

Stellungnahme

Bauvorhaben Altenpflegeheim auf dem Grundstück an der Forellstraße 40 in Herne

- Ergebnisse der chemischen Untersuchungen -

Allgemeines

Die Fa. Confirmus GmbH aus Herne plant, einen Teil des Grundstücks an der Forellstraße 40 in Herne einer neuen Nutzung zuzuführen (Bauvorhaben Gesundheitscampus „Wohnen am Schloß“). Geplant ist hier ein nicht unterkellertes Altenpflegeheim.

Das Ingenieurbüro Dr. Tillmanns Consulting GmbH wurde über das Architekturbüro Waldow aus Mülheim a.d. Ruhr von der Confirmus GmbH aus Herne mit der Anfertigung einer Stellungnahme zu den Ergebnissen chemischer Untersuchungen von Bodenproben beauftragt, die im Rahmen einer Baugrunderkundung für das aktuelle Bauvorhaben gewonnen wurden.

Bei dem Grundstück handelt es sich um eine Teilfläche des Schulgeländes an der Forellstraße 40 (Gemeinde Baukau, Flur 5, Flurstück 250).

Das überplante Grundstück umfasst ca. 3.900 m² und liegt an der nördlichen Stadtgrenze von Herne. Das Gelände grenzt an den Bürgersteig der Forellstraße im Süden. Im Nordwesten befinden sich die Bauabschnitte 1 und 2 des Gesundheitscampus „Wohnen am Schloß“, die bereits fertiggestellt sind.

Nordöstlich des Bauvorhabens liegen das Schulgebäude selbst sowie eine Turnhalle.

Auf dem Grundstück steht ein ca. 160 m² großes nicht unterkellertes, eingeschossiges Gebäude mit Flachdach, das vollständig zurückgebaut werden soll. Die ca. 180 m² große Zufahrt zu dem Gebäude ist mit Pflastersteinen versiegelt. Darüber hinaus ist das Umfeld des Gebäudes mit Platten versiegelt, die eine Fläche von ungefähr 120 m² umfassen.

In das überplante Gelände erstreckt sich eine ca. 400 m² große, mit Schwarzdecken versiegelte Fläche der Schulhofbefestigung.

Im nördlichen und südlichen Teil des Geländes liegen jeweils Aschebahnen, die innerhalb des Teilgrundstückes eine Gesamtfläche von ca. 180 m² umfassen. Die südliche Aschebahn endet in einer ca. 40 m² großen Sprunggrube.

Im westlichen und nördlichen Grundstücksteil bestehen Grünflächen aus Wiesen und Bäumen sowie Sträuchern, die ca. 2.800 m² des Grundstücks einnehmen. Im nördlichen Teil des Grundstücks ist ein ca. 440 m² großer Erdwall aufgeschüttet, der ca. 0,3 m bis 0,5 m über das umgebenden Gelände herausragt und ebenfalls mit Sträuchern und Bäumen bewachsen ist.

Die Lage des Untersuchungsgebietes zeigt die Übersichtskarte in Anlage 1. Das engere Untersuchungsgebiet mit der zurückzubauenden Bausubstanz ist im Lageplan M 1:500 in Anlage 2 dargestellt.

Zur Erkundung des Untergrundes und der Baugrundverhältnisse wurden im Bereich des gesamten Grundstücks 8 Rammkernbohrungen (RKB 1 – RKB 8) abgeteuft. Die Ansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen.

Nachfolgend beschriebener Bodenaufbau wurde festgestellt (vgl. auch Anlage 3)

Versiegelungen

In den RKB 4 und RKB 5 im östlichen Teil des Grundstücks liegen ca. 0,03 m bis 0,05 m dicke Versiegelungen aus Schwarzdecken vor.

Oberboden (Schicht 1)

An der Geländeoberfläche steht an den Sondieransatzpunkten der RKB 2, RKB 3, RKB 7 und RKB 8 ein Oberboden mit Mächtigkeiten zwischen 0,1 m (RKB 7) und 1,1 m (RKB 3) an. Der Oberboden ist als schwach schluffiger Sand anzusprechen, der vereinzelt Beton, Schotterreste, Keramikreste und z.T. Tenenmaterial (Asche) enthält.

Auffüllungen (Schicht 2)

In den RKB 4 und RKB 5 folgt unterhalb der Schwarzdecke eine maximal 0,08 m mächtige Tragschicht aus Sand und Kalksteinschotter, die eine schwarze Anspritzung aufweist.

In den RKB 1 und RKB 6 direkt an der Oberfläche anstehend, bzw. in RKB 4 und RKB 5 unterhalb der Tragschicht sowie in den RKB 3, RKB 7 und RKB 8 unterhalb des Oberbodens, folgen Auffüllungen aus schwach schluffigem Sand, mit geringen Anteilen an Ziegel- und Betonbruch und teilweise Kohlegrus.

Die locker bis mitteldicht gelagerte Auffüllungen sind teilweise schwach humos ausgebildet (RKB 6, RKB 7) und mit Wurzelresten durchsetzt.

Die Unterkante der Auffüllungen wurde in Tiefen zwischen 0,25 m (RKB 4) und 2,35 m (RKB 3) festgestellt. Die erhöhte Auffüllungsmächtigkeit am Ansatzpunkt der RKB 3 ist auf die Arbeitraumverfüllung eines in der Nähe liegenden Schachtbauwerkes zurückzuführen. Die mittlere Auffüllungsmächtigkeit liegt bei ca. 0,8 m.

Die Auffüllungen sind überwiegend erdfeucht.

Emscherterrasse (Schicht 3a)

Im Liegenden der Auffüllungen bzw. des humosen Oberbodens wurde an allen Ansatzpunkten bis zur Endteufe die pleistozäne Emscherterrasse als schwach schluffiger, z.T. schwach kiesiger Fein- bis Mittelsand erbohrt.

Ausweislich der Bodenansprache vor Ort sind die Sande mindestens mitteldicht gelagert und erdfeucht bis feucht, ab ca. 2,8 m Tiefe feucht bis nass ausgebildet.

Im Rahmen der Bodenuntersuchungen wurde das Grundwasser in der RKB 1 in ca. 2,80 m unter GOF (ca. 45,30 m ü. NHN) festgestellt. Bedingt durch den kapillaren Aufstieg sind Vernässungen des Bodens bereits ab Tiefen zwischen 2,0 m u. GOF und 2,5 m u. GOF festzustellen.

Das ELWAS-IMS System des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz weist für das nähere Umfeld des Untersuchungsgebietes keine Messstellen aus.

Für das Grundstück wird ein HHGW von 46,80 m ü. NN abgeschätzt.

In nachfolgender Tabelle 1 sind die Bodenproben aus den Auffüllungen aufgelistet:

RKB	Teufe [m]	Zusammensetzung
1	0,3 – 0,8	Splitt
2	0,0 – 0,6	vereinzelt Betonbruch
3	0,0 – 1,1	wenig Schotter
	1,1 – 2,35	wenig Betonbruch
4	0,03 – 0,1	Schotter, PAK- Geruch
	0,1 – 0,25	wenig Kalksteinschotter
5	0,05 – 0,11	Schotter, PAK- Geruch
	0,11 – 0,4	wenig Kohlegrus, wenig Schlacke
6	0,0 – 0,7	Ziegelgrus, Betonbruch, Asphaltbruch
7	0,1 – 0,5	partiell Kohlegrus
8	0,0 – 0,75	Tennenmaterial, Keramikreste

Tabelle1: Anthropogene Beimischungen und organoleptische Auffälligkeiten der Bodenproben

Auffüllungen aus Hausmüll wurden im Rahmen der Geländearbeiten nicht angetroffen. Des Weiteren lagen in den Bodenproben keine organoleptische Auffälligkeiten (Geruch, Verfärbungen) als Hinweis auf Verunreinigungen durch Lösemittel vor.

Die Schwarzdecken, die in den RKB 4 und RKB 5 durchteuft wurden wiesen einen starken PAK- Geruch auf.

Für die chemischen Untersuchungen (vgl. Analysenprotokolle in Anlage 4) wurden Mischproben und Einzelproben ausgewählt, die nachfolgend kurz beschrieben sind:

Einzelproben der Rammkernbohrungen mit vergleichbarer Zusammensetzung sind zu insgesamt vier Mischproben zusammengestellt worden (MP 1 – MP 4).

Bei der Probe MP 1 handelt es sich um eine Mischprobe aus dem Oberboden, der in den Sonden wenig Fremdbestandteile enthält. Für diese Probe wurden die Vorsorgewerte n. BBodSchV als Untersuchungsparameter ausgewählt.

Die zur Mischprobe MP 2 zusammengestellten Auffüllungen mit wenig Fremdbestandteilen sowie die Mischprobe MP 3 aus den natürlich gewachsenen Böden wurden auf die Parameter der LAGA- Boden untersucht.

Einzelproben aus den grau bis dunkelgrau gefärbten, sandigen Auffüllungen, die in den RKB 1 und RKB 5 festzustellen sind, wurden ebenfalls auf die Parameter der LAGA- Boden untersucht.

Aus dem Schotter mit schwarzen Anspritzungen, der unterhalb der Schwarzdecken als Tragschicht vorliegt, erfolgte die Zusammenstellung der Probe MP 4 und chemische Untersuchungen auf PAK.

Des Weiteren wurden die Schwarzdecken, die an den Ansatzpunkten der RKB 4 und RKB 5 vorlagen auf PAK untersucht.

Die Mischprobenzusammenstellung ist in nachfolgender Tabelle 2 aufgeführt.

Probe	RKB	Tiefe [m u. GOF]	Fremdbestandteile, Zusammensetzung
MP 1	2	0,0 – 0,6	Oberboden, schluffig bis sandig
	3	0,0 – 1,1	
	7	0,0 – 0,1	
	8	0,0 – 0,75	
MP 2	6	0,0 – 0,7	Sand, wenig Fremdbestandteile, z.T. humos
	7	0,1 – 0,5	
MP 3	1	0,8 – 3,0	Sand, wenig Schluff (natürlich gewachsener Boden)
	2	0,6 – 3,0	
	3	2,35 – 3,0	
	4	0,25 – 3,0	
	5	0,4 – 3,0	
	6	0,7 – 3,0	
	7	0,5 – 3,0	
	8	1,6 – 3,0	
MP 4	4	0,03 – 0,1	Tragschicht mit Anspritzung
	5	0,05 – 0,11	

Tabelle 2: Zusammenstellung und Zusammensetzung der Mischproben

Die chemischen Untersuchungen der Bodenproben wurden durch die Eurofins Umwelt West GmbH aus Wesseling durchgeführt.

Untersuchungen auf Mineralölkohlenwasserstoffe

Wie oben schon beschrieben, ergaben sich im Rahmen der Bodenuntersuchungen keine Hinweise auf Verunreinigungen des Bodens durch KW (Mineralölkohlenwasserstoffe). Gezielte chemische Untersuchungen von Einzelproben zur Bestimmung des KW- Gehaltes wurden somit nicht durchgeführt.

Die Mischproben MP 2, MP 3 und die Einzelproben aus RKB 1 (Tiefe: 0,3 m – 0,8 m) sowie RKB 5 (Tiefe: 0,11 m – 0,4 m), die auf die gesamten Parameter der LAGA- Boden untersucht wurden, weisen KW- Gehalte unterhalb der Nachweisgrenze von 40 mg/kg auf.

BBodSchV

Für das Grundstück ist eine Nutzung als Wohngebiet vorgesehen. Entsprechend der geplanten Nutzung orientiert sich die Bewertung der Untersuchungsergebnisse für den PAK-Einzelparameter Benzo(a)pyren (B(a)p) sowie für die Schwermetalle (SM) und polychlorierte Biphenyle (PCB) im Feststoff an die Prüfwerte für Wohngebiete.

Die Bodenprüfwerte sind als nutzungs-, wirkungspfad- und schutzgutbezogene Konzentrationswerte zu verstehen, die als Beurteilungshilfe für die Entscheidung über weitere Sachverhaltsermittlungen bei der Gefahrenermittlung dienen.

Überschreitungen zeigen an, dass unter ungünstigen Umständen mit einem nicht mehr akzeptablen Risiko für die maßgebenden Schutzgüter zu rechnen ist.

Bei einer Unterschreitung des Prüfwertes gilt ein Gefahrenverdacht in der Regel als ausgeräumt. Bei einer Überschreitung des Prüfwertes ist eine weitere Sachverhaltsermittlung geboten.

Die in den Auffüllungen ermittelten Gehalte sind in nachfolgender Tabelle 3 den Prüfwerten für Wohngebiete nach Bodenschutz und Altlastenverordnung (BodSchV) gegenübergestellt:

Probe	Tiefe	B(a)p	PCB	Arsen	Blei	Cadm.	Chrom	Nickel	Queck
	[m u. GOF]								
MP 2	--	0,6	n.b.	27,6	79	0,5	34	33	0,1
MP 4	--	6,2	--	--	--	--	--	--	--
RKB 1	0,4-0,8	<0,05	n.b.	7,1	32	<0,2	38	32	<0,07
RKB 5	0,11-0,4	0,4	n.b.	3,3	237	0,8	14	14	0,11
PW Wohngeb.		4	4	50	400	20	400	140	20

n.b. = nicht berechenbar

Tabelle 3: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen von Bodenproben auf B(a)p, SM und PCB in Gegenüberstellung zu den Prüfwerten n. BodSchV für Wohngebiete.

Ausweislich der vorliegenden Analysenergebnisse zeigt die Probe MP 4 eine Überschreitung des Prüfwertes für Benzo(a)pyren auf. Darüber hinaus sind durch die Proben keine Prüfwertüberschreitungen für Wohngebiete nachzuweisen.

Aufgrund der Schwarzdeckenversiegelung sowie des ausreichenden Abstandes zum Grundwasser besteht aktuell keine Gefährdung von Schutzgütern und kein Handlungsbedarf für Sanierungsmaßnahmen.

Aufgrund der groben Körnung des Tragschottermaterials liegt beim Aushub zur Baugrubenerstellung keine Gefährdung des Schutzgutes menschliche Gesundheit durch die Verwehung von Schadstoffen vor. Ein direkter Kontakt mit dem Aushubmaterial ist zu unterbinden.

Die Bewertung der PAK, PCB und SM- Gehalte der Mischprobe aus dem Oberboden wird nachfolgend in Anlehnung an die Vorsorgewerte nach BBodschV für die Bodenart Sand durchgeführt. Die Probe MP 1 ist im Hinblick auf die Zusammensetzung (wenig Fremdanteile) aus gutachterlicher Sicht zur Herstellung eines kulturfähigen Oberbodens geeignet. Die Bewertung der Probe erfolgt somit hinsichtlich der Möglichkeit einer externen Verwertung sowie einer Verwertung vor Ort zur Herstellung eines kulturfähigen Oberbodens.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in nachfolgender Tabelle 4 aufgeführt.

Probe	Tiefe	PAK	B(a)p	PCB	Arsen	Blei	Cadm	Chrom	Kupf	Nickel	Queck	Zink
	[m u. GOF]	[mg/kg]										
MP 1	--	7,28	0,54	0,05	--	84	0,8	16	27	12	0,21	167
Vorsorgewerte (Sand)		3	0,3	0,05	--	40	0,4	30	20	15	0,1	60
PW Wohngeb.		--	4	4	50	400	20	400	--	140	20	--

n.b. = nicht berechenbar

Tabelle 4: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen von Bodenproben auf B(a)p und auf SM in Gegenüberstellung zu den Prüfwerten n. BodSchV für Wohngebiete.

Ausweislich der vorliegenden Untersuchungsergebnisse weist der Oberboden Überschreitungen der Vorsorgewerte nach BBodSchV auf. Die Prüfwerte nach BBodSchV für Wohngebiete und selbst die strengeren Prüfwerte für Kinderspielflächen werden eingehalten.

Da eine sensible Nutzung z.B. als Nutzgarten oder als Kinderspielflächen auf dem Grundstück nicht vorgesehen ist, kann der Oberboden aus gutachterlicher Sicht vor Ort, im Bereich der geplanten Grünflächen als kulturfähiger Oberboden verwertet werden.

Eine Verwertung außerhalb des Grundstücks ist mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Verwertung / Entsorgung

Ausweislich der in den Rammkernsondierungen ermittelten geringen Anteile an Fremdbestandteilen <10 % werden die Einzel- sowie die Mischproben gemäß den Zuordnungswerten der LAGA- Boden bewertet.

Je nach Entsorgungs- bzw. Verwertungsmöglichkeit ist eine Bewertung der Proben gemäß den Vorgaben der LAGA von 1997 oder 2004 erforderlich. Dies ist dann notwendig, wenn Bodenaushub auf eine Verwertungsstelle verbracht werden soll, die gemäß den Vorgaben der LAGA von 1997 oder 2004 genehmigt wurde.

Bewertung nach LAGA 1997

In der folgenden Tabelle 5 sind die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen auf den vollen Parameterumfang der LAGA, der Proben MP 2 (Auffüllung) und MP 3 (gewachsener Boden) aufgeführt und den Zuordnungswerten der LAGA Boden (1997) gegenübergestellt:

Feststoff:	MP 2	MP 3	RKB 1 (0,4-0,8)	RKB 5 (0,11-0,4)	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
pH- Wert	7,7	7,6	7,6	7,2	5,5-8	5,5-8	5-9	--
TOC %	2,0	<0,1	0,4	3,8	0,2	--	--	--
Cyanid ges. [mg/kg]	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	1	10	30	100
Arsen [mg/kg]	27,6	3,6	7,1	3,3	20	30	50	150
Blei [mg/kg]	79	7	32	237	100	200	300	1.000
Cadmium [mg/kg]	0,5	<0,2	<0,2	0,8	0,6	1	3	10
Chrom [mg/kg]	34	12	38	14	50	100	200	600
Kupfer [mg/kg]	70	4	33	24	40	100	200	600
Nickel [mg/kg]	33	8	32	14	40	100	200	600
Quecksilber [mg/kg]	0,1	<0,07	<0,07	0,11	0,3	1	3	10
Thallium [mg/kg]	0,2	<0,2	0,3	<0,2	0,5	1	3	10
Zink [mg/kg]	149	22	65	288	120	300	500	1.500
EOX [mg/kg]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	3	10	15
KW-Index [mg/kg]	<40	<40	<40	<40	100	300	500	1.000
BTX [mg/kg]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	<1	1	3	5
CKW [mg/kg]	0,17	n.b.	n.b.	n.b.	<1	1	3	5
PAK (EPA) [mg/kg]	9,74	n.b.	n.b.	5,38	1	5	15	20
B(a)p [mg/kg]	0,6	<0,05	<0,05	0,4	--	<0,5	<1,0	--
PCB (DIN) [mg/kg]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,1	0,5	1
Eluat:	MP 2	MP 3	RKB 1 (0,4-0,8)	RKB 5 (0,11-0,4)	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert	10,5	8,6	8,1	7,9	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
EL [µS/cm]	304	53	68	85	500	500	1.000	1.500
Chlorid [mg/l]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	10	10	20	30
Sulfat [mg/l]	43	1,5	<1,0	3,5	50	50	100	150
Cyanid ges [mg/l]	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	0,01	0,05	0,1

Eluat:	MP 2	MP 3	RKB 1 (0,4-0,8)	RKB 5 (0,11-0,4)	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Arsen [mg/l]	0,007	<0,001	<0,001	0,003	0,01	0,01	0,04	0,06
Blei [mg/l]	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,02	0,04	0,1	0,2
Cadmium [mg/l]	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,002	0,002	0,005	0,01
Chrom [mg/l]	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,015	0,03	0,075	0,15
Kupfer [mg/l]	0,013	<0,005	<0,005	<0,005	0,05	0,05	0,15	0,3
Nickel [mg/l]	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,04	0,05	0,15	0,2
Quecksilber [mg/l]	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,005
Thallium [mg/l]	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,001	0,001	0,003	0,005
Zink [mg/l]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	0,1	0,1	0,3	0,6
Phenolindex [mg/l]	<0,01	<0,01	<0,01	<<0,01	<0,01	0,01	0,05	0,1

n.b. = nicht berechenbar

Tabelle 5: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen in Gegenüberstellung zu den Grenzwerten gemäß LAGA-Boden (1997) Z0, Z1.1, Z1.2 und Z2

Die Proben MP 2 und RKB 5 (Tiefe: 0,11 m – 0,4 m) sind aufgrund der ermittelten PAK- Gehalte von 9,73 mg/kg (MP 2) und 5,38 mg/kg (RKB 5) sowie aufgrund der Blei- Gehalte von 237 mg/kg (RKB 5) in die LAGA- Klasse Z1.2 einzustufen.

Die Proben MP 3 und RKB 1 (Tiefe: 0,4 m – 0,8 m) halten die Zuordnungswerte der LAGA-Klasse Z0 ein.

Die Probe MP 4, die in Tabelle 5 nicht aufgeführt ist, weist einen PAK- Gehalt von 127 mg/kg auf, der den Zuordnungswert der LAGA- Klasse Z2 nach LAGA 1997 überschreitet. Aushubmaterial, das dieser Probe entspricht, ist demnach sach- und fachgerecht zu entsorgen und nicht für eine Verwertung geeignet.

In unten stehender Tabelle 6 sind die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen des Oberbodens in Anlehnung an die Zuordnungswerte der LAGA Boden (1997) bewertet:

Probe	Tiefe [m u. GOK]	PAK	B(a)p	Arsen	Blei	Cadm.	Chrom	Kupfer	Nickel	Queck	Zink
		[mg/kg]									
MP 1	--	7,28	0,4	--	84	0,8	16	27	12	0,21	167
Z0		1	--	20	100	0,6	50	40	40	0,3	120
Z1.1		5	<0,5	30	200	1	100	100	100	1	300
Z1.2		15	<1,0	50	300	3	200	200	200	3	500
Z2		20	--	150	1.000	10	600	600	600	10	1.500

Tabelle 6: Ergebnisse der Bodenuntersuchung in Gegenüberstellung zu den Zuordnungswerten gemäß LAGA-Boden (1997) Z0, Z1.1, Z1.2 und Z2 (Überschreitungen des Zuordnungswertes Z2 sind grau hinterlegt)

Die Probe MP 1 ist aufgrund des PAK- Gehaltes von 7,28 mg/kg in die LAGA-Klasse bis Z1.2 nach LAGA 1997 einzustufen.

Zu der Bewertung des Oberbodens ist anzumerken, dass Oberboden bzw. Mutterboden gemäß den Vorgaben der LAGA zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht verwertet und nicht „vernichtet“ werden soll.

Bewertung nach LAGA 2004

In der folgenden Tabelle 7 sind die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen der Proben aus den Auffüllungen und dem natürlich gewachsenen Boden auf den vollen Parameterumfang der LAGA aufgeführt und den Zuordnungswerten der LAGA Boden (2004) gegenübergestellt:

Feststoff:	MP 2	MP 3	RKB 1 (0,4-0,8)	RKB 5 (0,11-0,4)	Z0 (Sand)	Z0*	Z1	Z2
pH- Wert	7,7	7,6	7,6	7,2	--	--	--	--
TOC %	2,0	<0,1	0,4	3,8	0,5	0,5	1,5	5
Cyanid ges. [mg/kg]	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	--	--	--	--
Arsen [mg/kg]	27,6	3,6	7,1	3,3	10	15	45	150
Blei [mg/kg]	79	7	32	237	40	140	210	700
Cadmium [mg/kg]	0,5	<0,2	<0,2	0,8	0,4	1	3	10
Chrom [mg/kg]	34	12	38	14	30	120	180	600
Kupfer [mg/kg]	70	4	33	24	20	80	120	400

Feststoff:	MP 2	MP 3	RKB 1 (0,4-0,8)	RKB 5 (0,11-0,4)	Z0 (Sand)	Z0*	Z1	Z2
Nickel [mg/kg]	33	8	32	14	15	100	150	500
Quecksilber [mg/kg]	0,1	<0,07	<0,07	0,11	0,1	1	1,5	5
Thallium [mg/kg]	0,2	<0,2	0,3	<0,2	0,4	0,7	2,1	7
Zink [mg/kg]	149	22	65	288	60	300	450	1.500
EOX [mg/kg]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	3	10
KW-Index [mg/kg]	<40	<40	<40	<40	100	200	300	1.000
BTX [mg/kg]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1	1	1	1
CKW [mg/kg]	0,17	n.b.	n.b.	n.b.	1	1	1	1
PAK (EPA) [mg/kg]	9,74	n.b.	n.b.	5,38	3	3	3	30
B(a)p [mg/kg]	0,6	<0,05	<0,05	0,4	0,3	0,6	0,9	3
PCB (DIN) [mg/kg]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,1	0,15	0,5
Eluat:	MP 2	MP 3	RKB 1 (0,4-0,8)	RKB 5 (0,11-0,4)	Z0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert	10,5	8,6	8,1	7,9	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
EL [µS/cm]	304	53	68	85	250	250	1.500	2.000
Chlorid [mg/l]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	30	30	50	100
Sulfat [mg/l]	43	1,5	<1,0	3,5	20	20	50	200
Cyanid ges [mg/l]	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Arsen [mg/l]	0,007	<0,001	<0,001	0,003	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei [mg/l]	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium [mg/l]	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0015	0,0015	0,005	0,006
Chrom [mg/l]	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer [mg/l]	0,013	<0,005	<0,005	<0,005	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel [mg/l]	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber [mg/l]	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002
Thallium [mg/l]	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	--	--	--	--
Zink [mg/l]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	0,15	0,15	0,2	0,6
Phenolindex [mg/l]	<0,01	<0,01	<0,01	<<0,01	0,02	0,02	0,04	0,1

n.b. = nicht berechenbar

Tabelle 7: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen in Gegenüberstellung zu den Grenzwerten gemäß LAGA-Boden (2004) Z0, Z1.1, Z1.2 und Z2

Die TOC- und PAK- Gehalte der Proben MP 2 und RKB 5 (Tiefe: 0,11 m – 0,4 m) überschreiten den Zuordnungswert der LAGA- Klasse Z1.2. Zusätzlich überschreitet der Blei- Gehalt der Probe aus RKB 5 den Zuordnungswert Z1.2. Beide Proben sind somit in die LAGA- Klasse Z2 einzustufen.

Die Probe RKB 1 (Tiefe: 0,4 m – 0,8 m) ist aufgrund der Chrom-, Kupfer-, Nickel- und Zink- Gehalte in die LAGA- Klasse Z1.1 einzuordnen.

Der natürlich gewachsenen Boden (Probe: MP 3) hält die Zuordnungswerte der LAGA- Klasse Z0 ein.

Die Probe MP 4, die in Tabelle 7 nicht aufgeführt ist, weist einen PAK- Gehalt von 127 mg/kg auf, der den Zuordnungswert der LAGA- Klasse Z2 nach LAGA 2004 überschreitet. Das Material ist demnach sach- und fachgerecht zu entsorgen.

In unten stehender Tabelle 8 sind die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen der Mischprobe MP 1 aus dem Oberboden aufgeführt. Die untersuchten Parameter sind den Zuordnungswerten der LAGA Boden (2004) gegenübergestellt:

Probe	Tiefe	TOC	PAK	B(a)p	Arsen	Blei	Cadm	Chrom	Kupfer	Nickel	Queck	Zink
	[m u. GOK]	[mg/kg]										
MP 1		3,5	7,28	0,4	--	84	0,8	16	27	12	0,21	167
Z1		1,5	3	<0,9	45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z2		5	30	3	150	700	10	600	400	500	5	1.500

Tabelle 8: Ergebnisse der Bodenuntersuchung in Gegenüberstellung zu den Grenzwerten gemäß LAGA-Boden (2004) Z1 und Z2

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen zeigen, dass die Probe MP 1 aufgrund der TOC u- und PAK- Gehalte in die LAGA- Klasse Z2 nach LAGA 2004 einzustufen sind.

Der erhöhte TOC- Gehalt ist aufgrund des hohen Anteils organischer Beimengungen (Wurzelreste, humos Anteile) bedingt.

Schwarzdecken

Die Proben aus den Schwarzdecken (RKB 4, Tiefe: 0,0 m – 0,03 m; RKB 5, Tiefe: 0,0 m – 0,05 m) weisen PAK- Gehalte zwischen 202 mg/kg (RKB 4) und 1.190 mg/kg (RKB 5) auf und sind als teerstämmig zu entsorgen.

Der PAK- Gehalt von 1.190 mg/kg bei einem B(a)p- Gehalt von 62 mg/kg bedingt eine Einstufung als gefährlicher Abfall. Des Weiteren sind die Schwarzdecken ohne Staubbildung aufzunehmen und direkter Kontakt mit den Schwarzdecken ist zu unterbinden.

Zusammenfassung

Mit Ausnahme eines PAK- belasteten Schotters unterhalb des mit einer stark PAK- haltigen Schwarzdecke versiegelten Teilbereichs des Grundstücks (Fläche ca. 400 m²), die zum derzeitigen Schulhof zählt, liegen im Bereich des Grundstücks keine Bodenbelastungen mit Prüfwertüberschreitungen nach BBodSchV für Wohngebiete vor.

Der geringmächtige Schotter weist Überschreitungen der LAGA- Klasse Z2 nach LAGA 1997 und 2004 auf und ist im Rahmen der Baumaßnahme zwingend zu separieren.

Die Kubatur des Schotters wird mit ca. 30 m³ abgeschätzt und die der Schwarzdecke mit ca. 20 m³.

Die stark PAK- haltigen Schwarzdecken lassen sich erfahrungsgemäß nicht sauber von dem unterlagernden Schotter trennen. Schwarzdeckenreste werden bei den Arbeiten vermutlich in den unterlagernden Schotter eingetragen.

Ausweislich der vorliegenden Analysenergebnisse ist der größte Teil der Auffüllungen in die LAGA- Klasse Z1.2 nach LAGA 1997 bzw. in die LAGA- Klasse Z2 nach LAGA 2004 einzustufen. Lediglich eine Auffüllungsprobe, die aus dem Bereich unterhalb der Sprunggrube stammt hält die Zuordnungswerte der LAGA- Klasse Z0 nach LAGA 1997 ein bzw. ist in die LAGA- Klasse Z1.1 nach LAGA 2004 einzustufen.

Die Kubatur der Auffüllungen, die der LAGA- Klasse Z1.2 (LAGA 1997) bzw. Z2 (LAGA 2004) entsprechen, wird für das gesamte Grundstück mit ca. 2.500 m³ abgeschätzt.

Weitere ca. 200 m³ Auffüllungsmaterial sind in die LAGA- Klasse Z0 (LAGA 1007) bzw. Z1.1 (LAGA 2004) einzustufen.

Des Weiteren liegen auf dem Grundstück ca. 1.800 m³ Oberboden vor, der in die LAGA- Klasse Z1.2 (LAGA 1997) bzw. Z2 (LAGA 2004) einzustufen ist.

Bei den voranstehenden Kubaturen handelt es sich um eine grobe Abschätzung auf Basis der Ergebnisse der Rammkernbohrungen.

Hilden, den 15.08.2019

(Dipl.-Geol. F. Eismann)