Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

Gutachterlicher Bericht zum Grundwassermonitoring

(2. Kontrollmessung)

im Planbereich Junkernbusch/ Kammerforster Höhe

in Hückeswagen-Junkernbusch

Auftraggeber:	Hückeswagener Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG Auf'm Schloß 1 42499 Hückeswagen
Bearbeiter:	Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure Felderweg 12 51688 Wipperfürth Tel.: 02268/89453 0 Fax.: 02268/89453 33
Erstellt im:	September 2017
Auftrags-Nr.:	15-5044c-3

Inhaltsverzeichnis Seite

1. AUFTRAG 3

2. SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG 3

3. METHODIK 4

4. ERGEBNISSE 5

4.1 Schichtung des Untergrundes am Standort GWMS 1 5

4.2 Untergrundwasser 5

4.3 chemische Analytik 5

5. BEURTEILUNG 6

5.1 Beurteilungsgrundlagen 6

5.2 Bewertung des Gefährdungspfades Boden-Grundwasser 6

Im Anhang sind dargestellt:

Anlage 1: Lageplan
Anlage 3: Bohrprofile des Grundwasserpegels 1
Anlage 3: Prüfbericht der Eurofins Umwelt West GmbH

1. Auftrag

Die Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure wurde im Juli 2017 von der Hückeswagener Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG, Auf'm Schloß 1 in 42499 Hückeswagen, vertreten durch Herrn Klewinghaus, mit der Durchführung chemisch-analytischen Grundwasseruntersuchungen im Planbereich Junkernbusch/ Kammerforster Höhe in Hückeswagen-Junkernbusch beauftragt.

Für den vorgenannten Planbereich fertigte das unterzeichnende Büro im November und Dezember 2015 ein hydrogeologisches Bodengutachten (G15-5044a), ein Baugrundgutachten (G15-5044b) und eine orientierende umwelthygienische Gefährdungsabschätzung (G15-5044c) an. Im Mai 2017 erstellte das unterzeichnende Büro weiterhin einen gutachterlichen Bericht zum Grundwassermonitoring (1. Kontrollmessung) an (G15-5044c-2). Die Inhalte der drei Gutachten und des gutachterlichen Berichtes werden nachfolgend als bekannt vorausgesetzt.

2. Situation, 1. Kontrollmessung und Aufgabenstellung

Situation:

In der vorgenannten orientierenden umwelthygienischen Gefährdungsabschätzung wurden in der Auffüllung des verfüllten Hauptsiefens erhöhte Schwermetall-, Kohlenwasserstoff- und PAK-Gehalte ermittelt. Die höchsten Schadstoffgehalte wurde dabei in den Proben der Auffüllung nördlich des Gartencenters (Junkernbusch 1a) ermittelt.
Die gemessenen Eluatgehalte der Schwermetalle und der Kohlenwasserstoffe lagen deutlich unterhalb der Prüfwerte nach BBodSchV. Die Schwermetalle und die Kohlenwasserstoffe in der Auffüllung sind relativ inert und stellen nach aktuellem Kenntnisstand keine Gefahr für das Schutzgut Grundwasser dar. Seitens der Behörde wurde diese Einschätzung unterstützt und es wurden hier keine neuen Untersuchungen gefordert.

Die ermittelte PAK-Höchstkonzentration liegt in der Auffüllung bei 29,2 mg/kg im Feststoff und 1,76 µg/l im Eluat (ohne Naphtalin). Die vorgenannten Werte wurden in den aufgefüllten Böden der Bodenprobe BP 7 am Standort KRB 5 (Einzelprobe 5/2) ermittelt. Die gemessenen Naphthalingehalte sind als gering einzustufen. In der naheliegenden Bohrung KRB 2 wurden im gewachsenen Bachschotter nur ein sehr geringer PAK-Gehalt (ohne Naphtalin) im Eluat von 0,06 µg/l ermittelt (BP 6 am Standort KRB 2).

Eine für den Schadstoff PAK durchgeführte Sickerwasserprognose kommt in dem vorgenannten Gutachten zu dem Schluss, dass – trotz der geringen Schadstoffmobilität - auf Grund der nicht vorhandenen oder nur sehr gering mächtigen lehmigen Schutzschicht sowie des hohen Grundwasserstandes eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch PAK aktuell zwar nicht zu besorgen, künftig aber auch nicht komplett auszuschließen ist.

In Absprache mit dem zuständigen Umweltamt wurde entschieden, eine Grundwassermessstelle zu installieren um Kontrollmessungen zur Ermittlung des PAK-Gehaltes im Grundwasser vornehmen zu können.

In Absprache mit Herrn Herweg von der Unteren Bodenschutzbehörde des Oberbergischen Kreises wurde als Standort für die Grundwassermessstelle (GWMS 1) die im Hauptsiefen befindliche Grünwiese westlich der Zufahrtstraße nach Junkernbusch ausgewählt. Der Standort liegt damit im abstromigen Bereich der Hauptbelastungsquelle, die sich weiter östlich, auf der Fläche des Gar-

tencenters, befindet. Die Lage der Grundwassermessstelle GWMS 1 ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

1. Kontrollmessung von Mai 2017:
Im Mai 2017 wurde die erste Kontrollmessung durchgeführt (Bericht: G15-5044b-2). Aufgrund der sehr geringen Höffigkeit des aufgeschlossenen Aquifers konnte aus der Grundwassermessstelle GWMS 1 jedoch nur eine Schöpfprobe des Standwassers gewonnen werden (Probe WP 1). Ein Klarspülen der GWMS 1 war daher ebenso nicht möglich, so dass sich in der Probe viele Schwebeteilchen befanden.
In der geschöpften Grundwasserprobe „WP 1“ PAK-Gesamtgehalte (ohne Naphthalin) von 0,30 µg/l und ein Naphthalingehalt von 0,13 µg/l ermittelt. Der ermittelte PAK-Gesamtgehalt liegt dabei über dem Prüfwert nach BBodSchV (0,2 µg/l) und unterhalb der Maßnahmenschwellenwerte nach LAWA-Liste (0,4 µg/l).
Eine abschließende Beurteilung, ob von dem aufgefüllten Bodenmaterial eine Gefährdung für das Schutzgut Grundwasser ausgeht, war schwierig, da es sich bei der untersuchten Probe „WP 1“, wie zuvor beschrieben, lediglich um eine Schöpfprobe mit hohem Anteil an Schwebeteilchen handelt. Die geringe Wassermenge und die hohe Anzahl an Schwebeteilchen in der Schöpfprobe führen vermutlich zu einer höheren Konzentration an PAKs als es bei einer normgerechten Probenahme gemäß DWA-A 909 mit vorherigem Klarspülen der Fall wäre.

In Absprache mit der Unteren Bodenschutzbehörde des Oberbergischen Kreises wurden für den Zeitraum Herbst 2017 daher weitere Kontrollmessungen vereinbart, damit eine abschließende Beurteilung aus gutachterlicher Sicht möglich ist.

Aufgabenstellung:
Aufgabe des vorliegenden Berichtes ist die Dokumentation und Beurteilung der Beprobung vom 30.08.2017 (2. Kontrollmessung).

3. Methodik
Die Geländearbeiten zur 2. Kontrollmessung wurden am 30.08.2017 durchgeführt. Zwar war die Höffigkeit des aufgeschlossenen Aquifers höher als bei der ersten Messung im Mai 2017, jedoch war es auch diesmal nicht möglich, eine normgerechte Grundwasserprobe mittels Tauchpumpe gemäß den Vorgaben der DWA-A 909 zu entnehmen.
Aus diesem Grund wurden durch das unterzeichnende Büro diesmal zwei Schöpfproben aus dem Standwasser der GWMS 1 entnommen (WP 2 unfiltriert, WP 2 filtriert). Die entnommenen Schöpfproben wurden in für Grundwasserproben vorgesehene Braungläser gefüllt und mit H_2SO_4 stabilisiert.
Bei der Probe „WP 2 unfiltriert“ handelt es sich um eine ungefilterte Grundwasserschöpfprobe, entsprechend der Probe WP 1 aus der 1. Kontrollmessung von August 2017.
In der zweiten Probe „WP 2 filtriert“ wurden die in der Wasserprobe vorhandenen Schwebteilchen nachträglich im Labor über einen Membranfilter (0,45 µm) abfiltriert. Grob betrachtet ähnelt das Abfiltrieren der Schwebeteilchen dem Klarspülvorgang bei der Probenahme mittels Tauchpumpe, so dass die Probe „WP 2 filtriert“ in ihrer Zusammensetzung eher einer normgerecht entnommenen Grundwasserprobe entspricht.

Mit den Analysen wurde die Eurofins Umwelt West GmbH in Wesseling beauftragt. Die Eurofins Umwelt West GmbH verfügt über eine Akkreditierung für die Durchführung chemischer und chemisch/physikalischer Analytik gemäß der deutschen Akkreditierungsstelle "Chemie" unter der Dach-Registriernummer DAkkS-Registrierungsnummer D-PL-14078-01-00.

Der chemisch-analytische Untersuchungsumfang ist in nachfolgender Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Analysenumfang

Probenbezeichnung	Untersuchungsbereich/ Entnahmebrunnen	Probenart	Untersuchungsumfang
WP 2 unfiltriert	Grünwiese westlich des Gartencenters (Junkernbusch 1a); abstromiger Bereich des Hauptsiefen/ GWMS 1	Grundwasser mit Schwebeteilchen	PAK (n. EPA)
WP 2 filtriert		Grundwasser ohne Schwebeteilchen > 0,45 µm	

4. Ergebnisse

4.1 Schichtung des Untergrundes am Standort GWMS 1

Die Schichtenfolge der GWMS 1 ist dem Bohrprofil in Anlage 1 zu entnehmen.

4.2 Untergrundwasser

In der nachfolgenden Tabelle 4.2 ist der Grundwasserstand vom 30.08.2017 angegeben. Darüber hinaus sind in der Tabelle auch die Grundwasserstände der vorherigen Messungen aufgelistet.

Tabelle 4.2: Grundwasserstände der Grundwassermessstelle GWMS 1

Grundwassermessstelle GWMS 1	
Datum	Grundwasser in Meter unter GOK
06.04.2017	4,90
30.08.2017	4,63

4.3 chemische Analytik

In der nachfolgenden Tabelle 4.3 sind die Ergebnisse der chemischen Analytik vom 30.08.2017 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 4.3: Analyseergebnisse der untersuchten Grundwasserprobe vom 30.08.2017

Probenbezeichnung	Untersuchungsbereich/ Bohrungen	Probenart	PAK n. EPA[1] [µg/l]	Naphtalin [µg/l]
WP 2 unfiltriert	Grünwiese westlich des Gartencenters (Junkernbusch 1a); abstromiger Bereich des Hauptsiefen/ GWMS 1	Grundwasser mit Schwebeteilchen	0,15	n.n.
WP 2 filtriert		Grundwasser ohne Schwebeteilchen > 0,45 µm	0,05	n.n.

[1]PAK n. EPA ohne Naphtalin

n.n. = nicht Nachweisbar (< Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l)

5. Beurteilung

5.1 Beurteilungsgrundlagen

Zur Bewertung des **Gefährdungspfades Boden-Grundwasser** hat der Gesetzgeber in der BBodSchV Sickerwasserprüfwerte festgelegt, die, ebenso wie die Geringfügigkeitsschwellen nach LAWA, in Tabelle 5.1 aufgeführt sind. Bei Unterschreitung der Prüfwerte können im und durch das Grundwasser keine relevanten ökotoxikologischen Wirkungen auftreten.
Darüber hinaus sind zur Einstufung des Belastungsgrades des Grundwassers auch die unteren und oberen Maßnahmenschwellenwerte nach LAWA aufgeführt.

Tab. 5.1: Relevante Grundwasser-Orientierungswerte in µg/l

Parameter	Geringfügigkeits-schwellenwerte LAWA 2004	LAWA-Liste (94)		BBodSchV
		Prüfwerte	Maßnahmen schwellenwerte	Prüfwerte Sickerwasser
PAK ges.[3]	0,2	0,1 - 0,2	0,4 - 2	0,2
Naphthalin		1 - 2	4 - 10	2

[3] Summe nach EPA ohne Naphthalin

5.2 Bewertung des Gefährdungspfades Boden-Grundwasser

Schadstoffparameter Naphthalin:
In den beiden untersuchten Grundwasserproben „WP 2 unfiltriert“ und „WP 2 filtriert“ liegen die ermittelten Naphthalingehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze durch das Labor. Bereits in der vorangehenden 1. Kontrollmessung von April 2017 konnte nur ein sehr geringer Naphthalingehalt von 0,13 µg/l ermittelt werden, der deutlich unterhalb der vorgenannten Prüfwerte nach BBodSchV und LAWA-Liste (1-2 µg/l) liegt.
Auf Grundlage der aktuellen Datenbasis geht von den ermittelten Naphthalingehalten keine Gefahr für das Grundwasser aus. Auf eine weitere Betrachtung dieses Schadstoffparameters wird daher nachfolgend verzichtet.

Schadstoffparameter PAK:
Die unfiltrierte Grundwasserprobe „WP 2 unfiltriert“ weist einen Gesamtgehalt an PAK von 0,15 µg/l auf. Der PAK-Gesamtgehalt der 2. Kontrollmessung liegt unterhalb der Sickerwasserprüfwerte nach BBodSchV, jedoch im Bereich der Prüfwerte nach LAWA-Liste (94) von 0,1 – 0,2 µg/l.
Im Vergleich zur 1. Kontrollmessung, bei der ein PAK-Gesamtgehalt von 0,3 µg/l leicht oberhalb der vorgenannten Prüfwerte ermittelt wurde, hat sich der PAK-Gesamtgehalt somit halbiert.

Die in der 2. Kontrollmessung deutlich geringeren Werte führt der Unterzeichner darauf zurück, dass in der GWMS 1 am Tag der zweiten Kontrollmessung der Grundwasserspiegel deutlich höher lag als am Tag der 1. Kontrollmessung. Dadurch waren am Tag der 2. Kontrollmessung auch die Schwebeteilchen im Standwasser der GWMS weniger konzentriert. Wie den Ergebnissen zu entnehmen ist, führt allein der Anstieg des Grundwassers in der GWMS 1 bereits zu einer Verringerung der PAK-Konzentration im Grundwasser.

Die filtrierte Grundwasserprobe „WP 2 filtriert“ entspricht am ehesten einer nach DWA-A 909 normgerecht entnommenen Grundwasserprobe. Durch das Abfiltrieren der Schwebeteilchen durch einen 0,45 µm Membranfilter wurde der Klarspülvorgang einer normgerechten Probenahme mittels Tauchpumpe simuliert.

In der filtrierten Probe „WP 2 filtriert“ konnten nur noch sehr geringe Mengen von 0,05 µg/l PAK nachgewiesen werden. Sämtliche vorgenannten Prüfwerte werden deutlich unterschritten.

Bei einer normgerechten Probennahme nach den Vorgaben der DWA-A 909 mittels Tauchpumpe und vorherigem Klarspülen der GWMS 1 wäre somit ein PAK-Gesamtgehalt zu erwarten, der deutlich unterhalb der Prüfwerte nach BBodSchV und LAWA-Liste (94) liegt.

Der Gutachter kommt zusammenfassend zu der Einschätzung, dass vom ermittelten PAK-Schadstoffgehalt momentan keine Gefahr für das Grundwasser ausgeht.

Obwohl nach aktuell bekannter Datenbasis keine Gefahr für das Schutzgut Grundwasser zu besorgen ist, empfiehlt der Unterzeichner eine 3. Kontrollmessung, um die vorangehende Einschätzung zu bestätigen.

Die weitere Vorgehensweise ist in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu treffen.

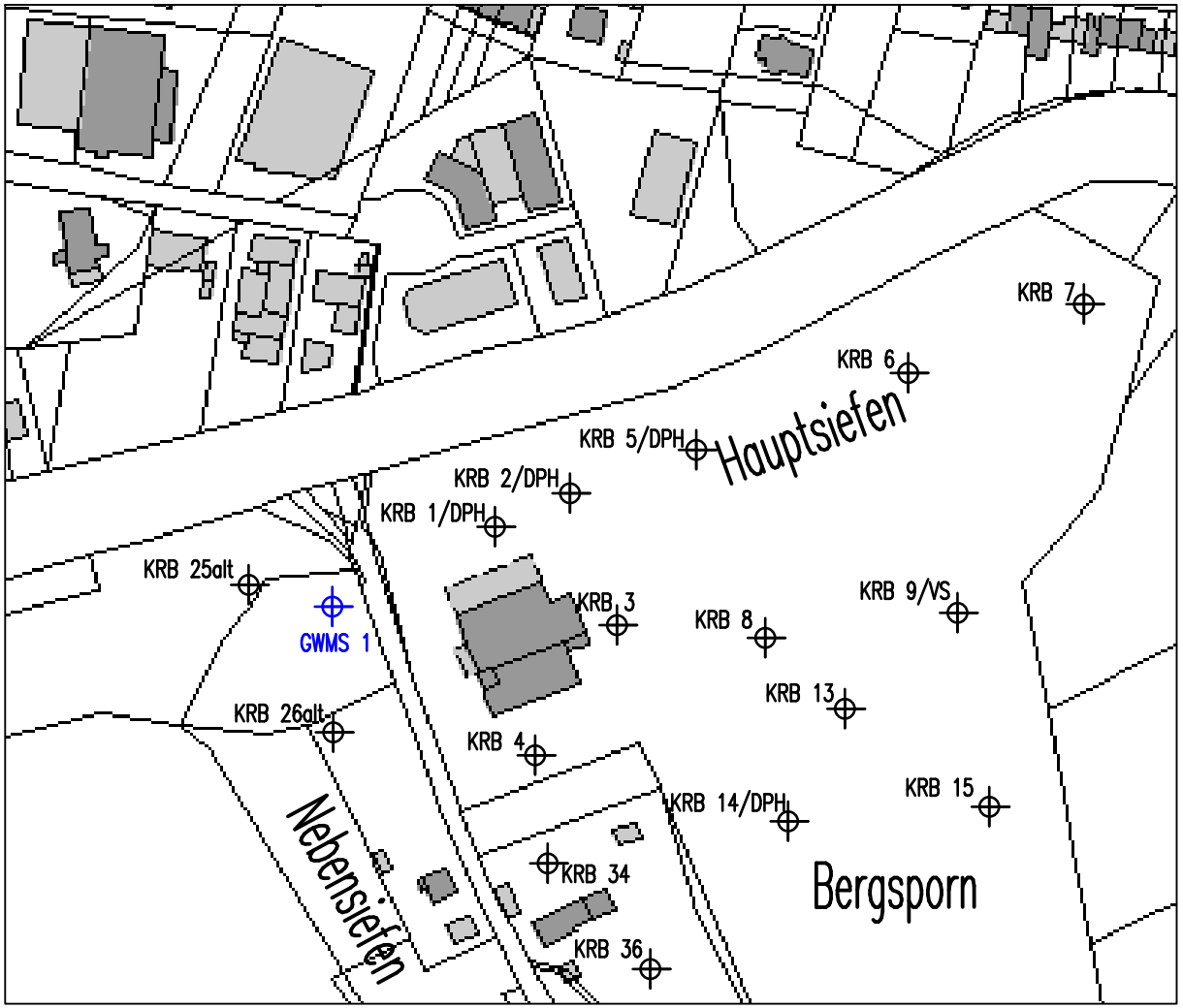
Der vorliegende Bericht basiert auf den Geländeergebnissen, den Ergebnissen der chemischen Analytik und ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Wipperfürth, den 26.09.2017
Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

Diplom-Geologe Armin Abitz
Projektbearbeiter

Diplom-Geologe Robert Slach
Geschäftsführer

Anlage 1: Lageplan
Anlage 2: Bohrprofile der Firma R&S Grundwassertechnik
Anlage 3: Prüfbericht der Eurofins Umwelt West GmbH



Legende :

Untersuchungen von Mai und August/September 2017:

Ansatzpunkt

GWMS 1 — Grundwassermessstelle

Untersuchungen von November 2015:

Ansatzpunkt

KRB 1 — Kleinrammbohrung

DPH — Schwere Rammsondierung

Slach & Partner mbB
Beratende Ingenieure

Felderweg 12
51688 Wipperfürth
Tel.: 02268 / 901173
Fax: 02268 / 901174

Auftraggeber:	Hückeswagener Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG Auf'm Schloß 1 in 42499 Hückeswagen	
Projekt:	ergänzende Grundwasseruntersuchungen zu einer Fläche im Planbereich Junkernbusch/Kammerforster Höhe in Hückeswagen	
Planinhalt:	Lageplan mit Darstellung der topographischen Verhältnisse sowie mit Eintrag der Bohransatzpunkte	
bear./Dat.	gepr./Datum	geändert/Datum
Maßstab: ohne	Zeichnungsnr. 15-5044c-3	Anlage Nummer 1

R&S Grund-
wassertechnik
Arnzhäuschen 90
42929 Wermelskirchen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

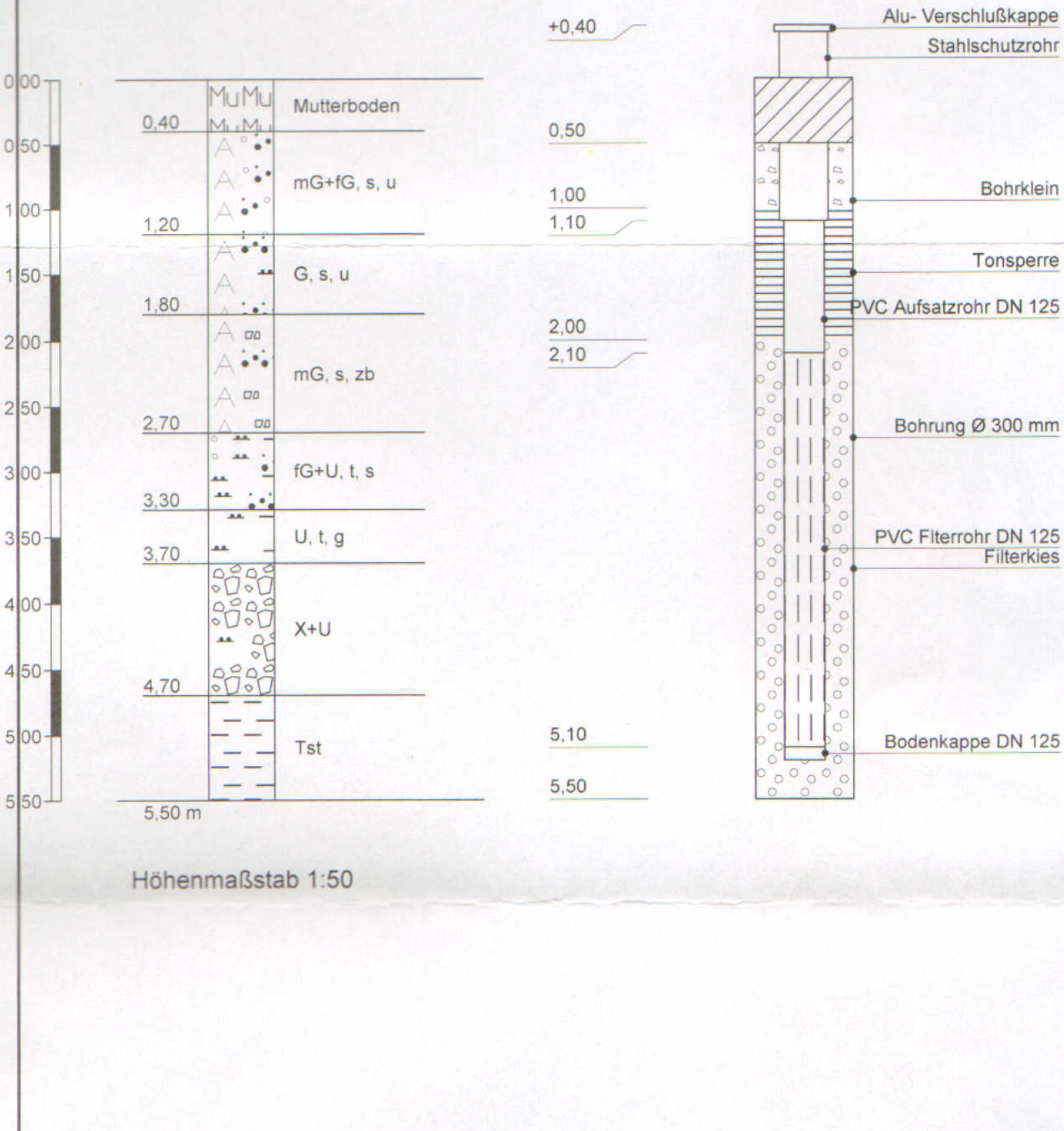
Anlage GWM 1

Projekt:Junkernbusch, Hückeswagen

Auftraggeber: Slach & Partner mbB

Bearb.: Siemetzki | Datum: 6.4.2017

GWM 1



Höhenmaßstab 1:50

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure
Felderweg 12
51688 Wipperfürth

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 01746359**
Prüfberichtsnummer:	**AR-17-AN-018917-01**
Auftragsbezeichnung:	**15-5044c-3**
Anzahl Proben:	**2**
Probenart:	**Grundwasser**
Probenahmedatum:	**30.08.2017**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**04.09.2017**
Prüfzeitraum:	**04.09.2017 - 08.09.2017**

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-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Jessica Bossems
Prüfleiterin
Tel. +49 2236 897 202

Digital signiert, 08.09.2017
Dr. Francesco Falvo
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14078-01-00

				Probenbezeichnung		WP2 unfiltriert	WP2 filtriert
				Probenahmedatum/ -zeit		30.08.2017	30.08.2017
				Probennummer		017190512	017190513
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
PAK							
Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	0,04	0,03
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	0,03	0,02
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	0,02	< 0,01
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	0,02	< 0,01
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	0,02	< 0,01
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	0,01	< 0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	0,01	< 0,01
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	0,15	0,05
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	0,15	0,05

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

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.