Gesellschaft f. Baustoffüberwachung u. Geotechnischen Umweltschutz mbH

BGU

BGU GmbH · Rüst 30 · 52224 Stolberg/Rhld.

Rüst 30
52224 Stolberg/Rhld.
Fon 0 24 02 - 98 52 0
Fax 0 24 02 - 98 52 19 8

Aachener Kreuz Merzbrück GmbH & Co. KG
z. Hd. Herrn Leroy

Klosterstraße 33
52146 Würselen

Ihr Auftrag vom : 23.07.2018
Unser Zeichen : ID/3227-18
Datum : 17.10.2018

Flughafen Merzbrück (BP 182 der Stadt Würselen)
Durchführung einer Gefährdungsabschätzung (Orientierende Bodenuntersuchung) für die Bereiche ehem. Waschplatz, ehem. KFZ-Tankstelle und ehem. „Gebäude 2"

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Würselen plant die Entwicklung des Gewerbegebietes „Aachener Kreuz Merzbrück" (BP 182 der Stadt Würselen).

Mit Datum 23.07.2018 beauftragte die Aachener Kreuz Merzbrück GmbH & Co. KG, die **BGU** Gesellschaft für **B**austoffüberwachung und **G**eotechnischen **U**mweltschutz mbH, 52224 Stolberg, Rüst 30, in Bezug auf die Bereiche Waschplatz, ehem. KFZ-Tankstelle und ehem. "Gebäude 2" mit der Durchführung einer Gefährdungsabschätzung (Orientierenden Bodenuntersuchung) deren Ziel die Klärung folgender Fragestellungen war:

- Weist der Untergrund im Bereich der Verdachtsflächen Schadstoffbelastungen auf?
- Geht von den untersuchten Flächen eine Gefährdung für die Wirkungspfade Boden-Mensch, und Boden-Grundwasser im Hinblick auf die aktuelle und zukünftige Nutzung aus?
- Besteht weiterer Untersuchungsbedarf, kurzfristiger Handlungs- oder Sanierungsbedarf?

gedruckt auf 100% Recyclingpapier

2 Verwendete Unterlagen

Im Rahmen der vorliegenden Orientierenden Bodenuntersuchung wurden die folgenden Unterlagen herangezogen und ausgewertet:

- Akteneinsicht bei der StädteRegion Aachen im August 2018

Kartenmaterial:

- Hydrogeologische Karte von NRW 1 : 25.000, Grundrisskarte, Blatt 5103 Eschweiler, Stand 1987
- Hydrogeologische Karte von NRW 1 : 25.000, Profilkarte, Blatt 5103 Eschweiler, Stand 1987
- Topographische Karten des Geoinformationssystems der Landesregierung NRW: www.tim-online.de

Regelwerk:

- Bayrisches Landesamtes für Umwelt: „Leitlinien zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden", Stand April 2017
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV vom 17.07.1999)
- Hessisches Landesamt für Umwelt (HLfU): Fachliche Grundlagen zur Beurteilung von flüchtigen organischen Substanzen in der Bodenluft bei Altlasten, 1999
- Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Vollzugshilfe zur Gefährdungsabschätzung „Boden–Grundwasser", Hinweise zur Untersuchung und Bewertung von Grundwassergefährdungen durch Altlasten nach Bodenschutzrecht; Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Band 17, Essen, 2003; 2. Auflage
- Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht & Landesamt für Wasserwirtschaft des Landes Rheinland-Pfalz: Altablagerungen Altstandorte und Grundwasserschäden –Merkblatt ALEX 13- Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfades Boden -> Grundwasser; Sickerwasserprognose; Stand September 2001

3 Standortbeschreibung

3.1 Lage

Stadt Würselen, StädteRegion Aachen
Gemarkung Broichweiden, Flur 80
Merzbrück 216

Topographische Karte:	Blatt 5103 Eschweiler (1 : 25.000)
Mittelpunktskoordinatenbereich:	ETRS 89 UTM 32: 301 840 / 5 634 090
Geländehöhe:	ca. + 190,00 m NN

Eine Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes ist als Anlage 1 beigefügt.

3.2 Nutzungshistorie

3.2.1 Ehemalige und derzeitige Nutzung

Gemäß den bei der StädteRegion eingesehenen Unterlagen stellt sich die ehemalige und derzeitige Nutzung wie folgt dar:

Der Flugplatz besteht seit mindestens 1921 und wurde auch von der Luftwaffe benutzt. Im 2. Weltkrieg wurden die Gebäude stark beschädigt und teilweise vollständig zerstört. Es ist anzunehmen, dass somit auch das „Gebäude 2", in dem sich vermutlich eine Betankungsanlage befand, davon betroffen war und somit eine Verdachtsfläche darstellt.

Nach 1945 wurde der Flugplatz von den belgischen Streitkräften genutzt. Diese betrieben hier u.a. eine KFZ-Tankstelle und einen Waschplatz für PKW und LKW. Mitte der 90er Jahre im Bereich der Tankstelle durchgeführte Sondierungen zeigten einen oberflächennahen Geruch nach Kohlenwasserstoffen. Eine Sondierung im Bereich des Waschplatzes war unauffällig.

Derzeit werden Teile des Geländes von verschiedenen Gewerben genutzt. Im Bereich des ehem. „Gebäudes 2" befindet sich zur Zeit eine Rasenfläche. Die KFZ-Tankstelle ist außer Betrieb, der 25.000 L - Vergaserkraftstofftank wurde ordnungsgemäß stillgelegt und mit Stickstoff geflutet. Momentan hat die Firma Aeroconcept GmbH die Fläche gemietet und lagert dort Rotorblätter von Windkraftanlagen. Der Waschplatz ist noch vorhanden, vermutlich aber nicht mehr in Betrieb.

3.2.2 Geplante Nutzung

Gemäß den der BGU GmbH zur Verfügung gestellten Planunterlagen ist eine Nutzung des Standortes als Gewerbegebiet geplant (BP 182 der Stadt Würselen, Anlage 1).

3.3 Geologischer und hydrogeologischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet liegt geologisch betrachtet im südwestlichen Teil der Niederrheinischen Bucht. Diese breite Zerrungsstruktur durchzieht als südöstlicher Ausläufer des Zentralgraben-Systems die mittlere Nordsee und die Niederlande. Das Gebiet wurde im Tertiär sowohl durch marine als auch limnische und im Quartär durch fluviatile Ablagerungen von Rhein und Maas aufgefüllt. Durch Inlandeisvorstöße sowie Löss- und Flugsanddecken wurde die Region landschaftlich geprägt.

Im Untersuchungsgebiet besteht der natürliche Untergrund aus einer mächtigen Lößplatte (Holozän). Im Liegenden folgen Kiese und Sande der Hauptterrasse der Maas, die in der letzten Eiszeit abgelagert wurden. Das Liegende der Hauptterrasse bilden die Braunkohlen der Hauptflözgruppe des Miozäns (Tertiär).

Laut Grundwassergleichenkarte (Blatt 5103 Eschweiler) liegt der Grundwasserspiegel bei ca. 180 m ü. NN. Hieraus ergibt sich ein Flurabstand von etwa 10 m. Die Grundwasserfließrichtung ist nach NNW gerichtet.

4 Untersuchungsprogramm und Untersuchungsbefunde

4.1 Geländeuntersuchungen und Geländebefunde

Die Bereiche der Untergrunderkundung sowie das durchgeführte Untersuchungsprogramm wurden von der zuständigen Fachbehörde, hier StädteRegion Aachen, A 70.4 Umweltamt, Bodenschutz und Altlasten, vorgegeben. Aufgrund der im Bereich der ehem. KFZ-Tankstelle lagernden Rotorblätter war zunächst unklar, ob eine Untersuchung in diesem Bereich vollumfänglich möglich ist. Bei einem Ortstermin mit der StädteRegion Aachen, Herrn Landskron, der Bohrfirma, sowie nach einem Gespräch mit der Firma Aeroconcept GmbH, stellte sich heraus, dass im Bereich des Schlammfangs und des Abscheiders eine Probenahme nicht ohne erheblichen Kosten- und Zeitaufwand möglich ist, da hierfür zunächst ein Rotorblatt hätte verschoben werden müssen. Die in Inaugenscheinnahme des Abscheiders, sowie des Schlammfanges durch den Vertreter der StädteRegion und die Unterzeichnerin, ergaben keine Hinweise auf gravierende bauliche Mängel die erhebliche Undichtigkeiten hätten vermuten lassen. Daher wurde einvernehmlich beschlossen, in diesem Bereich vorerst keine Bohrungen durchzuführen.

Die für die Erarbeitung der vorliegenden Orientierenden Bodenuntersuchung notwendigen Felduntersuchungen wurden am 23.08. und 24.08.2018 durchgeführt. Insgesamt wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung 9 Bohrungen abgeteuft. Die Bohrungen wurden als Rammkernbohrungen (Ø 60 - 40 mm) ausgeführt. Es wurden Endteufen von 5 m unter Geländeoberkante (u. GOK) angestrebt, wobei alle Bohrungen jedoch möglichst einen Meter in den gewachsenen und sensorisch unauffälligen Boden reichen sollten. Bei olfaktorischen Auffälligkeiten waren die Bohrungen zu vertiefen. Eine Übersicht der Verdachtsflächen ist der Anlage 1 zu entnehmen. Die Lage der Bohransatzpunkte ist den Anlagen 2 (ehem. „Gebäude 2"), 3 (ehem. Tankstelle) & 4 (ehem. Waschplatz) zu entnehmen.

Die Endteufen der Bohrungen lagen zwischen 3,5 m und 5,0 m u. GOK. Vor dem Abteufen der Rammkernbohrungen wurde, wo vorhanden, die aus Schwarzdecke bzw. Beton bestehende Oberflächenbefestigung geöffnet. Die Ergebnisse der Rammkernbohrungen sind in Form von Bohrprofilen nach DIN 4023 mit Schichtverzeichnissen nach EN ISO 14688 in Anlage 6 graphisch dargestellt.

Die Ansprache der Schichten erfolgte mittels visueller und manueller Verfahren gemäß DIN EN ISO 14688 und DIN 18196. Die Entnahme von Bodenproben erfolgte gemäß DIN 4021 jeweils je Meter bzw. je Schichtwechsel in gasdicht verschließbare 440 ml Glasbehälter. Insgesamt wurden aus den Rammkernbohrungen 61 Bodenproben entnommen.

Sieben Bohrungen, die zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut wurden, wurden unter Einhaltung der Vorgaben der VDI-Richtlinie 3865 beprobt. Die Entnahme der Bodenluftproben erfolgte mit einer Pumpe des Typs Duponts P2500B über Dräger Aktivkohle-Röhren Typ G mit einer Anreicherung von 10 L. Die Probenahmeprotokolle sind in Anlage 8 beigefügt.

Auf den Freiflächen des B-Planungsgebietes wurden 10 Oberflächenmischproben aus dem Tiefenintervall von 0 – 10 cm für die Untersuchung auf perfluorierte Chemikalien (PFC) im 2:1 Schütteleluat nach Anhang 1 der BBodSchV entnommen. Die Lage der Teilflächen ist der Anlage 5 zu entnehmen. Das Probenahmeprotokoll ist in Anlage 9 beigefügt.

Die insgesamt gewonnenen Proben wurden bis zur Überstellung an das mit der Durchführung der chemischen Untersuchungen beauftragte analytische Labor kühl und dunkel aufbewahrt.

4.1.1 Schichtenfolge

Entsprechend den Ergebnissen der Bohrungen lässt sich die Schichtenfolge des Untergrundes wie folgt beschreiben:

Auffüllung:

Im Untersuchungsbereich wurde eine anthropogene Anschüttung angetroffen. Im Bereich „ehem. Gebäude 2“ (RKB 1 – RKB 4) folgt nach einem 0,1 m mächtigen, umgelagerten, humosen Oderboden eine Auffüllung mit einer Mächtigkeit von 0,2 m (RKB 3) bis 0,5 m (RKB 2). Die Auffüllung besteht meist aus schluffigem bis kiesigem Material mit geringen Anteilen an Ziegelbruch.

Im Bereich „ehem. KFZ-Tankstelle“ (RKB 5 – RKB 6.2) hat die Auffüllung eine Mächtigkeit von 2,0 m (RKB 6.2) bis 3,2 m (RKB 5) und besteht aus sandig bis kiesigem Material mit geringen Anteilen an Beton. Im Bereich der Abscheideranlage des „ehem. Waschplatz“ (RKB 7 – RKB 8) hat die Auffüllung eine Mächtigkeit von 1,1 m (RKB 7) bis 3,1 m (RKB 9) und besteht aus schluffigem bis feinsandigem Material.

Lösslehm:

Das Liegende der Auffüllung wird von einer Lößlehmschicht aus dem Quartär gebildet, die aus einem feinsandigem Schluff zusammengesetzt ist und bis in Tiefen zwischen 3,1 m und 5,0 m unter Flur reicht.

Verlehmte Terrasse:

An den Bohransatzpunkten RKB 1 – RKB 6.2 wurden unterhalb des Lösslehms die sandigen, kiesigen mit schwach schluffigen Anteilen zusammengesetzten Terrassenschichten der Maas erbohrt.

Grundwasser

Im Rahmen der durchgeführten Erkundungsmaßnahmen wurde kein Grundwasser angetroffen.

4.2 Umfang der chemischen Untersuchungen und Ergebnisse

4.2.1 Untersuchungsumfang

Nach Vorgabe der zuständigen Fachbehörde wurden aus den Bohrungen RKB 1 bis RKB 9 ausgewählte Bodenproben im Feststoff auf ihren Gehalt an Mineralölkohlenwasserstoffen (**MKW**), Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (**PAK**) nach EPA sowie auf ihren Gehalt an **Arsen**, **Blei**, **Cadmium**, **Chrom$_{gesamt}$**, **Kupfer**, **Nickel**, **Quecksilber** und **Zink** (Schwermetalle KVO + Arsen) untersucht.

Gemäß den Vorgaben der Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung (BBodSchV) wurden die chemischen Untersuchungen an der Fraktion < 2 mm durchgeführt.

Die entnommenen Bodenluftproben wurden auf ihre Gehalte an Aromatischen Kohlenwasserstoffen (**BTEX** = Benzol, Toluol, Ethylbenzol, p,m-Xylol, o-Xylol) und Leichtflüchtigen Halogenierten Kohlenwasserstoffen (**LHKW**) untersucht.

Die Oberflächenmischproben wurden auf ihren Gehalt an perfluorierten Chemikalien (**PFC**) im 2:1 Schütteleluat untersucht.

Mit der Durchführung der chemischen Untersuchungen wurde von Seiten der BGU GmbH die Geotaix Umwelttechnologie GmbH, 52146 Würselen, Schumanstraße 29 beauftragt. Die angewandten Untersuchungsverfahren und Bestimmungsgrenzen können den beiliegenden Analyseprotokollen entnommen werden (siehe Anlage 7).

4.2.2 Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen an Bodenproben

Im Sinne der Gefahrenbeurteilung ist nach § 4 Abs. 4 BBodSchG immer die tatsächliche Flächennutzung zu beurteilen. Ausgehend von der aktuellen und der geplanten Nutzung sind daher in der nachfolgenden Tabelle 1 die Analyseergebnisse der Feststoffuntersuchungen der Einzelproben den Prüfwerten der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) für den Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt) für Industrie- und Gewerbegrundstücke gegenübergestellt.

Ferner wurden als Bewertungshilfe, in Bezug auf die Feststoffgehalte, hinsichtlich des Wirkungspfades Boden – Grundwasser die Orientierungswerte des Merkblatts „ALEX 13“ des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht und des Landesamtes für Wasserwirtschaft des Landes Rheinland-Pfalz aus dem Jahr 2001 herangezogen.

Tabelle 1: Analyseergebnisse der Feststoffuntersuchungen und Bewertungsgrundlagen (Feinkornfraktion < 2 mm, alle Angaben in mg/kg).

Parameter	ehem. „Gebäude 2“				ehem. KFZ-Tankstelle			BBodSchV Industrie- & Gewerbegebiet (Boden - Mensch, direkter Kontakt)	ALEX 13 Orientierungswert für den Pfad Boden-Grundwasser
	RKB 1/2 0,1 – 0,5 m	RKB 2/2 0,1 – 0,6 m	RKB 3/3 0,3 – 1,3 m	RKB 4/2 0,1 – 0,4 m	RKB 5/3 2,2 – 3,2 m	RKB 6.2/4 1,0 – 2,0 m	RKB 6.2/7 4,0 – 4,4 m)		
MKW (C10-C40)	<100	<100	<100	<100	<100	321	<100	-	1.000
MKW (C10-C22)	<100	<100	<100	<100	<100	321	<100	-	-
PAK (EPA)	9,21	22,9	<0,24	5,3	<0,24	0,24	-	-	25
Benzo(a)-pyren	0,99	**1,6**	<0,03	0,49	<0,03	<0,03	-	12	1
Arsen	8,73	7,76	13,0	5,32	8,35	15,3	-	140	60
Blei	73,7	45,7	18,2	49,8	4,66	28,0	-	2.000	500
Cadmium	0,95	0,48	<0,4	0,61	<0,4	<0,4	-	60	10
Chrom	29,6	39,6	48,9	23,4	8,19	62,8	-	1.000	500
Kupfer	33,7	14,7	19,2	16,0	<4	25,6	-	-	500
Nickel	18,7	19,8	35,2	14,9	5,91	50,5	-	900	500
Quecksilber	0,196	<0,1	<0,1	0,117	<0,1	0,134	-	80	10
Zink	260	115	68,5	159	18,4	91,4	-	-	1.000
Anmerkung:	Fettdruck kennzeichnet die Überschreitung eines Bewertungswertes								

Tabelle 1: Fortsetzung (Feinkornfraktion < 2 mm, alle Angaben in mg/kg).

Parameter	Waschplatz				BBodSchV Industrie- & Gewerbegebiet (Boden - Mensch, direkter Kontakt)	ALEX 13 Orientierungswert für den Pfad Boden-Grundwasser
	RKB 7/4 2,1 – 3,1 m	RKB 8/5 2,7 – 3,0 m	RKB 8/7 4,0 – 5,0 m	RKB 9/4 2,3 – 3,1 m		
MKW (C_{10}-C_{40})	<100	<100	**3.670**	<100	-	1.000
MKW (C_{10}-C_{22})	<100	<100	2.240	<100	-	-
PAK (EPA)	<0,24	<0,24	-	0,47	-	25
Benzo(a)-pyren	<0,03	<0,03	-	0,04	12	1
Arsen	9,72	9,72	-	7,00	140	60
Blei	12,7	13,4	-	19,4	2.000	500
Cadmium	<0,4	<0,4	-	<0,4	60	10
Chrom	36,0	38,0	-	34,1	1.000	500
Kupfer	14,8	14,4	-	13,9	-	500
Nickel	29,3	30,8	-	21,0	900	500
Quecksilber	<0,1	<0,1	-	<0,1	80	10
Zink	52,6	54,8	-	59,2	-	1.000
Anmerkung:	Fettdruck kennzeichnet die Überschreitung eines Bewertungswertes					

4.2.3 Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Analyseergebnisse der Untersuchungen an der Bodenluft zusammengefasst dargestellt. In Ermangelung von Orientierungswerten in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) werden als Beurteilungshilfe in Bezug auf Grundwasser und Boden die Orientierungswerte des Hessischen Landesamtes für Umwelt (HLFU) aus dem Jahr 1999 herangezogen.

Tabelle 2: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an der Bodenluft

Bohrung	Summe BTEX [mg/m³]	Summe LHKW [mg/m³]
RKB 1	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
RKB 2	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
RKB 3	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
RKB 4	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
RKB 5	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
RKB 6	3,0	nicht nachweisbar
RKB 8	**5.549**	0,13
Orientierungswerte HLFU	5	5

Anmerkung: Fettdruck kennzeichnet die Überschreitung eines Bewertungswertes

4.2.4 Ergebnisse der PFC-Eluatuntersuchungen an Oberflächenmischproben

In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die Analyseergebnisse der Untersuchungen an den Oberflächenmischproben zusammengefasst dargestellt. In Ermangelung von Orientierungswerten in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) werden als Beurteilungshilfe die „Leitlinien zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden" des Bayrischen Landesamtes für Umwelt mit Stand April 2017 herangezogen. Dort sind Geringfügigkeitsschwellenwerte für Grundwasser (GFS) bzw. die Gesundheitlichen Orientierungswerte (GOW), als auch daraus abgeleitete vorläufige Stufe-1-Werte für die Beurteilung des Pfades Boden-Grundwasser angegeben.

Tabelle 3: Analyseergebnisse der Untersuchungen im 2:1 Schütteleluat in µg/L und Bewertungsgrundlagen.

Parameter	OMP A	OMP B	OMP C	OMP D	OMP E	OMP F	OMP G	GFS	GOW	Vorläufiger Stufe-1-Wert (für Pfad Boden-Grundwasser)
PFBA	0,018	0,037	0,027	0,049	0,009	0,021	0,021	10	-	10,0
PFBS	0,009	<0,005	0,014	0,013	0,012	0,013	0,012	6	-	6,0
PFPeA	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	3,0	3,0
PFHxA	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	6	-	6,0
PFHxS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,1	-	0,1
PFHpA	0,007	0,015	0,010	0,013	<0,005	0,008	0,007	-	0,3	0,3
PFHpS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	0,3	0,3
PFOA	0,026	0,048	0,026	0,045	0,005	0,018	<0,005	0,1	-	0,1
PFOS	0,012	0,015	0,013	0,013	0,011	0,013	0,013	0,1	-	0,1
PFOSA	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	0,1	0,1
H4PFOS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	0,1	0,1
PFNA	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,06	-	0,06
PFDA	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	0,1	0,1
PFDS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	-	-
PFUnA	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	-	-
PFDoA	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	-	-
Anmerkung:	Fettdruck kennzeichnet die Überschreitung eines Bewertungswertes									

Tabelle 3: Fortsetzung 2:1 Schütteleluat.

Parameter	OMP H	OMP I	OMP J	GFS	GOW	Vorläufiger Stufe-1-Wert (für Pfad Boden-Grundwasser)
PFBA	0,028	0,031	0,022	10	-	10,0
PFBS	0,013	0,011	0,01	6	-	6,0
PFPeA	<0,005	<0,005	<0,005	-	3,0	3,0
PFHxA	<0,005	<0,005	<0,005	6	-	6,0
PFHxS	<0,005	<0,005	<0,005	0,1	-	0,1
PFHpA	0,006	<0,005	<0,005	-	0,3	0,3
PFHpS	<0,005	<0,005	<0,005	-	0,3	0,3
PFOA	0,011	0,014	0,012	0,1	-	0,1
PFOS	0,009	0,011	0,013	0,1	-	0,1
PFOSA	<0,005	<0,005	<0,005	-	0,1	0,1
H4PFOS	<0,005	<0,005	<0,005	-	0,1	0,1
PFNA	<0,005	<0,005	<0,005	0,06	-	0,06
PFDA	<0,005	<0,005	<0,005	-	0,1	0,1
PFDS	<0,005	<0,005	<0,005	-	-	-
PFUnA	<0,005	<0,005	<0,005	-	-	-
PFDoA	<0,005	<0,005	<0,005	-	-	-
Anmerkungen:	Fettdruck kennzeichnet die Überschreitung eines Bewertungswertes					

5 Gefährdungsabschätzung

5.1 Allgemeines

Als Ausbereitungsmöglichkeiten schädlicher Bodenverunreinigungen kommen die folgenden Wirkungspfade in Betracht:

- Boden → Mensch
- Boden → Pflanzen (Aufnahme durch Stoffwechsel)
- Boden → Bodenluft
- Boden → Haftwasser
- Boden → Grundwasser

Für eine Stoffaufnahme kommen generell die folgenden Pfade in Betracht:

- orale Aufnahme von verunreinigten Bodenbestandteilen
- inhalative Aufnahme von Stäuben im freien Gelände
- dermaler Kontakt
- Pflanzenverzehr
- Trinkwasser

Im Sinne der Gefahrenbeurteilung ist nach § 4 Abs. 4 BBodSchG immer die tatsächliche Flächennutzung zu beurteilen. Gemäß der derzeitigen Nutzung und dem derzeitigen Planungstand handelt es sich bei der untersuchten Teilfläche um ein Gewerbegebiet.

Gewerbe– und Industrieflächen sind befestigte und unbefestigte Flächen in Arbeits- und Produktionsstätten, die in der Regel für die Allgemeinheit nicht zugänglich sind und von den Betroffenen nur während ihrer Arbeitszeit als Aufenthaltsort genutzt werden. Bei Gewerbegebieten können daher höhere Schadstoffgehalte toleriert werden, da hier in der Regel

- das Gelände abgegrenzt und nicht jedermann zugänglich ist,
- sich nur Personen im erwerbsfähigen Alter regelmäßig aufhalten,
- die Fläche durch Gebäude, Zufahrtswege, Produktionshallen, Parkplätze, Grünanlagen u.a. befestigt bzw. versiegelt ist.

Der Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze und die Stoffaufnahme durch Pflanzenverzehr sind in Bezug auf die untersuchten Teilflächen aufgrund der aktuellen und der geplanten Nutzung im Hinblick auf das Schutzgut Mensch ohne Relevanz. Nachfolgend werden daher die ermittelten Schadstoffgehalte des Bodens im Hinblick auf eine Beeinträchtigung der Schutzgüter Mensch und Grundwasser bewertet.

Zur Bewertung der Analyseergebnisse der Feststoffuntersuchungen wurden unter der Annahme der Nutzungsparallelität die Prüfwerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) für den Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt) für Industrie- und Gewerbegrundstücke herangezogen. Nach § 4 Abs. 2 Satz 1 BBodSchV ist bei Unterschreitung des jeweiligen Prüfwertes des Anhangs 2 der BBodSchV insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt.

5.2 Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt)

Für die im Feststoff bestimmten anorganischen Parameter Kupfer und Zink existieren in der BBodSchV in Bezug auf den Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt) aufgrund der relativ geringen Humantoxizität keine Prüfwerte.

Kupfer ist ebenso wie Zink in geringen Konzentrationen ein für Tier und Mensch lebensnotwendiges Spurenelement. Nur extrem hohe Aufnahmemengen bewirken Gesundheitsbeeinträchtigungen. Kupfer wirkt in erster Linie toxisch auf Bakterien, Pflanzen, Fische und Wiederkäuer. Auch für Säuglinge besteht eine erhöhte Toxizität. Zink wirkt in erster Linie phytotoxisch. Die Berechnung von Prüfwerten auf Grundlage der Bekanntmachung der Ableitungsmethoden und –maßstäbe im Bundesanzeiger Nr. 161a vom 28. August 1999 ergibt für die Parameter Kupfer und Zink für Industrie- und Gewerbeflächen keine praktikablen Prüfwerte.

Für Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) werden in der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt) keine Prüfwerte angegeben. Da auch toxikologische Basisdaten fehlen, ist eine Ableitung der Prüfwerte gemäß BBodSchV nicht möglich.

Die in Bezug auf den Parameter MKW ermittelten Gehalte liegen, mit Ausnahme der Proben „RKB 6.2/4 (1,0 – 2,0 m)“ und „RKB 8/7 (4,0 – 5,0 m)“, unterhalb der jeweiligen chemischen Bestimmungsgrenze von 100 mg/kg und können somit als unbedenklich beschrieben werden.

Die im Bereich der ehem. Zapfsäule (RKB 6.2) festgestellten erhöhten Gehalte (321 mg/kg MKW (C10-C40)) zeugen von der ehemaligen Nutzung der Teilfläche als Tankstelle, stellen jedoch keine Gefährdung für den Wirkungspfad Boden – Mensch dar, zumal die erhöhten Ge-

halte in einer Tiefe von 1,0 – 2,0 m angetroffen wurden und der Bereich bis zum jetzigen Zeitpunkt versiegelt ist.

Die im Bereich des Abscheiders des Waschplatzes (RKB 8) festgestellten erhöhten Gehalte (3.670 mg/kg MKW (C10-C40)) lassen eine Undichtigkeit im Bereich des Abscheiders vermuten. Es lässt sich hier jedoch keine Gefährdung in Bezug auf den Wirkungspfad Boden – Mensch ableiten, das sich der angetroffene Schaden in einer Tiefe von 4,0 – 5,0 m unter Flur befindet.

Auch für den Summenparameter PAK (EPA) werden in der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt) keine Prüfwerte angegeben. Für den Einzelparameter Benzo(a)pyren wird von der BBodSchV ein Prüfwert von 12 mg/kg für den Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt) bei einer Nutzung als Gewerbegebiet angegeben. Dieser wird in allen Proben unterschritten. Demnach können die vorgefundenen Gehalte in Bezug auf den vorgenannten Wirkungspfad als unbedenklich eingestuft werden.

Die vorliegenden Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen (Tabelle 1) weisen in Bezug auf die Prüfwerte der BBodSchV für Industrie- und Gewerbegrundstücken für den Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt) keine Überschreitungen aus.

5.3 Wirkungspfad Boden – Bodenluft

In den untersuchten Bodenluftproben wurden, mit Ausnahme der Proben aus den Bohrung RKB 6 und RKB 8, analytisch keine leichtflüchtigen Bestandteile in Form von BTEX und/oder LHKW nachgewiesen (Tabelle 2). In der aus der Bohrung RKB 6 gewonnenen Bodenluftprobe liegen die ermittelten Gehalte an BTEX jedoch unterhalb der Orientierungswerte des HLFU. LKKW sind nicht nachweisbar. Eine Gefährdung von Schutzgütern über den Bodenluftpfad kann hier somit ausgeschlossen werden.

Die in der Bodenluftprobe aus der Bohrung RKB 8 ermittelten Gehalte von 5.549 mg/m³ BTEX überschreiten den Orientierungswert jedoch um das 1.000-fache. Eine Gefährdung von Schutzgütern durch die Migration der Schadstoffe in die nahe gelegenen Hallen (geschlossene Räume) kann auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungen **nicht ausgeschlossen werden**.

5.4 Wirkungspfad Boden – Grundwasser

5.4.1 Allgemeines

Die in der BBodSchV enthaltenen Regeln zur Untersuchung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser erstrecken sich im wesentlichen auf die Sickerwasserprognose und damit auf die ungesättigte Bodenzone, das Transportmedium Sickerwasser und auf den Weg bis zum Übergang des Sickerwassers in das Grundwasser.

Als Bewertungshilfe wurden in Bezug auf die Feststoffgehalte hinsichtlich des Wirkungspfades Boden – Grundwasser die Orientierungswerte des Merkblatts „ALEX 13" des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht und des Landesamtes für Wasserwirtschaft des Landes Rheinland-Pfalz aus dem Jahr 2001 herangezogen (siehe Tabelle 1).

5.4.2 Bewertung

Die Orientierungswerte des Merkblatts „ALEX 13" für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser wurden, mit Ausnahme der Proben „RKB 2/2 (0,1 – 0,6 m)" und „RKB 8/7 (4,0 – 5,0 m)", von keiner Probe in Bezug auf die untersuchten Parameter überschritten.

In Bezug auf die Probe „RKB 2/2 (0,1 – 0,6 m)" (Auffüllung, ehem. Gebäude 2) weisen die vorliegenden Analyseprotokolle einen Benzo(a)pyren-Feststoffgehalt von 1,6 mg/kg aus. Dies stellt eine Überschreitung des Orientierungswertes des Merkblattes „ALEX 13" dar. Die Erfahrung zeigt, dass die PAK, und somit auch das Benzo(a)pyren, in der Regel an Bestandteile der Auffüllung gebunden. Es handelt sich hierbei um eine hochmolekulare, geringlösliche PAK-Komponente (vgl. Anlage 7). Zusätzlich folgt auf die Auffüllung eine ca. 3 bis 4 m mächtige, geringdurchlässige Lösslehmschicht, die den in ca. 10 m Tiefe gelegenen Grundwasserkörper schützt. Somit lässt sich aus der Überschreitung keine unmittelbare Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser ableiten.

In Bezug auf die Probe „RKB 8/7 (4,0 – 5,0 m)“ (Lösslehm, Waschplatz – Abscheider) weisen die vorliegenden Analyseprotokolle einen MKW-Feststoffgehalt von 3.670 mg/kg (C10-C40) aus. Dies stellt eine über 3-fache Überschreitung des Orientierungswertes des Merkblattes „ALEX 13“ dar. Wie in Kapitel 5.2 angedeutet, kann eine Undichtigkeit im Bereich des Abscheiders angenommen werden. Da die erhöhten Gehalte bereits im Lösslehm angetroffen wurden, kann eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser **nicht ausgeschlossen werden**. Es ist jedoch von einer relativ kleinräumigen Verunreinigung auszugehen, da das Bohrgut aus den Bohrungen RKB 7 und RKB 9, die in unmittelbarer Nähe abgeteuft wurden, keine Auffälligkeiten zeigen. Die hohen BTEX-Gehalte in der Bodenluft (siehe Kapitel 5.3) an demselben Bohransatzpunkt sprechen jedoch zusätzlich für einen weiteren Untersuchungsbedarf.

5.5 Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze

Eine Bewertung des Wirkungspfades Boden – Nutzpflanze wurde mit Bezug auf die Flächennutzung und Flächenausweisung nicht vorgenommen.

5.6 PFC im Boden

In Ermangelung von Orientierungswerten in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) wurden als Beurteilungshilfe die „Leitlinien zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden“ des Bayrischen Landesamtes für Umwelt mit Stand April 2017 herangezogen. Zwar werden in allen Proben geringe Mengen verschiedener PFC-Verbindungen nachgewiesen, die in den Leitlinien angegebenen Geringfügigkeitsschwellenwerte für Grundwasser (GFS) bzw. die Gesundheitlichen Orientierungswerte (GOW), als auch daraus abgeleitete vorläufige Stufe-1-Werte für die Beurteilung des Pfades Boden-Grundwasser werden jedoch von allen Proben unterschritten. Somit kann eine Gefährdung über den PFC-Gehalt des Bodens in einer Tiefe von 0 – 10 cm ausgeschlossen werden.

6 Fazit

Die Stadt Würselen plant die Entwicklung des Gewerbegebietes „Aachener Kreuz Merzbrück" (BP 182 der Stadt Würselen).

Im Rahmen der vorliegenden Orientierenden Bodenuntersuchung wurden nach Vorgabe des Umweltamtes der StädteRegion Aachen 3 Verdachtsflächen (ehm. Gebäude 2, ehem. KFZ-Tankstelle und ehem. Waschplatz), sowie Freiflächen untersucht. Insgesamt wurden 9 Rammkernbohrungen abgeteuft und 10 Oberflächenmischproben nach BBodSchV entnommen. Die maximale Endteufe der Erkundungsbohrungen lag bei 5,0 m u. GOK, die Oberflächenmischproben wurden aus dem Teufenintervall 0 – 10 cm u. GOK entnommen.

Die Geländearbeiten haben gezeigt, dass die untersuchte Teilfläche erwartungsgemäß flächendeckend mit Auffüllungsmaterialien bedeckt ist. Die ermittelte Gesamtmächtigkeit der anthropogenen Auffüllung beträgt zwischen 0,3 m (RKB 3) und 3,2 m (RKB 5). Die Auffüllung besteht aus schluffigem bis kiesigem Material, teilweise mit schwankenden Anteilen an Ziegel- und Betonbruch (< 10%).

Insgesamt betrachtet kann anhand der vorliegen Untersuchungsergebnisse die Schadstoffbelastung des Untergrundes im Bereich der untersuchten Verdachtsflächen als sehr gering bewertet werden. Hinweise auf eine anderweitige Belastung des Untergrundes als die untersuchten liegen nicht vor.

Eine Ausnahme stellt der Bereich um den Ansatzpunkt der Bohrung **RKB 8** dar, die am **Abscheider des Waschplatzes** abgeteuft wurde. Hier wurden erhöhte Gehalte an MKW im Feststoff in einer Tiefe von 4,0 – 5,0 m, sowie stark erhöhte BTEX-Gehalte in der Bodenluft festgestellt. Es ist von einer kleinräumigen Verunreinigung auszugehen, jedoch kann eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser nicht ausgeschlossen werden. Auch kann, aufgrund der festgestellten BTEX-Belastung der Bodenluft, eine Gefährdung von Schutzgütern über den Bodenluftpfad hier nicht ausgeschlossen (siehe Kap. 5.3). Somit besteht für diesen Bereich **weiterer Untersuchungsbedarf**.

Des Weiteren ist zu empfehlen, am Schlammfang und am Abscheider der ehem. KFZ-Tankstelle, sollte der Bereich im Zuge einer Umnutzung zugänglich sein, eine Nachuntersuchung durchzuführen.

Stolberg, 17.10.2018

Dipl. Geol. Dr. G. Dieken
(Geschäftsführerin)

Beratender Geowissenschaftler Dr. Gabriele Dieken

M. Sc. I. Dörner
(Sachbearbeiterin)

Anlagen:

1 Übersichtskarte (1 : 5.000)
2 Bohransatzpunkte ehem. Gebäude 2 (1 : 1.000)
3 Bohransatzpunkte ehem. Tankstelle (1 : 300)
4 Bohransatzpunkte ehem. Waschplatz (1 : 150)
5 Lage Teilflächen Oberflächenmischproben (1 : 2.000)
6 Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse (22 Seiten)
7 Laborprotokolle (37 Seiten)
8 Probenahmeprotokolle Bodenluft (7 Seiten)
9 Probenahmeprotokoll Oberflächenmischproben (1 Seiten)

Wir weisen darauf hin, dass gemäß § 826 BGB und dem Gesetz über Urheberrechte das Gutachten mit sämtlichen Anlagen als unser geistiges Eigentum geschützt ist. Diese Unterlagen dürfen ohne unsere Zustimmung weder vervielfältig noch veröffentlich werden.