Auffüllung / Beton-, Ziegel-, Schwarzdeckebruchstücke	MKW, PAK
RKS 1/3	2,00 – 3,00	Auffüllung / Kalksteine, Quarzite	MKW, PAK
RKS 1/4	3,00 – 4,10	Auffüllung / Kalksteine, Quarzite	MKW, PAK
RKS 1/5	4,10 – 5,00	Auffüllung / Quarzite, Ziegel-, Schwarzdeckebruchstücke	MKW, PAK
RKS 2/2	0,40 – 1,10	Auffüllung / Beton-, Schwarzdeckebruchstücke	MKW, PAK
RKS 2/3	1,10 – 2,10	Auffüllung / Sandstein-, Ziegelbruchstücke	MKW, PAK
RKS 2/4	2,10 – 3,00	Auffüllung / Sandstein-, Ziegelbruchstücke	MKW, PAK
RKS 2/5	3,00 – 4,30	Auffüllung / Kalksteine	MKW, PAK
RKS 2/6	4,30 – 5,00	Auffüllung / ohne	MKW, PAK
RKS 3/3	0,70 – 1,30	Auffüllung / Sandsteinbruch, Kohlereste	MKW
RKS 3/6	4,00 – 4,60	Auffüllung / Kalksteinbruchstücke	MKW
RKS 4/3	0,60 – 0,80	Auffüllung / ohne	MKW
RKS 4/6	2,60 – 3,30	Auffüllung / Kalksteine	MKW
RKS 5/3	0,40 – 1,80	Auffüllung / ohne	MKW
RKS 5/6	3,10 – 4,10	Auffüllung / Kalksteine	MKW

Tabelle 3: Untersuchungsprogramm der zusammengestellten Boden-Mischproben

Probe	Substrat	aus Einzelprobe	Untersuchungsumfang
MP 1:	Auffüllung	RKS 6/2, RKS 7/2, RKS 8/2, RKS 8/3	- LAGA
MP 2:	Auffüllung	RKS 10/3, RKS 10/4, RKS 11/2, RKS 11/3, RKS 12/2	Tabelle II, 1.2-4, -5



Die Analysen wurden von dem akkreditierten chemischen Labor Eurofins Umwelt Ost GmbH durchgeführt. Die Originalberichte des Labors sind Gegenstand der Anlage 3.

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Verdachtsfläche RKS 1 [U3]

Die zur Abgrenzung erhöhter MKW Konzentrationen in RKS 1 [U3] angelegten neuen Sondierungen RKS 1 und 2 liegen auf dem im Plateaurandbereich befindlichen Wall bzw. an dessen südlicher Böschung. Nach den Lageplanunterlagen [U3] liegt die ursprüngliche RKS 1 zwischen neuer RKS 1 und RKS 2. Eine hierzu nicht passende NN-Höhe kann entweder mit unterschiedlicher Bezugshöhe eines Höhenbezugspunktes oder der Lage der ursprünglichen Sondierung weiter südlich am Fuß des Randwalls erklärt werden. In jedem Fall kann aber RKS 1 (neu) als nördliche Abgrenzung zur ehemaligen RKS 1 [U3] definiert werden.

In den Sondierungen zeigen sich mit der Untersuchung aus [U3] vergleichbare Böden. Bis in die Sondierendteufe von jeweils 5,0 m werden aufgefüllte Böden erteuft. Der Korngröße nach liegen sie als sandige Schluffe oder schluffige bis stark schluffige, sehr schwach kiesige bis kiesige Sande vor. Als anthropogene Fremdbestandteile sind vereinzelt Beton-, Ziegel-, Sandstein-, Kalkstein oder Schwarzdeckebruchstücke enthalten. Diese anthropogenen Bestandteile nehmen einen Anteil von ca. < 5 % bis maximal 10 % ein.

Die Sondierungen sind geruchlich unauffällig und zeigen beim unspezifischen PID-Scan am Bohrprofil keine Hinweise auf eine Schadstoffbelastung durch flüchtige organische Kohlenwasserstoffe.

In den untersuchten Bodenproben sind Mineralölkohlenwasserstoffe nicht nachzuweisen. Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe werden mit Konzentrationen von 0,13 mg/kg bis 46,0 mg/kg nachgewiesen.

5.2 Verdachtsfläche Heizöltanks

Die zur Erkundung im Domschachtbereich der erdverlegten Tanks abgeteuften Sondierungen RKS 3 – 5 erteufen eine inhomogene Auffüllung, deren Korngrößenspektrum vom schwach tonigen Schluff bis zum sandigen Kies reicht.

Der Auffüllungscharakter wird im Wesentlichen an den anthropogenen Bestandteilen wie Kalkstein- oder Sandsteinbruchstücke, vereinzelt Beton- und Ziegelbruchstücken erkennbar. Ihr Anteil liegt bei < 5 %.

Rammkernsondierung 4, die zwischen den Tanks positioniert wurde, musste in einer Teufe von 3,3 m abgebrochen werden, da hier ein Bohrhindernis (vermutlich Sandstein) weiteren Sondierfortschritt verhinderte.

Weder im Teufenbereich der Unterkante Domschacht (ca. 1,0 m unter GOK) noch auf Niveau der bei ca. 3,0 m vermuteten Tanksohle lagen Hinweise auf Mineralölkohlenwasserstoffbelas-



tungen in den Sondierungen vor. Proben aus den o.g. Bereichen wurden daher lediglich als Belegproben einer Analytik zugeführt.

Mineralölkohlenwasserstoffe werden in keiner Probe nachgewiesen.

5.3 Versickerungsfläche

Im Bereich einer avisierten Versickerungsfläche südöstlich des aufgeschütteten Rodelberg erteufen die hier angelegten Rammkernsondierungen 6 – 12 unter einer 0,2 – 0,5 m mächtigen Oberbodenauflage aus schluffigem Sand bzw. sandigem Schluff eine Auffüllung. Diese reicht bis 1,1 – 3,0 m Teufe und ist zumindest in den oberflächennahen Bereichen durch das vereinzelte Vorkommen anthropogene Bestandteile wie Ziegel- oder Schwarzdeckebruchstücke, Schlacke, Kohle oder Keramikscherben gekennzeichnet. Die tieferen Auffüllungsschichten weisen demgegenüber keine anthropogenen Bestandteile mehr auf, so dass hier ein umgelagerter natürlicher Boden angenommen werden darf.

In der Korngrößenverteilung weist die Auffüllung ein weites Spektrum auf und kann als Schluff, Sand oder Kies mit entsprechend wechselnden schluffigen, sandigen und kiesigen Nebenanteilen beschrieben werden.

Unterlagert wird die Auffüllung von quartären sandigen Schluffen bzw. schluffigen Sanden und tertiären Schluffen und Tonen. In RKS 10 wird ab 4,3 – 5,0 m unter Gelände Sand und Kies mit Quarziten und zerbohrtem Sandstein angetroffen. Ggf. liegen hier tieferreichende Auffüllungen oder Fundamentierungen vor.

Die aus den oberflächennahen Auffüllungsproben mit anthropogenen Bestandteilen hergestellten Mischproben zeigen in MP 1 mit PAK-Konzentrationen von 7,78 mg/kg leicht erhöhte Stoffkonzentrationen. In MP 2 wurden die PAK-Konzentrationen mit 1,23 mg/kg gemessen. Nennenswert ist zusätzlich die in MP 2 mit 140 mg/kg gemessene Konzentration an Blei.

Mit den in Anlage 4 dargestellten Randbedingungen lassen sich folgenden Durchlässigkeitsbeiwerte für die ungesättigte Bodenzone (k_u) und die gesättigte Bodenzone (k_f) berechnen. Zusätzlich ist die im Standrohr direkt gemessene Versickerungsleistung (Durchschnittswert) festgehalten:

Tabelle 4: Durchlässigkeitsbeiwerte / Versickerungsleistung

	Durchlässigkeitsbeiwerte gesättigte Bodenzone k_f	Durchlässigkeitsbeiwert ungesättigte Bodenzone $k_{f,u} = k_f / 2$	Versickerungsleistung
VS 1	$1,08 \times 10^{-5}$ m/s	$5,40 \times 10^{-6}$ m/s	84 mm/min
VS 2	$1,84 \times 10^{-5}$ m/s	$9,20 \times 10^{-6}$ m/s	144 mm/min

Die in der Tabelle dargestellten Versickerungsleistungen aus VS 1 und VS 2 stellen realistische Werte für die im Projektareal anstehenden bindigen Böden dar.



6 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

6.1 Verdachtsfläche RKS 1 [U3]

Im Bereich der RKS 1 [U3] ist die zurückliegend nachgewiesene erhöhte Mineralölkohlenwasserstoffkonzentration in den unmittelbar umliegenden neuerlichen Sondierungen nicht festzustellen.

In den Auffüllungsproben sind Mineralölkohlenwasserstoffe nicht nachzuweisen, dagegen sind PAK z.T. in erhöhten Konzentrationen analysiert. Hierfür könnten die in der Auffüllung vorgefundenen Schwarzdeckebruchstücke bei einer entsprechenden Teerstämmigkeit der Bruchstücke oder Ziegelbruchstücke verantwortlich sein. Allerdings ist eine stringente positive Korrelation zwischen hoher PAK-Konzentration und hohem Anteil an Schwarzdeckebruchstücken / Ziegel nicht erkennbar.

In den untersuchten 9 Bodenproben liegen die PAK-Konzentrationen zwischen 0,13 mg/kg und 46,0 mg/kg (Median = 9,36 mg/kg). Der bewertungsrelevante Einzelstoff Benzo(a)pyren wird in Konzentrationen < 0,05 mg/kg bis 3,2 mg/kg (Median 0,64 mg/kg) festgestellt.

Aus diesen aktuell analysierten Schadstoffkonzentrationen liegt für den untersuchten Bereich der RKS 1 aus [U3] keine schädliche Bodenveränderung gemäß BBodSchG vor. Die gemessenen Konzentrationen an Benzo(a)pyren liegen deutlich unter einem im Wirkungspfad Boden-Mensch anzusetzenden Prüfwert für Wohnbebauung. Eine Gefährdung im Wirkungspfad Boden - Mensch kann ausgeschlossen werden.

Im Wirkungspfad Boden - Grundwasser sind mögliche Schadstoffkonzentrationen im Auffüllungskörper und die vorliegenden Freisetzungsmöglichkeiten über den Sickerwasserpfad relevant. Daneben spielen insbesondere Art und Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung eine Rolle, wenn die Abbau- und Rückhaltewirkung von Schadstoffen auf dem Sickerweg beleuchtet werden soll.

Die bisher vorliegenden Untersuchungen lassen aufgrund der ca. 15 – 22 m mächtigen, insgesamt gering durchlässigen Auffüllung und einer ungestört vorhandenen mächtigen tertiären Überdeckung des Hauptgrundwasserleiters in ca. 30 m Tiefe keine Grundwassergefährdung erkennen.

Dieser zurzeit vorliegende Status Quo wird durch die geplante Bebauung im Plateaubereich tendenziell verbessert, da eine Grundwasserneubildung / Sickerwasserrate durch die mit der Bebauung einhergehenden Versiegelung weiter verringert wird.

6.2 Verdachtsfläche Heizöltanks

Im Bereich der erdverlegten Heizöltanks sind weder durch die zurückliegende Untersuchung noch aus der aktuellen Untersuchung heraus relevante Schadstoffkonzentrationen nachzuweisen. Auf der Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist eine schädliche Bodenverän-



derung und eine damit einhergehende Gefährdung im Wirkungspfad Boden-Mensch und Boden-Grundwasser auszuschließen.

Im Rahmen der Baureifmachung des Geländes wird der Ausbau der erdverlegten Tanks mit anschließender Begutachtung und Freimessung der Tanksohle empfohlen.

6.3 Versickerungsfläche

Auf der zur Versickerung von Niederschlagswasser vorgesehenen Fläche existieren Auffüllungen, die im oberflächennahen Ablagerungsbereich aufgrund der anthropogenen Bestandteile bereichsweise z.T. leicht erhöhte PAK-Konzentrationen bzw. Bleikonzentrationen aufweisen. Die Prüfwerte gemäß BBodSchG werden in den untersuchten Mischproben aus der Auffüllung für die zur Bewertung anzulegende Nutzung Wohnbebauung allerdings nicht überschritten. Eine Gefährdung im Wirkungspfad Boden - Mensch ist damit auszuschließen.

Für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser sind neben den Schadstoffkonzentrationen im Auffüllungsbereich eine mögliche Freisetzung und die Möglichkeit zur Verlagerung relevant. Hier liefern die Eluate der Mischproben aus der Auffüllung keine Hinweise auf eine relevante Löslichkeit der Bodeninhaltsstoffe. Alle Eluatwerte liegen deutlich unter den Prüfwerten der BBodSchV für Grundwasser. Da diese Prüfwerte am Ort der Beurteilung, also am Übergang eines Sickerwassers in das Grundwasser gelten, sind am Projektstandort weitere Sicherheiten für einen Grundwasserschutz mit einer vergleichsweise mächtigen Deckschicht und einem damit verbundenem Grundwasserflurabstand vorhanden. Eine Gefährdung des Grundwassers im Wirkungspfad Boden(auffüllung) - Grundwasser wird auf Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ausgeschlossen.

Eine Beurteilung der Versickerungsfähigkeit auf der Fläche stützt sich maßgeblich auf die Versickerungsfähigkeit und die Durchlässigkeit des Untergrundes. Generell liegt die entwässerungstechnisch relevante Durchlässigkeit gemäß DWA-Regelwerk A 138 in einem k_f -Bereich von 1×10^{-3} m/s bis 1×10^{-6} m/s.

Aus den Versickerungsversuchen lassen sich Durchlässigkeiten zwischen $k_f = 1,08 \times 10^{-5}$ m/s und $k_f = 1,84 \times 10^{-5}$ m/s berechnen.

Der angegebene k_f -Wert gilt für Fließvorgänge in der wassergesättigten Zone. Der Durchlässigkeitsbeiwert eines nicht wassergesättigten Bodens ist geringer als der eines wassergesättigten Bodens. Für die Ausbreitung der Wasserinhaltsstoffe in der ungesättigten Zone und für die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist demzufolge nicht der für die gesättigte Zone bestimmte k_f -Wert anzusetzen, sondern der in der ungesättigten Zone geringere $k_{f,u}$ -Wert. Vereinfacht wird der Durchlässigkeitsbeiwert für einen ungesättigten Zustand zu $k_{f,u} = k_f / 2$ berechnet. Damit ergeben sich aus den Versickerungsversuchen Durchlässigkeitsbeiwerte der ungesättigten Bodenzone mit $k_{f,u} = 5,40 \times 10^{-6}$ m/s und $k_{f,u} = 9,20 \times 10^{-6}$ m/s.

Zur Dimensionierung der Versickerungsanlagen kann für die bindigen Böden ab 3,0 m unter Gelände ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von



$$k_{f,u} = 7,3 \times 10^{-6} \text{ m/s}$$

angesetzt werden. Für die darüber liegenden aufgefüllten Böden ist eine vergleichbare Durchlässigkeit anzusetzen.

Mit den erkundeten Böden ist die Anforderung an den Durchlässigkeitsbeiwert für eine aufstaufreie Versickerung gegeben. Eine zentrale Versickerung am Projektstandort ist damit grundsätzlich möglich.

7 Empfehlung zum weiteren Vorgehen

Die im Rahmen der weiterführenden umwelttechnischen Untersuchung beprobten Verdachtsbereiche „RKS 1 [U3]“ und „Heizöltanks“ auf dem zur Bebauung vorgesehenen Rodelberg liefern keine Hinweise auf relevante Bodenkontaminationen.

Die zur Abgrenzung einer MKW-Belastung in RKS 1 [U3] ausgeführten Sondierungen RKS 1 und RKS 2 sind nicht MKW-beaufschlagt. Sie zeigen geringfügig erhöhte PAK-Konzentrationen, allerdings werden die Prüfwerte der BBodSchV nicht überschritten.

Aus den Ergebnissen der aktuellen Untersuchung ist eine schädliche Bodenveränderung auszuschließen.

Die im Domschachtbereich der erdverlegten Heizöltanks abgeteufte Sondierungen RKS 3 bis RKS 5 zeigen wie die zurückliegende Sondierung RKS 5 aus [U3] ein unauffälliges Profil des oberflächennahen Untergrunds. Die zum Beleg analysierten Bodenproben liefern keine Hinweise auf Mineralölkohlenwasserstoffbelastungen im Tankumfeld, so dass auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungen eine schädliche Bodenveränderung auch hier ausgeschlossen werden kann.

In der zur Versickerung vorgesehenen Fläche wurde durch die Erkundung eine Auffüllung erteuft, die in den untersuchten Bodenmischproben geringfügig erhöhte PAK- und Bleikonzentrationen aufweist. Die Prüfwerte der BBodSchV werden nicht überschritten, eine schädliche Bodenveränderung liegt damit nicht vor.

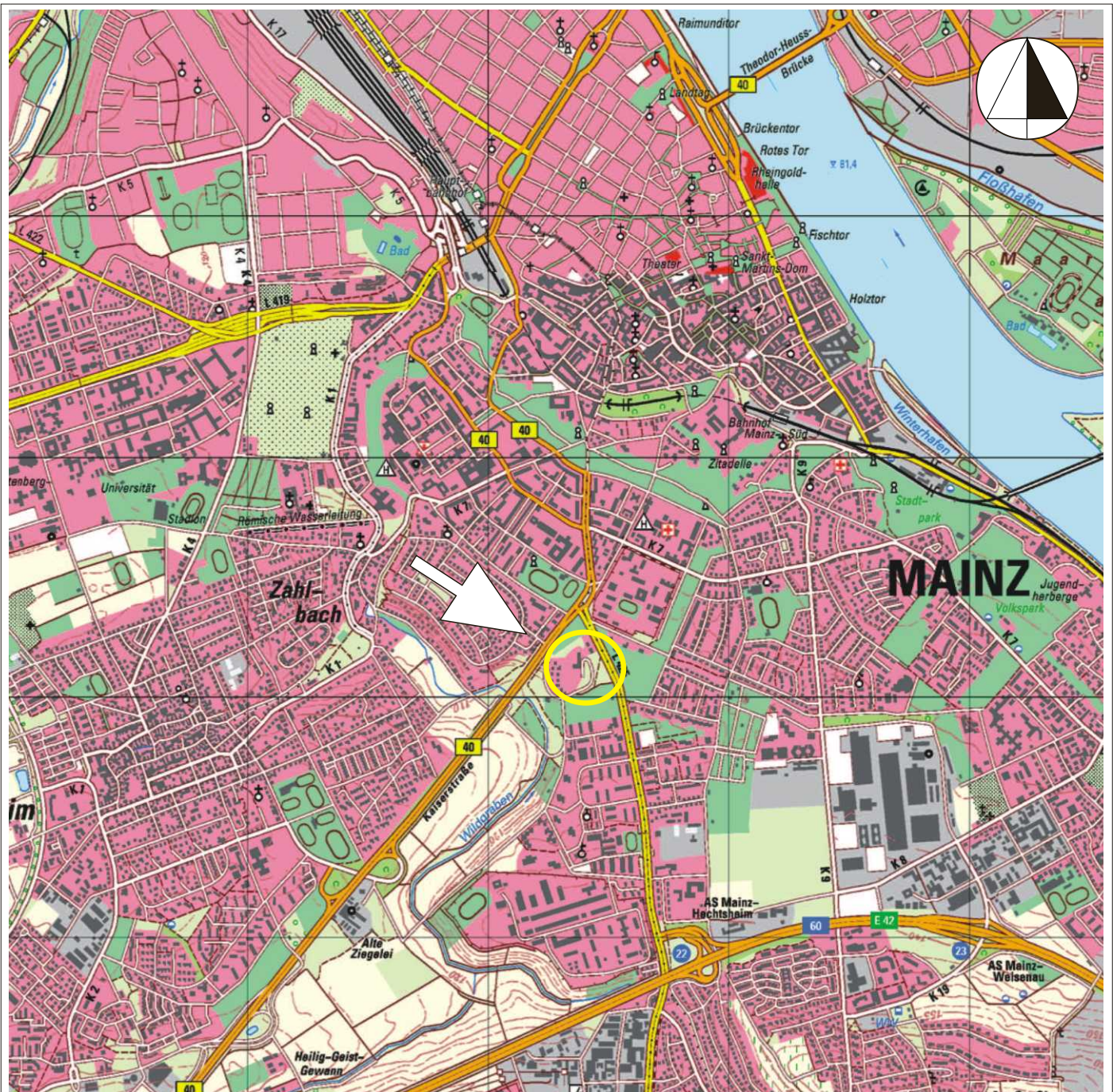
Da eine Gefährdung sowohl im Wirkungspfad Boden - Mensch als auch im Wirkungspfad Boden - Grundwasser ausgeschlossen werden kann, ist die Möglichkeit einer Versickerung von Oberflächenwasser bei einer ermittelten mittleren Durchlässigkeit von $k_{f,u} = 7,3 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ gegeben.

Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Wörrstadt, den 05. Juni 2018

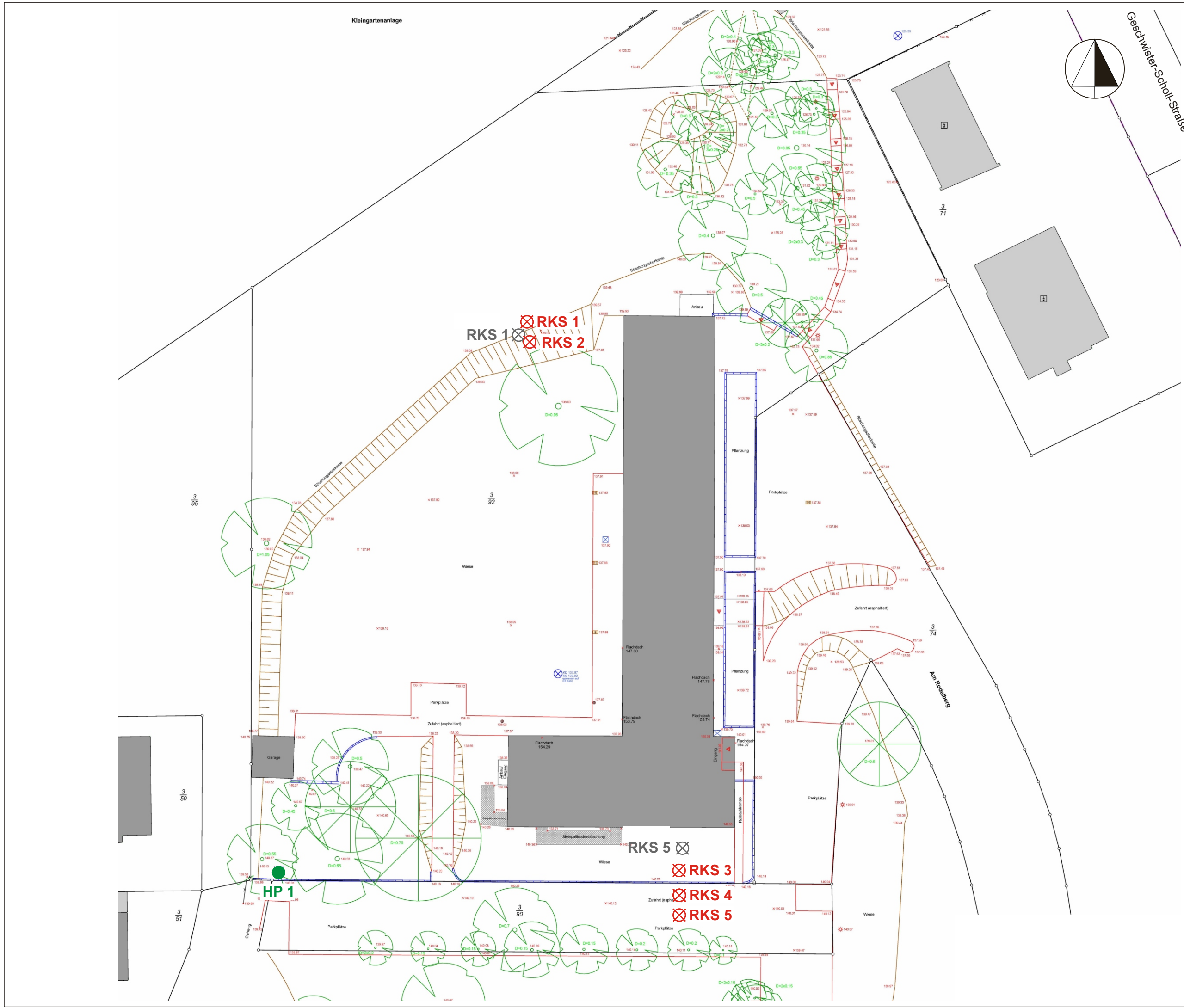

Dipl.-Geol. S. Rubel


Dipl.-Geogr. A. Funke






Datengrundlage: Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, Koblenz, 2005
TK25plus - © Copyright 2005 by LVerGeo RLP (Daten verändert)

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung		Datum	Name
Auftraggeber:		Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG Hechtsheimer Straße 37 D-55131 Mainz					
					bearbeitet:		
					gezeichnet:		
					geprüft:		
Planer:		 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098					
					bearbeitet:	07.05.2018	WA
					gezeichnet:	15.05.2018	AH
					geprüft:	29.05.2018	RU
Projekt:		Rodelberg in Mainz Umwelttechnische Untersuchung Übersichtslageplan					
Leistungsphase:		Maßstab:		Projekt-Nr.:		Anlage-Nr.:	
Umwelttechnische Erkundung		1 : 25.000		160722		1.1	

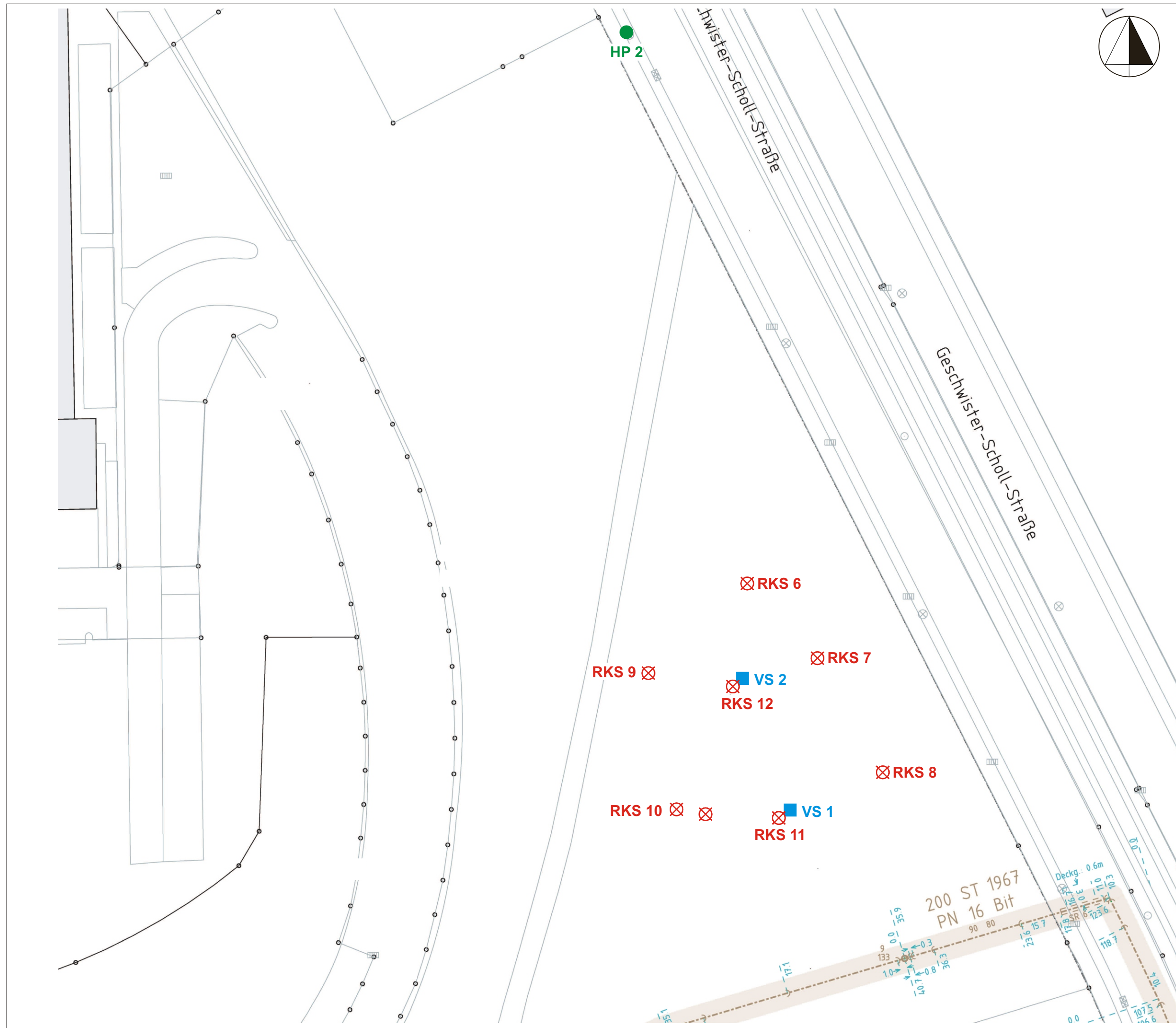


Legende

-  **Rammkernsondierung (RKS)**
-  **Rammkernsondierung (RKS) aus [U3]**
-  **Höhenbezugspunkt (HP)**
HP 1 = OK Kanaldeckel = 140,39 mNN

Datengrundlage: © Dipl.-Ing. Elmar Neuroth, Bestandsplan "Am Rodelberg" vom 05.12.2013 (Daten verändert)

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung	Datum	Name
Auftraggeber:		Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG Hechtsheimer Straße 37 D-55131 Mainz				
	bearbeitet:					
	gezeichnet:					
	geprüft:					
Planer:		 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Würzburg Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098				
	bearbeitet:	07.05.2018	WA			
	gezeichnet:	15.05.2018	AH			
	geprüft:	22.05.2018	RU			
Projekt:		Rodelberg in Mainz Umwelttechnische Untersuchungen Lageplan der Aufschlusspunkte - Plateaubereich				
Leistungsphase:		Umwelttechnische Erkundung	Maßstab:	1 : 500	Projekt-Nr.:	160722
					Anlage-Nr.:	1.2



Legende

-  Rammkernsondierung (RKS)
-  Versickerungsversuch (VS)
-  Höhenbezugspunkt (HP)
HP 2 = OK Kanaldeckel S0018795 = 123,36 mNN

Datengrundlage: © Mainzer Netze, Lageplan vom 15.05.2018 (Daten verändert)

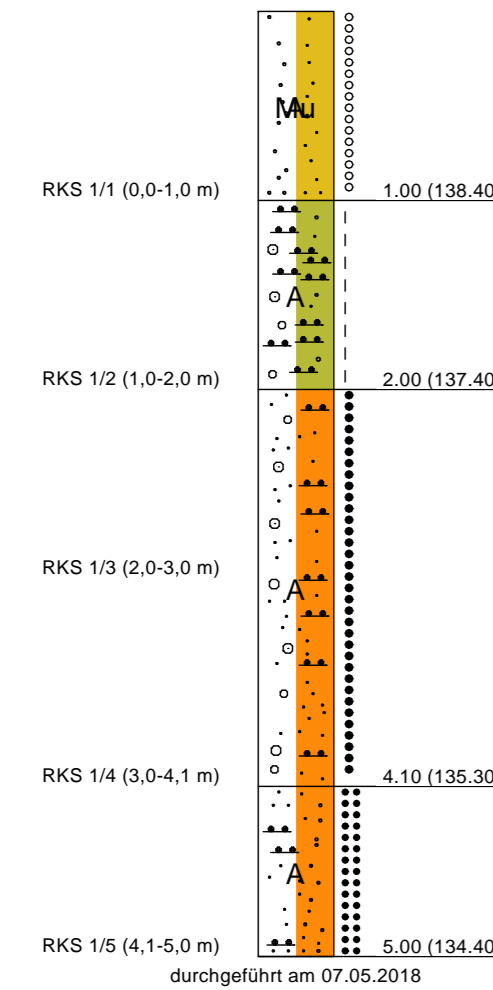
Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung																															
<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">Auftraggeber:</td> <td colspan="2">Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG</td> <td>Datum</td> <td>Name</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Hechtsheimer Straße 37</td> <td>bearbeitet:</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">D-55131 Mainz</td> <td>gezeichnet:</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Planer:</td> <td colspan="2">Rubel & Partner</td> <td>Datum</td> <td>Name</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Management für Umwelt und Technologie</td> <td>bearbeitet:</td> <td>07.05.2018 WA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Hermannstraße 65, D-55286 Würstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098</td> <td>gezeichnet:</td> <td>15.05.2018 AH</td> </tr> <tr> <td colspan="2">geprüft:</td> <td>22.05.2018</td> <td>RU</td> <td></td> </tr> </table>					Auftraggeber:	Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG		Datum	Name	Hechtsheimer Straße 37		bearbeitet:		D-55131 Mainz		gezeichnet:		Planer:	Rubel & Partner		Datum	Name	Management für Umwelt und Technologie		bearbeitet:	07.05.2018 WA	Hermannstraße 65, D-55286 Würstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098		gezeichnet:	15.05.2018 AH	geprüft:		22.05.2018	RU	
Auftraggeber:	Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG		Datum	Name																															
	Hechtsheimer Straße 37		bearbeitet:																																
	D-55131 Mainz		gezeichnet:																																
Planer:	Rubel & Partner		Datum	Name																															
	Management für Umwelt und Technologie		bearbeitet:	07.05.2018 WA																															
	Hermannstraße 65, D-55286 Würstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098		gezeichnet:	15.05.2018 AH																															
geprüft:		22.05.2018	RU																																

							----------	---	--	--	--		Projekt:	Rodelberg in Mainz Umwelttechnische Untersuchungen Lageplan der Aufschlusspunkte - Versickerungsbereich					----------	---	--	--	--					
Leistungsphase:		Maßstab:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:																								
Umwelttechnische Erkundung		1 : 500	160722	1.3																								



RKS 1

139,40 mNN



Auffüllung, Oberboden
Feinsand, mittelsandig, schluffig, schwach kiesig, durchwurzelt, Beton-, Ziegelbruchstücke, braun - dunkelbraun

Auffüllung, Schluff
stark sandig, schwach kiesig, sehr schwach durchwurzelt, Beton-, Ziegel-, vereinzelt Schwarzdeckenbruchstücke, braun - dunkelbraun

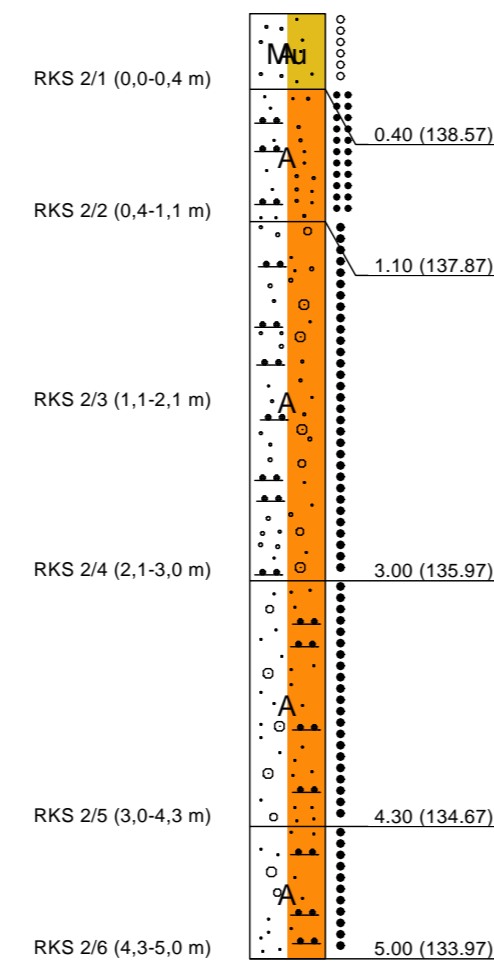
Auffüllung, Feinsand
schluffig, schwach kiesig, Kalksteine, Quarzite, weiß - hellbeige

Auffüllung, Feinsand - Mittelsand
stark schluffig, kiesig, Quarzite, Ziegel-, Schwarzdeckenbruchstücke, braun

durchgeführt am 07.05.2018

RKS 2

138,97 mNN



Auffüllung, Oberboden
Feinsand - Mittelsand, schluffig, schwach kiesig, durchwurzelt, Betonbruchstücke, Kalksteine, braun

Auffüllung, Feinsand - Mittelsand
schluffig, schwach kiesig, durchwurzelt, Kalksteine, Knochenreste, vereinzelt Beton-, Schwarzdeckenbruchstücke, braun - dunkelbraun

Auffüllung, Sand
kiesig, schluffig - schwach schluffig, sehr schwach durchwurzelt, Kalk-, Sandsteine, sehr vereinzelt Ziegelbruchstücke, braun - graubraun

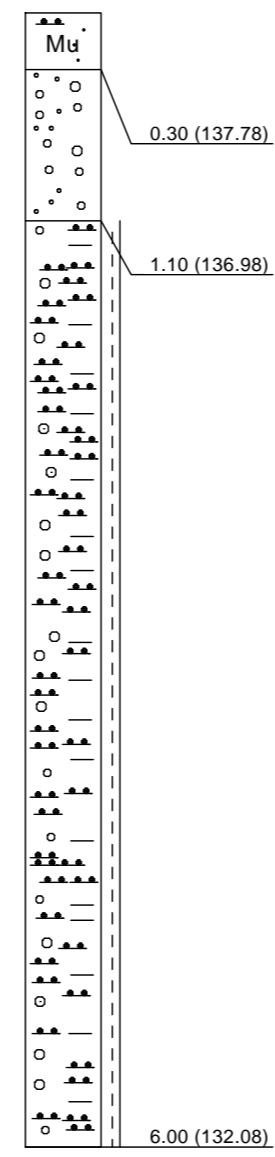
Auffüllung, Feinsand
stark schluffig, sehr schwach kiesig, Kalksteine, weiß

Auffüllung, Feinsand
stark schluffig, schwach kiesig, weiß - hellbraun

durchgeführt am 07.05.2018

RKS 1 [U3]

138,08 mNN



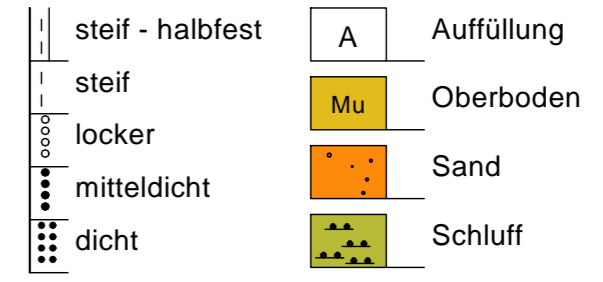
Auffüllung, Oberboden
Feinsand, schluffig, feinkiesig, mittelkiesig, schwach humos, Grasnarbe, Wurzeln, Kalk-, Glas-, Ziegel-, Schieferbruchstücke, braun

Auffüllung, Feinkies, Mittelmies
grobsandig, schwach schluffig, Kalk-, Glas-, Sandstein-, Ziegelbruchstücke, kalkhaltig, braun

Auffüllung, Schluff
tonig, kiesig, grobsandig, Ziegel-, Kalkbruchstücke, Kalkstein, stark kalkhaltig, beige - hellgrau

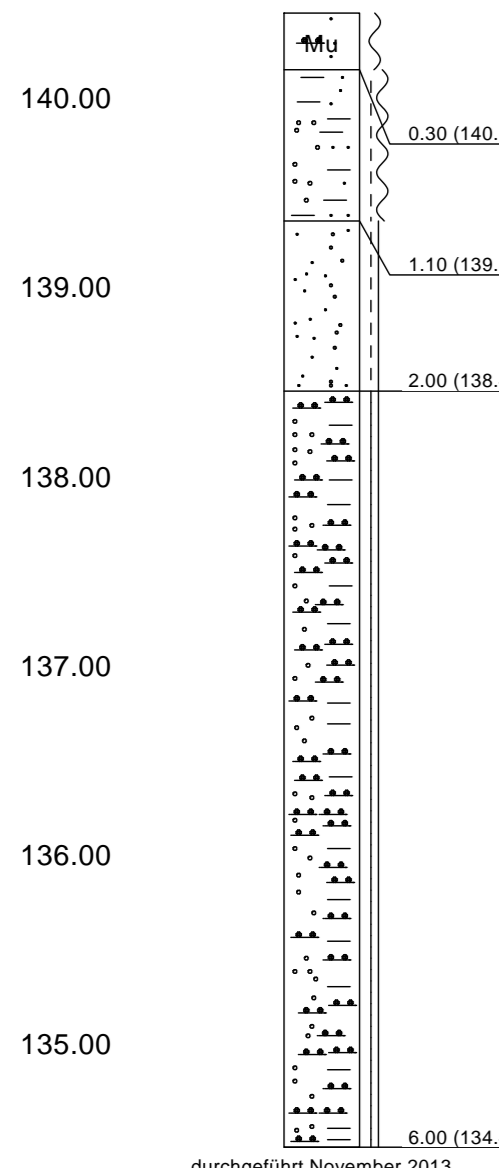
durchgeführt November 2013

Legende



Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber: Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG Hechtheimer Straße 37 D-55131 Mainz				
		bearbeitet:	Datum	Name
		gezeichnet:		
		geprüft:		
Planer:  Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Würrrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098				
		bearbeitet:	Datum	Name
		gezeichnet:	07.05.2018	WA
		geprüft:	15.05.2018	AH
			22.05.2018	RU
Projekt: Rodelberg in Mainz Umwelttechnische Untersuchungen Geotechnischer Profilschnitt: RKS 1 - RKS 2 - RKS 1 [U3]				
Leistungsphase: Umwelttechnische Erkundung		Maßstab: 1 : 40	Projekt-Nr.: 160722	Anlage-Nr.: 2.1

RKS 5 [U3]
140,44 mNN



Auffüllung, Oberboden
Feinsand, schluffig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, schwach humos, Grasnarbe, Wurzeln, Ziegel-, Betonbruchstücke, braun

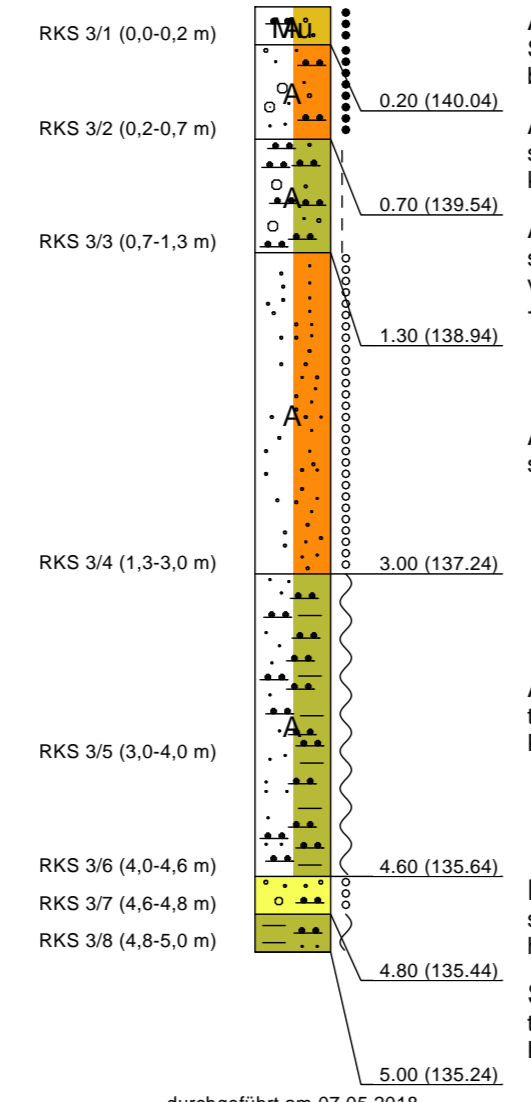
Auffüllung, Ton
stark feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, Kalkstein-, Ziegel-, Sandstein-, Betonbruchstücke, Schiefer, braun

Auffüllung, Feinsand
mittelsandig, hellbraun

Auffüllung, Schluff
tonig, grobsandig, schwach feinkiesig, Ziegel-, Kalk-, Schieferbruchstücke, hellgraubraun

durchgeführt November 2013

RKS 3
140,24 mNN



Auffüllung, Oberboden
Sand, stark schluffig, stark durchwurzelt, braun

Auffüllung, Sand
schluffig - stark schluffig, sehr schwach kiesig, durchwurzelt, braun

Auffüllung, Schluff
sandig, schwach kiesig, schwach durchwurzelt, vereinzelt Sandsteine, Kohlereste, braun - graubraun

Auffüllung, Mittelsand
schwach feinsandig, braun - hellbraun

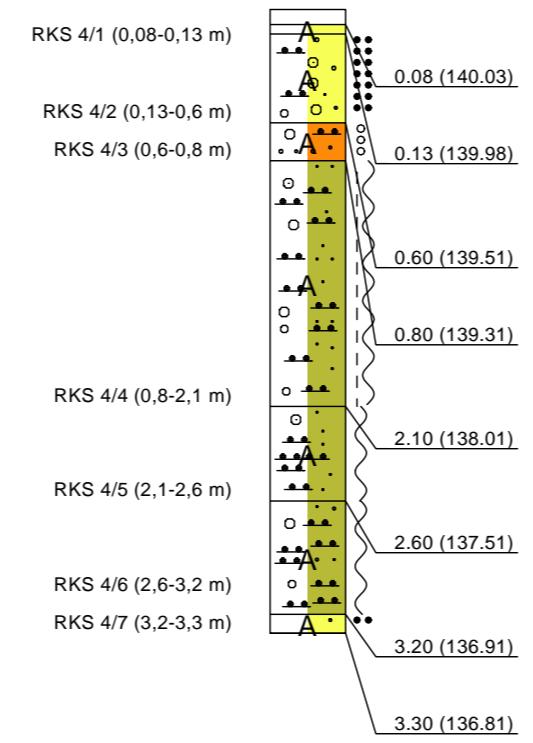
Auffüllung, Schluff
tonig, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig, Kalksteine, grau - beige

Kies
sandig, sehr schwach schluffig, Kalkmergel, hellbeige

Schluff
tonig, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig, Kalksteine, hellbeige

durchgeführt am 07.05.2018

RKS 4
140,11 mNN



Pflasterstein
rotgrau

Auffüllung, Feinkies
sehr schwach mittelkiesig, Splitt, grau

Auffüllung, Kies
schwach sandig, sehr schwach schluffig, Rhyolithschotter, rot

Auffüllung, Sand
schluffig, schwach kiesig, hellbraun

Auffüllung, Schluff
feinsandig - stark feinsandig, schwach kiesig, braun - hellbraun

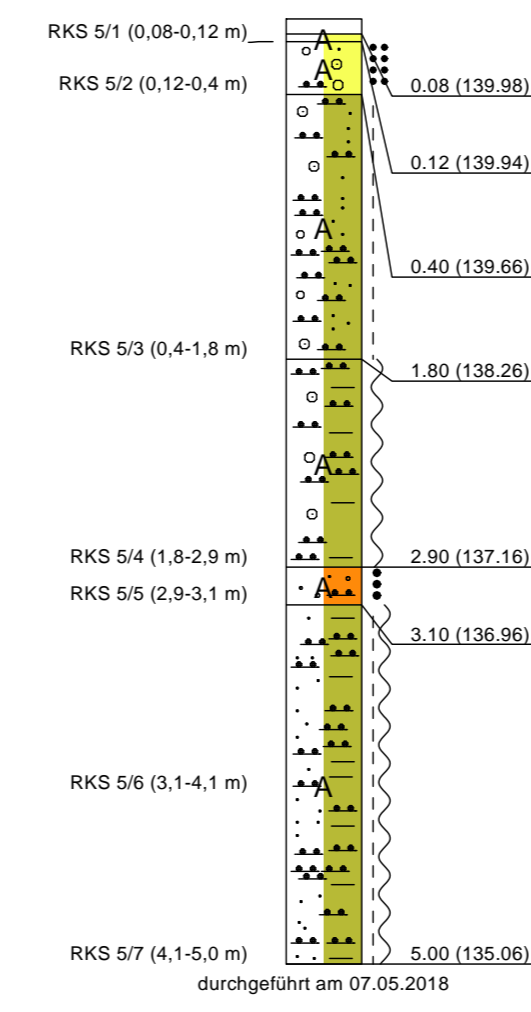
Auffüllung, Schluff
feinsandig, sehr schwach kiesig, sehr schwach tonig, braun

Auffüllung, Schluff
sandig, schwach kiesig, schwach tonig, Kalksteine, grau - beige

Auffüllung, Kies
sandig, Sandstein, rot

durchgeführt am 07.05.2018
kein weiterer Sondierfortschritt

RKS 5
140,06 mNN



Pflasterstein
rotgrau

Auffüllung, Feinkies
sehr schwach mittelkiesig, Splitt, grau

Auffüllung, Kies
sandig, schwach schluffig, Rhyolithschotter, rot

Auffüllung, Schluff
feinsandig - stark feinsandig, sehr schwach kiesig, sehr schwach tonig, braun - hellbraun

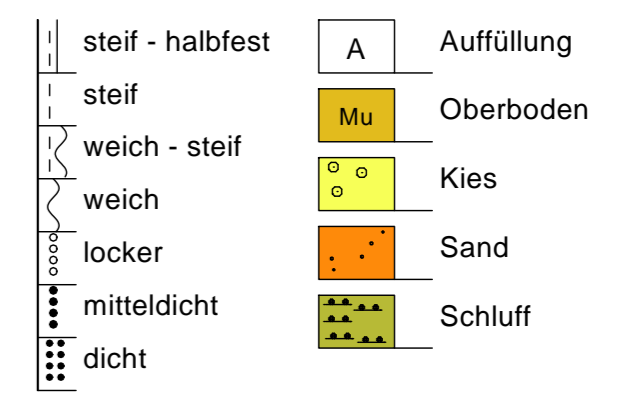
Auffüllung, Schluff
tonig, schwach kiesig, schwach feinsandig, Beton-, Ziegelbruchstücke, graubraun

Auffüllung, Sand
stark schluffig, braun - hellbraun

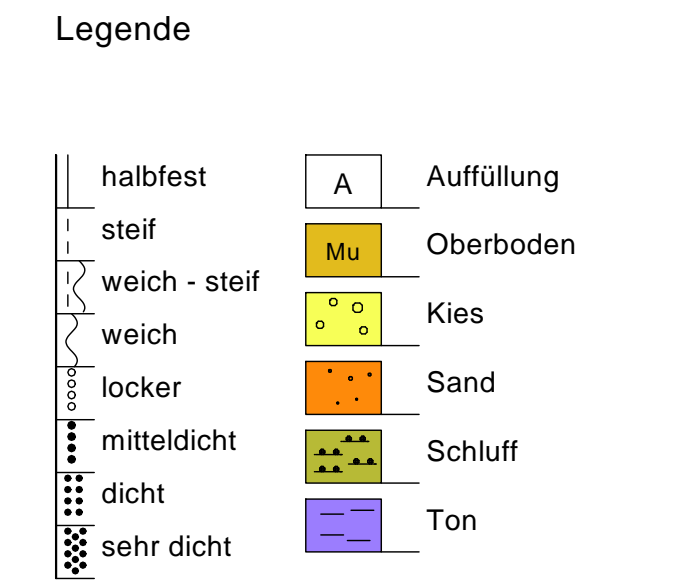
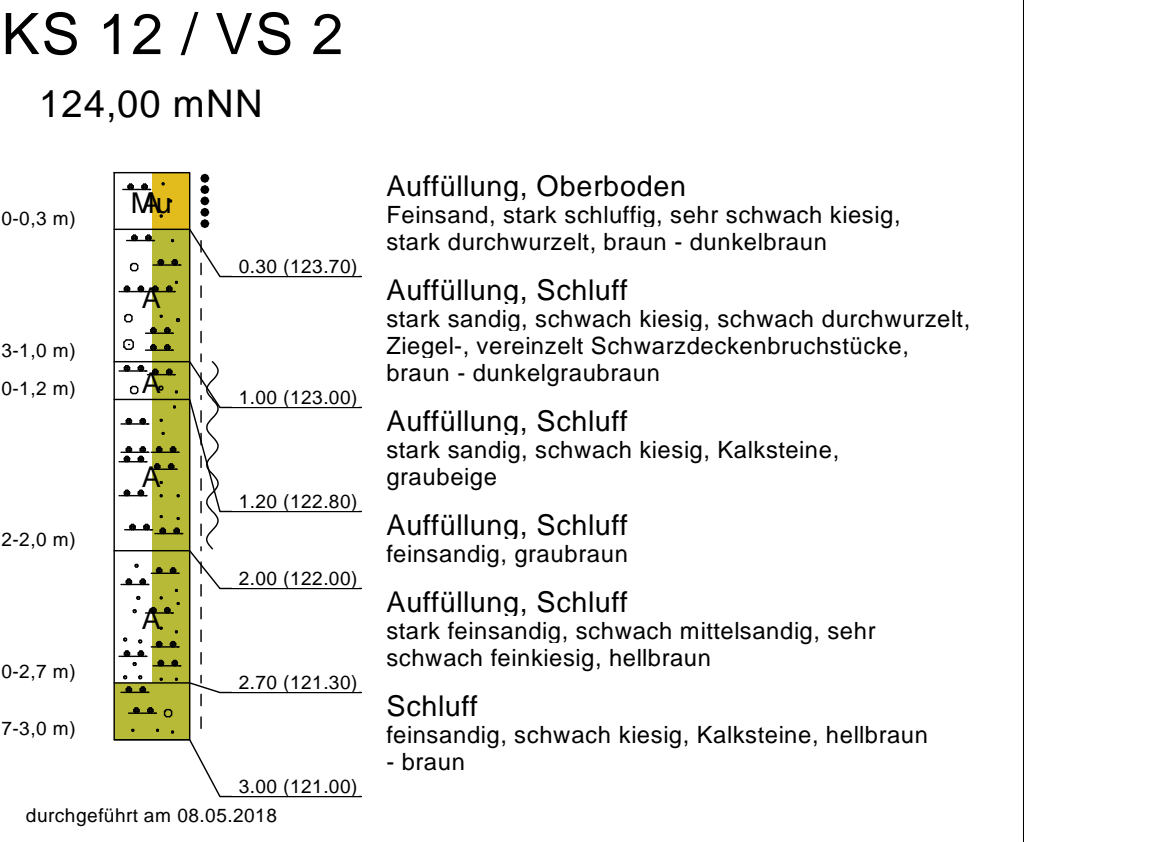
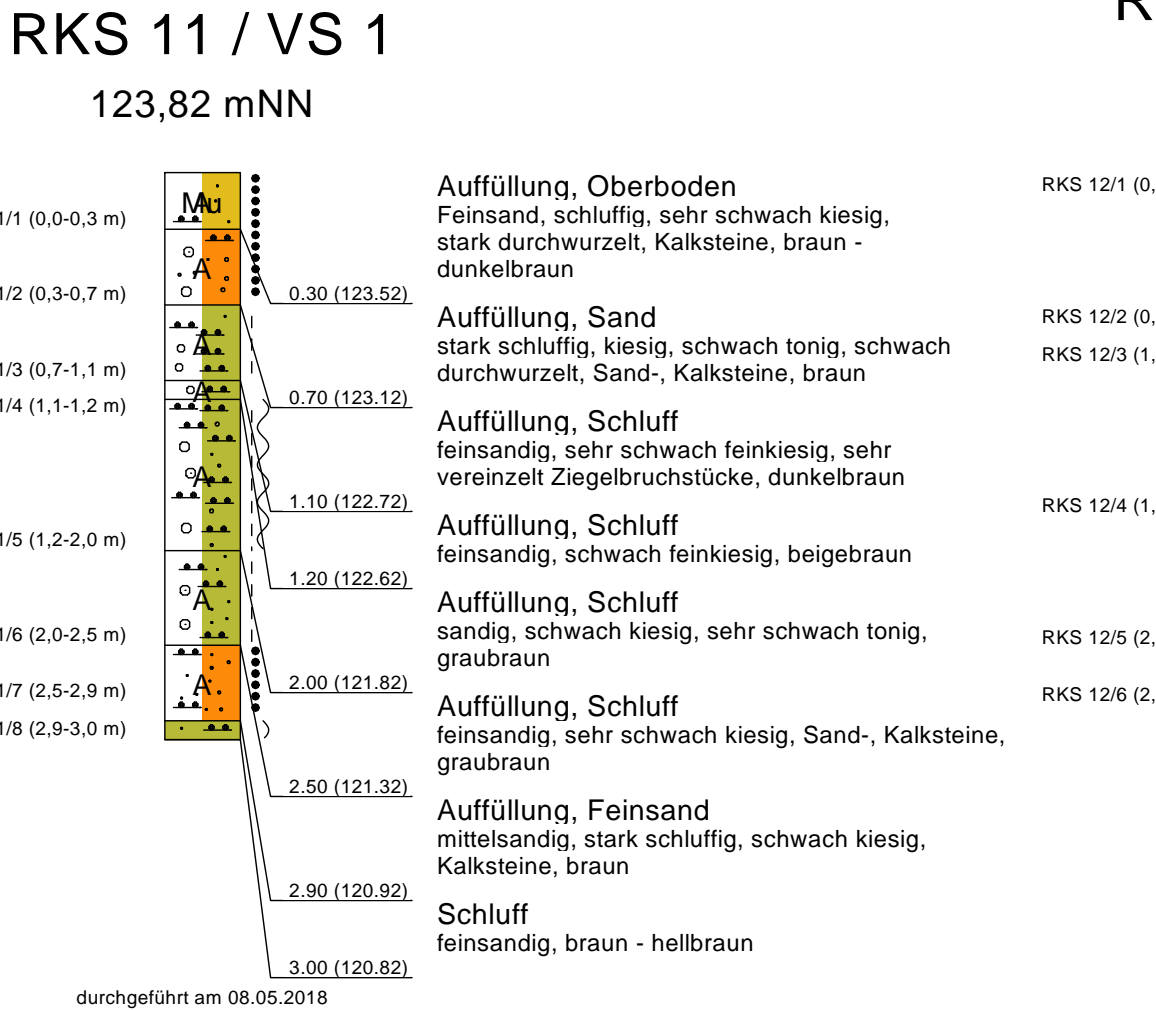
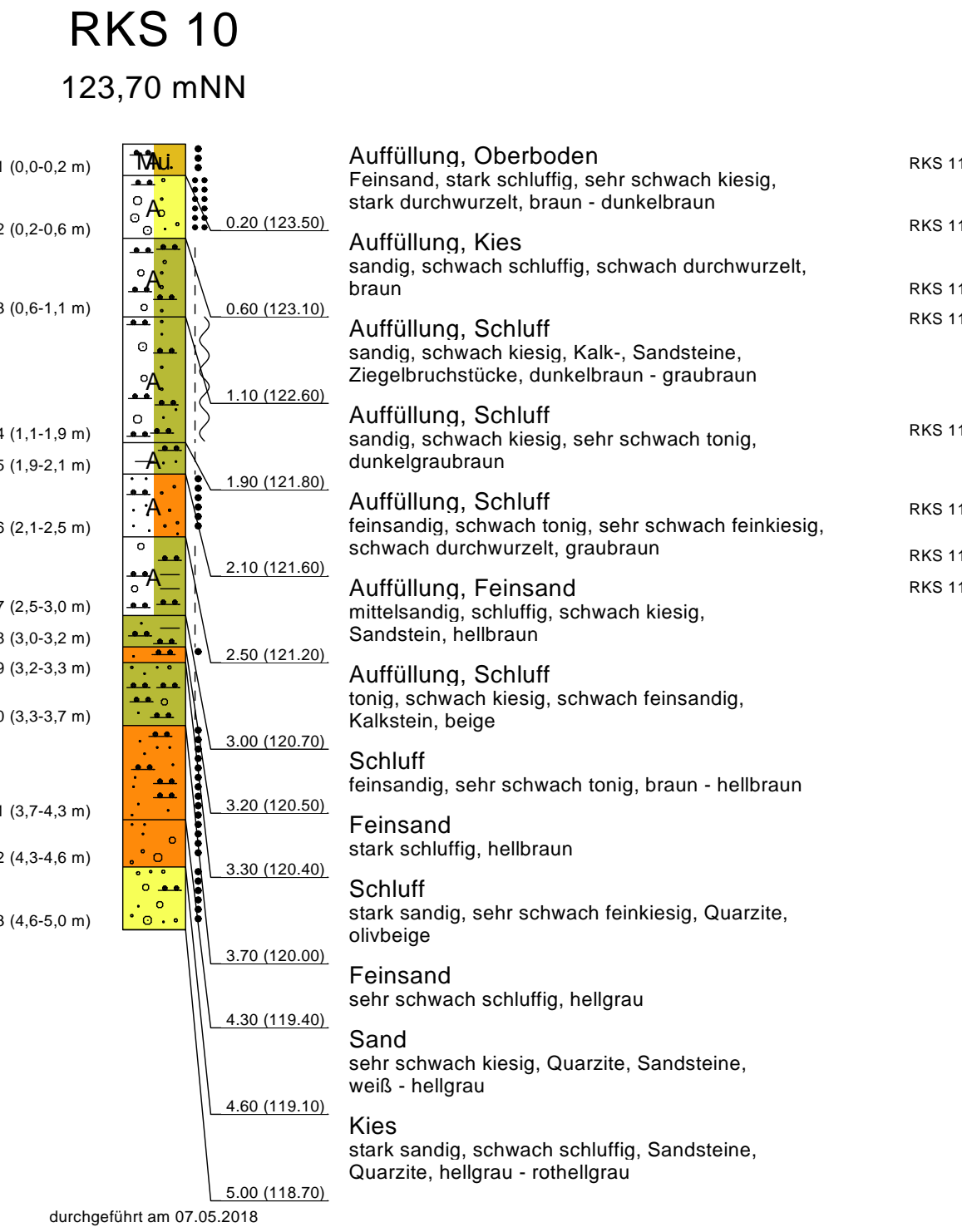
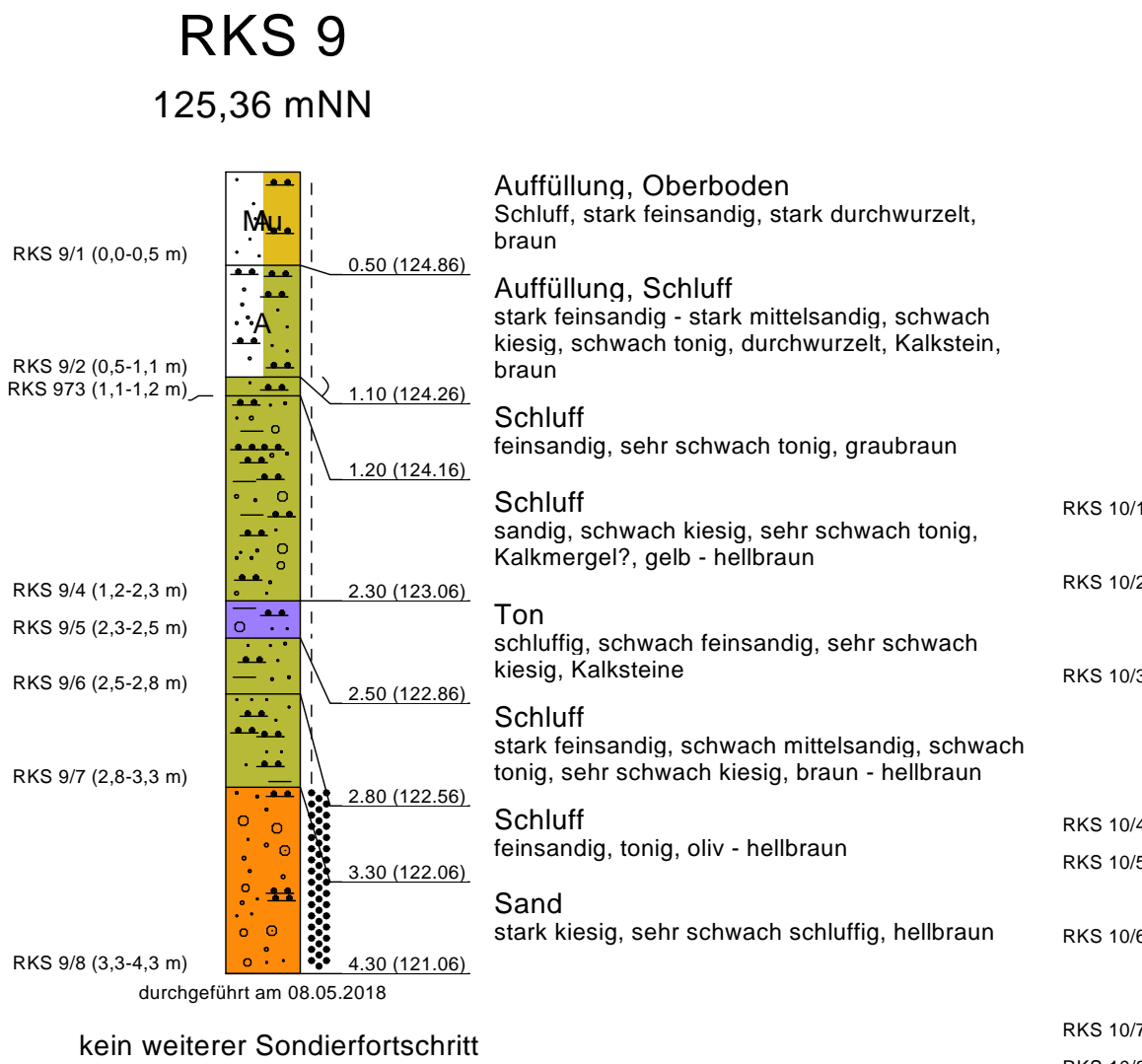
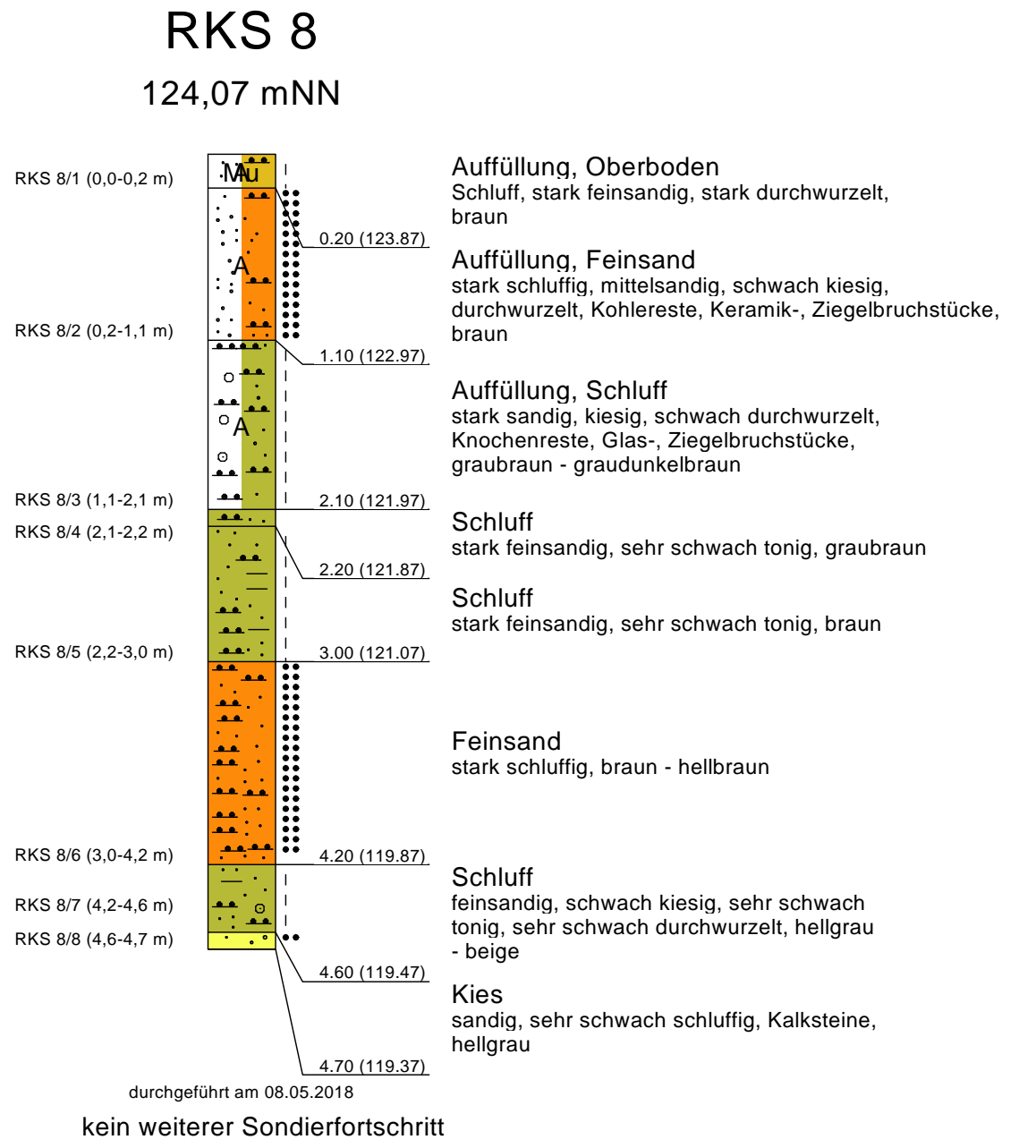
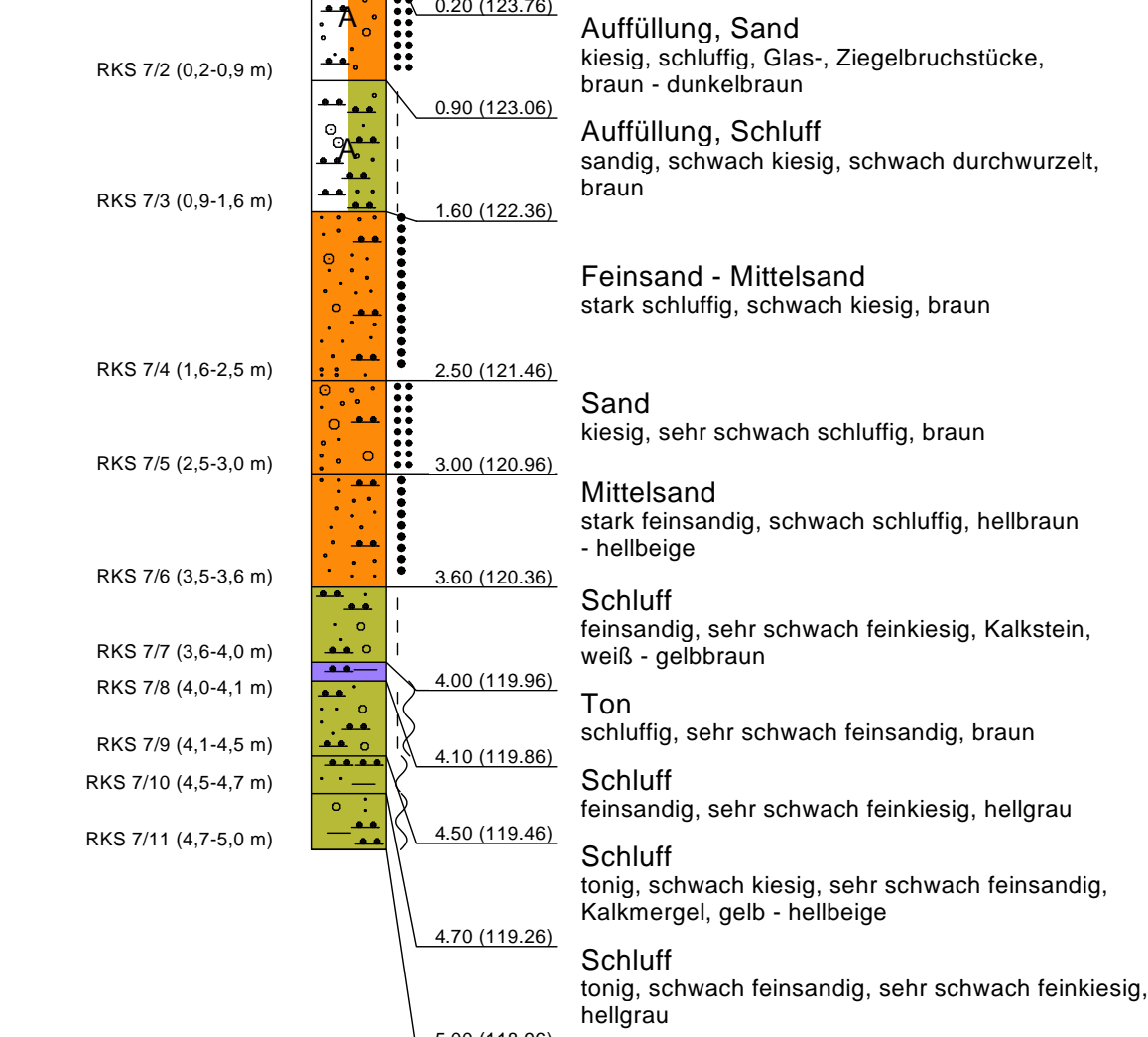
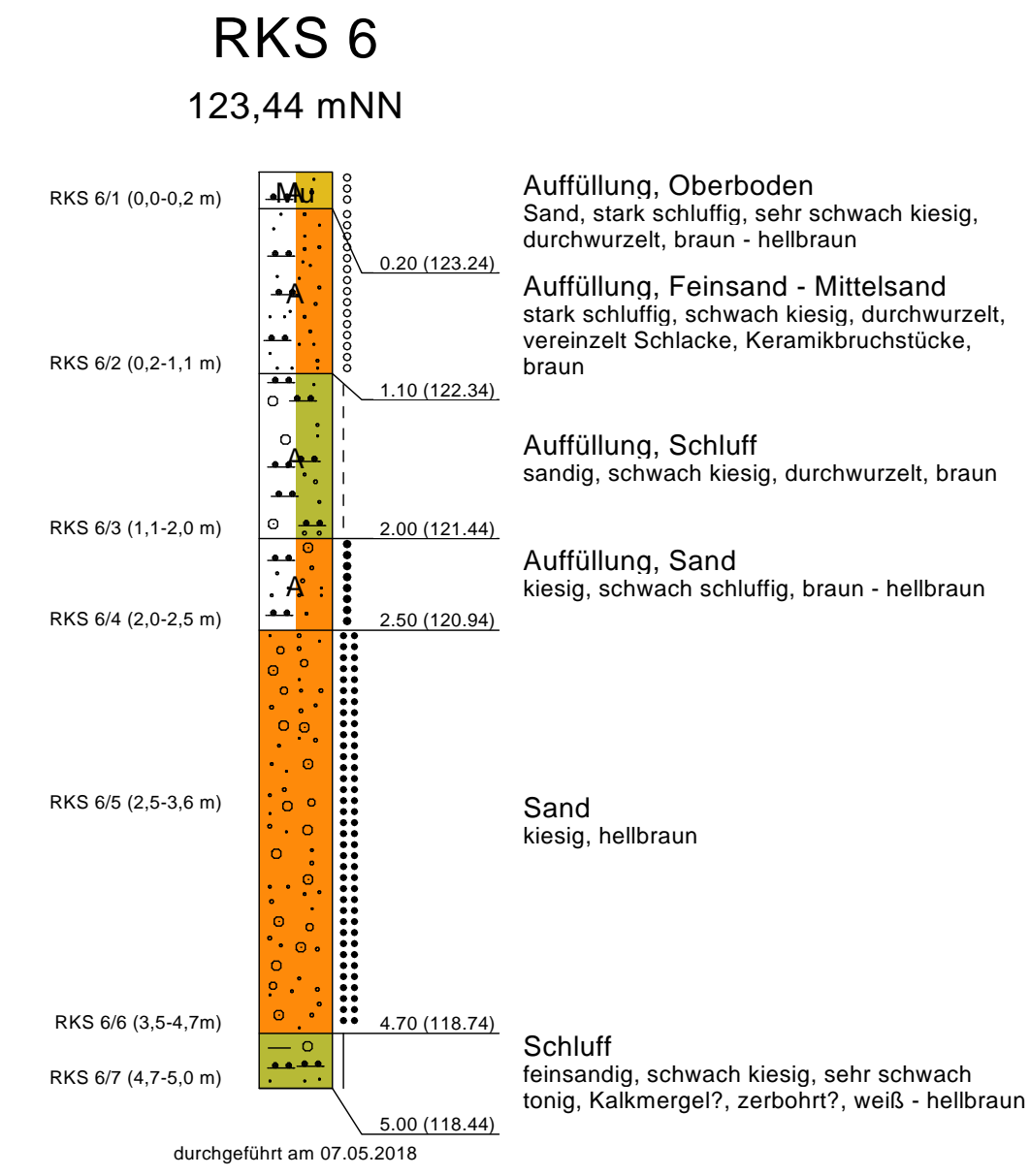
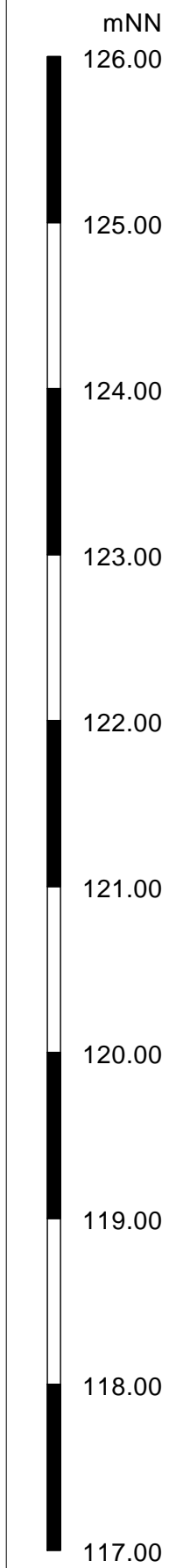
Auffüllung, Schluff
tonig, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig, Kalksteine, braun - graubraun

durchgeführt am 07.05.2018

Legende



Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber:		Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG Hechtsheimer Straße 37 D-55131 Mainz		Datum Name
	bearbeitet:			
	gezeichnet:			
	geprüft:			
Planer:		Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098		Datum Name
	bearbeitet:	07.05.2018		WA
	gezeichnet:	15.05.2018		AH
	geprüft:	22.05.2018		RU
Projekt:		Rodelberg in Mainz Umwelttechnische Untersuchungen Geotechnischer Profilschnitt: RKS 5 [U3] - RKS 3 - RKS 4 - RKS 5		
Leistungsphase: Umwelttechnische Erkundung		Maßstab: 1 : 40	Projekt-Nr.: 160722	Anlage-Nr.: 2.2



Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung	Datum	Name
Auftraggeber:	Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG Hechtsheimer Straße 37 D-55131 Mainz					
	bearbeitet:					
	gezeichnet:					
	geprüft:					
Planer:	 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098				Datum	Name
	bearbeitet:	07.05.2018	WA			
	gezeichnet:	15.05.2018	AH			
	geprüft:	22.05.2018	RU			
Projekt: Rodelberg in Mainz Umwelttechnische Untersuchungen Geotechnischer Profilschnitt: RKS 6 - RKS 7 - RKS 8 - RKS 9 - RKS 10 - RKS 11 - RKS 12						
Leistungsphase: Umwelttechnische Erkundung		Maßstab: 1 : 40	Projekt-Nr.: 160722	Anlage-Nr.: 2.3		

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

Rubel & Partner
Hermannstraße 65
55286 Wörrstadt

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11813136
Prüfberichtsnummer: AR-18-FR-013082-01
Auftragsbezeichnung: 160722 Rodelberg in Mainz
Anzahl Proben: 9
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 07.05.2018
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 18.05.2018
Prüfzeitraum: 18.05.2018 - 28.05.2018

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

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

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

Dr. Ulrich Erler
Prüfleiter
Tel. +49 3731 2076 510

Digital signiert, 28.05.2018
Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung



				Probenbezeichnung	RKS 1/2	RKS 1/3	RKS 1/4	RKS 1/5	RKS 2/2	RKS 2/3	RKS 2/4	RKS 2/5	RKS 2/6	
				Probenahmedatum/ -zeit	07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018	
				Probennummer	118050616	118050617	118050618	118050619	118050620	118050621	118050622	118050623	118050624	
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit									
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz														
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	85,8	89,5	87,8	93,2	89,2	92,2	94,0	88,9	90,8
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz														
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40
PAK aus der Originalsubstanz														
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,32	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,43	0,13	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,11	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,57	0,18	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,07	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	6,0	1,3	0,38	0,57	0,14	0,20	0,41	1,2	0,06
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,0	0,63	0,16	0,11	< 0,05	< 0,05	0,08	0,22	< 0,05
Fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	9,2	3,2	0,50	1,2	0,64	0,31	0,63	1,8	0,07
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	7,8	2,6	0,37	0,98	0,57	0,26	0,53	1,5	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	3,7	1,5	0,22	0,44	0,32	0,11	0,25	0,58	< 0,05
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,9	1,3	0,24	0,39	0,25	0,10	0,21	0,40	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	3,7	1,7	0,15	0,73	0,36	0,12	0,28	0,67	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,5	0,64	0,11	0,27	0,14	< 0,05	0,12	0,26	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	3,2	1,0	0,15	0,35	0,26	0,09	0,17	0,51	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,1	0,44	0,07	0,10	0,16	0,06	0,11	0,27	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,38	0,18	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,08	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,2	0,37	0,06	0,10	0,17	0,06	0,13	0,35	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287		mg/kg TS	46,0	15,2	2,41	5,24	3,01	1,31	2,98	8,02	0,13
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287		mg/kg TS	46,0	15,2	2,41	5,24	3,01	1,31	2,92	8,02	0,13

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

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

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

Rubel & Partner
Hermannstraße 65
55286 Wörrstadt

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11813137
Prüfberichtsnummer: AR-18-FR-012913-01

Auftragsbezeichnung: 160722 Rodelberg in Mainz

Anzahl Proben: 6
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 07.05.2018
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 18.05.2018
Prüfzeitraum: 18.05.2018 - 25.05.2018

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

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

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

Dr. Ulrich Erler
Prüfleiter
Tel. +49 3731 2076 510

Digital signiert, 25.05.2018
Lisa Reither
Prüfleitung



Probenbezeichnung	RKS 3/3	RKS 3/6	RKS 4/3
Probenahmedatum/ -zeit	07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018
Probennummer	118050625	118050626	118050627

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	84,8	74,9	86,8
--------------	----	------	--------------	-----	-------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

				Probenbezeichnung		RKS 4/6	RKS 5/3	RKS 5/6
				Probenahmedatum/ -zeit		07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018
				Probennummer		118050628	118050629	118050630
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	76,1	83,7	79,1
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

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

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

Rubel & Partner
Hermannstraße 65
55286 Wörrstadt

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11813135
Prüfberichtsnummer: AR-18-FR-013034-01
Auftragsbezeichnung: 160722 Rodelberg in Mainz
Anzahl Proben: 2
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 07.05.2018
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 18.05.2018
Prüfzeitraum: 18.05.2018 - 28.05.2018

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

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

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

Dr. Ulrich Erler
Prüfleiter
Tel. +49 3731 2076 510

Digital signiert, 28.05.2018
Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 1	MP 2
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	118050614	118050615	
											Probennummer	BG	Einheit	
Probenvorbereitung														
Probenmenge inkl. Verpackung	FR		DIN 19747:2009-07									kg	1,7	1,8
Fremdstoffe (Art)	FR	JE02	DIN 19747:2009-07										nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	JE02	DIN 19747:2009-07									g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	JE02	DIN 19747:2009-07										ja	ja
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz														
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346								0,1	Ma.-%	90,8	89,3
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657														
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2:2005-02	10	15	20	15 ²⁾	45	45	150	0,8	mg/kg TS	11,9	9,4
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2:2005-02	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	66	140
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2:2005-02	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2:2005-02	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	17	19
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2:2005-02	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	24	25
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2:2005-02	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	20	19
Thallium (Tl)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2:2005-02	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	2,1	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846:2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	0,16	0,22
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2:2005-02	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	85	58
Anionen aus der Originalsubstanz														
Cyanide, gesamt	AN/u	LG004	DIN EN ISO 17380					3	3	10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 1	MP 2
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	118050614	118050615	
				BG	Einheit									
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz														
TOC	FR	JE02	DIN EN 13137	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	1,1	0,9
EOX	FR	JE02	DIN 38414-S17: 2017-01	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40
BTEX aus der Originalsubstanz														
Benzol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 T.4	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
LHKW aus der Originalsubstanz														
Dichlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR	JE02	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 1	MP 2
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	118050614	118050615	
				BG	Einheit									
PCB aus der Originalsubstanz														
PCB 28	FR	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	JE02	DIN EN 15308: 2016-12	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	FR	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	JE02	DIN EN 15308: 2016-12									mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit	118050614	118050615		
				BG	Einheit										
PAK aus der Originalsubstanz															
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	0,08	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	0,48	0,09
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	0,14	< 0,05
Fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	1,3	0,23
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	1,1	0,19
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	0,71	0,12
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	0,62	0,12
Benzo[b]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	1,1	0,16
Benzo[k]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	0,38	0,08
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3		0,05	mg/kg TS	0,73	0,11
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	0,49	0,06
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	0,12	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287									0,05	mg/kg TS	0,53	0,07
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287	3	3	3	3	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	30			mg/kg TS	7,78	1,23
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287										mg/kg TS	7,78	1,23

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

pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12			8,3	7,9
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C4: 1976-12									°C	23,9	23,7
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	JE02	DIN EN 27888: 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	66	66

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 1	MP 2
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	07.05.2018	07.05.2018
													Probennummer	
Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4														
Chlorid (Cl)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 ⁹⁾	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	2,1	< 1,0
Cyanide, gesamt	AN/u	LG004	DIN EN ISO 14403	5	5	5	5	5	10	20	5	µg/l	< 5	< 5
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4														
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	14	14	14	14	14	20	60 ⁹⁾	1	µg/l	5	5
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	1	< 1
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	< 1	< 1
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5	< 5
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	< 1	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846: 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10	< 10
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4														
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN/u	LG004	DIN EN ISO 14402	20	20	20	20	20	40	100	10	µg/l	< 10	< 10

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

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

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.

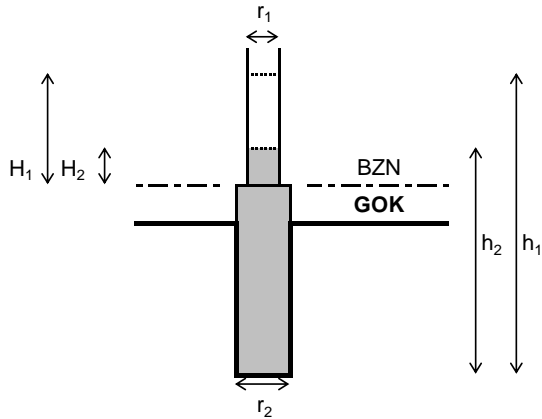
Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

- ²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- ³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- ⁴⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
- ⁵⁾ Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- ⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- ⁷⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- ⁸⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
- ⁹⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

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

Projekt: Ergänzende umwelttechnische Untersuchungen Am Rodelberg, Mainz
 Projektnummer: 160722
 Datum: 08.05.2018
 Bearbeiter: Rubel
 Versuch: VS 1 (RKS 11)

Versuchsaufbau:



r_1 = Durchmesser Meßrohr [m]
 r_2 = Durchmesser Standrohr [m]
 H_1 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_1 [m]
 H_2 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_2 [m]
 h_1 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_1 [m]
 h_2 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_2 [m]

Feldparameter:

r_1 = 0,0440 m
 r_2 = 0,0580 m
 H_1 = 0,9000 m
 H_2 = 0,0500 m
 h_1 = 3,9000 m
 h_2 = 3,0500 m
 t_1 = 0 s
 t_2 = 601 s

Wassertemperatur bei Versuchsdurchführung:
 $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Untersuchungstiefe:
 3,00 m

Substrat:
 Schluff, feinsandig

versickerte Wassersäule zwischen H_1 und H_2 pro Zeit in [m]

$$\Delta H = H_1 - H_2 = 0,85 \text{ m}$$

mittlere Druckhöhe in [m]

$$h = (h_1 + h_2) : 2 = 3,48 \text{ m}$$

Korrekturfaktor der Temperatur zur Normierung auf K_f -Werte bei 20°C (nach EARTH MANUAL)

$$C_T = 1,39$$

Absinkzeit (verstrichene Zeit zwischen H_1 und H_2) in [s]

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 601 \text{ s}$$

Korrektur der Absinkzeit auf eine einheitliche Eingabequerschnittsfläche in [s/m]

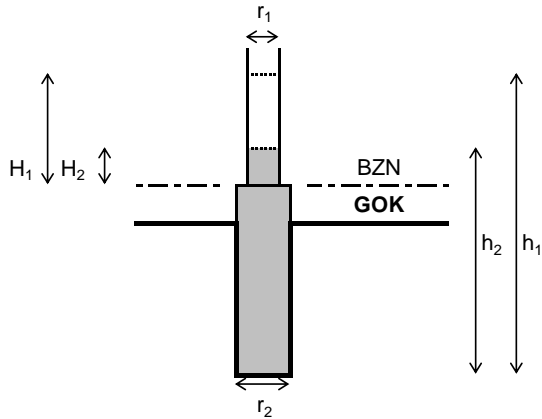
$$\Delta t' = (\Delta t * r_2) : r_1^2 = 18.005,17 \text{ s/m}$$

Berechnung des k_f -wertes nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{\pi * \Delta H * C_T}{5,5 * h * \Delta t'} = 1,08 * 10^{-5} \text{ m/s}$$

Projekt: Ergänzende umwelttechnische Untersuchungen Am Rodelberg, Mainz
 Projektnummer: 160722
 Datum: 08.05.2018
 Bearbeiter: Rubel
 Versuch: VS 2 (RKS 12)

Versuchsaufbau:



r_1 = Durchmesser Meßrohr [m]
 r_2 = Durchmesser Standrohr [m]
 H_1 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_1 [m]
 H_2 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_2 [m]
 h_1 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_1 [m]
 h_2 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_2 [m]

Feldparameter:

r_1 = 0,0440 m
 r_2 = 0,0580 m
 H_1 = 0,9000 m
 H_2 = 0,0500 m
 h_1 = 3,9000 m
 h_2 = 3,0500 m
 t_1 = 0 s
 t_2 = 353 s

Wassertemperatur bei Versuchsdurchführung:
 $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Untersuchungstiefe:
 3,00 m

Substrat:
 Schluff, feinsandig

versickerte Wassersäule zwischen H_1 und H_2 pro Zeit in [m]

$$\Delta H = H_1 - H_2 = 0,85 \text{ m}$$

mittlere Druckhöhe in [m]

$$h = (h_1 + h_2) : 2 = 3,48 \text{ m}$$

Korrekturfaktor der Temperatur zur Normierung auf K_f -Werte bei 20°C (nach EARTH MANUAL)

$$C_T = 1,39$$

Absinkzeit (verstrichene Zeit zwischen H_1 und H_2) in [s]

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 353 \text{ s}$$

Korrektur der Absinkzeit auf eine einheitliche Eingabequerschnittsfläche in [s/m]

$$\Delta t' = (\Delta t * r_2) : r_1^2 = 10.575,41 \text{ s/m}$$

Berechnung des k_f -Wertes nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{\pi * \Delta H * C_T}{5,5 * h * \Delta t'} = 1,84 * 10^{-5} \text{ m/s}$$