Kom-pakt GmbH
Beratung + Planung

Deponiebau ♦ Rückbau ♦ Altlasten
Abfallwirtschaft ♦ Flächenrecycling

Orientierende Oberbodenerkundung

Yachthafen Neuwied
Rheinstraße 180, Neuwied

Flächennummer / Bodenschutzkataster:
138 00 045-0218 & 138 00 045-0001
„westlicher und nördlicher Bereich Yachthafen“

Dokumentation orientierende Untergrunderkundung

Marina Neuwied GmbH
Rheinstraße 180
56564 Neuwied

23.06.2017

Stammsitz:
Allmendstraße 6
75443 Ötisheim
Fon: 07041 – 81 97 50
Fax: 07041 – 81 97 52

Büro Karlsruhe:
Scheffelstraße 1
76135 Karlsruhe
Fon: 0721 – 831 44 44
Fax: 0721 – 831 44 46

Bankverbindung:
Volksbank Pforzheim
BIC: VBPFDE66
IBAN:
DE27666900000003127259

Geschäftsführer:
Jürgen Traub, Dipl.-Ing.
Dr. Hans-Joachim Fischer, Dipl.-Geol.

Handelsregister:
Amtsgericht Mannheim
HRB 700683
USt-IdNr.
DE249396795

www.kompakt-gmbh.de

INHALT

1. Vorgang 4
2. Zielsetzung 5
3. Grundlagen 5
3.1. Informationsbestand 5
3.2. Gesetzliche Grundlagen und untergesetzliche Regelwerke 5
4. Durchgeführte Maßnahmen 6
4.1. Allgemeine Vorbemerkungen 6
4.2. Maßnahmenbeschreibung 7
5. Beteiligte 8
6. Ergebnisse 8
6.1. Untergrundverhältnisse am Standort 8
6.2. Überprüfte Parameter 9
6.2.1. Bodenproben 9
6.2.2. Deponiegas 9
7. Bewertung 9
7.1. Bewertungsgrundlagen - Umweltrecht 9
7.1.1. Wirkungspfad Boden-Grundwasser 9
7.1.2. Wirkungspfad Boden-Mensch 10
7.1.3. Weitere Wirkungspfade 10
7.2. Bewertungsgrundlagen - Abfallrecht 10
7.3. Bewertung auf Grundlage der Erkundungsergebnisse 11
7.3.1. Umweltrechtliche Bewertung 11
7.3.1.1. Wirkungspfad Boden-Grundwasser 11
7.3.1.2. Sickerwasserprognose 11
7.3.1.3. Wirkungspfad Boden-Mensch 11
7.3.2. Umweltrechtliche Bewertung - Entsorgungsbedarf 11
8. Handlungsbedarf - Empfehlungen 13
8.1. Grundwasserschutz 13
8.2. Folgenutzung 13
8.3. Entsorgungsbedarf 13
8.3.1. Aushub allgemein 13
8.3.2. Ausbau unterirdische Tanks 13
8.3.3. Kontrolle künftig entsiegelter Bereiche 13

ABBILDUNGEN

- - -

TABELLEN

- - -

ANLAGEN

Anlage 1: Schichtenansprachen
Anlage 1.1: Lageskizzen
Anlage 1.2: Schurfaufnahmen
Anlage 1.3: Rammkernsondierungen: Schichtenverzeichnisse und Profildarstellungen
Anlage 2: Ergebnisse / Bewertung Deponiegasmessungen in Sondierungen RKS 1 bis 3
Anlage 3: Laborprotokolle
Anlage 3.1: Laborprotokolle Schürfe
Anlage 3.2: Laborprotokolle Rammkernsondierungen
Anlage 4: Übersichtstabellen Ergebnisse / Bewertung Einzelproben / Mischprobenzusammenstellung *(DIN A 3 !)*
Anlage 4.1: Einzelproben / Mischprobenzusammenstellung / Analysenumfänge
Anlage 4.2: Übersicht Ergebnisse / abfallrechtliche Bewertungen / umweltrechtliche Bewertungen

1. Vorgang

Standort:	Yachthafen Neuwied, Rheinstraße 180, 56564 Neuwied
Maßnahme:	Orientierende Oberbodenuntersuchung mittels Schürfen
Auftraggeber:	Marina Neuwied GmbH Rheinstraße 180 56564 Neuwied
Auftragnehmer:	Kom-pakt GmbH Allmendstraße 6 75443 Ötisheim

Die Marina Neuwied GmbH hat den Standort des Yachthafens Neuwied käuflich zu erworben und beabsichtigt, diesen einer Umnutzung zu unterwerfen. Der Standort war bis 1996 Bestandteil des Geländes der vormaligen „General-Henke-Kaserne“.

2016 wurde ein Teilbereich des derzeitigen Yachthafens bereits einer intensiven Oberbodenerkundung unterworfen. Die 2016 untersuchte Teilfläche wird im Bodenschutzkataster des Landes Rheinland-Pfalz mit der Flächennummer 135 00 045-0220 / 000-00 und der Arbeitsbezeichnung „Ablagerungsstelle Neuwied, Rheinufer“ geführt. Der untersuchte Bereich wird im Zuge der Nachnutzung weitestgehend unversiegelt belassen.

Im Zuge der aktuellen Untersuchungen wurde das 2016 nicht überprüfte Restgebiet westlich und nördlich des Hafenbeckens untersucht. Der östliche Randstreifen (Umfeld Zufahrt vom Rhein her) wird aus artenschutzrechtlichen Gründen nicht genutzt werden. Insoweit erfolgten hier auch keine weitere Untersuchungen.

Auf Grundlage von Informationen, dass auf der zur Disposition stehenden Teilfläche Bauschutt, Erdaushub, Schlacken und Abfälle unbekannter Art und Herkunft abgelagert worden sind, wurde die Teilfläche als altlastverdächtige Fläche i. S. d. § 2 Abs. 6 BBodSchG bzw. nach § 11 Abs. 2 LBodSchG. Konkrete Erkundungen auf dieser Teilfläche sind bislang nicht erfolgt.

Die Marina Neuwied GmbH beauftragte die Kom-pakt GmbH mit der gutachterlichen Bearbeitung der hier dokumentierten Erkundungsmaßnahme.

Die nachfolgenden Ausführungen behandelt ausschließlich die durchgeführte Erkundungsmaßnahme.

Die Lage des Untersuchungsobjekts ist in Anlage 1 skizziert.

2. Zielsetzung

Im Rahmen des geplanten Bebauungsvorhabens soll die untersuchte Teilfläche überbaut und die Oberflächen weitestgehend versiegelt werden.

Eine Nutzung zum Zwecke des Nahrungsmittelanbaus ist nicht vorgesehen.

Die durchgeführte orientierende Untergrunderkundung sollte einerseits klären,

- Klärung, ob neben Bauschutt auch Hausmüllablagerungen stattfanden
- Klärung der Mächtigkeiten des hier vermuteten Ablagerungskörpers
- Im Bereich der westwärtigen Grundstücksgrenze: Klärung der Gefährdung durch Deponiegas
- Klärung der Gefährdung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser
- Klärung der Gefährdung des Wirkungspfades Boden-Mensch (zur Sicherheit; für den Fall, dass Bodenkompartimente im Zuge von Planungsmodifizierungen doch nicht versiegelt werden)
- Klärung des zu erwartenden Entsorgungsbedarfs im Falle von Aushubmaßnahmen

3. Grundlagen

3.1. Informationsbestand

STRUKTUR- UND GENEHMIGUNGSDIREKTION NORD (2014): Auszüge Bodenschutzkataster - Stand 2014

CHEMISCH TECHNISCHES LABORATORIUM HEINRICH HART GMBH (1993): Gefährdungsabschätzung General-Henke-Kaserne in Neuwied. 36 S. mit Anlagen; Stand: 18.10.1993 (CTLHH 1993)

CHEMISCH TECHNISCHES LABORATORIUM HEINRICH HART GMBH (1997): Ergänzende umwelttechnische Untersuchungen im Bereich des Sportplatzes der „General-Henke-Kaserne“ in Neuwied gemäß den Auflagen der Bezirksregierung vom 20.05.1997. 18 S. mit Anlagen; Stand: 18.10.1993 (CTLHH 1997)

MARINA NEUWIED GMBH (2015): Lagekarten und Bebauungsplangrundlagen

KOM-PAKT GMBH (2016): Orientierende Oberbodenerkundung. Yachthafen Neuwied, Rheinstraße 180, Neuwied; Flächennummer / Bodenschutzkataster: 135 00 045-0220 / 000-00 „Ablagerungsstelle Neuwied, Rheinufer“. - Dokumentation Schurferkundung. Stand: 10.11.2016

Die Kenntnis des Unterlageninhalts wird vorausgesetzt und wird nur im Bedarfsfall zitiert.

3.2. Gesetzliche Grundlagen und untergesetzliche Regelwerke

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten; veröffentlicht am 27.03.1998; letzte Änderung: 08.09.2015, Bonn *[BBodSchG]*

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1999): Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung; veröffentlicht am 16.06.1999, letzte Änderung: 08.09.2015, Bonn *[BBodSchV]*

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2013): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung) - *[DepV].*

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (2004): LAGA-Mitteilung 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln *[LAGA M20 2004]*

LANDESAMT FÜR UMWELT, WIRTSCHAFT UND GEWERBEAUFSICHT RHEINLAND-PFALZ (2007): Anforderungen an das Verfüllmaterial unterhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht bei bodenähnlichen Anwendungen. - Reihe: Bodenschutz und Abfallwirtschaft - Infoblatt 25. Stand: Juli 2007; *Mainz [INFOBLATT 25]*

LANDESAMT FÜR UMWELT, WIRTSCHAFT UND GEWERBEAUFSICHT RHEINLAND-PFALZ (2007): Anforderungen an die Verwertung von Boden und Bauschutt bei technischen Bauwerken. - Reihe: Bodenschutz und Abfallwirtschaft - Infoblatt 26. Stand: Juli 2007; *Mainz [INFOBLATT 26]*

LANDESAMT FÜR UMWELT, WIRTSCHAFT UND GEWERBEAUFSICHT RHEINLAND-PFALZ (2011): Bodenschutz ALEX Merkblatt 02; Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung, Stand: Oktober 2011, Mainz *[ALEX02]*

LANDESAMT FÜR UMWELT, WIRTSCHAFT UND GEWERBEAUFSICHT RHEINLAND-PFALZ (2011b): Altablagerungen Altstandorte und Grundwasserschäden ALEX Merkblatt 13; Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfades Boden→Grundwasser; Sickerwasserprognose, Stand: Mai 2011, Mainz *[ALEX13]*

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG LUBW (2002): Handlungsempfehlung Deponiegasmessung“ der LUBW; Stand: 2002 *[HH Deponiegas BW]*

4. Durchgeführte Maßnahmen

4.1. Allgemeine Vorbemerkungen

Das Erkundungsprogramm wurde im Rahmen eines gemeinsamen Ortstermins (24.05.2017) mit der zuständigen Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (SGD Nord) vorbesprochen und als Arbeitsskizze per eMail vom 06.06.2017 zur Zustimmung vorgelegt.

Da dieser untersuchte Teilbereich westlich bzw. nördlich des Hafenbeckens weitestgehend versiegelt werden soll, wurde ein deutlich gröberes Erkundungsraster angesetzt, als dies im Falle der Oberbodenerkundungen 2016 der Fall war.

HINWEIS:
Abweichend von der am 06.06.2017 vorgelegten Vorplanung wurde im Umfeld der unterirdischen Tanks im Bereich der ehem. Betriebstankstelle kein Schurf angelegt - bzw. dieser nach ca. 0,5 m Grabungstiefe abgebrochen (es wurden Warn-Flatterbänder angetroffen).

Einerseits ist anhand des optischen Eindrucks davon auszugehen, dass ein 7.000- und ein 9.000-Liter-Treibstofftank (beide nach vorhandener Beschriftung mit Stickstoff befüllt; Orientierung beider Tanks in Ost-West-Richtung) in einem betonierten Tankbecken liegen.

Da der Ausbau dieser Tanks im Zuge der Nachnutzung unter gutachterlicher Begleitung erfolgen wird, kann diese Erkundungslücke als vertretbar eingestuft werden.

4.2. Maßnahmenbeschreibung

Durchführung: 13.06.2017

Schürfe	insgesamt:	7 Stück
	Aushubtiefen:	max. 2 m
Schurfbezeichnungen:		S2017-1 bis -8

Die Positionen der Schürfe einschl. deren namentliche Kennzeichnungen sind in Anlage 1.1 verzeichnet.

Eine Übersicht über die beprobten Teufenabschnitte, untersuchte Einzel- und Mischproben wird auf die Übersichtstabelle in Anlage 4.1 verwiesen

Alle im Labor untersuchten Bodenproben wurden auf den Parameterumfang gem. *[LAGA M20 2004]* überprüft.

Da der Standort nach wie vor genutzt wird, wurde bei den angesetzten Schürfen darauf geachtet, möglichst keine Oberflächenversiegelungen in befahrenen Bereichen aufzubrechen. In diesem Sinne wurden auch bei geringsten Hinweisen auf Versorgungsleitungen Schürfe nicht weiter vertieft.

Rammkernsondierungen:		3 Stück
	Aushubtiefen:	max. 6 m
Schurfbezeichnungen:		RKS2017-1 bis -3

Die Positionen der Sondieransätze einschl. deren namentliche Kennzeichnungen sind in Anlage 1.1 verzeichnet.

Eine Übersicht über die beprobten Teufenabschnitte, untersuchte Einzel- und Mischproben wird auf die Übersichtstabelle in Anlage 4.1 verwiesen

Alle im Labor untersuchten Bodenproben wurden auf den Parameterumfang gem. *[LAGA M20 2004]* überprüft.

Die Deponiegasparameter Methan, Kohlendioxid und Sauerstoff wurden von WST GmbH mittels tragbarem Messgerät vor Ort in den jeweiligen Sondierlöchern ermittelt. Der Stickstoffanteil wurde rechnerisch bestimmt.

5. Beteiligte

- Gutachter: Kom-pakt Gmbh / Ötisheim - Karlsruhe
- Bagger: G. Alsdorf Gesellschaft für Erd- und Tiefbau mbH & Co. KG
- Sondierungen / Vor-Ort-Messungen Deponiegas: WST GmbH, Eppelheim
- Analytik: Labor Dr. Graner & Partner GmbH / Neulußheim - München

6. Ergebnisse

6.1. Untergrundverhältnisse am Standort

Das untersuchte Areal ist flächendeckend mit anthropogenen Auffüllungen bedeckt.

Soweit derzeit unversiegelte Bereiche überprüft wurden bestehen die obersten 1 bis 2 Dezimeter aus schluffigem, stark durchwurzelten (stark humosen) Oberboden.

Darunter folgen durchgehend anthropogene Auffüllungen. Im wesentlichen handelt es sich um schluffig-sandiges Bodenmaterial mit schwankenden Anteilen an Kiesen und Steinen. Die erwähnten Kiese und Steine sind überwiegend in Form von Geröllen anzutreffen (gut gerundet).

Die Anteile an Bauschutt (vor allem Ziegel, Beton, Schwarzdecken und Schlacken) liegen überwiegend unter 10 %.

Hinweise auf die Anwesenheit von Hausmüll sind selten und wurden nur in Schurf S2017-1 (westlichster Schurf) registriert.

Im Falle befestigter Bereiche (Schurf S2017-3 und S2017-6) bestehen die obersten 2 bis 4 Dezimeter aus 4 - 8 cm Schwarzdecke (bzw. im Umfeld von Schurf S2017-3 auch Schwarzdeckensplitt) und darunter gröbere Tragschichten („Unterbau“).

Die Mächtigkeit der überwiegend als „Erdaushub- und Bauschutt“ anzusprechenden Ablagerungen nimmt von > 6 m im Nordwesten (RKS2017-1) nach Süden (RKS2017-3: UK Auffüllung bei ca. 3,5 m) und Osten (S2017-7 und -8: UK Auffüllung bei ca. 1,8 m) ab.

Die detaillierten und auch fotografisch dokumentierten Schurfaufnahmen liegen in Anlage 1.2 bei.

Geruchliche Auffälligkeiten oder Wasserzutritte wurden nicht festgestellt.

Die Schichtansprachen der Rammkernsondierungen lassen sich grundsätzlich mit den Erkenntnissen aus den Schürfen vergleichen. Auf Grund des deutlich kleineren „Fensters“ (Sondierdurchmesser 80 mm) gegenüber einem Schurf, kommen den Sondierungen lediglich flankierende Bedeutung hinsichtlich der räumlichen Verfolgung der Unterkante der Ablagerungen zu. Darüber hinaus lag der Hauptzweck der Sondierungen in der Überprüfung der Gefährdung durch Deponiegas. Aus diesem Grunde wird im vorliegenden Text auf die Sondierprofile der RKS2017-1 bis -3 nicht weiter eingegangen. Die Schichtenverzeichnisse bzw. deren grafische Darstellungen (Sondierprofile)liegen in Anlage 1.3 bei.

6.2. Überprüfte Parameter

6.2.1. Bodenproben

Da keine Hinweise auf konkrete Verdachtsstoffe vorlagen, wurden in sämtlichen Bodenproben Parameter gem. *[LAGA M20 2004]* untersucht.

Auf diese Weise wurde das größtmögliche Verdachtsstoffspektrum überprüft und zugleich sowohl eine Gefährdungsabschätzung hinsichtlich der Wirkungspfade Boden-Mensch, Boden-Grundwasser aber auch potentieller Entsorgungsbedürfnisse ermöglicht.

6.2.2. Deponiegas

Die für Deponiegas typischen Parameter Kohlendioxid, Methan und Sauerstoff wurden in den Sondierungen RKS2017-1 bis -3 mittels Vor-Ort-Messgerät ermittelt.

Die Ermittlung des Parameters Stickstoff erfolgte indirekt rechnerisch aus den Anteilen der drei vorgenannten Parametern.

7. Bewertung

7.1. Bewertungsgrundlagen - Umweltrecht

7.1.1. Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Direkt (Migration)

Zur Überprüfung potenzieller Gefahren für das Schutzgut Grundwasser (Wirkungspfad Boden-Grundwasser) erfolgte die Bewertung der ermittelten Ergebnisse der Feststoffanalysen zunächst orientierend auf Grundlage von Vorsorgewerten gem. *[BBodSchV]*.

Überschreitungen von Vorsorgewerten deuten formal auf erste Verdachtsmomente hin, welche eine schädliche Bodenveränderung besorgen lassen, differenziert nach Substrat- bzw. Bodenarten:

- Sand
- Lehm/Schluff
- Ton

Nach Landesrecht Rheinland-Pfalz kommt den orientierenden Prüfwerten der Zielebene 1 „oPW1“ gem. *[ALEX 02]* eine vergleichbare Funktion zu. Allerdings bleibt festzuhalten, dass in diesem landesspezifischen Regelwerk derartige Prüfwerte für deutlich mehr Parameter und teils auch mit höheren Grenzkonzentrationen definiert sind, als nach Bundesrecht.

Soweit entsprechende Überschreitungen in solchen Feststoffanalysen nachgewiesen werden, sollte in einem Folgeschritt eine Verifizierung anhand Eluatanalysen erfolgen. Zu deren Bewertung werden Beurteilungswerte für den Pfad Boden-Grundwasser nach *[ALEX 13]* herangezogen. Diese Werte entsprechen im Prinzip sog. *Geringfügigkeitsschwellenwerten*, deren Überschreitung im Eluat von Bodenproben auf eine Grundwassergefährdung hindeuten kann.

Da nicht für alle Verdachtsstoffe Prüfwerte oder Vorsorgewerte in umweltrechtlichen Grundlagen definiert sind, kann hilfsweise auf Bewertungsgrundlagen des Abfallrechts zurückgegriffen werden (im Wesentlichen *[VwV Boden]*). Die dort festgelegten Zuordnungswerte geben bestimmte Wiederverwertungs-/Einbauszenarien vor, die letztlich auch den Schutz der Umweltmedien und der Gesundheit des Menschen zum Ziel haben.

7.1.2. Wirkungspfad Boden-Mensch

Direktkontakt

Eine Gefahr für die Gesundheit des Menschen besteht entweder durch Direktkontakt mit belastetem Bodenmaterial oder Ausgasung flüchtiger Schadstoffe.

Zur Überprüfung des Direktkontakts (Wirkungspfad Boden-Mensch) erfolgt eine Bewertung der in Kap. 6 dargestellten Ergebnisse der Feststoffanalysen zunächst auf Grundlage von Prüfwerten gem. *[BBodSchV].*

für die Nutzungsszenarien (geordnet nach abnehmender Sensibilität)

- Kinderspielflächen,
- Wohngebiete,
- Park-/Freizeitflächen
- Gewerbegebiete werden einzelne Prüfwerte vorgegeben.

Diese Werte werden durch Vorgaben nach Landesrecht durch orientierende Prüfwerte der Zielebene 1 „oPW1“ gem. *[ALEX 02]* erweitert – teils sogar verschärft. Zwar kommt gemäß der föderalen Gesetzeshierarchie oberste Priorität dem Bundesrecht zu, im Falle schärferer Landesvorgaben, kommen aber in der Praxis zumeist die schärferen Prüfgrundlagen zur Anwendung.

Inhalativer Kontakt (Deponiegas)

Eine Prüfung der Gesundheitsgefährdung durch austretendes Deponiegas wurde hilfsweise anhand einschlägiger behördlicher Grundlagen der LUBW Baden-Württemberg beurteilt *[HH Deponiegas BW]*. Vergleichbare Bewertungsgrundlagen aus Rheinland-Pfalz liegen bislang nicht vor.

7.1.3. Weitere Wirkungspfade

Da die künftigen Freiflächen zu Erholungszwecken und nicht zum Nahrungsmittelanbau gedacht sind, werden weitere Wirkungspfade (v. A. Boden-Nutzpflanze) nicht weiter betrachtet.

7.2. Bewertungsgrundlagen - Abfallrecht

Vor dem Hintergrund, dass die hier vorgestellten Untersuchungen einerseits allgemein orientierenden Charakter im Hinblick auf den Ist-Zustand der untersuchten Teilfläche besitzen, andererseits die gewonnenen Ergebnisse im Sinne höchstmöglicher Effizienz genutzt werden sollten, werden die Analysenergebnisse auch abfallrechtlich abgeprüft. Im Zuge der späteren Umnutzung müssen ggf. auch Erdmassen abgetragen und nach extern entsorgt werden (abhängig von der später herzustellenden Morphologie, geotechnischen Eignung etc.). Im Sinne maximaler Planungssicherheit bzw. möglichst breit gefächerten Datengrundlage für einen Investor erfolgt daher abschließend ein Abgleich der gewonnen Daten mit den entsprechenden Zuordnungswerten nach *[LAGA M20 2004]*.

7.3. Bewertung auf Grundlage der Erkundungsergebnisse

7.3.1. Umweltrechtliche Bewertung

7.3.1.1. Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Überschreitungen von Prüfwerten der einschlägigen gesetzlichen Grundlagen auf Bundes- *[BBodSchV]* als auch Landesebene *[ALEX 02]* durch Eluatgehalte sind nicht registrierbar.

Auch entsprechende Vorsorgewerte *[BBodSchV]* werden durch die ermittelten Verdachtsstoffgehalte nicht überschritten.

Da keine bewertungsrelevanten Verdachtsstoffkonzentrationen vorliegen, wird auf eine tabellarische Zusammenstellung der Analysenwerte verzichtet und stattdessen auf die Laborprotokolle in Anlage 3 verwiesen.

Schädliche Bodenveränderungen im Sinne der Bundesbodenschutzgesetzgebung können aus den vorliegenden Ergebnissen nicht abgeleitet werden.

7.3.1.2. Sickerwasserprognose

Wie im vorausgehenden Kapitel 7.3.1.1 beschrieben, ist mangels ausreichender Eluierbarkeit von Verdachtsstoffen eine Migration von Schadstoffen mit Niederschlagswasser in die Tiefe nicht zu besorgen. Im Sinne der Bodenschutzgesetzgebung sind insoweit flächendeckend Prüfwertüberschreitungen „am Ort der Beurteilung“ nicht zu erwarten.

7.3.1.3. Wirkungspfad Boden-Mensch

Grundsätzlich ist der Wirkungspfad Boden-Mensch auf den obersten 10 bzw. 35 Bodenzentimetern zu überprüfen. Da im vorliegenden Fall bestenfalls in Ausnahmefällen Bodenmaterial unversiegelt bleibt und zudem noch nicht klar ist, ob durch Abtrag ggf. derzeit tiefere Bodenkompartimente frei gelegt werden, erfolgt an dieser Stelle lediglich eine überschlägige Prüfung dieses Wirkungspfades in Proben des obersten Bodenmeters.

Grundsätzlich halten sämtliche überprüfte Verdachtststoffgehalte die relevanten Prüfwerte ein, die eine Nutzung der aktuell unversiegelten Oberfläche als Kinderspielflächen zuließen. Dies gilt sowohl nach Bundes- als auch Landesrecht (*[BBodSchV]* / *[ALEX 02]*).

Auch wenn tiefere Bodenprobenwerte anhand dieser Prüfwerte abgeglichen werden, wären sensibelste Nutzungsszenarien zulässig.

7.3.2. Umweltrechtliche Bewertung - Entsorgungsbedarf

Ein Abgleich der nachgewiesenen Verdachtsstoffkonzentrationen mit Zuordnungswerten gem. *[LAGA M20 2004]* belegen, dass die überprüften Bodenproben durchweg wiederverwertbare Materialien der abfallrechtlichen Zuordnungen von Z 0 bis Z 2 darstellen.

Die abfallrechtlichen Bewertungen sowie die den Bewertungen zu Grunde liegenden, bewertungsrelevanten Parameterkonzentrationen sind tabellarisch in Anlage 4.2 zusammengefasst.

Die untersuchten Proben lassen sich überwiegend nach Z 0 (10 Proben) einstufen (Wiedereinbau außerhalb der Baustelle bei weitestgehend multifunktionalen Einbauszenarien). Entsorgungspfade Z 1 bzw. Z 1.2 sind für 6 Proben und Z 2 für 2 Proben anzusetzen. Materialien der drei letztgenannten Zuordnungen können in Einbauszenarien unter bestimmten Vo-

raussetzungen wiedergenutzt werden (Oberflächenversiegelung; hydrogeologisch günstige Umgebung etc.).

Material der Zuordnung Z 2 konzentriert sich ausschließlich auf Bereich des Ablagerungskörpers an der Westgrenze des Yachthafenareals (RKS2017-1 bis -3).

Es ist festzustellen, dass in den meisten Fällen eine Zuordnung > Z 0 auf erhöhte Gehalte des Parameters Sulfat und in einem Fall auch durch Leitfähigkeit / pH-Wert herrühren.

Es handelt sich hier um einen „klassischen“ Indikator, welcher auf die Anwesenheit von Bauschutt zurückzuführen ist.

TOC ist in zwei Fällen alleine bewertungsrelevant (Zuordnung Z 1), in einem Fall gemeinsam mit Sulfat (Zuordnung Z 1.2).

Ein erhöhter TOC kann zwar auf die Anwesenheit von Hausmüll hinweisen, kann im vorliegenden Fall aber auch auf die starke Durchwurzelung des untersuchten Untergrundes zurückgeführt werden. Der Umstand, dass gerade die tiefsten Proben aus den Sondierungen keine auffälligen TOC-Gehalte aufweisen, stützt diesen Ansatz.

Lediglich in der Probe aus dem obersten halben Bodenmeter aus Schurf S2017-1 (westlichster Schurf) können die dort als leicht erhöht einzustufenden Gehalte von Kupfer und EOX als Indizien für lokal erhöhtes Hausmüllaufkommen gewertet werden. Die chemischen Ergebnisse decken sich hier mit der Beobachtung von Hausmüllanteilen auf dem obersten Bodenmeter in diesem Schurf. In allen übrigen Schürfen / Sondierungen konnten keine nennenswerten Hinweise auf Hausmüll angetroffen werden.

8. Handlungsbedarf - Empfehlungen

8.1. Grundwasserschutz

Auf Grundlage der vorliegenden Erkundungsergebnisse kann im Sinne *[BBodSchG]/[BBodSchV]* und *[ALEX 02] / [ALEX 13]* eine Gefährdung des Grundwassers (Wirkungspfad Boden-Grundwasser) nicht abgeleitet werden.

Ein Handlungsbedarf hinsichtlich einer Gewährleistung des Grundwasserschutzes ist daher nicht festzustellen.

8.2. Folgenutzung

Auf Grundlage der vorliegenden Erkundungsergebnisse kann im Sinne *[BBodSchG]/[BBodSchV]* und *[ALEX 02] / [ALEX 13]* ein Verdacht auf eine Gefährdung der Gesundheit des Menschen (Wirkungspfad Boden-Mensch / Ausgasung - Direktkontakt) nicht abgeleitet werden.

8.3. Entsorgungsbedarf

8.3.1. Aushub allgemein

Die Untersuchungsergebnisse belegen einen für anthropogene Auffüllungen durchaus typischen inhomogenen Aufbau des untersuchten Untergrunds.

Im Falle von Eingriffen in den Untergrund sind insoweit Deklarationsanalysen zwingend anzuraten. Soweit Bodenmaterial ausgekoffert wird, ist formal eine Wiederverwertung des Materials unter unterschiedlichen Einbauszenarien absehbar. Da Aushubkompartimente jedoch nicht optisch-organoleptisch in unterschiedliche Zuordnungsklassen (Z 0 bis Z 2) differenzierbar sind, wird eine kleinräumige Deklarationslogistik bei anstehenden Aushubmaßnahmen angeraten. So kann beispielsweise Aushub trassen- oder gebäudeweise zusammengefasst, aufgehaldet und deklariert werden. Auf diese Weise entstehen kleinere Haufwerke, deren Entsorgung sind dann optimal differenziert durchführen lässt.

8.3.2. Ausbau unterirdische Tanks

Soweit unterirdische Tanks geborgen werden, sollten diese Arbeiten unter gutachterlicher Aufsicht durchgeführt werden, um ggf. rasch auf kleinräumige Schadstoffausträge reagieren zu können (ggf. erweiterter Aushub; Sohl- / Flankenkontrollproben).

8.3.3. Kontrolle künftig entsiegelter Bereiche

Grundsätzlich ist vorgesehen, anstehende Rückbau- und Entsiegelungsmaßnahmen unter gutachterlicher Begleitung durchzuführen.

Insoweit empfiehlt sich auch zur generellen Ist-Standsdokumentation eine organoleptische Prüfung von Flächen, die im Zuge der Folgenutzung entsiegelt werden (soweit auf diesen Flächen keine weiteren Abgrabungen erfolgen, die ohnehin einer Deklaration zugeführt werden). Dies betrifft sowohl Gebäudeaufstandsflächen (Bodenplatten) als auch versiegelte Freiflächen (Wege / Fahrbahnen / Stellplätze).

Sollten auf derart entsiegelten Bereichen Hinweise auf Schadstoffeinträge vorgefunden werden und kein Abtrag geplant sein, empfiehlt sich eine flächenintegrale Oberbodenkontrollbeprobung der betroffenen Flächen.

Aufgestellt: Karlsruhe, den 23.06.2017

.....

(Dr. H.-J. Fischer, Dipl.-Geol.)

ANLAGEN

Anlage 1: Schichtenansprachen
- **Anlage 1.1: Lageskizzen**
- **Anlage 1.2: Schurfaufnahmen**
- **Anlage 1.3: Rammkernsondierungen: Schichtenverzeichnisse und Profildarstellungen**

Anlage 2: Ergebnisse / Bewertung Deponiegasmessungen in Sondierungen RKS 1 bis 3

Anlage 3: Laborprotokolle
- **Anlage 3.1: Laborprotokolle Schürfe**
- **Anlage 3.2: Laborprotokolle Rammkernsondierungen**

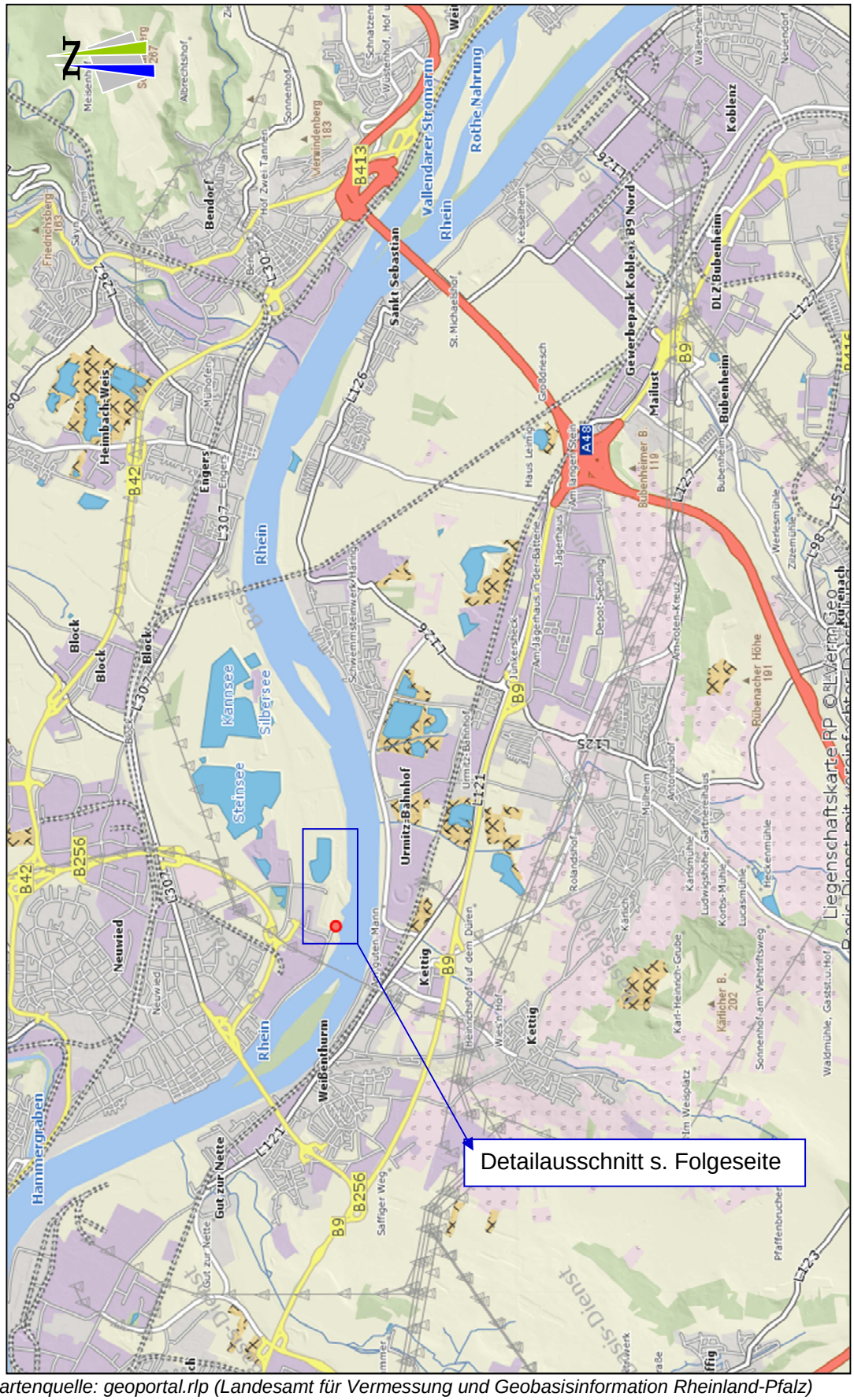
Anlage 4: Übersichtstabellen Ergebnisse / Bewertung Einzelproben / Mischprobenzusammenstellung *(DIN A 3 !)*
- **Anlage 4.1: Einzelproben / Mischprobenzusammenstellung / Analysenumfänge**
- **Anlage 4.2: Übersicht Ergebnisse / abfallrechtliche Bewertungen / umweltrechtliche Bewertungen**

ANLAGE 1

Anlage 1.1: Lageskizzen

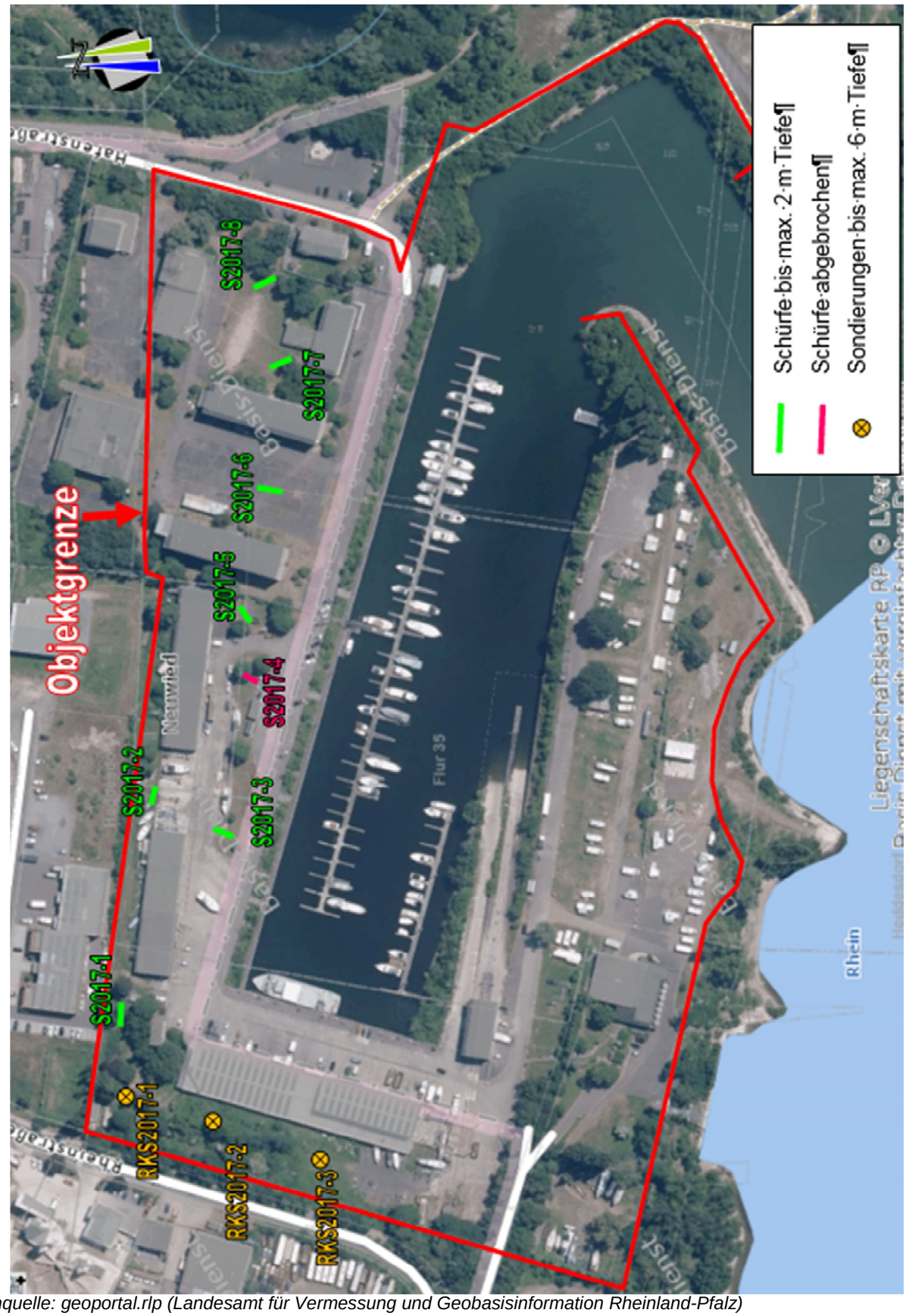
LAGEÜBERSICHT ZUR ORIENTIERUNG / NOMENKLATUR

Lage allgemein



Kartenquelle: geoportal.rlp (Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz)

Lage Detail Schürfe und Rammkernsondierungen



Kartenquelle: geoportal.rlp (Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz)

Anlage 1.2: Schurfaufnahmen

SCHURF:	**S2017-1**
Probenahme:	**13.06.2017**
Probenehmer:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**
Schichtenansprache:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**

Schichtenfolge / Lithologie:

0,0	-	0,15	m:	„Oberboden“ / Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach grobsandig, stark humos, gelbbraun)
0,15	-	2,00	m:	Auffüllung (Schluff / Sand, stark kiesig, stark steinig, lagenweise Kies/Steine verfestigt/hart, mittelbraun); oberster Meter humos (durchwurzelt) auf oberstem Meter Hausmüllanteile (< 10%): Schuhe, Dichtgummis, Flaschen, PVC-Folien Verpackungsmüll daneben, bis Endteufe Bauschutt (< 10): Ziegel, Schlacken (rötlich und grünlich), Holz

Erschwernisse: querendes Starkstromkabel bei ca. 0,5 m u. GOK inkl. Blitzschutzstreifen

Probenahme:
S2017-1 (0,0 - 0,5 m) = ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)
S2017-1 (0,5 - 2,0 m) = in Mischprobe MPS2017-1+2 ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)

SCHURF:	**S2017-2**
Probenahme:	**13.06.2017**
Probenehmer:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**
Schichtenansprache:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**

Schichtenfolge / Lithologie:

0,0	-	0,1	m:	„Oberboden“ / Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach grobsandig, stark humos, gelbbraun)
0,1	-	1,1	m:	Auffüllung (Schluff, feinsandig, kiesig, steinig, hellbraun) Bauschutt (< 10): Ziegel, Fliesen, Beton

Erschwernisse: Überlandleitung ca. 2,5 m über GOK; Fundamentreste; Starkstromkabel bei ca. 1,1 m u. GOK; keine Ausweichmöglichkeit, da Leitungsverlauf grenzparallel

Probenahme:
S2017-2 (0,0 - 0,5 m) = ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)
S2017-2 (0,5 - 1,0 m) = in Mischprobe MPS2017-1+2 ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)

SCHURF:	**S2017-3**
Probenahme:	**13.06.2017**
Probenehmer:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**
Schichtenansprache:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**

Schichtenfolge / Lithologie:

0,0	-	0,04	m:	„Versiegelung“ / Auffüllung (Schwarzdecke / Schwarzdeckensplitt), schwarzgrau; partiell bis 8 cm mächtig
0,04	-	0,2	m:	„Unterbau“ / Auffüllung (Schluff / Kies, steinig bis stark steinig, dunkelgraubraun Kies- und Steinfraktion dominant Kalksplitt und Schwarzdeckenabrieb
0,2	-	0,4	m:	Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, schluffig, schwach kiesig, schwach steinig braungrau) vereinzelt Betonformsteine („Knochensteine“; vormaliger Oberflächenbelag?)
0,4	-	1,0	m:	Auffüllung (Sand / Kies, steinig bis stark steinig, braungrau) Steinfraktion überwiegend als Geröll Bauschuttanteile (10 - 20 %): Ziegel, Schlacken (grünlich), Armiereisen, Beton

Erschwernisse: Abwasserschacht mit Abzweigungen; Fundamente?;
daher Grabungen bei 1 m eingestellt; Schachtdeckel überasphaltiert;

Probenahme:
S2017-3 (0,04 - 0,5 m) = ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)
S2017-3 (0,5 - 1,0 m) = in Mischprobe MPS2017-3+5 ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)

SCHURF:	**S2017-4**
Probenahme:	**13.06.2017**
Probenehmer:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**
Schichtenansprache:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**

Schichtenfolge / Lithologie:

0,0 - 0,1 m: „Oberboden“ / Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach grobsandig, stark humos, gelbbraun)

0,1 - 0,5 m: Auffüllung (Schluff / Sand, stark kiesig, steinig, graubraun);
Steinfraktion überwiegend Geröll;
Bauschutt (< 10): Ziegel, Beton, Schlacken (grünlich)

Erschwernisse: querendes Starkstromkabel bei ca. 0,5 m u. GOK inkl. Blitzschutzstreifen

0,4 - 1,0 m: Auffüllung (Sand / Kies, steinig bis stark steinig, braungrau)
Steinfraktion überwiegend als Geröll
Bauschuttanteile (10 - 20 %): Ziegel, Schlacken (grünlich), Armiereisen, Beton

Erschwernisse: auf Grund Freilegung von Flatterband Verdacht auf ggf. „inoffiziell“ verlegte Leitungen; zur Vermeidung von Beschädigungen Grabung abgebrochen.

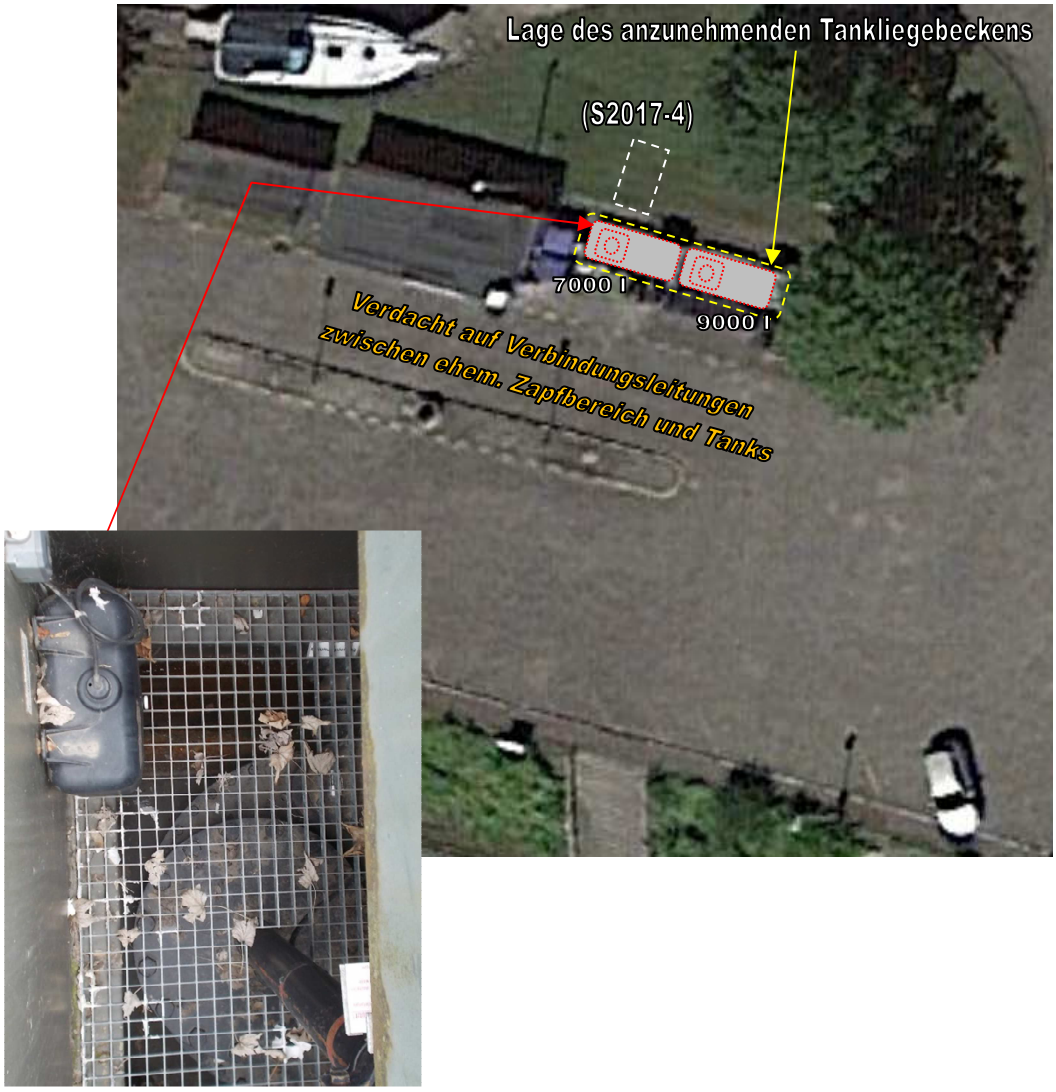
Probenahme:

- - -

SCHURF:	**S2017-4** ***(Fortsetzung)***
Probenahme:	**13.06.2017**
Probenehmer:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**
Schichtenansprache:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**

ERGÄNZUNGEN zur Tankliege

- 2 Tanks: 7000 und 9000 Liter
- lt. Beschriftung beide mit Stickstoff gefüllt
- Lage nach Augenschein parallel zur Straße
- Ausbau Tankliege und Zapfinselbereich unter gutachterlicher Betreuung



Probenahme:

- - -

SCHURF:	**S2017-5**
Probenahme:	**13.06.2017**
Probenehmer:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**
Schichtenansprache:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**

Schichtenfolge / Lithologie:

0,0	-	0,1	m:	„Oberboden“ / Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach grobsandig, stark humos, gelbbraun)
0,1	-	0,4	m:	Auffüllung (Schluff, feinsandig, stark humos, gelbbraun)
0,4	-	2,0	m:	Auffüllung (Sand/Kies, schluffig, steinig bis stark steinig, graubraun) Kies-/Steinfraktion zumeist Gerölle vereinzelt Bauschutt (< 1): Ziegel, Schlacken (schwarz, grünlich), Schwarzdeckenabrieb; Schlacken mit Durchmessern bis ca. 30 cm

Erschwernisse: - - -

Beispiele Schlacken (grünlich)

Probenahme:

S2017-5 (0,0 - 0,5 m) = ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)

S2017-5 (0,5 - 2,0 m) = in Mischprobe MPS2017-3+5 ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)

SCHURF:	**S2017-6**
Probenahme:	**13.06.2017**
Probenehmer:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**
Schichtenansprache:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**

Schichtenfolge / Lithologie:

0,0	-	0,04	m:	„Versiegelung“ / Auffüllung (Schwarzdecke / Schwarzdeckensplitt), schwarzgrau; partiell bis 6 cm mächtig
0,04	-	0,4	m:	„Unterbau“ / Auffüllung (Sand / Kies / Steine, partiell tonig, schluffig bis stark schluffig, graubraun bis rotbraun) Kies- und Steinlagen partiell verfestigt (hier höherer Ton-/Schluffgehalt in Matrix; verfestigte Bereiche nur mit Meißel zu entfernen (bis 15 cm mächtig); max. Kantenlängen Steinfraktion bis 50 cm Bauschuttreste (< 10 %): Ziegel, Beton, Schwarzdeckenabrieb
0,4	-	1,8	m:	Auffüllung ? / umgelagertes Anstehendes ? (Sand/Kies, schwach schluffig, steinig bis stark steinig, bei 1,4 - 1,6 m an Westseite des Schurfs verfestigte Kiese/Steine in toniger Matrix mittelbraun) Kies-/Steinfraktion zumeist Gerölle ab 1,6 m feucht
1,8	-	2,0	m:	Schluff, sandig, kiesig, steinig, oliv-graubraun, halbfest bis steif

Erschwernisse: - - -

Aushub mit stark verfestigten (tonigeren) Partien

Probenahme:

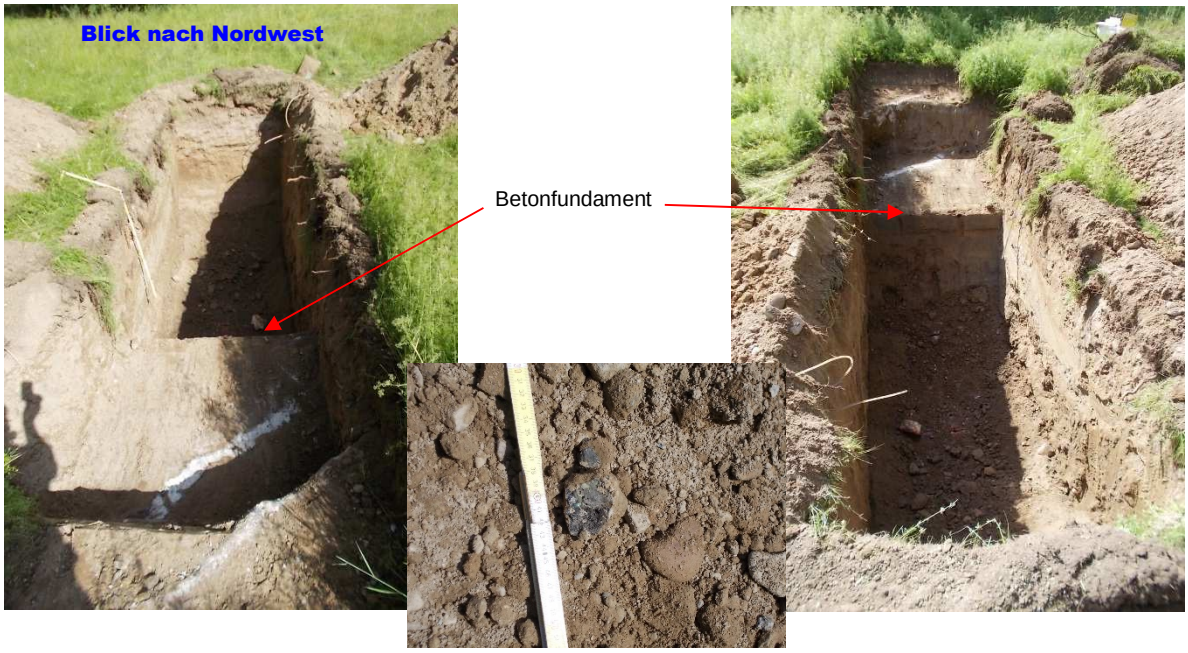
S2017-6 (0,04 - 0,4 m) = ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)
S2017-6 (0,4 - 0,9 m) = ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)
S2017-6 (0,9 - 1,8 m) = in Mischprobe MPS2017-6+7+8 ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)

SCHURF:	**S2017-7**
Probenahme:	**13.06.2017**
Probenehmer:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**
Schichtenansprache:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**

Schichtenfolge / Lithologie:

0,0	-	0,1	m:	„Oberboden“ / Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach grobsandig, stark humos, gelbbraun)
0,1	-	0,5	m:	Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach grobsandig bis grobsandig, kiesig, schwach steinig bis steinig, hellbraun) Kies- und Steinfraktion überwiegend Gerölle; Bauschutt (< 10): Ziegel, Beton, Armiereisen, Holz, PVC; Kantenlänge Beton bis 70 cm
0,5	-	1,8	m:	Auffüllung (Feinsand / Schluff, schwach kiesig, schwach steinig, mittelbraun) Kies- und Steinfraktion überwiegend Gerölle; Bauschutt (< 10): Schlacken (grünlich; schwarz), Ziegel Kantenlänge Beton bis 10 cm
1,8	-	2,0	m:	Sand / Kies, steinig bis stark steinig, mittelbraun

Erschwernisse: an südlicher Stirnseite Betonfundament bei ca. 0,5 m u. GOK



Schlacken in Aushub

Probenahme:

S2017-7 (0,1 - 0,5 m) = ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)
S2017-7 (1,8 - 2,0 m) = ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)
S2017-7 (0,5 - 1,8 m) = in Mischprobe MPS2017-6+7+8 ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)

SCHURF:	**S2017-8**
Probenahme:	**13.06.2017**
Probenehmer:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**
Schichtenansprache:	**Hr. Dr. Fischer (Kom-pakt GmbH)**

Schichtenfolge / Lithologie:

0,0	-	0,1	m:	„Oberboden“ / Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach grobsandig, stark humos, gelbbraun)
0,1	-	1,8	m:	Auffüllung (Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach kiesig bis kiesig, steinig, mittelbraun) Kies- und Steinfraktion überwiegend Gerölle; Bauschutt (< 10): Schlacken, Ziegel, Beton, Fliesen, Draht Kantenlängen bis 20 cm
1,8	-	2,0	m:	Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach kiesig bis kiesig, steinig, mittelbraun Kies- und Steinfraktion überwiegend Gerölle;

Erschwernisse:

Probenahme:
S2017-8 (0,1 - 0,5 m) = ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)
S2017-8 (0,5 - 2,0 m) = in Mischprobe MPS2017-6+7+8 ⇨ Analyse auf Parameter nach LAGA M 20 (2004)

Anlage 1.3: Rammkernsondierungen: Schichtenverzeichnisse und Profildarstellungen

Name d. Unternehmens: WST GmbH
Name d. Auftraggebers: Kom-pakt GmbH
Bohrverfahren: RKS Datum: 13.06.2017
Durchmesser: 80/60 mm Neigung: 0,00°
Projekt: Yachthafen Neuwied

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Aufschluss: **RKS 1**

Projektnr.: 1705D7

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: D. Lange, M. Sc. Geowiss.

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1,10	Auffüllung: Schluff, feinsandig, kiesig bis schwach kiesig - Ziegelbruchstücke	braun	halbfest, erdfeucht		0,0-1,1 m	
1,50	Auffüllung: Kies, mittelsandig bis grobsandig	braun bis grau	erdfeucht		1,1-1,5 m	
3,80	Auffüllung: Mittelsand bis Grobsand, kiesig, schluffig - Ziegelbruchstücke, Schlacke, Betonbruchstücke	braun	erdfeucht		1,2-2,5 m 2,5-3,8 m	
4,20	Auffüllung: Schluff, tonig, schwach feinsandig	braun	erdfeucht		3,8-4,2 m	
6,00	Auffüllung: Mittelsand, kiesig, schluffig - Ziegelbruchstücke, Schlacke, Betonbruchstücke	braun	erdfeucht		4,2-5,0 m 5,0-6,0 m	

Name d. Unternehmens: WST GmbH
Name d. Auftraggebers: Kom-pakt GmbH
Bohrverfahren: RKS Datum: 13.06.2017
Durchmesser: 80/60 mm Neigung: 0,00°
Projekt: Yachthafen Neuwied

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Seite: 1 von 1

Aufschluss: **RKS 2**

Projektnr.: 1705D7

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: D. Lange, M. Sc. Geowiss.

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,20	Auffüllung: Kies, sandig, schluffig - Ziegelbruchstücke	braun bis grau	erdfeucht		0,0-0,2 m	
2,50	Auffüllung: Schluff, sandig, kiesig - Ziegelbruchstücke, Schlacke	braun	steif, erdfeucht		0,2-1,2 m 1,2-2,5 m	
3,80	Auffüllung: Schluff, stark kiesig, sandig - Ziegelbruchstücke	braun	steif, erdfeucht		2,5-3,8 m	
6,00	Kies, sandig	grau bis braun	erdfeucht		3,8-5,0 m 5,0-6,0 m	

Name d. Unternehmens: WST GmbH
Name d. Auftraggebers: Kom-pakt GmbH
Bohrverfahren: RKS Datum: 13.06.2017
Durchmesser: 80/60 mm Neigung: 0,00°
Projekt: Yachthafen Neuwied

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Seite: 1 von 1

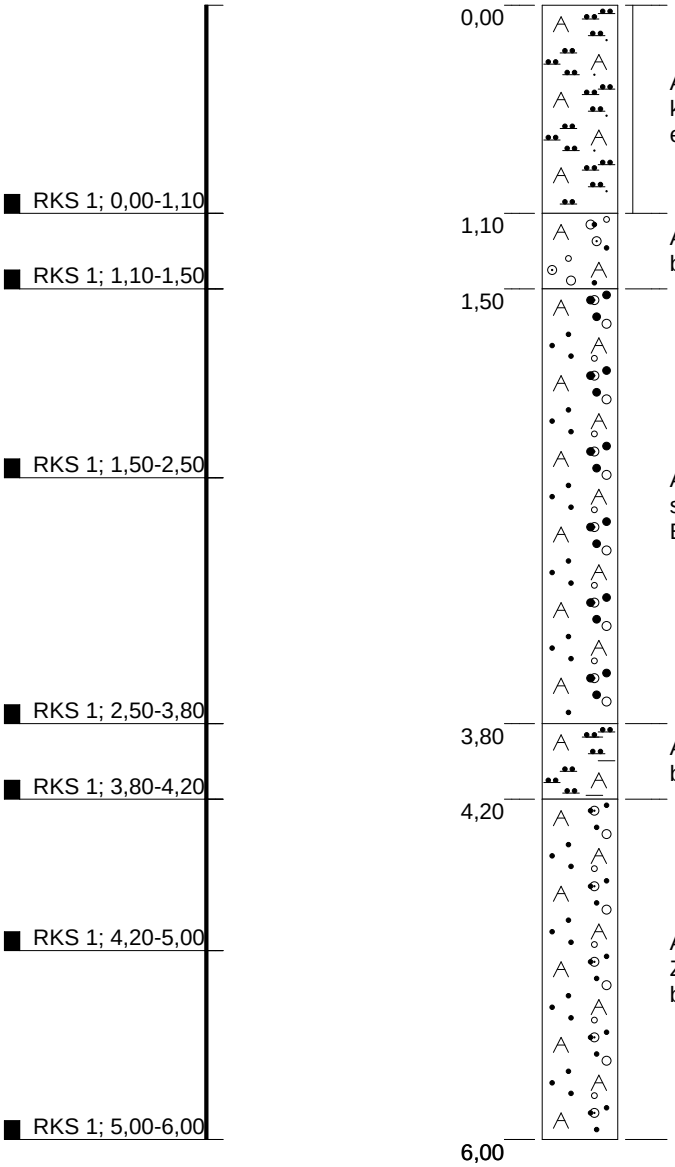
Aufschluss: **RKS 3**

Projektnr.: 1705D7

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: D. Lange, M. Sc. Geowiss.

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,10	Auffüllung: Kies, sandig	grau	erdfeucht		0,0-0,1 m	
1,00	Auffüllung: Schluff, kiesig, sandig - Ziegelbruchstücke, Schlacke	braun	steif, erdfeucht		0,1-1,0 m	
3,50	Auffüllung: Kies, sandig, schluffig - Ziegelbruchstücke, Schlacke	braun	erdfeucht		1,0-2,2 m 2,2-3,5 m	
4,60	Auffüllung? Schluff, stark feinsandig	braun	steif, erdfeucht		3,5-4,6 m	
6,00	Kies, stark sandig	grau bis braun	erdfeucht		4,6-6,0 m	

RKS 1



Yachthafen Neuwied

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	
			Projekt-Nr.: 1705D7
Gez.	19.06.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	
Bearb.	13.06.2017	D. Lange, M. Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:40
Gepr.			
Ges.			Blattgröße: DIN A4

Kom-pakt GmbH

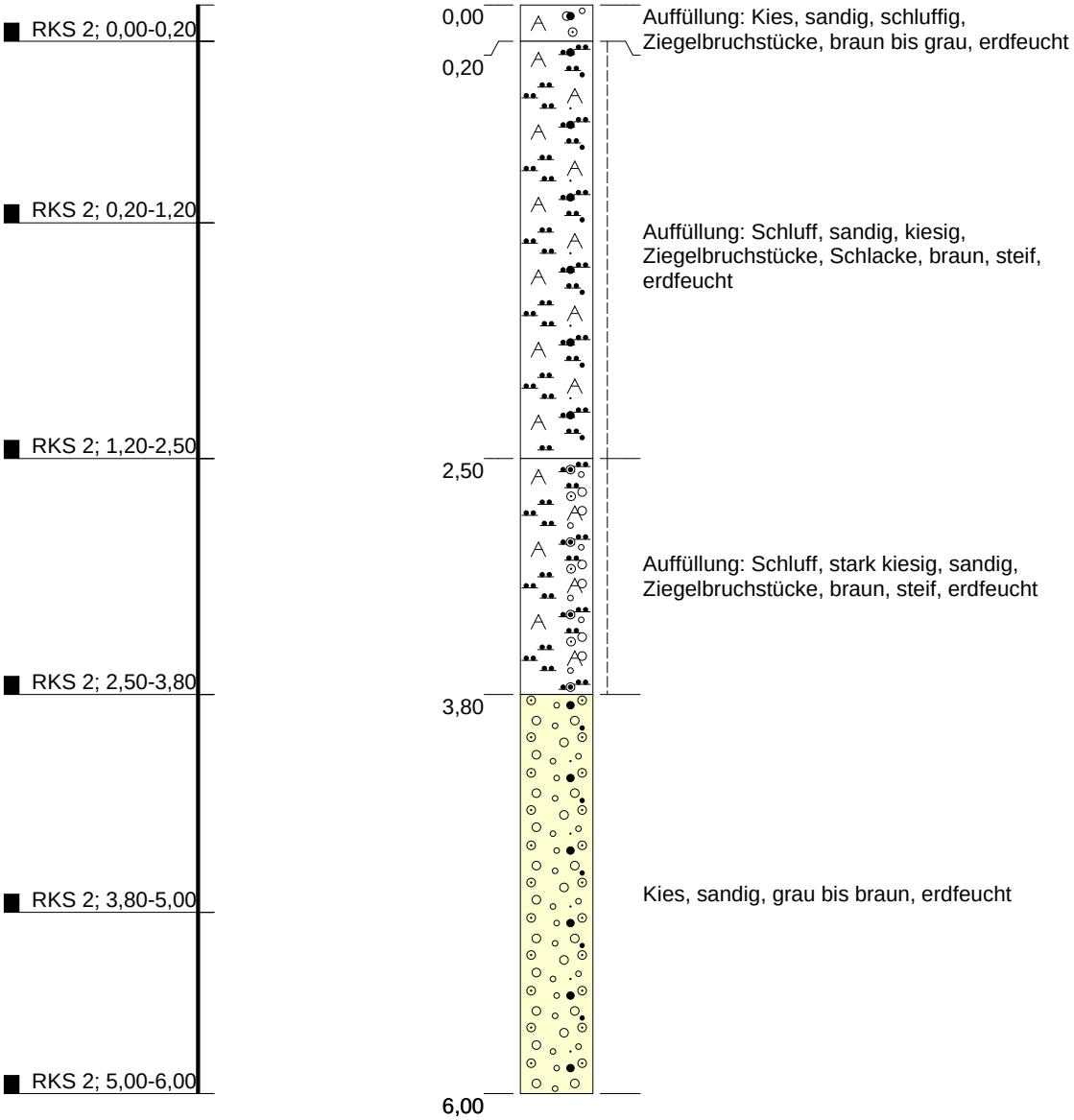
WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

RKS 2



Yachthafen Neuwied

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	
			Projekt-Nr.: 1705D7
Gez.	19.06.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	
Bearb.	13.06.2017	D. Lange, M. Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:40
Gepr.			
Ges.			Blattgröße: DIN A4

Kom-pakt GmbH

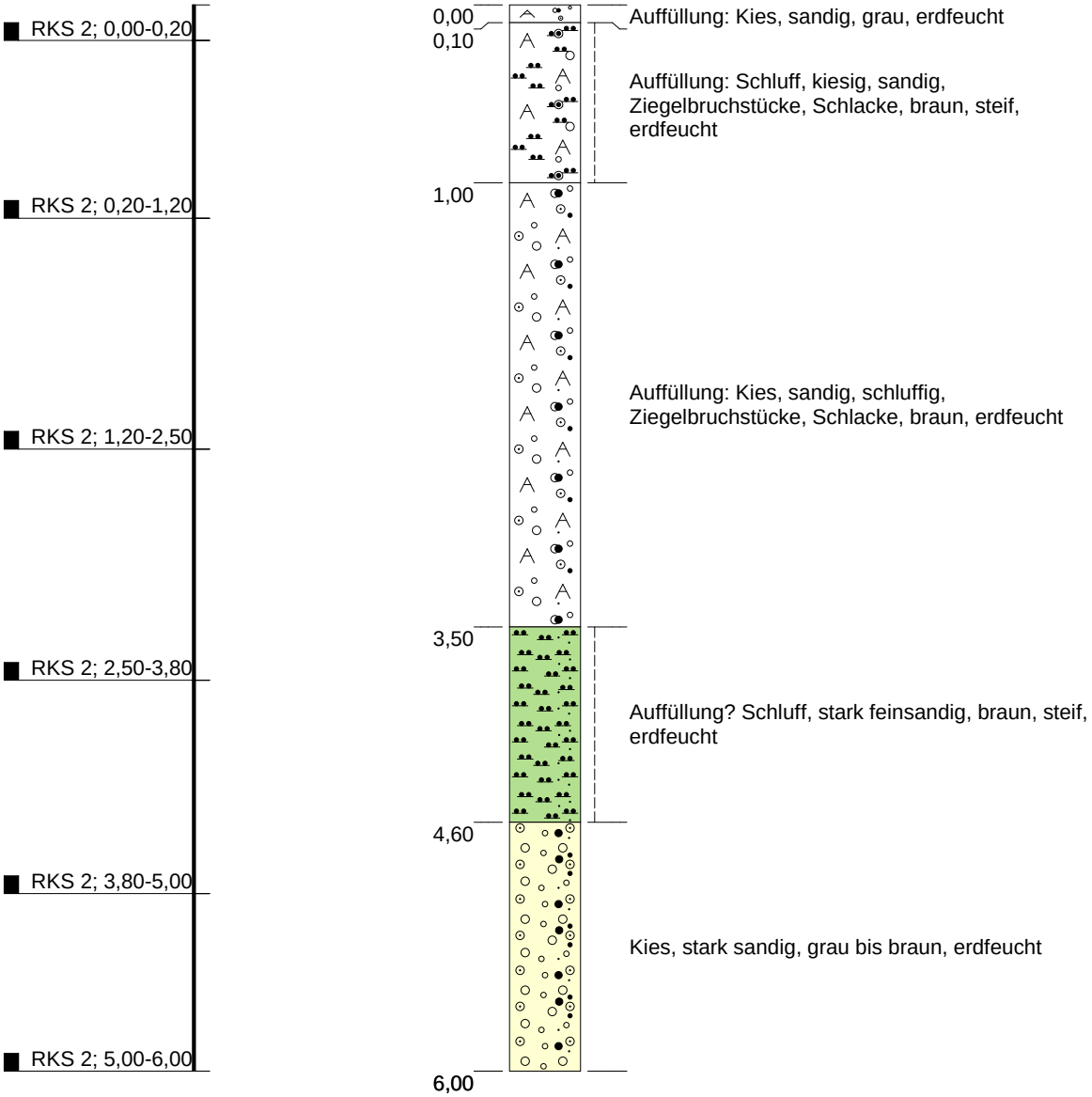
WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

RKS 3



Yachthafen Neuwied

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	
			Projekt-Nr.: 1705D7
Gez.	19.06.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	
Bearb.	13.06.2017	D. Lange, M. Sc. Geowiss.	Maßstab: 1:40
Gepr.			
Ges.			Blattgröße: DIN A4

Kom-pakt GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

Kom-pakt GmbH
Beratung + Planung

ANLAGE 2

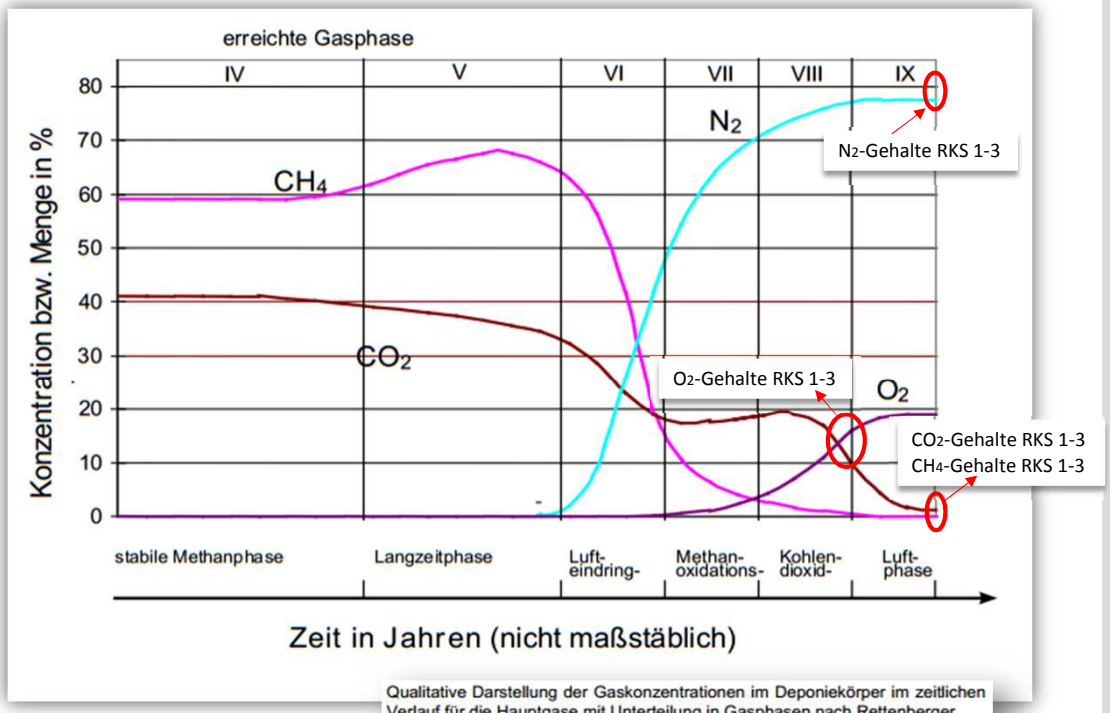
Ergebnisse / Bewertung Deponiegasmessungen in Sondierungen RKS 1 bis 3

Messtag: 13.06.2017
Wetter: überwiegend sonnig; trocken; schwach windig

Durchführung Sondierungen / Bodenluftmessungen:
WST GmbH / Eppelheim

Sondierung:	Parameter:		Messwert:
RKS 1	CO_2	*Kolendioxid*	0,0 %
	CHO_4	*Methan*	0,2 %
	O_2	*Sauerstoff*	13,0 %
rechnerisch:	N_2	*Stickstoff*	*86,8 %*
RKS 2	CO_2	*Kolendioxid*	0,4 %
	CHO_4	*Methan*	0,3 %
	O_2	*Sauerstoff*	15,3 %
rechnerisch:	N_2	*Stickstoff*	*84,0 %*
RKS 3	CO_2	*Kolendioxid*	0,1 %
	CHO_4	*Methan*	0,2 %
	O_2	*Sauerstoff*	17,1 %
rechnerisch:	N_2	*Stickstoff*	*82,6 %*

BEWERTUNG
In Anlehnung an
„Handlungsempfehlung Deponiegasmessung“ der LUBW (Stand: 2002) / Abb. 1



Qualitative Darstellung der Gaskonzentrationen im Deponiekörper im zeitlichen Verlauf für die Hauptgase mit Unterteilung in Gasphasen nach Rettenberger

⇨⇨ **Gasphase IX („Luftphase“)**
⇨⇨ **Eine Gefahr durch Ausgasung von Deponiegasen ist insoweit nicht abzuleiten**

ANLAGE 3

Laborprotokolle

Anlage 3.1: Laborprotokolle Schürfe
Anlage 3.2: Laborprotokolle Rammkernsondierungen

Anlage 3.1: Laborprotokolle Schürfe

Anlage 3.2: Laborprotokolle Rammkernsondierungen

ANLAGE 4

**Übersichtstabellen Ergebnisse / Bewertung
Einzelproben / Mischprobenzusammenstellung
*(DIN A 3 !)***

Anlage 4.1: **Einzelproben / Mischprobenzusammenstellung / Analysenumfänge**

Anlage 4.2: **Übersicht Ergebnisse / abfallrechtliche Bewertungen / umweltrechtliche Bewertungen**

Anlage 4.1: Einzelproben / Mischprobenzusammenstellung / Analysenumfänge

Projekt: Yachthafen Neuwied
Rheinstraße 180

Auftraggeber: Marina Neuwied GmbH

ANALYSENERGEBNISSE
BODENPROBEN

Datum	Probennummer	Probenbezeichnung	MISCHPROBENZUSAMMENSTELLUNG	LABORPROBEN	Analysenumfang LAGA M20 2004	Material
13.06.2017	1727593-001	S2017-1 (0,0 - 0,5 m)	→→→→→	S2017-1 (0,0 - 0,5 m)	1	Auffüllung
13.06.2017	1727594-001	S2017-2 (0,0 - 0,5 m)	→→→→→	S2017-2 (0,0 - 0,5 m)	1	Auffüllung
13.06.2017	1727595-001	S2017-3 (0,04 - 0,5 m)	→→→→→	S2017-3 (0,04 - 0,5 m)	1	Auffüllung
13.06.2017	1727596-001	S2017-5 (0,0 - 0,5 m)	→→→→→	S2017-5 (0,0 - 0,5 m)	1	Auffüllung
13.06.2017	1727597-001	S2017-6 (0,04 - 0,4 m)	→→→→→	S2017-6 (0,04 - 0,4 m)	1	Auffüllung
13.06.2017	1727598-001	S2017-6 (0,4 - 0,9 m)	→→→→→	S2017-6 (0,4 - 0,9 m)	1	Auffüllung
13.06.2017	1727599-001	S2017-7 (0,1 - 0,5 m)	→→→→→	S2017-7 (0,1 - 0,5 m)	1	Auffüllung
13.06.2017	1727600-001	S2017-7 (1,8 - 2,0 m)	→→→→→	S2017-7 (1,8 - 2,0 m)	1	Anstehendes
13.06.2017	1727601-001	S2017-8 (0,1 - 0,5 m)	→→→→→	S2017-8 (0,1 - 0,5 m)	1	Auffüllung
13.06.2017	1727602-001	S2017-1 (0,5 - 2,0 m)	↘	MPS2017-1+2	1	Auffüllung
13.06.2017		S2017-2 (0,5 - 1,0 m)	↗			Auffüllung
13.06.2017	1727603-001	S2017-3 (0,5 - 1,0 m)	↘	MPS2017-3+5	1	Auffüllung
13.06.2017		S2017-5 (0,5 - 2,0 m)	↗			Auffüllung
13.06.2017	1727604-001	S2017-6 (0,9 - 1,8 m)	↘	MPS2017-6+7+8	1	Auffüllung
13.06.2017		S2017-7 (0,5 - 1,8 m)	→→→→→			Auffüllung
13.06.2017		S2017-8 (0,5 - 2,0 m)	↗			Auffüllung
13.06.2017	1728208-001	RKS 1 (0,0 - 1,1 m)	→→→→→	RKS 1 (0,0 - 1,0 m)	1	Auffüllung
13.06.2017	1728209-001	RKS 2 (0,1 - 1,2 m)	↘	MP RKS2+3 AUFFoBM	1	Auffüllung
13.06.2017		RKS 3 (0,1 - 1,0 m)	↗			Auffüllung
13.06.2017	1728210-001	RKS 1 (1,1 - 1,5 m)	↘	MP RKS1-3 AUFF (1,0 - 3,8 m)	1	Auffüllung
13.06.2017		RKS 1 (1,5 - 2,5 m)	↘			Auffüllung
13.06.2017		RKS 1 (2,5 - 3,8 m)	↘			Auffüllung
13.06.2017		RKS 2 (1,2- 2,5 m)	↘			Auffüllung
13.06.2017		RKS 2 (2,5 - 3,8 m)	→→→→→			Auffüllung
13.06.2017		RKS 3 (1,0 - 2,2 m)	↗			Auffüllung
13.06.2017		RKS 3 (2,2 - 3,5 m)	↗			Auffüllung
13.06.2017	1728211-001	RKS 1 (3,8 - 4,2 m)	↘	MP RKS 1 AUFF (3,8 - 6,0 m)	1	Auffüllung
13.06.2017		RKS 1 (4,2 - 5,0 m)	→→→→→			Auffüllung
13.06.2017		RKS 1 (5,0 - 6,0 m)	↗			Auffüllung
13.06.2017	1728212-001	RKS 2 (0,0 - 0,2 m)	↘	MP RKS 2+3 VERS (0,0 - 0,2 m)	1	Auffüllung
13.06.2017		RKS 3 (0,0 - 0,1 m)	↗			Auffüllung
13.06.2017	1728213-001	RKS 2 (3,8 - 6,0 m)	↘	MP RKS 2+3 ANST (3,5 - 6,0 m)	1	Anstehendes
13.06.2017		RKS 3 (3,5 - 4,6 m)	→→→→→			Anstehendes
13.06.2017		RKS 3 (4,6 - 6,0 m)	↗			Anstehendes
					18	
					LAGA M20 2004	

Anlage 4.2: Übersicht Ergebnisse / abfallrechtliche Bewertungen / umweltrechtliche Bewertungen

Projekt: Yachthafen Neuwied
Rheinstraße 180

Auftraggeber: Marina Neuwied GmbH

ANALYSENERGEBNISSE
BODENPROBEN

Datum	Probennummer	LABORPROBEN	Anmerkungen "Bodenart"		abfallrechtliche Bewertung	umweltrechtliche Einstufung								
						WP Boden-Mensch				WP Boden-Grundwasser				
						Bundesrecht		Landesrecht		Bundesrecht		Landesrecht		
13.06.2017	1727593-001	S2017-1 (0,0 - 0,5 m)	Lehm/Schluff	Kupfer 51 mg/kg (Z 0*); EOX: 1,6 mg/kg (Z 1)	Z 1	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässig	7)	[Lehm/Schluff] durch Kupfergehalt Gefährdung formal angezeigt; jedoch KEINE ELUIERBARKEIT ⇨ KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017	1727594-001	S2017-2 (0,0 - 0,5 m)	Lehm/Schluff	TOC 0,64 %	Z 1	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässig	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017	1727595-001	S2017-3 (0,04 - 0,5 m)	Lehm/Schluff		Z 0	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässig	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017	1727596-001	S2017-5 (0,0 - 0,5 m)	Lehm/Schluff		Z 0	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässig	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017	1727597-001	S2017-6 (0,04 - 0,4 m)	Lehm/Schluff	Sulfat 45 mg/l; Leitf. 490 µS/cm	Z 1.2	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässig	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017	1727598-001	S2017-6 (0,4 - 0,9 m)	Lehm/Schluff		Z 0	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässig	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017	1727599-001	S2017-7 (0,1 - 0,5 m)	Lehm/Schluff		Z 0	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässig	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017	1727600-001	S2017-7 (1,8 - 2,0 m)	Lehm/Schluff		Z 0	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässig	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017	1727601-001	S2017-8 (0,1 - 0,5 m)	Lehm/Schluff		Z 0	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässig	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017 13.06.2017	1727602-001	MPS2017-1+2	Lehm/Schluff		Z 0	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässi	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017 13.06.2017	1727603-001	MPS2017-3+5	Lehm/Schluff		Z 0	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässi	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017 13.06.2017 13.06.2017	1727604-001	MPS2017-6+7+8	Lehm/Schluff		Z 0	8)	[Kinderspielflächen zulässig] x)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässig	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017	1728208-001	RKS 1 (0,0 - 1,0 m)	Lehm/Schluff	TOC 0,73 / Sulfat 31 mg/l	Z 1.2	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässig	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017 13.06.2017	1728209-001	MP RKS2+3 AUFFoBM	Lehm/Schluff	TOC 0,59 %	Z 1	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässi	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017 13.06.2017 13.06.2017 13.06.2017 13.06.2017 13.06.2017 13.06.2017	1728210-001	MP RKS1-3 AUFF (1,0 - 3,8 m)	Lehm/Schluff	Sulfat 140 mg/l	Z 2	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässig	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017 13.06.2017 13.06.2017	1728211-001	MP RKS 1 AUFF (3,8 - 6,0 m)	Lehm/Schluff	Sulfat 78 mg/l	Z 2	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässig	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017 13.06.2017	1728212-001	MP RKS 2+3 VERS (0,0 - 0,2 m)	Lehm/Schluff	Leitf. 420 µS/cm / pH 11,2	Z 1.2 LF/pH	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässi	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)
13.06.2017 13.06.2017 13.06.2017	1728213-001	MP RKS 2+3 ANST (3,5 - 6,0 m)	Lehm/Schluff		Z 0	8)	[Kinderspielflächen zulässig]*)	6)	oPW 1 eingehalten / Kinderspielflächen zulässig	7)	[Lehm/Schluff] KEINE Gefährdung angezeigt	6)	keine Gefährdung angezeigt	9)	keine Gefährdung durch Elution angezeigt	7)

LF/pH) wegen Leitf. und pH zwar Z 1.2, jedoch lt. Fußnote 1 alleine kein Ausschlusskriterium- somit auch "niedrigere Einstufung vertretbar;
x) : hier nur "Sicherheitskontrolle" / keine formale Beurteilung WP Boden-Mensch, da Prüfwerte eigentlich nur für 0 - 0,35 cm definiert

BEWERTUNGSGRUNDLAGEN:

1) *MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG (2007): Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial" – Stand: 14.03.2007 - Umsetzung der LAGA M20 in Baden-Württemberg [VwV Boden].*

2) *MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG (2004): Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Bauschuttrecyclingmaterial [Dihlmann-Erlass]*

3) *MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG (2002): Zuordnung von Abfällen zu Abfallarten aus Spiegeleinträgen - Vorläufige Vollzugshinweise; [Vollzugshinweise].*

4) *MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG (2012): Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (Mai 2012) [Handlungshilfe organische Schadstoffe].*

5) *BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2011): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung) - [DepV].*

6) *BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1999): Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung; veröffentlicht am 16.06.1999, Bonn [BBodSchV]*

7) *LANDESAMT FÜR UMWELT, WIRTSCHAFT UND GEWERBEAUFSICHT RHEINLAND-PFALZ (2011): Bodenschutz ALEX Merkblatt 02; Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung, veröffentlicht Oktober 2011, Mainz [ALEX02]*

8) *LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (2004): LAGA-Mitteilung 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln [LAGA M20 2004]*

9) *LANDESAMT FÜR UMWELT, WIRTSCHAFT UND GEWERBEAUFSICHT RHEINLAND-PFALZ (2011b): Altablagerungen Altstandorte und Grundwasserschäden ALEX Merkblatt 13; Untersuchung und Beurteilung des WirkungspfadesBoden - Grundwasser; Sickerwasserprognose, Stand: Mai 2011, Mainz [ALEX13]*